

## การศึกษาและพัฒนาชุดผลิตก้อนเชื้อเห็ด A Study and Develop of a Mushroom Germination Block Pressing Unit

นิรติศักดิ์ คงทน<sup>1</sup>, สมนึก ชูศิลป์<sup>1</sup> และ สมโภชน์ สุตาจันทร์<sup>1</sup>  
Nirattisak Khongthon<sup>1</sup>, Somnok Chusin<sup>1</sup> and Somposh sudajan<sup>1</sup>

### Abstract

The objective of this project was to study and develop of a mushroom germination block producing unit. The main components of the testing unit were mixing system and block pressing system. The mixing system was U-trough with double ribbons screw. The pressing system was 10 cm diameter disk with 15 cm stroke length follower. The mixing time of 5, 10, 15, 20 and 25 minutes were used during test. The minimum mixing time of 15 minutes was found to be uniform mixing. The capacity of 10 germination blocks per minute was obtained for normal operation.

**Keyword:** Mushroom germination block, Mixing system, Block pressing system

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาชุดผลิตก้อนเชื้อเห็ด ชุดทดสอบประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ส่วนการผสมและส่วนการอัดก้อนเชื้อเห็ด การทดสอบการผสมซึ่งประกอบด้วยถังผสมและใบผสมแบบเกลียวคู่ ทำการผสมที่ 5, 10, 15, 20 และ 25 นาที ตามลำดับและหาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสม ส่วนการอัดทดสอบความสามารถในการอัดของกระบอบอัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ช่วงชัก 15 เซนติเมตร 2 กระบอบ ผลการทดสอบพบว่า สามารถผสมวัสดุให้เข้ากันได้ใช้เวลา 15 นาที ความสามารถในการอัด พบว่า ที่การอัดด้วยเกียร์ถอยหลัง อัด 1 ครั้ง สามารถผลิตก้อนเชื้อเห็ดได้ 10 ก้อนต่อนาที ในสภาพการทำงานปกติ

**คำสำคัญ:** ก้อนเชื้อเห็ด, ระบบผสม, ระบบอัดก้อน

### บทนำ

เห็ดเป็นแหล่งโปรตีนที่คนนิยมนำมาประกอบเป็นอาหารได้หลากหลายประเภทและเป็นที่ยอมรับของผูบริโภค ประเทศไทยมีการผลิตเห็ดปีละประมาณ 30,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,580 ล้านบาท (อภิชาติ, 2543) การเพาะเห็ดจึงเป็นธุรกิจที่สำคัญที่สามารถดำเนินการให้เป็นอาชีพหลักหรืออาชีพรองของเกษตรกรได้ วิธีการเพาะเห็ดกระทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด การเพาะเห็ดในวัสดุเพาะโดยตรง เช่น การเพาะเห็ดฟาง การเพาะเห็ดบนท่อนไม้ เช่น เห็ดหูหนู เห็ดหอม เห็ดลม และการเพาะเห็ดในถุงพลาสติก เช่น การเพาะเห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เป็นต้น

การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก ใช้ในการเพาะเลี้ยงเห็ดต่างๆ ไป ซึ่งวิธีการนี้เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะเป็นวิธีการเพาะที่ให้ผลผลิตสูง และเป็นการเรียนรู้แบบธรรมชาติ โดยมีการบรรจุเชื้อให้อยู่ในถุงพลาสติก แล้วนำไปเพาะในโรงเรือนที่มีการควบคุมอากาศแวดล้อมให้เหมาะสมกับการผลิตให้ได้ผลผลิตที่มากและมีคุณภาพ วัสดุหลักที่ใช้เป็นก้อนเชื้อเห็ดได้แก่ ขี้เลื่อยจากไม้หรือใช้วัสดุอื่นแทน เช่น ชานอ้อย ฟางข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น

จากการศึกษาและสอบถามปัญหาการเพาะเห็ดของเกษตรกรบ้านชาน้อย อ.จตุรพักตรพิมาน จ.ร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นการประกอบการในระดับครัวเรือน ซึ่งในการดำเนินการนั้นยังต้องใช้แรงงานคนในขั้นตอนหลายๆ ขั้นตอน เช่น ขั้นตอนของการกรอกขี้เลื่อยลงถุงเพื่อนำไปอัด และยังต้องใช้พื้นที่ในการเทวัสดุที่ผสมเสร็จแล้วเพื่อกรอกลงถุง ซึ่งในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนยังต้องใช้เวลามาก และจากปัญหาที่พบดังกล่าว หากได้มีการออกแบบระบบผสมและระบบอัดก้อนเชื้อเห็ดให้อยู่ในชุดเดียวกัน จะเป็นการช่วยลดปัญหาแรงงานคน การสิ้นเปลืองพื้นที่และลดขั้นตอนการทำงานได้ (ณัฐพล และ นิรติศักดิ์, 2550)

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

<sup>1</sup> Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002

### อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการในการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการผสมที่เวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 นาที ตามลำดับ โดยพิจารณาจากความสม่ำเสมอของความชื้นซึ่งเก็บตัวอย่างวัสดุที่ผสม 3 จุดแนวยาวของถังผสม และหาค่าความชื้น เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเวลาที่ใช้ในการผสม ณ จุดต่างๆ เพื่อพิจารณาถึงความสม่ำเสมอของความชื้น ณ จุดทั้ง 3 จุดที่เวลานั้นๆ การศึกษาความสามารถในการทำงานของชุดผลิตภัณฑ์ก้อนเชื้อเห็ด เพื่อวัดอัตราการทำงานได้ของชุดที่สร้างขึ้นในสภาพการทำงานปกติ โดยศึกษาเวลาที่ใช้ในการอัดก้อนเชื้อเห็ด มีตัวแปรในการทดสอบ คือ ความเร็วของระดับเกียร์ที่ใช้อัดและจำนวนครั้งในการอัดคือ อัด 1 ครั้ง และ อัด 2 ครั้ง และใช้เกียร์ 1 (ความเร็วรอบที่เพลาขับ 18.9 รอบต่อนาที) และเกียร์ถอยหลัง(ความเร็วรอบที่เพลาขับ 14.2 รอบต่อนาที) ในการทดสอบ โดยทดสอบการอัดก้อนเชื้อในสภาพปกติของการทำงานแล้วทำการจับเวลาที่ใช้ในการอัดก้อนเชื้อเห็ด การศึกษาความหนาแน่นของก้อนเชื้อ โดยศึกษาความเร็วของเกียร์ที่ใช้ในการอัด และจำนวนครั้งในการอัดมีผลต่อความหนาแน่นของก้อนเชื้อเห็ดมากน้อยเพียงใด โดยการกรอกขี้เลื่อยลงถุงแล้วนำไปอัดก้อนโดยใช้ความเร็วในการอัด 2 เกียร์ คือ เกียร์ 1 และเกียร์ถอยหลัง และใช้จำนวนครั้งในการอัด 2 ค่า คือ อัด 1 ครั้ง และอัด 2 ครั้งแล้วนำไปวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของถุง ความสูง และน้ำหนักของก้อนเชื้อ เพื่อนำไปหาค่าความหนาแน่น

### ผลและวิจารณ์

การศึกษาค้างนี้ได้ทำการทดสอบการผสมและการอัดก้อนเชื้อโดยใช้ชุดผลิตภัณฑ์ก้อนเชื้อเห็ดที่ได้ออกแบบและสร้างสำหรับการทดสอบ ผลที่ได้จากการทดสอบมีดังนี้

**ผลการศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการผสม** ในการทดสอบเมื่อเทน้ำลงที่ตรงกลางถังผสม เริ่มต้นการผสมความชื้นที่จุดที่ 1 และจุดที่ 3 จะต่ำเนื่องจากว่าใบผสมยังกวาดเอาความชื้นที่อยู่ตรงกลางมาไม่ถึง แต่เมื่อเวลาผ่านไปความชื้นที่จุดดังกล่าวจะค่อยๆเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความชื้นที่จุดที่ 2 เป็นจุดที่อยู่ตรงกลาง เป็นบริเวณที่ถูกน้ำเทใส่ตอนเริ่มทำการผสม เมื่อเริ่มทำการผสม ความชื้นที่จุดที่ 2 จึงมาค่าสูง จากนั้นค่าความชื้นที่จุดนี้จะถูกใบผสมกวาดออกด้านข้างความชื้นที่จุดนี้จึงลดลง ค่าความชื้นที่ได้จากการผสมด้วยถังผสมที่สร้าง จากผลการทดสอบ (Table 1)

Table 1 Sawdust moisture content (% w.b) for each sampling point at 5, 10, 15, 20 and 25 minute mixing time

Mixing time (min)	Moisture content (% w.b)			Average Moisture content (%)	Standard deviation
	point 1	point 2	point 3		
5	64.55	67.04	65.41	65.67	1.2642
10	65.41	66.84	65.56	65.94	0.7845
15	65.47	66.42	66.31	66.07	0.5190
20	65.43	64.68	67.34	65.81	1.3727
25	66.17	64.59	67.42	66.06	1.4215

**ผลการศึกษาความสามารถในการทำงานของชุดที่สร้างขึ้น** ในการทดสอบความสามารถในการอัดก้อนเชื้อ ใช้ชุดเกียร์ของรถไถเดินตาม ซึ่งมีต้นกำลังเป็นมอเตอร์ขนาด 1/3 แรงม้า ทำการทดสอบโดยใช้ความเร็วเกียร์ของรถไถเดินตาม 2 ระดับเกียร์คือ เกียร์ 1 (ความเร็วรอบที่เพลาขับ 18.9 รอบต่อนาที) และเกียร์ถอยหลัง (ความเร็วรอบที่เพลาขับ 18.9 รอบต่อนาที) และในกรณีที่ทำกรอัด 1 ครั้งและอัด 2 ครั้ง (Table 2)

Table 2 Result of testing for pressing capacity of 28 mushroom germination blocks

Testing gear	Time of pressing (time)	Time for 28 blocks (minute)	Time per block (second)	Pressing capacity (block /minute)
1	1	2.27	4.86	12
1	2	2.73	5.85	10
Backward	1	2.88	6.17	10
Backward	2	3.83	8.21	7

ผลการศึกษาความหนาแน่นของก้อนเชื้อเห็ด ความหนาแน่นของก้อนเชื้อที่อัดโดยใช้ชุดที่สร้างขึ้น (Table 3) เริ่มจากการหาขนาดของก้อนเชื้อและน้ำหนักของก้อนเชื้อ จากนั้นจึงนำข้อมูลมาหาความหนาแน่น ความหนาแน่นนั้นส่งผลโดยตรงต่อผลผลิตที่ได้คือ กรณีที่ก้อนเชื้อเห็ดมีความหนาแน่นมาก ปริมาณอาหารในก้อนจะสูงด้วย ทำให้อายุการเก็บก้อนนานขึ้น กรณีที่ความหนาแน่นต่ำ จะทำให้เชื้อเห็ดที่ใส่เกาะตัวกันได้น้อยขยายตัวได้ยาก ปริมาณอาหารในก้อนมีน้อย ดังนั้นจึงต้องใช้ค่าความหนาแน่นที่เหมาะสม

Table 3 Result of testing for density or mushroom germination blocks with press by developed unit

Testing	Block No.	Weight (g)	Block diameter (cm)	Block high (cm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	density (g/cm <sup>3</sup> )
Gear 1 1 time pressing	1	988.7	9.9	14.7	1119.6	0.88
	2	1131.9	10.0	15.4	1208.9	0.93
	3	864.0	10.1	15.0	1204.4	0.71
	4	901.9	10.0	15.0	1177.5	0.76
	5	1101.3	10.2	15.3	1242.2	0.88
Average		997.6	10.0	15.1	1190.5	0.83
Standard deviation		118.19	0.12	0.28	45.84	0.09
Gear 1 2 times pressing	1	1070.0	10.0	15.0	1177.5	0.90
	2	963.2	10.0	14.4	1134.9	0.84
	3	1018.7	12.0	14.7	1661.7	0.61
	4	1068.7	10.1	14.8	1192.1	0.89
	5	1082.4	9.9	14.5	1117.1	0.96
Average		1040.6	10.4	14.7	1256.7	0.82
Standard deviation		49.68	0.89	0.23	228.45	0.13
Backward gear 1 time pressing	1	964.6	10.0	15.3	1203.4	0.80
	2	951.8	9.8	15.3	1162.8	0.81
	3	935.1	10.0	15.8	1240.3	0.75
	4	914.3	10.0	15.4	1208.9	0.75
	5	948.7	10.1	15.3	1227.6	0.77
Average		942.9	10.0	15.4	1208.6	0.78
Standard deviation		19.12	0.10	0.20	29.53	0.02
Backward gear 2 times pressing	1	948.7	10.0	15.1	1181.4	0.80
	2	922.1	10.0	15.2	1193.2	0.77
	3	1016.0	10.2	14.5	1184.2	0.85
	4	1104.3	10.2	14.9	1205.8	0.91
	5	951.8	10.1	15.0	1201.2	0.79
Average		988.6	10.1	14.9	1193.2	0.82
Standard deviation		73.32	0.09	0.26	10.49	0.05

### สรุป

ผลการศึกษาและพัฒนาชุดผลิตภัณฑ์ก้อนเชื้อเห็ด พบว่า ที่เวลาในช่วง 10-15 นาทีเป็นเวลาที่ทำให้วัสดุที่ผสมความมีความสม่ำเสมอ ความสามารถในการอัดก้อนโดยใช้เกียร์ถอยหลัง อัด 1 ครั้ง เหมาะสมต่อการใช้ในการทำงานมากที่สุด เพราะสามารถอัดได้ 10 ถูต่อนาที่ ซึ่งสามารถทำงานได้ 600 ถูต่อชั่วโมง ตามสภาพการทำงานปกติ และความหนาแน่นของก้อนเชื้อเห็ด ใช้เกียร์ 1 และเกียร์ถอยหลัง โดยอัด 1 ครั้งและ 2 ครั้ง ได้ความหนาแน่นก้อนเชื้อเห็ดไม่แตกต่างกัน คือ ได้ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 0.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณบัวพันธ์ บัวเบิก หัวหน้ากลุ่มเกษตรกรรมผู้ประกอบอาชีพเพาะเห็ดบ้านข่าน้อย อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการเพาะเห็ดและเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด และอำนวยความสะดวกในการทำโครงการนี้

### เอกสารอ้างอิง

อภิชาติ ศรีสะอาด. 2543. คู่มือการเพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจ, กรุงเทพฯ: บริษัท ก.พล (1996) จำกัด  
ณัฐพล ไสกุลเลาะ และนิรติศักดิ์ ดงทน. 2550. การศึกษาและออกแบบเครื่องผลิตก้อนเชื้อเห็ด. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น