

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังมีการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ เป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้นทุกๆ ปี ทำให้การไฟฟ้าฝ่ายต่างๆ ต้องทำการวางแผน จัดเตรียม และทำการส่งผ่านพลังงานไฟฟ้า ผ่านระบบสายส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งพื้นที่ๆ สายส่งไฟฟ้าแรงสูง พาดผ่าน มักจะเป็นพื้นที่ที่มีพืชต่างๆ ขึ้นอยู่เองตามธรรมชาติ หรือเป็นพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร และเนื่องจากประเทศไทย เป็นประเทศผู้ผลิต และส่งออกข้าวเป็นอันดับต้นๆ ของโลก ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าวชนิด และพรรณต่างๆ ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก ของประเทศไทย โดยพื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคกลางของประเทศ และสามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดปี

โดยบางพื้นที่ ที่เพาะปลูกข้าว จะมีสายส่งไฟฟ้าแรงสูงพาดผ่านต้นข้าวเหล่านั้น ซึ่งสายส่งไฟฟ้าแรงสูงจะมีสนามไฟฟ้า และสนามแม่เหล็กแผ่กระจายอยู่รอบๆ สายส่งเหล่านั้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของต้นข้าวได้

จากรายงานวิจัยทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศพบว่ามีกรกล่าวถึงผลกระทบจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อสิ่งมีชีวิต โดยมีการทำการศึกษผลกระทบที่เกิดกับมนุษย์ สัตว์ และพืช รายงานวิจัยที่มีการศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้แก่

1. Lamacchia (1992) เสนอการศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ที่มีต่อเด็กนักเรียนที่มีห้องเรียนใกล้กับสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 110 ฟุต ทำให้มีโอกาสเป็นมะเร็ง โดยความเข้มสนามไฟฟ้ายิ่งสูงมากขึ้น โอกาสจะเกิดมะเร็งก็สูงมากขึ้นด้วย [1]

2. Verkasalo (1993) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่มีต่อเด็กที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง โดยสุ่มนำเด็กชายและหญิงมาตรวจสุขภาพพบว่า มีอาการลักษณะต่างๆ เช่น อารมณ์หงุดหงิด หรือมีเนื้องอกในสมอง [2]

3. Scherer (1994) ได้ศึกษาถึงผลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีผลต่อมนุษย์ โดยเน้นที่อวัยวะต่างๆ เช่น สมอง เม็ดเลือดแดง [3]

4. Dayal และ Singh (1986) ได้ศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กที่มีต่อความสูงของต้นมะเขือเทศเมื่อเมล็ดมะเขือเทศได้รับสนามแม่เหล็ก โดยดูจากค่าความสูงของต้นมะเขือเทศ [4]

5. Muraji (1992) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของสนามแม่เหล็กที่มีต่อทิศทางการงอกของรากข้าวโพด โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสนามแม่เหล็ก จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ที่ความถี่สนามแม่เหล็กต่ำทำให้การงอกของรากข้าวโพดในทิศทางของสนามแม่เหล็กเร็วกว่าปกติ แต่ที่ความถี่สูงทำให้รากข้าวโพดงอกช้ากว่าปกติ [5]

6. ร่มฉัตร ยูรประถม (1997) ได้ศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียว โดยได้ทดลองปลูกต้นถั่วเขียวเปรียบ 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องและแบบชั่วขณะ และกลุ่มที่ไม่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่ากลุ่มที่ได้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 100 mG ทำให้ต้นถั่วเจริญเติบโตได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับสนามไฟฟ้า และถ้าให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากับเมล็ดถั่วเขียวก่อนนำไปปลูก พบว่าค่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 300 mG และ 400 mG ทำให้ต้นถั่วเขียวเจริญเติบโตได้ดีกว่าเมล็ดถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสนามไฟฟ้า [6]

7. ทศน์วิไล วัฒนายน และ อรพรรณ ศังขจันทรกานต์ (2543) ทำการศึกษาผลความแรงและเส้นทางของสนามแม่เหล็กที่ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอพันธุ์แขกดำ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า สนามแม่เหล็กที่ความแรงเพิ่มขึ้นมีผลให้ความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางราก จำนวนใบและพื้นที่ใบมีค่าลดลง และการพัฒนาของเนื้อเยื่อโครงสร้างภายในลำต้นและรากช้ากว่าการเจริญเติบโตในสภาพที่ให้สนามแม่เหล็ก โดยส่วนปลายยอดของต้นมะละกอมีการเบนเข้าสู่แนวสนามแม่เหล็ก [7]

จากรายงานการวิจัยต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว แสดงให้เห็นว่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานต่ำนั้นมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตจริงทั้งในมนุษย์และพืช โดยเฉพาะพืช ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงตั้งเงื่อนไขการทดลองว่า ถ้าสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีผลต่อการต่อสิ่งมีชีวิตจริง ไม่ว่าจะทดลองที่สถานที่ไหน ก็น่าจะมีผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าด้วย งานวิจัยนี้จึงใช้พืชเป็นกลุ่มทดลองแทนสัตว์ เพราะพืชมีความซับซ้อนในโครงสร้างน้อยกว่าสัตว์ โดยเป็นลักษณะงานวิจัยระยะสั้น ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมาก เพื่อความสะดวกในการทดลอง และลดผลกระทบข้างเคียงกับสิ่งมีชีวิตที่เราศึกษา

ในวิทยานิพนธ์นี้สนใจทำการศึกษาเฉพาะกรณีผลกระทบของสนามแม่เหล็กที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งเป็นผลผลิตหลักของประเทศไทย โดยการศึกษาและวิจัยจะเน้นไปที่ผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงงอกเป็นสำคัญ

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในวิทยานิพนธ์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและวิจัยผลกระทบของสนามแม่เหล็กที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงงอก เป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 7 วัน โดยสนามแม่เหล็กนั้นจะทำการศึกษาที่ขนาดความเข้มต่างๆ คือ 20 A/m 40 A/m และ 80 A/m และระยะเวลาในการให้สนามแม่เหล็กต่อเมล็ดพันธุ์นานต่างกัน ที่ 8 ชั่วโมง 16 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง และในการทดลองมีการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงงอก ทั้งอุณหภูมิ แสง และปริมาณน้ำ ให้คงที่ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ มีจำนวนมากเพื่อจะได้ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติที่มีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ในการทดลองนี้พิจารณาจากความสูง

ของลำต้นและความยาวรากของต้นข้าว เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตภายใต้
สนามแม่เหล็กกับกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตโดยไม่ได้รับสนามแม่เหล็กโดย

การศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวมีวัตถุประสงค์หลัก
ในการศึกษา 4 กรณี ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงเวลาออก
1 สัปดาห์
2. เพื่อศึกษาผลกระทบของความเข้มสนามแม่เหล็กที่ขนาดความเข้มต่างๆต่อการ
เจริญเติบโตของต้นข้าว ในช่วงเวลาออก 1 สัปดาห์
3. เพื่อศึกษาผลกระทบของระยะเวลาที่ให้สนามแม่เหล็กขนาดต่าง ๆ นานต่อวันต่างกัน
ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงเวลาออก 1 สัปดาห์
4. เพื่อศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กจากชนิดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่างกันต่อการ
เจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงเวลาออก 1 สัปดาห์

และจากการศึกษาวิจัยนี้ ทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อ
ศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กตามวัตถุประสงค์หลักทั้ง 4 กรณีข้างต้น โดยใช้การเปลี่ยนแปลง
ความสูงของลำต้นและความยาวรากเป็นหลัก และนำโปรแกรมช่วยวิเคราะห์จำลองค่าระดับความ
เข้มความเข้มสนามแม่เหล็กด้วยวิธีไฟในทอเลอเมนต์เพื่อยืนยันและเปรียบเทียบผลการวัด

ทั้งนี้ในการศึกษาวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้ สามารถสรุป และวิเคราะห์ผลของสนามแม่เหล็กที่มี
ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงของการงอกภายใน 1 สัปดาห์ได้

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

1. การเจริญเติบโตของข้าวกลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสสลับจะ
เกิดความแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสนามแม่เหล็ก
2. การเจริญเติบโตของข้าวกลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสตรงจะ
เกิดความแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสนามแม่เหล็ก

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

จากการศึกษาผลของงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ผ่านมาเห็น
ได้ว่าสนามแม่เหล็กมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และจากข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าและ
ช่วงเวลาในการใช้ปริมาณไฟฟ้าในแต่ละวันของการไฟฟ้าซึ่งต้องส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าผ่านระบบ
สายส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูงซึ่งพื้นที่ ที่สายส่งแรงสูงพาดผ่านส่วนมากในประเทศไทยจะเป็นข้าว
นั่นเอง ดังนั้นในวิทยานิพนธ์จึงได้นำหลักการและแนวคิดดังกล่าวข้างต้นมาศึกษาผลกระทบของ

สนามแม่เหล็กที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยทำการทดลองภายใต้สนามแม่เหล็กที่มีขนาดความเข้มแตกต่างกันและช่วงระยะเวลาในการให้สนามแม่เหล็กที่นานต่างกัน โดยในการเลือกช่วงระยะเวลาในการทดลองจะเลือกให้สอดคล้องข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละวันของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต และทำการทดลองในช่วงงอกของต้นข้าวเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 7 วัน โดยทำการบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของต้นข้าว นั่นคือบันทึกค่าความสูงของลำต้นและความยาวรากโดยวิธีการวัด แล้วใช้ระเบียบวิธีทางสถิติมาทำการวิเคราะห์ว่าสนามแม่เหล็กมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวหรือไม่ อย่างไร รวมทั้งใช้ระเบียบวิธีทางไฟไนท์อิเลิเมนต์ด้วยโปรแกรม FEMLAB มาช่วยผลการศึกษาทดลองเบื้องต้น

1.5 ขอบเขตการวิจัย

สำหรับขอบเขตการวิจัยในวิทยานิพนธ์จะสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กรณีเช่นเดียวกันดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา

วัตถุประสงค์หลักในการศึกษาวิจัย	ขอบเขตการวิจัย
1. เพื่อศึกษาผลของสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว ในช่วงงอก 1 สัปดาห์	1. เปรียบเทียบผลกระทบจากสนามแม่เหล็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสนามแม่เหล็ก
2. เพื่อศึกษาผลกระทบของความเข้มสนามแม่เหล็กที่ขนาดความเข้มต่างๆต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว ในช่วงงอก 1 สัปดาห์	2. ศึกษาผลกระทบจากความเข้มสนามแม่เหล็กที่ขนาด 20 A/m 40 A/m และ 80 A/m
3. เพื่อศึกษาผลกระทบของระยะเวลาที่ให้สนามแม่เหล็กขนาดต่างๆนานต่อวันต่างกันต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงเวลางอก 1 สัปดาห์	3. ศึกษาผลกระทบของระยะเวลาที่ให้สนามแม่เหล็กนาน 8 ชั่วโมง 16 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง
4. เพื่อศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กจากชนิดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่างกันต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงเวลางอก 1 สัปดาห์	4. ศึกษาผลกระทบจากชนิดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสสลับ (AC) และแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสตรง (DC)

1.6 ขั้นตอนการศึกษา

วิทยานิพนธ์นี้จะศึกษาถึงผลกระทบของสนามแม่เหล็กที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว จะมีรายละเอียดขั้นตอนในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. พืชที่ใช้ในการทดลองคือข้าว โดยจะศึกษาในช่วงการงอก 7 วัน
2. ทำการทดลองโดยให้สนามแม่เหล็กแบบไฟฟ้ากระแสสลับที่ความเข้มสนามแม่เหล็กคงที่ ที่ 20 A/m, 40 A/m และ 80 A/m โดยปรับเปลี่ยนช่วงระยะเวลาในการให้ความเข้มสนามแม่เหล็ก เป็น 24 ชั่วโมง 16 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมงต่อวัน
3. ทำการทดลองโดยเปลี่ยนให้ความเข้มสนามแม่เหล็กแบบไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นแบบไฟฟ้ากระแสตรงโดยทำการทดลองเหมือนกับข้อ 2
4. ทำการวัดความเจริญเติบโตของต้นข้าวในวันที่ 7 และบันทึกผล
5. ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยระเบียบวิธีทางสถิติ
6. ทำการวิเคราะห์ยืนยันผลการทดลองด้วยระเบียบวิธีทางไฟไนท์อิลลิเมนต์

จากขั้นตอนการศึกษาที่กล่าวมาสรุปเป็นขั้นตอนการศึกษาดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการศึกษา

กรณีศึกษาทั้งหมดในวิทยานิพนธ์									
มีอุปกรณ์แบบวงกลม จำนวน 3 ลูก	ขนาดความเข้มสนามแม่เหล็ก จาก แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบ AC (A/m)				ขนาดความเข้มสนามแม่เหล็ก จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบ DC (A/m)				
	without	20	40	80	without	20	40	80	
กรณีศึกษาทั้งหมดในวิทยานิพนธ์	8 ชม. (12.00-20.00 น.)	-	C-20	C-40	C-80	-	F-20	F-40	F-80
	16 ชม. (12.00-04.00 น.)	-	B-20	B-40	B-80	-	E-20	E-40	E-80
	24 ชม. (12.00น.-12.00 น.)	A-0	A-20	A-40	A-80	D-0	D-20	D-40	D-80

หมายเหตุ

หมายเลข ①, ②, ③ ... หมายถึง ลำดับของการทดลองในแต่ละกรณี

และสัญลักษณ์ ตัวอักษร-ตัวเลข หมายถึง ตัวอักษรแสดงลำดับ-ตัวเลขแสดงขนาดความเข้มข้นแม่เหล็ก เช่น A-0, A-20, A-40, A-80 เป็นกรณีที่ทำการทดลองเป็นลำดับแรกโดยมีการทดลอง 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมที่ไม่ให้สนามแม่เหล็กเป็น และกลุ่มทดสอบที่ให้ความเข้มข้นแม่เหล็กขนาด 20 A/m, 40 A/m และ 80 A/m ภายใต้ลูปนำกระแสวงกลมจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ

จากตารางที่ 1 แสดงลำดับขั้นตอนในการศึกษาโดยจะทำการศึกษาดทดลองภายใต้เงื่อนไขเดียวกันทุกกรณีศึกษา สรุปได้ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 เงื่อนไขการศึกษา

เงื่อนไขที่ถูกควบคุมเหมือนกันทุกกรณีศึกษา	
1. ลูปนำกระแส	แบบวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร
2. ชนิดของแหล่งจ่ายไฟฟ้า -แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) -แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC)	รักษาระดับกระแสเข้าลูปนำกระแสคงที่ 1 A
3. ระยะเวลาในการทดลอง	ทำการทดลอง 7 วันต่อเนื่องโดยเริ่มที่เวลาเดียวกันทุกกรณีศึกษา (ทำการทดลอง ซ้ำ 4 ครั้งแล้วทำการหาค่าเฉลี่ย)
4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง	ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 - จำนวน 100 เมล็ดทุกกรณีศึกษา -ปลูกลงภายใต้กล่องขนาด 14.5 ซม.x 23 ซม x 8 ซม. -ปริมาณน้ำที่ควบคุมในกล่อง 15 CC
5. สถานที่ทดลอง	สถานที่เดียวกันภายใต้สภาวะแวดล้อมเหมือนกัน (แสง, อุณหภูมิ)
6. ผลการทดลอง	ทุกกรณีศึกษา บันทึกผลการทดลองในวันที่ 7 โดยวัดความสูงลำต้นและความราก (แล้วทำการหาค่าเฉลี่ย)