

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์

ในบทนี้จะกล่าวถึงการศึกษา “ผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียว” โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ลักษณะ กล่าวคือ ทำการศึกษา และวิเคราะห์ผล ในลักษณะอธิบายแนวโน้มของข้อมูลซึ่งประกอบด้วยแผนภูมิและตารางค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการศึกษาเพื่อวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานแสดงความน่าเชื่อถือของความแตกต่างของการเจริญเติบโตของต้นถั่ว

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ ผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียว แบ่งออกเป็น 4 หมวด

3.1. ผลการศึกษากการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่วเขียว และการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

3.2. ผลการศึกษากการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่วเขียวและการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

3.3. ผลการศึกษากการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่วเขียว และการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

3.1. ผลการศึกษากการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่วเขียว และ การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

3.1.1 การวิเคราะห์ ความสูง และการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นความแตกต่างของค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ของต้นถั่วในกลุ่มที่เมล็ดที่จำลองการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Control) ที่จำนวนพัลส์ 20, 40, 60, 80 และ 100 พัลส์ที่แตกต่างกับกลุ่มเมล็ดที่จำลองการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 0 พัลส์ และ ทำการ เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นถั่วที่เมล็ดได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Exposure) ที่จำนวนพัลส์ 20, 40, 60, 80 และ 100 พัลส์ที่แตกต่างกับกลุ่ม 0 พัลส์

3.1.2 การวิเคราะห์ อัตราการเจริญเติบโต และ การวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาความเชื่อมั่นความแตกต่างของ ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของต้นถั่วในกลุ่มที่เมล็ดถูกจำลองการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Control) ที่จำนวนพัลส์ 20, 40, 60, 80 และ 100 พัลส์ที่แตกต่างกับกลุ่มที่จำลองการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 0 พัลส์ และทำการเปรียบเทียบต้นถั่วที่เมล็ดได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำนวนพัลส์ (Exposure) 20, 40, 60, 80 และ 100 พัลส์ ที่แตกต่างกับกลุ่ม 0 พัลส์

การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวน

Ho: ค่าความแปรปรวนของกลุ่ม 0 พัลส์ กับ จำนวนพัลส์ต่าง ๆ ไม่แตกต่าง

Ha: ค่าความแปรปรวนของกลุ่ม 0 พัลส์ กับ จำนวนพัลส์ต่าง ๆ แตกต่าง

ในการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนประเด็นสำคัญที่เราจะวิเคราะห์ว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบแล้วไม่แตกต่างกัน เพราะเมื่อข้อมูลทั้งสองมีค่าความแปรปรวนใกล้เคียงกันเราจะสามารถกล่าวได้ว่าข้อมูลทั้งสองมีการกระจายของข้อมูลเหมือนกันหรืออีกนัยหนึ่งได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นเท่า ๆ กันนั่นเอง

เงื่อนไข ที่จะยอมรับสมมติฐาน Ho และปฏิเสธ Ha โดยดูค่า $F\text{-test}(\text{sig}) > 0.5$ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความเชื่อมั่นว่าค่าไม่แตกต่างเกิน 50%

การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

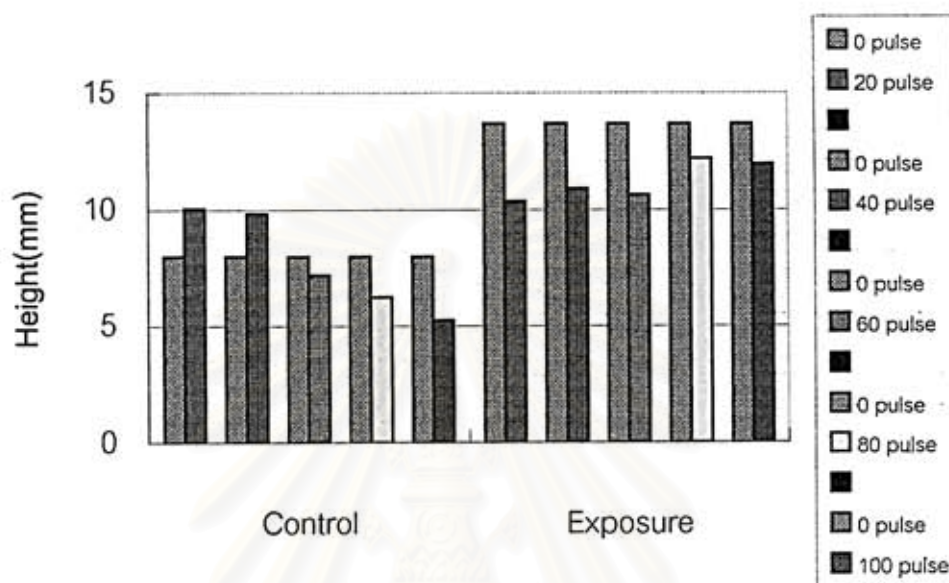
Ho: ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 0 พัลส์ กับ กลุ่มอื่น ๆ ไม่แตกต่าง

Ha: ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 0 พัลส์ กับ กลุ่มอื่น ๆ แตกต่าง

ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยประเด็นสำคัญเราจะวิเคราะห์ว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มที่เปรียบเทียบ แตกต่าง เพราะถ้าข้อมูลสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยแตกต่าง เราสามารถวิเคราะห์ว่าข้อมูลทั้งสองมีการเจริญเติบโตแตกต่างหรือได้รับอิทธิพลจากตัวแปรสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

เงื่อนไข ที่จะยอมรับสมมติฐาน Ha และปฏิเสธ Ho โดยดูค่า $t\text{-test}(\text{sig } 2\text{-tail}) < 0.1, 0.05$ และ 0.01 โดยเรียงลำดับความเชื่อมั่นจากน้อยไปหามากกล่าวคือ 90%, 95% และ 99% ค่า Mean Difference ที่สามารถนำมาประกอบการวิเคราะห์ได้โดย ถ้าค่า Mean Difference มีค่าเป็นลบ แสดงว่ากลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับสนามและในทางกลับกัน ถ้ามีค่าเป็นบวกแสดงว่า กลุ่มที่ได้รับสนามมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า

3.1.2 การวิเคราะห์ความสูงและการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน ของเมล็ดที่ได้รับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะ



รูปที่ 3.1 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 2 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ด ในวันที่ 2

2 Day	Control			Exposure		
	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
20 pulses	112	10.0	10.0	220	10.3	8.8
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
40 pulses	112	9.8	9.3	220	10.9	8.9
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
60 pulses	112	7.2	7.5	220	10.6	9.4
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
80 pulses	112	6.3	8.2	220	12.2	8.6
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
100 pulses	112	5.3	6.4	220	12.0	10.0

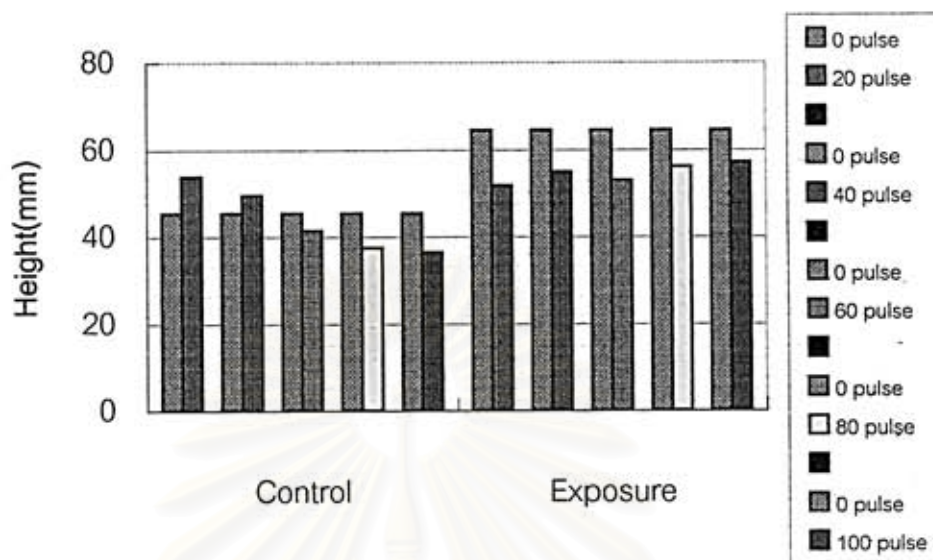
รูปที่ 3.1 และ ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสูงของต้น ก้าวเขียวในวันที่ 2 ภายในกลุ่ม Control กับ ภายในกลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า ภายในกลุ่ม Control มีแนวโน้มว่า ที่กลุ่ม 20 และ 40 พัลส์ สูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 พัลส์ มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

ตารางที่ 3.2 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 2

DAY2	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.636	0.103	-2.054	0.085	0.000	3.343
0&40	0.394	0.131	-1.830	0.189	0.003	2.775
0&60	0.732	0.461	0.804	0.241	0.002	3.048
0&80	0.733	0.125	1.741	0.121	0.109	1.480
0&100	0.009	0.009	2.723	0.961	0.082	1.730

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ในวันที่ 2 พบว่าเกิดความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 20 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 89.7% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 63.6% และ 0 กับ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 99.1% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 0.09% แสดงว่าที่กลุ่ม 20 พัลส์ เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตซึ่งเป็นผลจากอิทธิพลข้างเคียง แต่ที่กลุ่ม 100 พัลส์ เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตแน่นอน ความแตกต่างของกลุ่มอื่น ๆ ไม่เด่นชัด

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Exposure ในวันที่ 2 พบว่าเกิดความแตกต่างค่าเฉลี่ยคือที่เปรียบเทียบ ระหว่าง 0 กับ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 91.8 % มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 96.1% แสดงว่ากลุ่ม 100 พัลส์ เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยเป็นผลเนื่องจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีค่า Mean Difference เท่ากับ 1.730 แสดงว่ากลุ่มเมล็ดที่ ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 100 พัลส์ มีการเจริญเติบโตน้อยกว่า 0 พัลส์



รูปที่ 3.2 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 3 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 3

3 day	Control			Exposure		
	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	45.4	36.1	190	64.5	40.5
20 pulses	112	53.8	36.0	220	51.8	42.7
0 pulses	112	45.4	36.1	190	64.5	40.5
40 pulse	112	49.6	34.7	220	55.0	42.2
0 pulses	112	45.4	36.1	190	64.5	40.5
60 pulses	112	41.5	33.0	220	53.0	40.8
0 pulses	112	45.4	36.1	190	64.5	40.5
80 pulses	112	37.5	35.7	220	56.1	41.7
0 pulses	112	45.4	36.1	190	64.5	40.5
100 pulses	112	36.4	31.5	220	57.1	44.6

รูปที่ 3.2 และ ตารางที่ 3.3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสูงของต้น ถั่วเขียวในวันที่ 3 ภายในกลุ่ม Control กับภายในกลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ

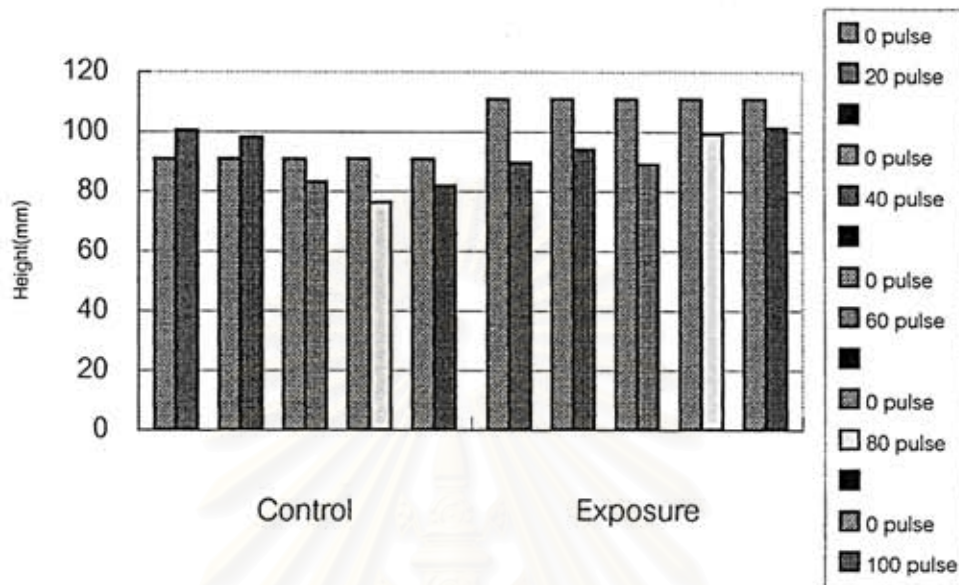
พบว่า ภายในกลุ่ม Control มีแนวโน้มว่า ที่กลุ่ม 20 และ 40 พัลส์ สูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

ตารางที่ 3.4 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 3

DAY3	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.876	0.081	-8.438	0.195	0.002	12.727
0&40	0.467	0.376	-4.196	0.229	0.021	9.523
0&60	0.347	0.396	3.929	0.747	0.004	11.545
0&80	0.999	0.103	7.857	0.356	0.040	8.409
0&100	0.042	0.049	8.973	0.056	0.083	7.364

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ในวันที่ 3 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง จำนวนพัลส์ 0 กับ 20 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 91.9% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 87.6% และ 0 กับ 80 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 89.7 % มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ความเชื่อมั่น 99.9% ความแตกต่างของกลุ่มอื่นๆ ไม่ชัดเจน

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Exposure ในวันที่ 3 พบว่าเกิดความแตกต่างค่าเฉลี่ยในการเปรียบเทียบทุกค่าพัลส์สนาม โดยพิจารณาจากความแตกต่างค่าเฉลี่ย ที่มากกว่า 90% แต่เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนด้วยจะมีเพียงกลุ่มการเปรียบเทียบ 0 กับ 60 พัลส์ เท่านั้นที่มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 74.7% จึงช่วยเสริมความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ความเชื่อมั่น 99.6 แสดงว่ากลุ่มที่ 60 พัลส์ เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโต เป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า อย่างชัดเจน และจากค่า Mean Difference มีค่าเท่ากับ 11.54 แสดงว่ากลุ่มที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 60 พัลส์ มีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากลุ่ม 0 พัลส์



รูปที่ 3.3 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 4 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.5 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 4

4 day	Control			Exposure		
	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	90.9	50.3	190	111.0	48.1
20 pulses	112	100.4	50.7	220	89.7	57.9
0 pulses	112	90.9	50.3	190	111.0	48.1
40 pulses	112	98.3	50.6	220	94.2	55.9
0 pulses	112	90.9	50.3	190	111.0	48.1
60 pulses	112	83.3	52.8	220	89.1	55.3
0 pulses	112	90.9	50.3	190	111.0	48.1
80 pulses	112	76.3	56.9	220	99.3	52.0
0 pulses	112	90.9	50.3	190	111.0	48.1
100 pulses	112	82.0	52.0	220	101.3	57.5

รูปที่ 3.3 และ ตารางที่ 3.5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วเขียวในวันที่ 4 ระหว่างภายในกลุ่ม Control กับ Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่ามีลักษณะการเจริญเติบโตคล้ายวันที่ 2 และ 3 แต่มีค่าความต่างของค่าเฉลี่ยมากขึ้น คือภายในกลุ่ม Control มีแนวโน้มว่า ที่กลุ่ม 20 และ 40 พัลส์ สูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 พัลส์ มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

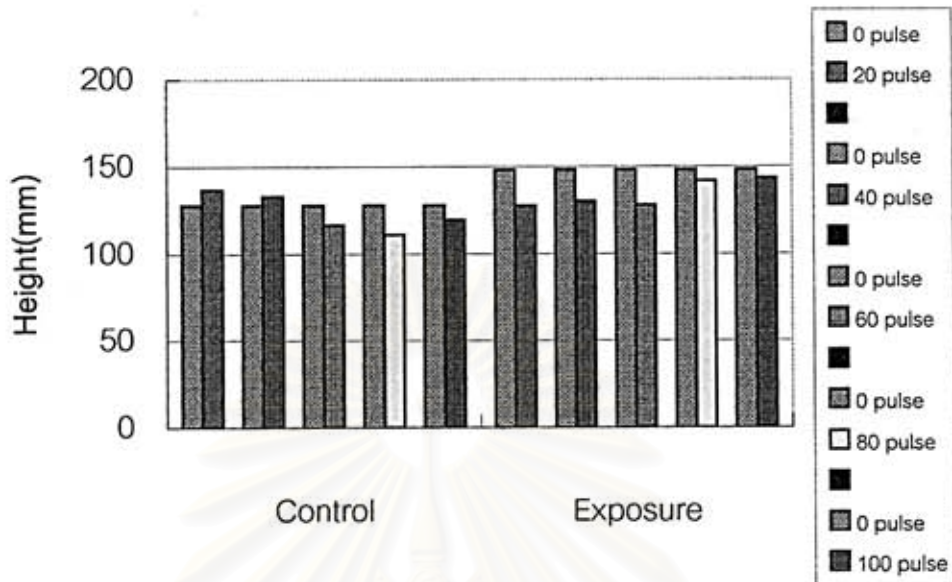
ตารางที่ 3.6 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 4

DAY4	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.926	0.162	-9.464	0.000	0.000	21.344
0&40	0.817	0.273	-7.411	0.001	0.001	16.867
0&60	0.385	0.269	7.634	0.002	0.000	21.913
0&80	0.017	0.042	14.643	0.176	0.019	11.731
0&100	0.667	0.191	8.973	0.006	0.067	9.708

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ในวันที่ 4 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 80 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 95.8% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 1.7% แสดงว่าเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตจริง ความแตกต่างของกลุ่มอื่นๆ ไม่ชัดเจน

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Exposure ในวันที่ 4 พบว่ากลุ่มที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำนวนพัลส์ต่างๆ เปรียบเทียบกับ กลุ่ม 0 พัลส์ นั้นเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งหมด แต่ถ้าวินิจฉัยความแตกต่างของความแปรปรวนที่ต่ำจะไม่ชี้ชัดว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นว่าเป็นผลที่เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว

แสดงว่าการเจริญเติบโตแตกต่างกันจริง ซึ่งอาจจะเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือมีอิทธิพลจากตัวแปรอื่น และทุกกลุ่มเมล็ด มีค่า Mean difference สูงมาก



รูปที่ 3.4 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 5 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.7 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 5

5 day	Control			Exposure		
	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	127.7	58.1	190	148.2	56.3
20 pulses	112	136.6	54.7	220	127.3	67.7
0 pulses	112	127.7	58.1	190	148.2	56.3
40 pulses	112	133.0	56.2	220	130.1	65.6
0 pulses	112	127.7	58.1	190	148.2	56.3
60 pulses	112	116.5	64.1	220	127.9	65.2
0 pulses	112	127.7	58.1	190	148.2	56.3
80 pulses	112	110.9	68.0	220	141.3	56.8
0 pulses	112	127.7	58.1	190	148.2	56.3
100 pulses	112	119.3	61.8	220	143.0	63.7

รูปที่ 3.4 และตารางที่ 3.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ความสูงของต้นถั่วเขียวในวันที่ 5 ภายในกลุ่ม Control และภายในกลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า มีลักษณะ

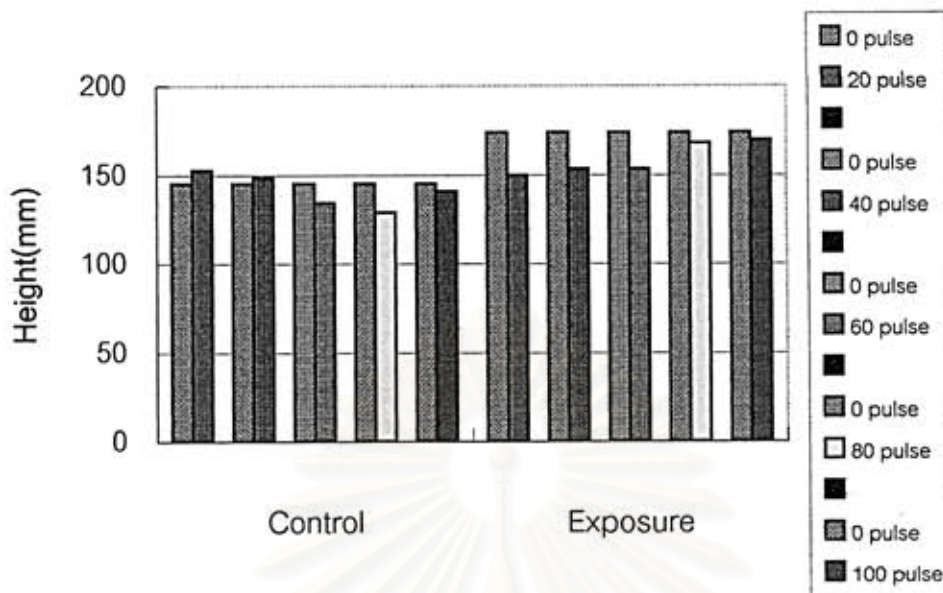
การเจริญเติบโตคล้ายวันที่ 4 เพียงแต่ความแตกต่างค่าเฉลี่ยลดระดับน้อยลง คือ ภายในกลุ่ม Control มีแนวโน้มว่า กลุ่ม 20 และ 40 พัลส์ สูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

ตารางที่ 3.8 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 5

DAY5	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.466	0.242	-8.839	0.000	0.001	20.964
0&40	0.792	0.491	-5.268	0.016	0.003	18.146
0&60	0.116	0.170	11.250	0.032	0.001	20.350
0&80	0.005	0.048	16.786	0.625	0.217	6.919
0&100	0.377	0.294	8.438	0.241	0.380	5.260

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ในวันที่ 5 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 80 เท่านั้นคือ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 95.2% แต่ที่น่าสังเกตว่ามีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 0.5% (หรือค่าความแปรปรวนแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 99.5%) จึงไม่ชัดเจนที่จะกล่าวถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน หรือความแตกต่าง อาจเกิดจากความแปรปรวนที่ต่างกัน ความแตกต่างของกลุ่มอื่นๆ ไม่ชัดเจน

การวิเคราะห์ภายในกลุ่มการทดลอง Exposure ในวันที่ 5 พบว่าเกิดความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบ 0 กับ 20 พัลส์ ค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 99.99 % ที่ 0 กับ 40 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 99.7% และ 0 กับ 60 มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 99.9 % แต่ทุกค่าพัลส์ที่กล่าวมามีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างน้อยกว่า 1% หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่ามีค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน แสดงว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นคาดว่าเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า



รูปที่ 3.5 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 6 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.9 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 6

6 day	Control			Exposure		
N0.pulses	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	145.2	60.0	190	173.7	53.1
20 pulses	112	152.5	55.6	220	149.7	69.0
0 pulses	112	145.2	60.0	190	173.7	53.1
40 pulses	112	148.5	56.2	220	153.5	66.6
0 pulses	112	145.2	60.0	190	173.7	53.1
60 pulses	112	134.5	68.9	220	153.5	65.8
0 pulses	112	145.2	60.0	190	173.7	53.1
80 pulses	112	128.8	69.0	220	168.0	54.4
0 pulses	112	145.2	60.0	190	173.7	53.1
100 pulses	112	140.7	64.1	220	169.7	63.4

รูปที่ 3.5 และ ตารางที่ 3.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ความสูงของต้นถั่วเขียวในวันที่ 6 ภายในกลุ่ม Control และภายในกลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า มีลักษณะการเจริญเติบโตคล้ายวันที่ 5 และมีความแตกต่างค่าเฉลี่ยลดน้อยลงกว่า คือภายในกลุ่ม Control มีแนวโน้มว่า กลุ่ม 20 และ 40 พัลส์สูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ ฉะนั้นจึงต้องเปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

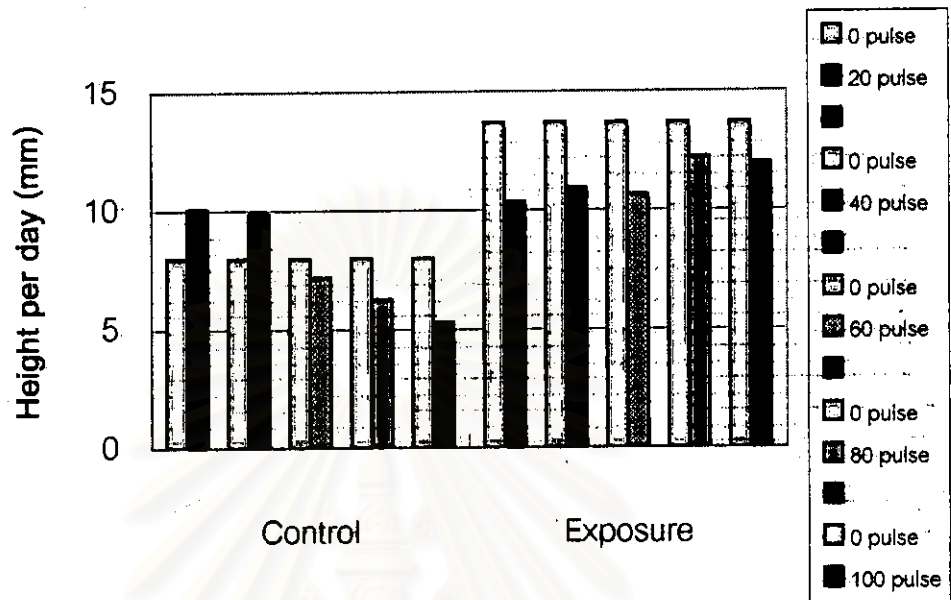
ตารางที่ 3.10 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 6

DAY6	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.455	0.341	-7.366	0.000	0.000	24.032
0&40	0.715	0.671	-3.304	0.001	0.001	20.191
0&60	0.047	0.216	10.714	0.001	0.001	20.237
0&80	0.030	0.060	16.339	0.772	0.284	5.714
0&100	0.454	0.587	4.509	0.028	0.489	4.032

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ในวันที่ 6 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 80 เท่านั้นคือ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 94.0% แต่เนื่องจากมีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 3.0 % (หรือค่าความแปรปรวนแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 97.0 %) จึงไม่ชัดเจนที่กล่าวถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน ส่วนความแตกต่างของกลุ่มอื่นๆ ไม่ชัดเจน

การวิเคราะห์ในกลุ่ม Exposure ในวันที่ 6 พบว่ากลุ่มเมล็ดที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าต่างๆ เปรียบเทียบกับ กลุ่ม 0 พัลส์ พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่การเปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 20 พัลส์ ที่ 0 กับ 40 พัลส์ และ 0 กับ 60 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่นมากกว่า 99% แต่ทุกค่าพัลส์ที่กล่าวมามีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างน้อยกว่า 1% แสดงว่าไม่ชัดเจนที่กล่าวถึงความแตกต่างของการเจริญเติบโตเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว

3.1.2 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตและการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน ของ
เมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราว



รูปที่ 3.6 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 1-2 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า
แบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.11 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อัตราการเจริญเติบโต
ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 1-2

1-2 day	Control			Exposure		
	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	8	9	190	14	10
20 pulses	112	10	10	220	10	9
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
40 pulses	112	9.8	9.3	220	10.9	8.9
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
60 pulses	112	7.2	7.5	220	10.6	9.4
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
80 pulses	112	6.3	8.2	220	12.2	8.6
0 pulses	112	8.0	8.7	190	13.7	10.0
100 pulses	112	5.3	6.4	220	12.0	10.0

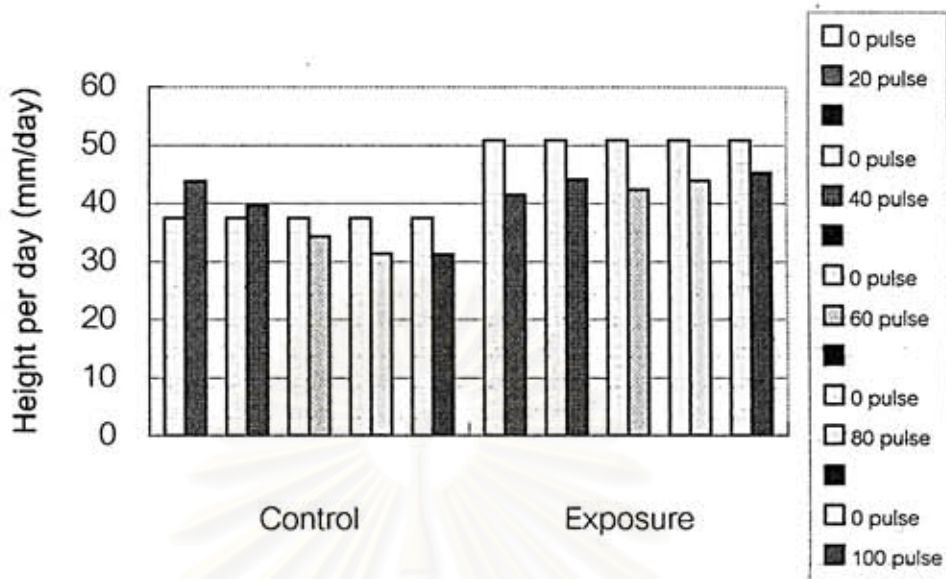
รูปที่ 3.6 และ ตารางที่ 3.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยของช่วงวันที่ 1-2 ระหว่างภายในกลุ่ม Control และภายในกลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า กลุ่ม 20 และ 40 พัลส์ สูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ (ข้อมูลเป็นข้อมูลชุดเดียวกับความสูงในวันที่ 2 แต่วิเคราะห์อัตราสูง)

ตารางที่ 3.12 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดกล้วย ในช่วงวันที่ 1-2

1-2 day	Control Group			Exposure Group		
	Compare Between	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed) Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed) Mean Difference	Mean Difference
0&20		0.636	0.103 -2.054	0.085	0.000	3.343
0&40		0.394	0.131 -1.830	0.189	0.003	2.775
0&60		0.732	0.461 0.804	0.241	0.002	3.048
0&80		0.733	0.125 1.741	0.121	0.109	1.480
0&100		0.009	0.009 2.723	0.961	0.082	1.730

การวิเคราะห์ในกลุ่ม Control ช่วงวันที่ 1-2 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 20 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 89.7% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 63.6% และ 0 กับ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 99.1% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 0.9% ส่วนความแตกต่างของกลุ่มอื่นๆ ไม่ชัดเจน

การวิเคราะห์ในกลุ่ม Exposure ช่วงวันที่ 1-2 พบว่ากลุ่มที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าต่างๆ เปรียบเทียบ ระหว่าง 0 กับ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 91.8% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ 96.1% แสดงเกิดความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตที่กลุ่ม 100 พัลส์ ซึ่งเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และ มีค่า Mean Difference กับ 1.730 แสดงว่ากลุ่มเมล็ดที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 100 พัลส์ มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์



รูปที่ 3.7 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 2-3 ของ การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.13 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโต ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 2-3

2-3 day	Control			Exposure		
N0.pulses	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	37	30	190	51	33
20 pulses	112	44	29	220	41	36
0 pulses	112	37.4	30.1	190	50.8	33.4
40 pulses	112	39.8	27.8	220	44.1	35.9
0 pulses	112	37.4	30.1	190	50.8	33.4
60 pulses	112	34.3	27.7	220	42.3	34.6
0 pulses	112	37.4	30.1	190	50.8	33.4
80 pulses	112	31.3	29.2	220	43.9	35.9
0 pulses	112	37.4	30.1	190	50.8	33.4
100 pulses	112	31.2	26.5	220	45.2	38.0

รูปที่ 3.7 และ ตารางที่ 3.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียวของช่วงวันที่ 2-3 ระหว่างภายในกลุ่ม Control และภายในกลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์

สนามต่าง ๆ พบว่า กลุ่ม Control กลุ่ม 20 พัลส์ และ 40 พัลส์ มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ 100 มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60,80 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโต ต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

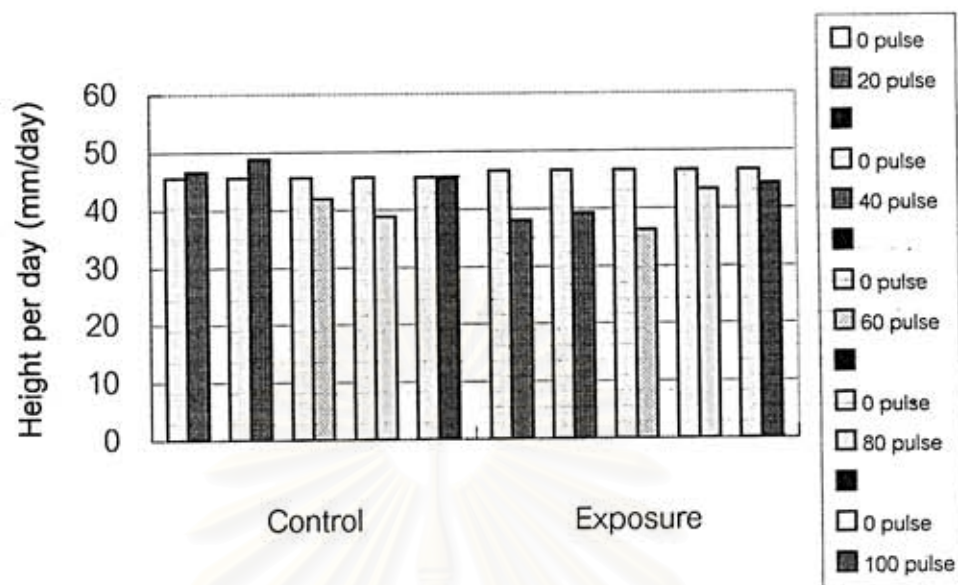
ตารางที่ 3.14 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 2-3

2-3 day	Control Group			Exposure Group			
	Compare Between	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20		0.729	0.109	-6.384	0.046	0.007	9.384
0&40		0.137	0.542	-2.366	0.071	0.051	6.748
0&60		0.248	0.420	3.125	0.328	0.012	8.498
0&80		0.614	0.124	6.116	0.073	0.045	6.929
0&100		0.036	0.101	6.250	0.007	0.111	5.634

การวิเคราะห์ในกลุ่มทดลอง Control ช่วงวันที่ 2-3 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง จำนวนพัลส์ 0 กับ 20 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 89.1% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างที่ความเชื่อมั่น 72.9% ส่วนกลุ่มอื่น ๆ ไม่เด่นชัด

การวิเคราะห์ในกลุ่มการทดลอง Exposure ช่วงวันที่ 2-3 พบว่ากลุ่มที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำนวนพัลส์ต่างๆ เปรียบเทียบกับกลุ่ม 0 พัลส์ นั้นเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทุกกลุ่มเมล็ด แต่ทุกกลุ่มเมล็ดมีค่าความแปรปรวนแตกต่าง แสดงว่าความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตอาจจะเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และอาจจะเป็นจากค่าความแปรปรวนที่แตกต่างกัน

ค่า Mean Difference มีค่าเป็นบวก แสดงว่ากลุ่มเมล็ดที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่จำนวนพัลส์ต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่า 0 พัลส์



รูปที่ 3.8 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 3-4 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.15 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อัตราการเจริญเติบโต ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 3-4

3-4 day	Control			Exposure		
N0.pulses	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	46	26	190	47	25
20 pulses	112	47	26	220	38	25
0 pulses	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
40 pulses	112	48.8	24.0	220	39.2	25.7
0 pulses	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
60 pulses	112	41.8	29.5	220	36.2	24.4
0 pulses	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
80 pulses	112	38.8	29.4	220	43.2	25.2
0 pulses	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
100 pulses	112	45.5	30.5	220	44.2	26.6

รูปที่ 3.8 และ ตารางที่ 3.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตของต้น ถั่วเขียวของช่วงวันที่ 3-4 ภายในกลุ่ม Control และ Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า

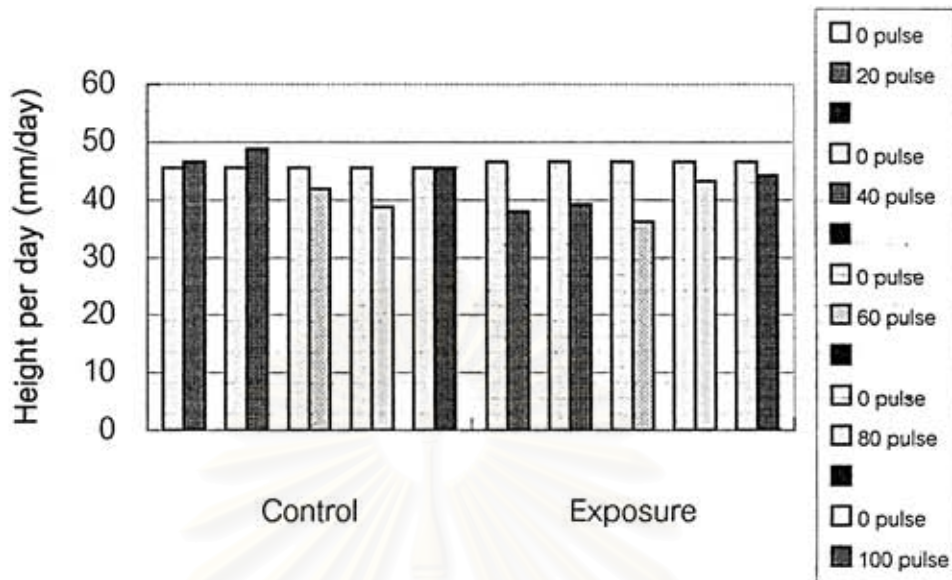
กลุ่ม Control กลุ่ม 20 และ 100 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันกับกลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 60,80 และ มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ สังเกตที่กลุ่ม 40 พัลส์มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม 0 พัลส์ เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่ากลุ่ม 20,40,60,80 พัลส์มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

ตารางที่ 3.16 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของ อัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 3-4

3-4 day	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.846	0.765	-1.027	0.188	0.000	8.617
0&40	0.489	0.336	-3.214	0.168	0.003	7.344
0&60	0.123	0.319	3.705	0.353	0.000	10.367
0&80	0.038	0.068	6.786	0.272	0.179	3.322
0&100	0.055	1.000	0.000	0.146	0.356	2.344

การวิเคราะห์ในกลุ่ม Control ช่วงวันที่ 3-4 พบว่าเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่าง 0 กับ 80 พัลส์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 93.2% มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 3.8% เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสูงกว่าระดับที่กำหนด คือมากกว่า 90% แสดงว่าความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตอาจจะเป็นผลจากค่าความแปรปรวนที่ไม่เท่ากันหรือตัวแปรอื่น

การวิเคราะห์ในกลุ่มการ Exposure ช่วงวันที่ 3-4 พบว่ากลุ่มที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำนวนพัลส์ต่างๆ เปรียบเทียบ กลุ่ม 0 พัลส์ นั้นเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่กลุ่ม 20,40,60 พัลส์ ที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 99.0% แต่ทุกค่าพัลส์สนามมีค่าความแปรปรวนแตกต่างด้วย ความแตกต่างของกลุ่มอื่นๆ ไม่ชัดเจน



รูปที่ 3.8 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 3-4 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.15 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อัตราการเจริญเติบโต ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 3-4

3-4 day	Control			Exposure		
N0.pulses	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	46	26	190	47	25
20 pulses	112	47	26	220	38	25
40 pulses	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
60 pulses	112	48.8	24.0	220	39.2	25.7
80 pulses	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
100 pulses	112	41.8	29.5	220	36.2	24.4
	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
	112	38.8	29.4	220	43.2	25.2
	112	45.5	25.9	190	46.5	24.5
	112	45.5	30.5	220	44.2	26.6

รูปที่ 3.8 และ ตารางที่ 3.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตของต้น ถั่วเขียวของช่วงวันที่ 3-4 ภายในกลุ่ม Control และ Exposure ที่จำนวนพัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า

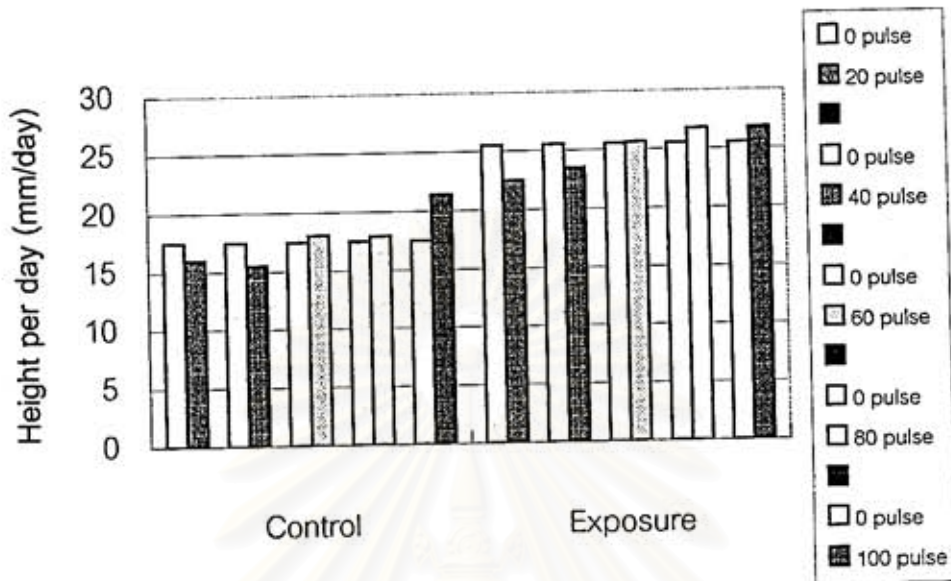
พัลส์สนามต่าง ๆ พบว่า ภายในกลุ่ม Control ที่จำลองพัลส์ ต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับกลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 100 มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ เท่านั้น และการเปรียบเทียบกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40,60 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 40 พัลส์ มีแนวโน้มว่าจะมีอัตราต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์

ตารางที่ 3.18 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 4-5

4-5 day	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.705	0.816	0.625	0.327	0.814	-0.512
0&40	0.060	0.375	2.143	0.593	0.582	1.147
0&60	0.678	0.170	3.616	0.621	0.447	-1.694
0&80	0.528	0.430	2.143	0.427	0.016	-4.944
0&100	0.486	0.840	-0.536	0.821	0.037	-4.580

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ช่วงวันที่ 4-5 พบว่าไม่เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่นน้อยกว่า 90.0% และ มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น มากกว่า 50% มีเพียงที่กลุ่ม 40 พัลส์ มีค่าความเชื่อมั่นว่าแตกต่างกันมาก แต่ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับที่กำหนด แสดงว่ามีอัตราการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

การวิเคราะห์ในกลุ่ม Exposure ช่วงวันที่ 4-5 พบว่ากลุ่มที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำนวนพัลส์ต่างๆ เปรียบเทียบ กลุ่ม 0 พัลส์ นั้นเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่กลุ่ม 80 พัลส์ และ 100 พัลส์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 98.4% และ 96.3% และมีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างด้วย ที่ความเชื่อมั่น 42.7 และ 82.1% แสดงว่า ความแตกต่างของการเจริญเติบโตของกลุ่ม 80 พัลส์เป็นผลจากอิทธิพลข้างเคียง และที่กลุ่ม 100 พัลส์ ความแตกต่างของการเจริญเติบโต ชัดเจนกว่ากลุ่ม 80 พัลส์ เพราะมีค่าความแปรปรวนใกล้เคียงกันมากกว่า จึงคาดว่าเป็นผลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยตรง



รูปที่ 3.10 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 5-6 ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.19 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 5-6

5-6 day	Control			Exposure		
	Quantity	Mean	Std. Dev	Quantity	Mean	Std. Dev
0 pulses	112	17	18	190	26	20
20 pulses	112	16	12	220	22	16
0 pulses	112	17.5	18.3	190	25.5	19.8
40 pulses	112	15.5	13.6	220	23.5	17.7
0 pulses	112	17.5	18.3	190	25.5	19.8
60 pulses	112	18.0	14.4	220	25.6	18.3
0 pulses	112	17.5	18.3	190	25.5	19.8
80 pulses	112	17.9	16.8	220	26.7	17.2
0 pulses	112	17.5	18.3	190	25.5	19.8
100 pulses	112	21.4	21.6	220	26.7	18.5

รูปที่ 3.10 และ ตารางที่ 3.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตของ ต้นถั่วเขียวในช่วงวันที่ 5-6 ระหว่างภายในกลุ่ม Control กับ กลุ่ม Exposure ที่จำนวนพัลส์สนาม ต่างๆ พบว่า ภายในกลุ่ม Control ที่กลุ่ม 20 40 60, และ 80 พัลส์ มีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับ กลุ่ม 0 พัลส์ แต่ที่กลุ่ม 100 มีแนวโน้มสูงกว่า กลุ่ม 0 พัลส์ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม Exposure พบว่า กลุ่ม 20,40, มีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่า กลุ่ม 0 พัลส์ ส่วน กลุ่ม 60,80 และ 100 พัลส์ มีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับ กลุ่ม 0 พัลส์

ตารางที่ 3.20 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของ อัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วขณะกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 5-6

5-6 day	Control Group			Exposure Group		
	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
0&20	0.047	0.479	1.473	0.016	0.086	3.068
0&40	0.112	0.362	1.964	0.305	0.271	2.045
0&60	0.590	0.808	-0.536	0.404	0.952	-0.114
0&80	0.391	0.849	-0.446	0.157	0.510	-1.205
0&100	0.228	0.143	-3.929	0.871	0.517	-1.227

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Control ช่วงวันที่ 5-6 พบว่าลักษณะของการเจริญเติบโต มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ที่ความเชื่อมั่นน้อยกว่า 90.0% ทุกกลุ่มเมล็ด แสดงว่ามีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

การวิเคราะห์ภายในกลุ่ม Exposure ช่วงวันที่ 5-6 พบว่ากลุ่มเมล็ดที่ได้รับพัลส์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำนวนพัลส์ต่างๆ เปรียบเทียบ กลุ่ม 0 พัลส์ นั้นเกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเมื่อเทียบกับกลุ่ม 20 พัลส์ ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 90.0 % แต่มีค่าความแปรปรวนแตกต่าง ที่ความเชื่อมั่น 98.4 % ไม่เด่นชัดว่าความแตกต่างของที่เกิดขึ้นเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างเดียว

ส่วนที่กลุ่มเมล็ด อื่นเมื่อดูจากค่าความแตกต่างของของค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งสรุปได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่าง

ในการวิเคราะห์นี้ได้กล่าวถึงผลการศึกษามาตรผลกระทบบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวที่มี คือความสูง และอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่ว จากผลการวิเคราะห์สามารถ กล่าวสรุปได้ดังนี้ คือ

1. กลุ่มเมล็ดที่จำลองการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Control) บางกลุ่มเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโต แสดงว่าในขบวนการทดลอง มีตัวแปรบางตัวที่มีผลกระทบการโตของแต่ละเมล็ด ตัวแปรบางตัวที่ลดทอนการเจริญเติบโตของเมล็ดตัวละระดับลงตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนพัลส์จำลอง

2. กลุ่มเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Exposure) ทุกกลุ่มโดยรวมๆ แล้วเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเมล็ด 0 พัลส์ โดยดูได้จากค่า P-value ของ t-test ที่แสดงความเชื่อมั่นว่าข้อมูลมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันจริงที่มีค่าต่ำกว่า 0.05 ที่แสดงถึงความเชื่อมั่นว่าค่าเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน

3. ผลของอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่ม Exposure ในช่วงวันที่ 1-2 ที่มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันชัดเจนโดยกลุ่ม 100 พัลส์ มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ และหลังจากนั้น จะเกิดความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตอีกครั้งในช่วงวันที่ 4-5 แต่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่ม 0 พัลส์ ซึ่งเป็นไปได้ว่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบชั่วคราวที่จำนวน 100 พัลส์เป็นจำนวนที่ทำให้เกิดความแตกต่างโดยทำให้ลดการเจริญเติบโตในช่วงแรกและจะมีผลต่อการเจริญเติบโตในภายหลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 ผลการศึกษาการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดข้าวเขียว และการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

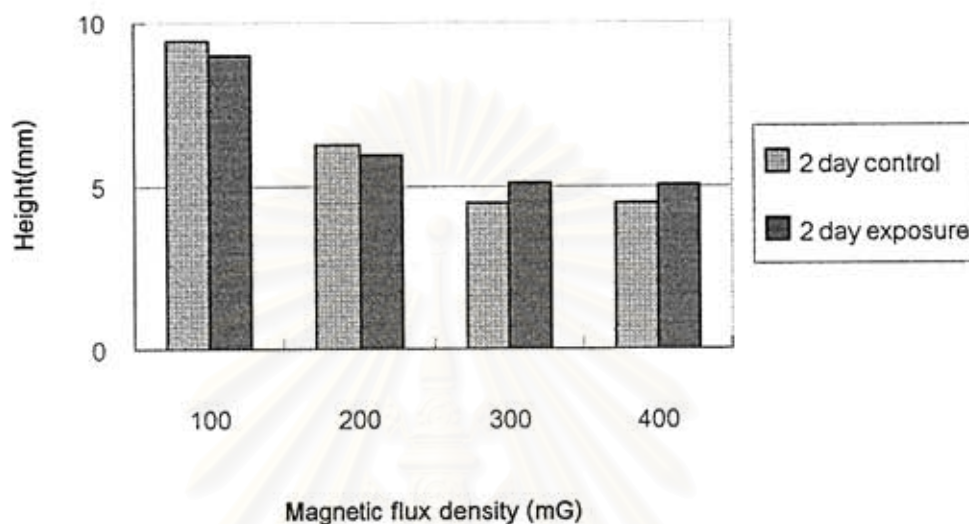
3.2.1 การวิเคราะห์ความสูงและการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นความแตกต่างของ ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ระหว่างเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG, 200 mG ,300 mG และ 400 mG เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้รับสนามหรือกลุ่ม Control (Control)

3.2.2 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตและการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นความแตกต่างของ ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ระหว่างเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG, 200 mG ,300 mG และ 400 mG เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้รับสนามหรือกลุ่ม Control (Control)

การวิเคราะห์และการทดสอบสมมติฐาน จะใช้เกณฑ์เดียวกัน ที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1) การวิเคราะห์ความสูงและวิเคราะห์เชิงทศสมมติฐาน ของเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง



รูปที่ 3.11 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 2 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.21 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 2

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	9.4	8.3
	Exposure	312	9.0	8.5
200	Control	299	6.2	5.9
	Exposure	312	6.0	6.0
300	Control	312	4.5	4.1
	Exposure	312	5.1	4.6
400	Control	312	4.5	4.1
	Exposure	312	5.0	4.5

รูปที่ 3.11 และ ตารางที่ 3.21 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 2 ระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน

พบว่า กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 และ 200 mG นั้นมีแนวโน้มว่า ต่ำกว่ากลุ่ม Control และที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 และ 400 mG นั้นมีแนวโน้มว่า กลุ่ม Exposure มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control

ตารางที่ 3.22 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับแมล็ดถั่ว ในวันที่ 2

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.863	0.535	0.417
200	Control&Exposure	0.822	0.589	0.260
300	Control&Exposure	0.722	0.073	-0.625
400	Control&Exposure	0.263	0.115	-0.545

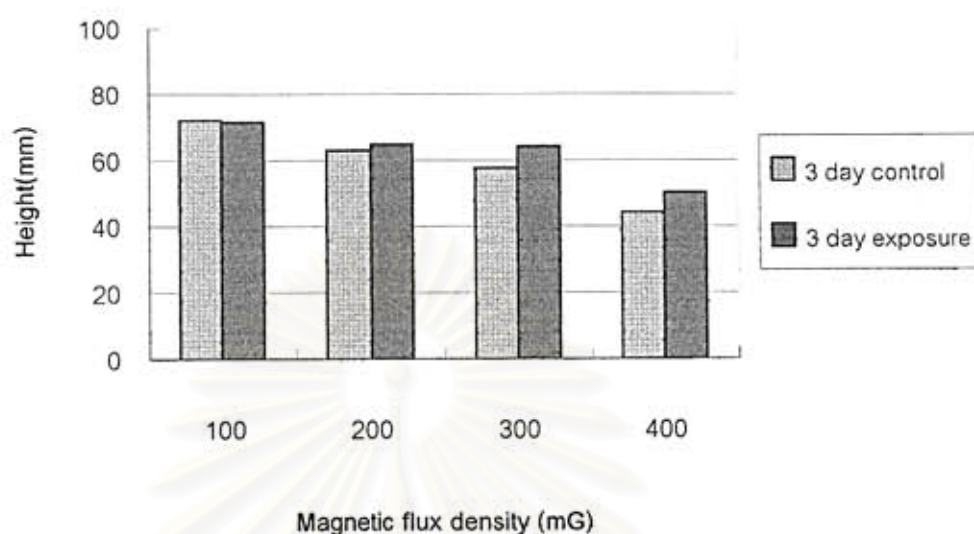
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.22 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่า F-test (Sig) เท่ากับ 0.863 และค่า t-test (Sig. 2-tailed) เท่ากับ 0.535 วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวน ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 86.3 % และ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 53.5 % หรือแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 46.5%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 82.2 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 41.1%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 72.2 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 92.7%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 26.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 88.5%

อย่างไรก็ตาม พบว่าการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 300 mG มีความน่าเชื่อถือได้ว่าเกิดความแตกต่างกันของการเจริญเติบโต โดยดูจากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันเกิน 90% และจากการทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นใกล้เคียงกัน



รูปที่ 3.12 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 3 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.23 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 3

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	72.2	38.4
	Exposure	312	71.4	39.9
200	Control	299	63.2	42.4
	Exposure	312	65.1	44.2
300	Control	312	57.6	40.8
	Exposure	312	64.0	42.1
400	Control	312	44.0	36.4
	Exposure	312	50.1	37.6

รูปที่ 3.12 และ ตารางที่ 3.23 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่ว ในวันที่ 3 ระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่ากราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูง ของเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 กับกลุ่ม Control มีค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ที่ค่าสนามแม่เหล็ก

200 mG นั้นเริ่มมีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม Control เล็กน้อย และ ในขณะที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 และ 400 mG นั้นมีแนวโน้มว่ามีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control ซึ่งต้องพิจารณาจากที่ทดสอบสมมติฐานว่ามีแนวโน้มดังที่กล่าวหรือไม่

ตารางที่ 3.24. การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 3

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.450	0.810	0.753
200	Control&Exposure	0.236	0.572	-1.984
300	Control&Exposure	0.920	0.056	-6.353
400	Control&Exposure	0.713	0.041	-6.074

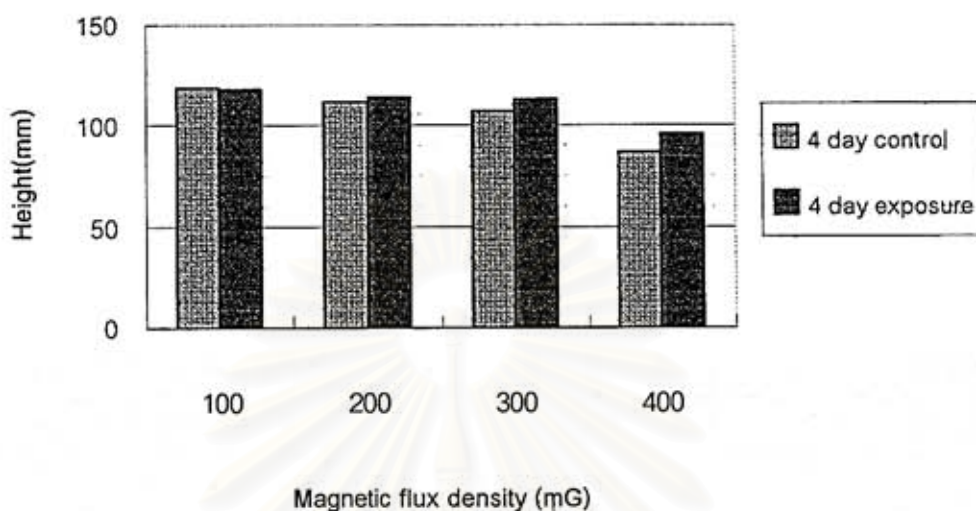
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.24 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 45.0 % และ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 19.0%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 23.6 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 42.8%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 92.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 94.4%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 71.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95.9%

สังเกตได้ว่าการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 300 mG และ 400 mG ซึ่งเริ่มจะเห็นผลมีความน่าเชื่อถือถือว่าเกิดความแตกต่างกันของการเจริญเติบโต โดยดูจากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันเกิน 94.0% ทั้งสองค่าสนาม และจากการทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลของแต่ละค่าสนามที่เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นใกล้เคียงกันด้วย



รูปที่ 3.13 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 4 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.25 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 4

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	119.1	50.2
	Exposure	312	118.6	54.3
200	Control	299	112.1	52.8
	Exposure	312	114.2	56.3
300	Control	312	107.4	54.2
	Exposure	312	113.3	56.0
400	Control	312	87.0	56.8
	Exposure	312	96.6	57.1

รูปที่ 3.13 และตารางที่ 3.25 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 4 ระหว่างกลุ่ม Control กับ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่า ข้อมูลมีลักษณะคล้ายกับข้อมูลในวันที่ 3 คือกราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 และ 200 mG ใกล้เคียงกับกลุ่ม Control

และ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 และ 400 mG นั้นมีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control

ตารางที่ 3.26 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของของความเสี่ยง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 4

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.154	0.899	0.529
200	Control&Exposure	0.273	0.634	-2.106
300	Control&Exposure	0.832	0.180	-5.929
400	Control&Exposure	0.478	0.035	-9.615

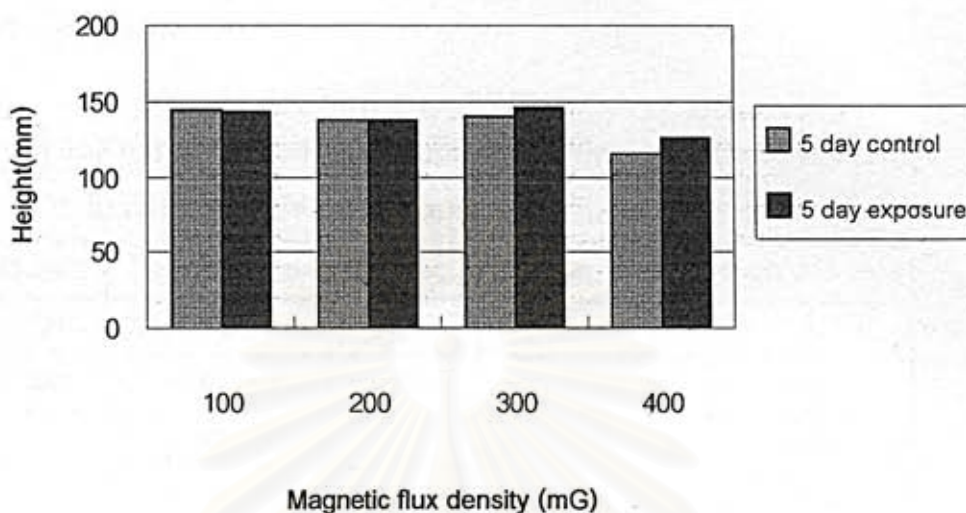
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.26 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 15.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 10.1%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 27.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 36.6%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 83.2 % และ ค่าเฉลี่ยแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 82.0%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 47.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 96.5%

พบว่า การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 300 mG มีความน่าเชื่อถือในระดับหนึ่งว่าเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโต เพราะความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน 82.0% และการทดสอบค่าความแปรปรวน แสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นใกล้เคียงกัน ส่วนค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG มีความน่าเชื่อถือว่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเพราะมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเกิน 95 % เพียงแต่การทดสอบค่าความแปรปรวนมีความเชื่อมั่นน้อย



รูปที่ 3.14 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 5 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.27 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 5

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	143.8	56.3
	Exposure	312	143.3	62.2
200	Control	299	138.4	54.3
	Exposure	312	137.9	59.8
300	Control	312	141.0	60.2
	Exposure	312	145.1	62.3
400	Control	312	115.2	68.9
	Exposure	312	125.8	69.7

รูปที่ 3.14 ตารางที่ 3.27 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 5 ระหว่าง กลุ่ม Control กับ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่ากราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 และ 200 mG มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียง



เคียงกับ กลุ่ม Control และ ในขณะที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 และ 400 mG นั้นมีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม Control

ตารางที่ 3.28 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 5

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.058	0.930	0.417
200	Control&Exposure	0.129	0.915	0.494
300	Control&Exposure	0.690	0.405	-4.087
400	Control&Exposure	0.659	0.058	-10.561

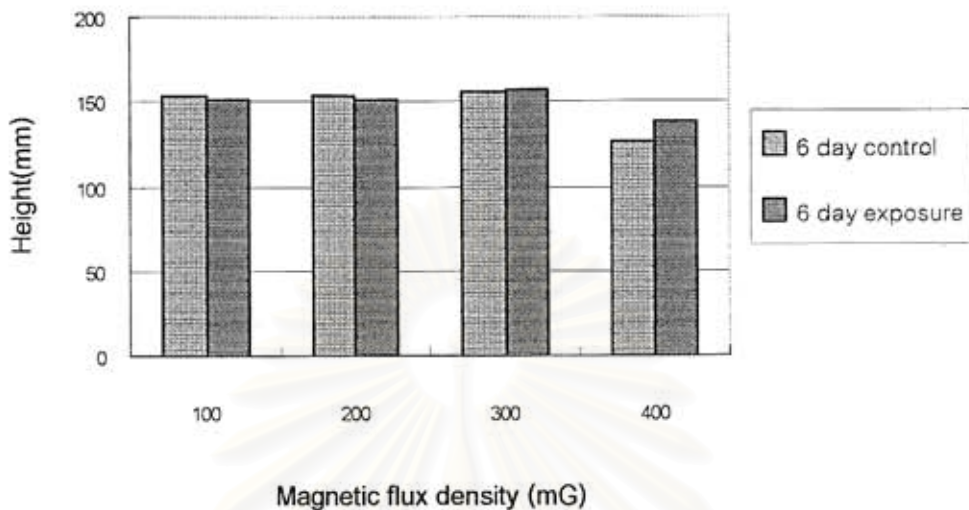
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.28 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 5.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 7.0%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 12.9 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 8.5%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 69.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 59.5%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 65.9 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 94.2%

พบว่า การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 400 mG มีความน่าเชื่อถือถึงได้เกิดความแตกต่างกันของการเจริญเติบโต เพราะความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน 94.2% และการทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นใกล้เคียงกัน



รูปที่ 3.15 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 6 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.29 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 6

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	154.0	57.9
	Exposure	312	151.9	64.6
200	Control	299	153.9	56.1
	Exposure	312	151.6	62.1
300	Control	312	155.7	60.9
	Exposure	312	157.5	65.2
400	Control	312	126.8	73.5
	Exposure	312	138.1	74.8

รูปที่ 3.15 และตารางที่ 3.29 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 6 ระหว่างกลุ่ม Control (Control) กับกลุ่ม Exposureแบบต่อเนื่อง(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน จะเป็นในลักษณะเดียวกันกับข้อมูลความสูงในวันที่ 5 กราฟเปรียบเทียบจะเห็นความแตกต่างอยู่บ้าง กับกลุ่ม Exposureที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG

ตารางที่ 3.30 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง
ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในวันที่ 6

B ₁ (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.036	0.662	2.147
200	Control&Exposure	0.070	0.628	2.327
300	Control&Exposure	0.353	0.708	-1.891
400	Control&Exposure	0.773	0.057	-11.314

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.30 พบว่า
กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control ค่าความ
แปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 3.6 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น
33.8 %

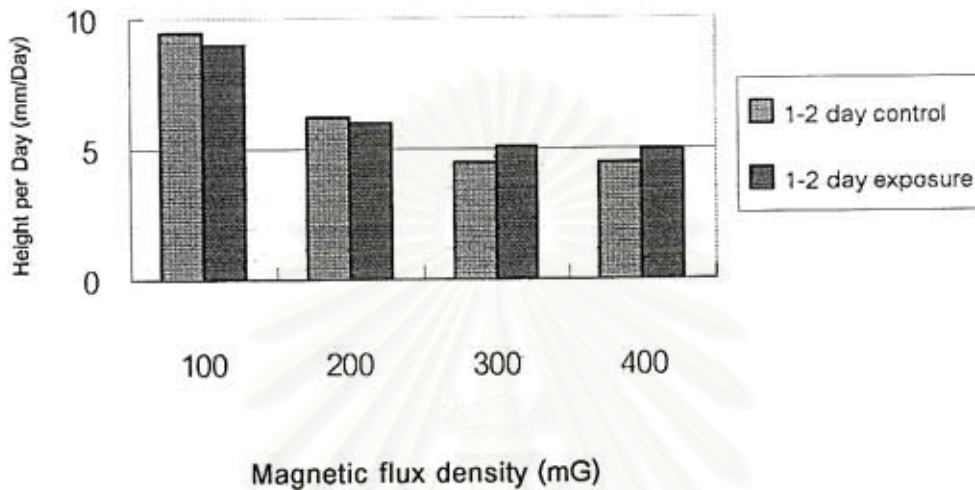
กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความ
แปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 7.0% และ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น
37.2 %

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความ
แปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 35.3% และค่าเฉลี่ยแตกต่างที่ความเชื่อมั่น
29.2%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความ
แปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 77.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อ
มั่น 94.3%

พบว่ากรให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 400 mG มีความน่าเชื่อถือได้ว่าเกิดความ
แตกต่างกันของการเจริญเติบโต เพราะความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเกิน 90.0% และการ
ทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นใกล้เคียงกัน

3.2.2) การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต และการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมุติฐาน ของ ีตที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง



รูปที่ 3.16 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 1-2 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3. 31 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโต ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 1-2

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	9.4	8.3
	Exposure	312	9.0	8.5
200	Control	299	6.2	5.9
	Exposure	312	6.0	6.0
300	Control	312	4.5	4.1
	Exposure	312	5.1	4.6
400	Control	312	4.5	4.1
	Exposure	312	5.0	4.5

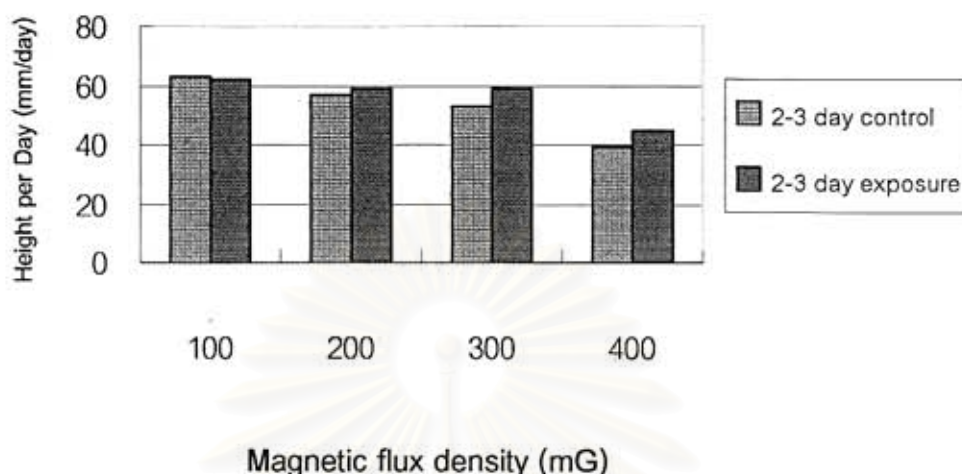
รูปที่ 3.16 และ ตารางที่ 3.31 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วในช่วงวันที่ 1-2 ระหว่างกลุ่ม Control กับ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตของ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG และ 200 mG มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่ม Control ในขณะที่ สนามแม่เหล็ก ที่ 300 mG และ 400 mG มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control แต่ไม่เด่นชัดว่าเกิดความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงนี้

ตารางที่ 3.32 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 1-2

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.863	0.535	0.417
200	Control&Exposure	0.822	0.589	0.260
300	Control&Exposure	0.722	0.073	-0.625
400	Control&Exposure	0.263	0.115	-0.545

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.32 พบว่า การวิเคราะห์จะเป็นในลักษณะเดียวกันกับการทดสอบสมมติฐานของความสูงในวันที่ 2 เพราะเป็นผลต่างของวันที่ 2 กับ วันที่ 1 เพียงแต่เป็นการพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงวันที่ 2 ผลก็คือ ที่การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ค่าสนาม 300 mG มีความน่าเชื่อถือได้ว่าเกิดความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงวันที่ 1 - 2 โดยดูได้จากการทดสอบค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันเกิน 90 % และการทดสอบค่าความแปรปรวนว่าข้อมูล 2 กลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรใกล้เคียงกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.17 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 2-3 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.33 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 2-3

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	62.7	32.6
	Exposure	312	62.4	34.3
200	Control	299	56.9	38.1
	Exposure	312	59.2	39.9
300	Control	312	53.1	37.7
	Exposure	312	58.9	38.5
400	Control	312	39.5	33.1
	Exposure	312	45.0	34.3

รูปที่ 3.17 และ ตารางที่ 3.33 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วในช่วงวันที่ 2-3 ระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG และ 200 mG มีค่าเฉลี่ยเกือบเท่ากับ กลุ่ม Control ในขณะที่กลุ่มเมล็ดที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG และ 400 mG มีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control

ตารางที่ 3.34. การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 2-3

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.366	0.900	0.337
200	Control&Exposure	0.204	0.478	-2.244
300	Control&Exposure	0.764	0.061	-5.728
400	Control&Exposure	0.589	0.041	-5.529

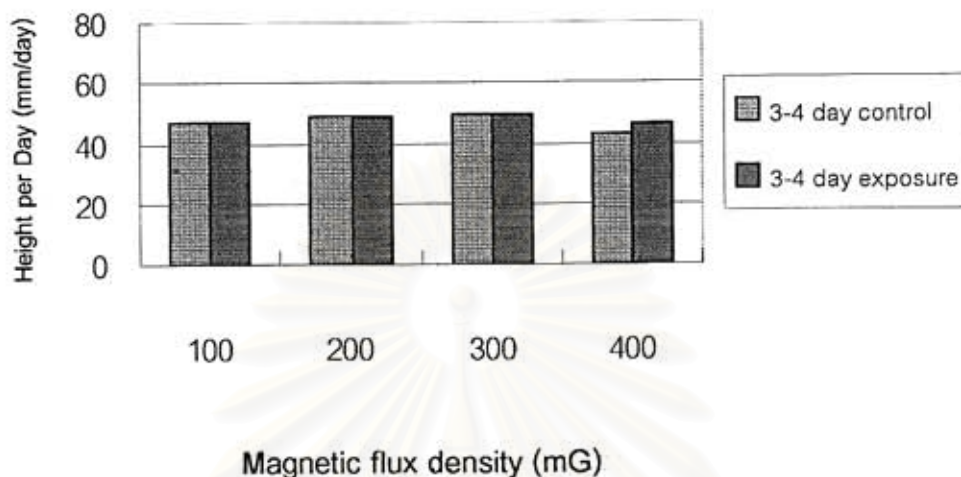
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.34 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 36.6 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างที่ความเชื่อมั่น 10.0 %

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 20.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 52.2%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 76.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 93.9%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 58.9 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95.9%

พบว่า การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 300 mG มีความน่าเชื่อถือได้ว่าเกิดความแตกต่างกันของการเจริญเติบโต เพราะความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเกิน 90.0% และการทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นใกล้เคียงกัน ส่วนค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG มีความน่าเชื่อถือว่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเพราะมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเกิน 95 % เพียงแต่การทดสอบค่าความแปรปรวนมีความเชื่อมั่นน้อย



รูปที่ 3.18 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 3-4 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมสิดักัว

ตารางที่ 3.35 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมสิดักัว ในช่วงวันที่ 3-4

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	46.9	22.8
	Exposure	312	47.1	25.0
200	Control	299	49.0	23.6
	Exposure	312	49.1	25.8
300	Control	312	49.8	25.5
	Exposure	312	49.4	26.2
400	Control	312	43.0	29.0
	Exposure	312	46.5	28.8

รูปที่ 3.18 และ ตารางที่ 3.35 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วในช่วงวันที่ 3-4 ระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่ม Exposure ที่ค่า

สนามแม่เหล็ก 100 mG , 200 mG และ 300 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับ กลุ่ม Control ในขณะที่กลุ่มแม่เหล็กที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG มีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control

ตารางที่ 3.36 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย

ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 3-4

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.014	0.933	-0.160
200	Control&Exposure	0.108	0.951	-0.123
300	Control&Exposure	0.678	0.838	0.423
400	Control&Exposure	0.410	0.126	-3.542

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.36 พบว่า

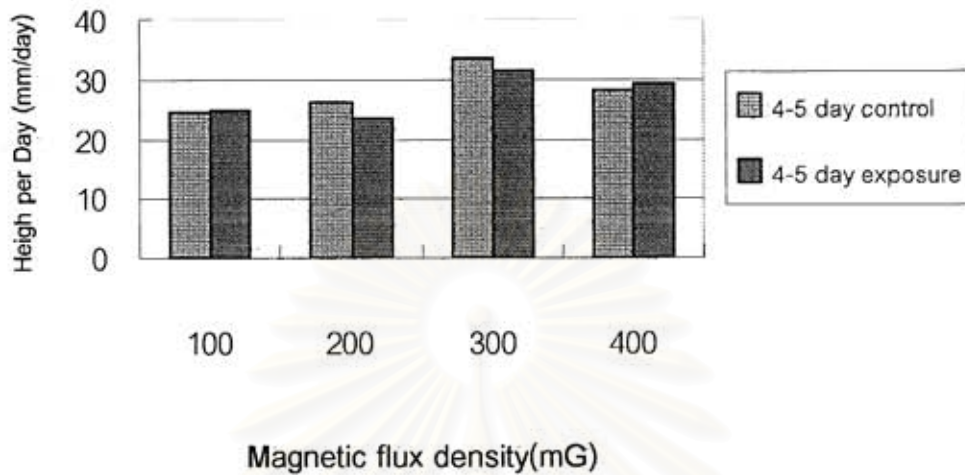
กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 1.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 6.7 %

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 10.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 4.9%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 67.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 16.2%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 41.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 87.4%

พบว่า การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 400 mG มีความน่าเชื่อถือได้น้อยกว่าเกิดความแตกต่างกันของการเจริญเติบโต เพราะการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยมีความเชื่อมั่น 87.4 % และการทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นน่าจะแตกต่างกัน



รูปที่ 3.19 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 4-5 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.37 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 4-5

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	24.6	12.7
	Exposure	312	24.8	14.6
200	Control	299	26.3	16.7
	Exposure	312	23.7	15.2
300	Control	312	33.6	18.0
	Exposure	312	31.7	19.8
400	Control	312	28.3	19.9
	Exposure	312	29.2	18.7

รูปที่ 3.19 และ ตารางที่ 3.37 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่ว ในช่วงวันที่ 4-5 ระหว่างกลุ่ม Control กับ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่ม

Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG และ 400 มีค่าเฉลี่ยแทบจะไม่แตกต่างกับ กลุ่ม Control ในขณะที่กลุ่มแม่เหล็กค่าสนามแม่เหล็ก 200 และ 300 mG มีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า กลุ่ม Control

ตารางที่ 3.38 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 4-5

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.037	0.918	-0.112
200	Control&Exposure	0.613	0.044	2.600
300	Control&Exposure	0.404	0.224	1.843
400	Control&Exposure	0.322	0.541	-0.946

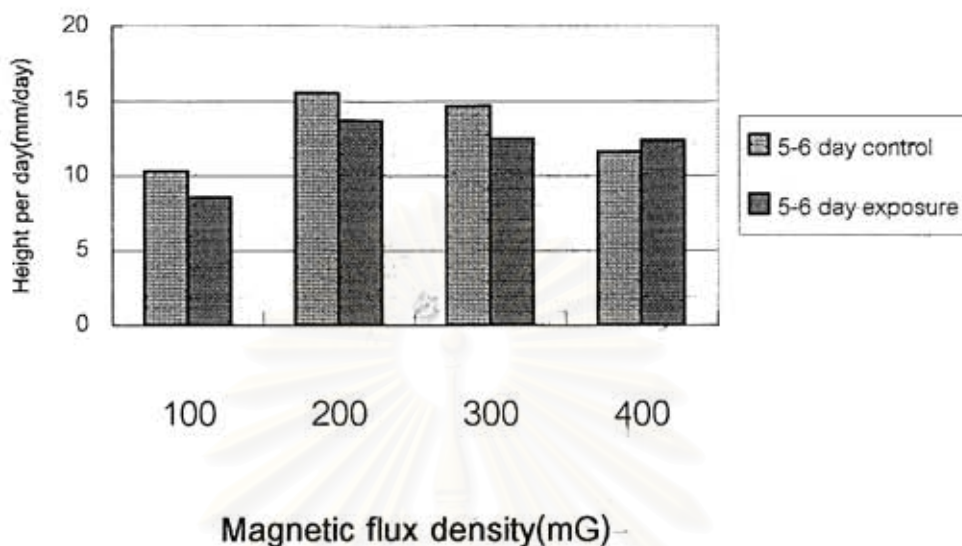
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.38 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 3.7 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 8.2 %

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 61.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95.6%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 40.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 77.6%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 32.2 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 45.9%

พบว่า การให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนาม 200 mG มีความน่าเชื่อถือที่จะเกิดความแตกต่างกันของอัตราการเจริญเติบโต เพราะการทดสอบค่าเฉลี่ยแตกต่างกันมีความเชื่อมั่นเกิน 90 % แต่การทดสอบค่าความแปรปรวนแสดงว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอื่นไม่ชัดเจน



รูปที่ 3.20 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 5-6 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว

ตารางที่ 3.39 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 5-6

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	312	10.3	8.7
	Exposure	312	8.6	7.5
200	Control	299	15.5	11.2
	Exposure	312	13.7	11.1
300	Control	312	14.7	12.6
	Exposure	312	12.5	10.6
400	Control	312	11.6	10.8
	Exposure	312	12.4	9.8

รูปที่ 3.20 และ ตารางที่ 3.39 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วในช่วงวันที่ 5-6 ระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่าง ๆ กัน แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า กราฟเปรียบเทียบ

เทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างจากช่วงวันต้น ๆ กล่าวคือ กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG , 200 mG และ 300 mG มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า กลุ่ม Control ในขณะที่กลุ่มแม่เหล็ก 400 mG มีแนวโน้มว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่ม Control เล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 3.40 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเมล็ดถั่ว ในช่วงวันที่ 5-6

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.982	0.008	1.731
200	Control&Exposure	0.923	0.042	1.832
300	Control&Exposure	0.784	0.019	2.196
400	Control&Exposure	0.612	0.362	-0.753

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.40 พบว่า กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 98.2 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 99.2 %

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 92.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95.8%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 78.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 98.1%

กลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่ม Control มีค่าความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 61.2 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 63.8%

จากผลการทดสอบในช่วงวันนี้ พบว่าที่ผ่าน ๆ มา อัตราการเจริญเติบโตของ กลุ่มเมล็ดที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG 400 mG จะมีการเจริญเติบโตที่ดีในช่วงต้น จากนั้น

ในหัวข้อนี้ได้ทำการศึกษามลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ให้กับ เมล็ดถั่วเขียว อย่างต่อเนื่อง โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ..

1. พบว่าเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วค่อนข้างชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูงๆ (300 mG, 400 mG) ยิ่งเร่งทำให้การเจริญเติบโตสูงขึ้น โดยดูได้จากค่า Mean Difference ที่ได้จากค่าเฉลี่ย กลุ่มควบคุม ลบด้วยค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

2. พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่ม Exposure ที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG และ 400 mG เกิดความแตกต่างกับกลุ่ม Control อย่างชัดเจน และมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่ม Control คือมีอัตราการเจริญเติบโตสูงในช่วงวันแรก ๆ ส่วนที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG , 200 mG จะไม่เกิดความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตในช่วงวันแรกๆ แต่จะเกิดความแตกต่างในช่วงวันหลัง ๆ คือจะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่ม Control

กล่าวคือกลุ่มเมล็ดที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูง (300 mG, 400 mG) มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าต่ำ (100 mG , 200 mG)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

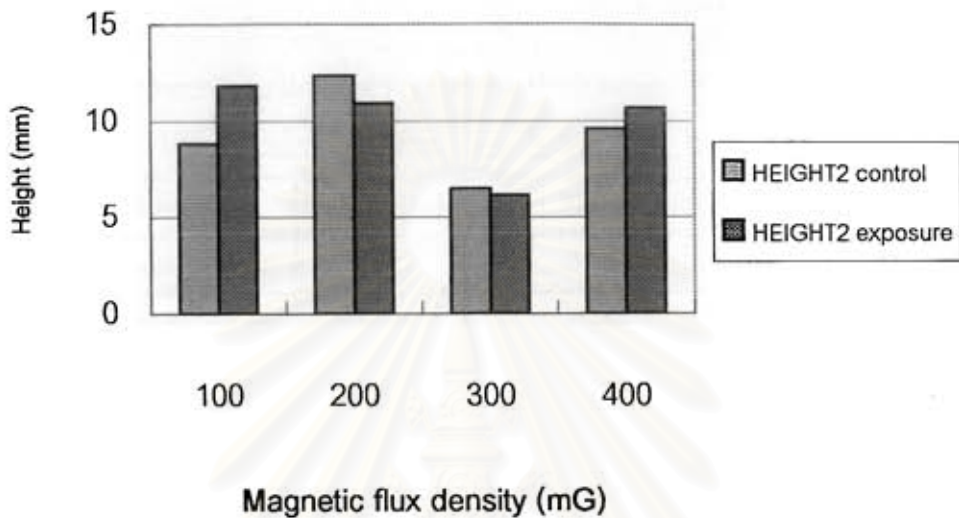
3.3 ผลการทดลองการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่วเขียว และ การวิเคราะห์ความแตกต่างของความแปรปรวนและค่าเฉลี่ยแบ่งได้ดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ความสูงของต้นถั่ว และการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นความแตกต่างของ ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ระหว่างต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG, 200 mG, 300 mG และ 400 mG เปรียบเทียบกับต้นถั่วที่ไม่ได้รับสนามหรือเมล็ดควบคุม (Control)

3.3.2 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่ว และการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐาน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นความแตกต่างของ ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ระหว่างต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100mG, 200mG, 300mG และ 400mG เปรียบเทียบกับต้นถั่วที่ไม่ได้รับสนามหรือเมล็ดควบคุม (Control)

การวิเคราะห์ และการทดสอบสมมติฐาน จะใช้เกณฑ์เดียวกัน ที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.1 และ 3.2

3.3.1 การวิเคราะห์ความสูงของต้นถั่ว และการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐานต้นถั่วที่ได้ รับประทานแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง



รูปที่ 3.21 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 2 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.41 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวันที่ 2 (ครั้งที่ 1)

B (mG)	Group	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	8.8	7.7
	Exposure	156	11.8	10.7
200	Control	156	12.4	12.3
	Exposure	156	10.9	10.5
300	Control	156	6.5	6.2
	Exposure	156	6.2	6.9
400	Control	156	9.6	8.8
	Exposure	156	10.7	10.4

รูปที่ 3.21 และ ตารางที่ 3.41 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 2 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง

(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้น
ถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100mG และ 400mG มีค่าสูงกว่ากลุ่มต้นถั่ว
ควบคุมและกลุ่มต้นถั่วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG ,300 mG มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มต้นถั่วควบคุม

ตารางที่ 3.42 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง
ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวันที่ 2

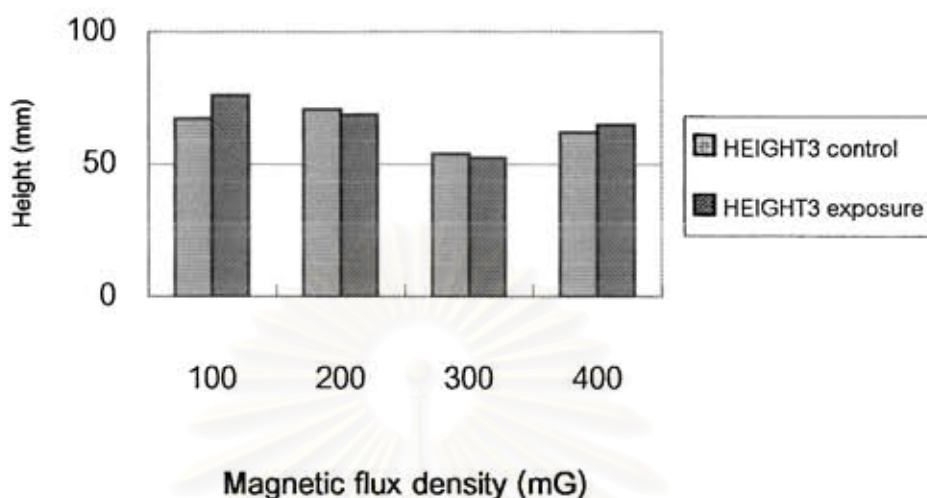
B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.000	0.004	-3.013
200	Control&Exposure	0.078	0.266	1.442
300	Control&Exposure	0.950	0.667	0.321
400	Control&Exposure	0.013	0.319	-1.090

จากตารางทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.42 พบว่า
กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุมมีค่า F-test
(Sig)เท่ากับ 0.000 และค่า t-test(Sig.2-tailed) เท่ากับ 0.004 วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวน
ของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 99.99% และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น
99.6 %

กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้
ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 7.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่
ความเชื่อมั่น 73.4 %

กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้
ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 95 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่
ความเชื่อมั่น 33.3 %

กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้
ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 1.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่
ความเชื่อมั่น68.1% อย่างไรก็ตามพบว่าน่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตกับการ
ทดลองกลุ่มต้นถั่วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เมื่อวิเคราะห์จากการทดสอบค่าความแปรปรวนที่
แตกต่างกันเกินที่ระดับความเชื่อมั่น 99.99 % ทำให้เป็นการยากที่ระบุว่าจะเกิดความแตกต่างของค่า
เฉลี่ยความสูงกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม ส่วนที่ค่าสนามแม่เหล็กอื่นๆไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดความแตก
ต่างของการเจริญเติบโตเมื่อเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุมในแต่ละกลุ่มการทดลอง



รูปที่ 3.22 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 3 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.43 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวันที่ 3

B (mG)	Group	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	67.1	34.1
	Exposure	156	75.9	37.4
200	Control	156	70.7	40.1
	Exposure	156	68.7	41.0
300	Control	156	53.8	31.9
	Exposure	156	52.3	33.2
400	Control	156	61.8	34.1
	Exposure	156	64.7	37.3

รูปที่ 3.22 และ ตารางที่ 3.43 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 3 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG น่าจะมีค่าสูงกว่ากลุ่มต้นถั่วควบคุม

และกลุ่มต้นแก้วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG ,300 mG และ 400 mG มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นแก้วควบคุม

ตารางที่ 3.44 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในวันที่ 3

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.516	0.032	-8.718
200	Control&Exposure	0.567	0.665	1.987
300	Control&Exposure	0.276	0.677	1.538
400	Control&Exposure	0.224	0.472	-2.917

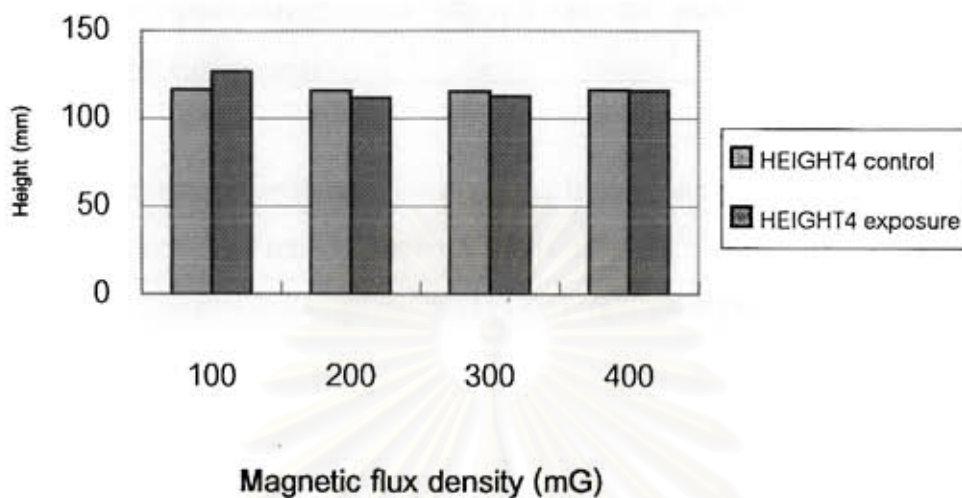
จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.44 พบว่า

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 51.6% และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 96.8 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 56.7 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 33.5 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 27.6 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 33.3 % กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 22.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 52.8 %

อย่างไรก็ตาม พบว่ากลุ่มการทดลองที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG น่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุมโดยดูได้จากค่าทดสอบค่าเฉลี่ยที่แสดงความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 96.8% และค่าทดสอบค่าความแปรปรวนที่แสดงว่าข้อมูลทั้งสองมีลักษณะใกล้เคียงกัน 51.6 % ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าผลการวิเคราะห์ในวันที่ 2 ส่วนกลุ่มการทดลองที่ค่าสนามแม่เหล็กอื่นนั้นจากค่าการทดสอบค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย คาดว่าไม่เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม



รูปที่ 3.23 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 4 ของการให้สนามแม่แบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.45 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวั

B (mG)	Group	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	116.3	43.2
	Exposure	156	126.7	49.6
200	Control	156	115.8	51.1
	Exposure	156	111.6	54.3
300	Control	156	115.5	36.3
	Exposure	156	112.5	42.0
400	Control	156	115.9	41.4
	Exposure	156	115.8	48.7

รูปที่ 3.23 และตารางที่ 3.45 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 4 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้น

ตัวที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG น่าจะมีค่าสูงกว่ากลุ่มต้นแก้วควบคุม และกลุ่มต้นแก้วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG ,300 mG และ 400 mG มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นแก้วควบคุม

ตารางที่ 3.46 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในวันที่ 4

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.266	0.049	-10.417
200	Control&Exposure	0.264	0.479	4.231
300	Control&Exposure	0.085	0.507	2.949
400	Control&Exposure	0.078	0.990	0.064

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.46 พบว่า

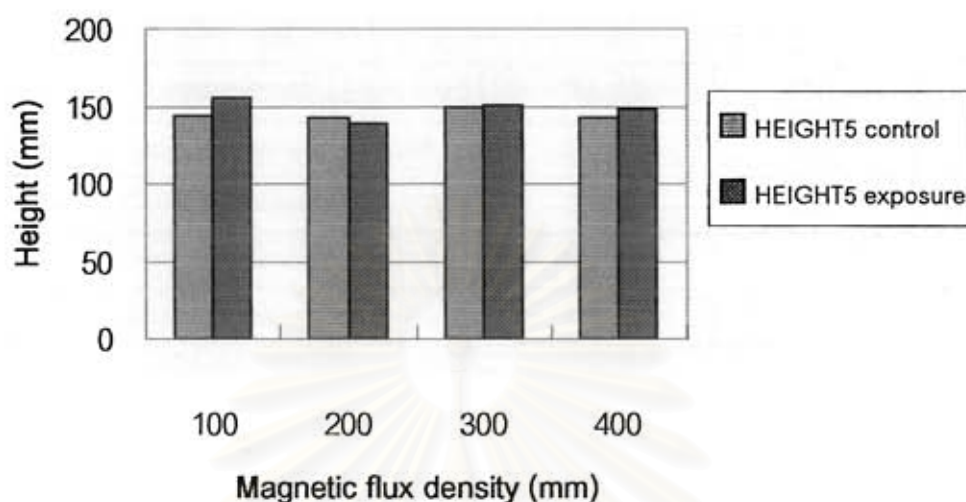
กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 26.6 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95.1 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 26.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 52.1 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 8.5 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 49.3 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 7.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 1.0 %

อย่างไรก็ตาม พบว่ากลุ่มการทดลองที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG น่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม อย่างไรก็ตามเนื่องจากความแตกต่างของความแปรปรวนมีความเชื่อมั่นว่าไม่แตกต่างกันเพียง 26.6% จึงไม่ชัดเจนว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว



รูปที่ 3.24 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 5 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.47เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวันที่ 5

B (mG)	Group	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	143.5	47.1
	Exposure	156	155.9	53.2
200	Control	156	142.9	58.2
	Exposure	156	138.6	63.7
300	Control	156	149.3	34.8
	Exposure	156	150.7	45.4
400	Control	156	142.6	45.8
	Exposure	156	148.1	55.9

รูปที่ 3.24 และตารางที่ 3.47 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 5 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากับกลุ่มต้นถั่วควบคุม จะมีลักษณะคล้าย ๆ กับกราฟเปรียบเทียบในวันที่ 4

ตารางที่ 3.48 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง
ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับตัว ในวันที่ 5

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.398	0.030	-12.372
200	Control&Exposure	0.187	0.529	4.359
300	Control&Exposure	0.042	0.753	-1.442
400	Control&Exposure	0.045	0.344	-5.481

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.48 พบว่า

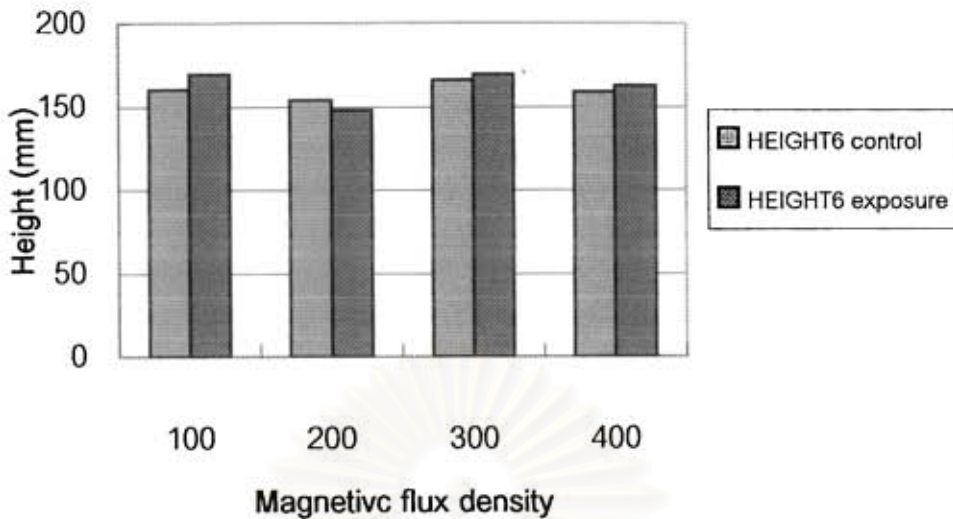
กลุ่มตัวที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มตัวเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 39.8% และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 97.0 %

กลุ่มตัวที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มตัวเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 18.7 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 47.1 %

กลุ่มตัวที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มตัวเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 4.2 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 24.7 %

กลุ่มตัวที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มตัวเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 4.5 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 65.6 %

อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของการเจริญเติบโตในวันที่ 5 นี้ น่าจะมีความแตกต่างที่กลุ่มตัวที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เพราะจากการทดสอบค่าเฉลี่ย แสดงความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 97.0 % เพียงแต่ค่าความแปรปรวนของกลุ่มข้อมูลทั้งสองเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 39.8 % จึงทำให้ชี้ชัดได้ลำบากว่าการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันนั้นเป็นผลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนกลุ่มตัวที่ค่าสนามอื่น ๆ คาดว่าไม่น่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโต



รูปที่ 3.25 แผนภูมิค่าเฉลี่ยความสูงในวันที่ 6 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.49 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวันที่ 6

B (mG)	Group	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	160.3	49.8
	Exposure	156	169.4	51.3
200	Control	156	154.2	60.7
	Exposure	156	148.0	67.2
300	Control	156	166.1	35.9
	Exposure	156	169.7	46.6
400	Control	156	158.5	49.3
	Exposure	156	162.4	58.6

รูปที่ 3.25 และตารางที่ 3.49 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วในวันที่ 6 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากับกลุ่มต้นถั่วควบคุมมีความแตกต่างกันที่ทุกค่าสนามแม่เหล็ก เพียงแต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนั้น จึงวิเคราะห์โดยทำการทดสอบความเชื่อมั่นต่อไป

ตารางที่ 3.50 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของความสูง
ในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในวันที่ 6

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.793	0.112	-9.135
200	Control&Exposure	0.147	0.392	6.218
300	Control&Exposure	0.050	0.451	-3.558
400	Control&Exposure	0.104	0.528	-3.878

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.50 พบว่า

กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 79.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 88.8 %

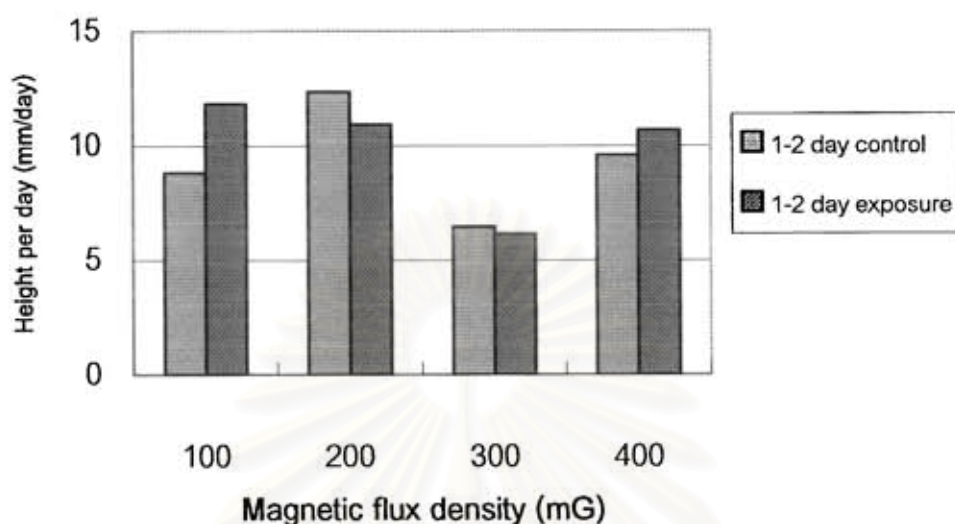
กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 14.7 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 60.8 %

กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 5.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 54.9 %

กลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นถั่วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นถั่วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 10.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 47.2 %

จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการเจริญเติบโตในวันที่ 6 นี้ น่าจะมีความแตกต่างกับกลุ่มต้นถั่วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 88.8 % โดยมีถึงแม้ค่าความแปรปรวนของกลุ่มข้อมูลทั้งสองเท่ากัน ที่ความเชื่อมั่น 79.3 % ส่วนกลุ่มต้นถั่วที่ค่าสนามอื่น ๆ คาดว่าไม่น่าจะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเช่นกัน

3.3.2 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วและการวิเคราะห์เชิงทดสอบสมมติฐานต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง



รูปที่ 3.26 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 1-2 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.51 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในช่วงวันที่ 1-2

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	8.8	7.7
	Exposure	156	11.8	10.7
200	Control	156	12.4	12.3
	Exposure	156	10.9	10.5
300	Control	156	6.5	6.2
	Exposure	156	6.2	6.9
400	Control	156	9.6	8.8
	Exposure	156	10.7	10.4

รูปที่ 3.26 และตารางที่ 3.51 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วช่วงวันที่ 1-2 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG และ 400 mG มีค่าสูงกว่า

กลุ่มต้นแก้วควบคุม สำหรับกลุ่มต้นแก้วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG และ 300 mG มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มต้นแก้วควบคุม

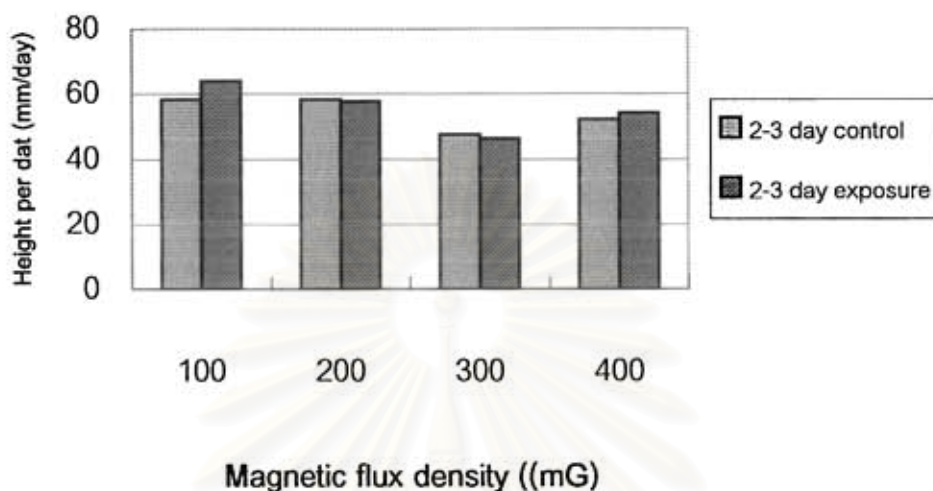
ตารางที่ 3.52 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในช่วงวันที่ 1-2

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.000	0.004	-3.013
200	Control&Exposure	0.078	0.266	1.442
300	Control&Exposure	0.950	0.667	0.321
400	Control&Exposure	0.013	0.319	-1.090

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.52 พบว่ากลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุมมีค่า F-test (Sig.) เท่ากับ 0.000 และค่า t-test (Sig.2-tailed) เท่ากับ 0.004 วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 99.99% และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 99.6 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 7.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 73.4 % กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 95.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 33.3 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 1.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 68.1 % ผลการวิเคราะห์จะเป็นทำนองเดียวกันกับข้อมูลความสูงในวันที่ 2 โดยมุ่งประเด็นไปที่อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละวันนอกจากนั้นพบว่ามีแนวโน้มที่จะเกิดความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโต ในกลุ่มต้นแก้วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และวิเคราะห์จากการสวนที่สนามแม่เหล็กอื่น ๆ พบว่าไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตเมื่อเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุมในแต่ละกลุ่มการทดลอง



รูปที่ 3.27 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 2-3 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.53 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในช่วงวันที่ 2-3

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	58.3	29.1
	Exposure	156	64.0	29.8
200	Control	156	58.3	32.6
	Exposure	156	57.8	34.2
300	Control	156	47.4	27.3
	Exposure	156	46.2	28.5
400	Control	156	52.2	28.1
	Exposure	156	54.0	30.0

รูปที่ 3.27 และตารางที่ 3.53 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วช่วงวันที่ 2-3 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG มีค่าสูงกว่า

กลุ่มต้นแก้วควบคุมและกลุ่มต้นแก้วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 200 mG ,300 mG และ 400 mG มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มต้นแก้วควบคุมคิดว่าไม่น่าเกิดความแตกต่างที่ค่าสนามนี้

ตารางที่ 3.54 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในช่วงวันที่ 2-3

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.834	0.088	-5.705
200	Control&Exposure	0.248	0.886	0.545
300	Control&Exposure	0.283	0.701	1.218
400	Control&Exposure	0.291	0.579	-1.827

จากตารางทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวน และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในตารางที่ 3.54 พบว่า

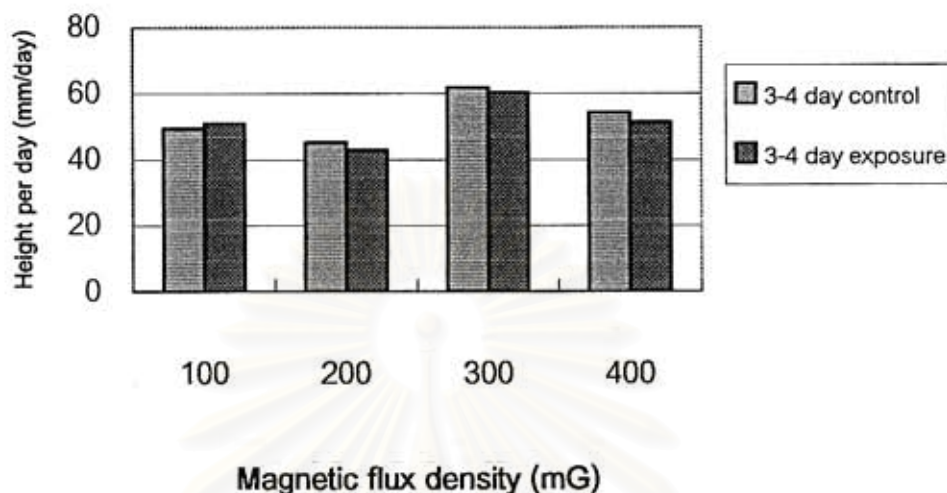
กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 83.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 91.2 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 24.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 11.4 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 28.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 29.9 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 29.1 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 42.1 %

จากการทดสอบพบว่ากลุ่มการทดลองที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมชัดเจนที่สุด ที่ความเชื่อมั่น 91.2% และทั้ง2กลุ่มมีค่าความแปรปรวนที่เท่ากันที่ความเชื่อมั่น 83.4 % จึงวิเคราะห์ว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า



รูปที่ 3.28 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 3-4 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.55 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในช่วงวันที่ 3-4

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	49.2	19.2
	Exposure	156	50.9	20.1
200	Control	156	45.1	22.9
	Exposure	156	42.9	23.0
300	Control	156	61.6	18.7
	Exposure	156	60.2	20.7
400	Control	156	54.1	21.8
	Exposure	156	51.1	23.9

รูปที่ 3.28 และตารางที่ 3.55 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วช่วงวันที่ 3-4 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย,ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่

ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG 200 mG , และ 300 mG มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม ที่ค่าสนาม 400 mG มีแนวโน้มจะค่าต่ำกว่ากลุ่มต้นแก้วควบคุม

ตารางที่ 3.56 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในช่วงวันที่ 3-4

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.880	0.446	-1.699
200	Control&Exposure	0.927	0.389	2.244
300	Control&Exposure	0.525	0.528	1.410
400	Control&Exposure	0.383	0.251	2.981

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.56 พบว่า

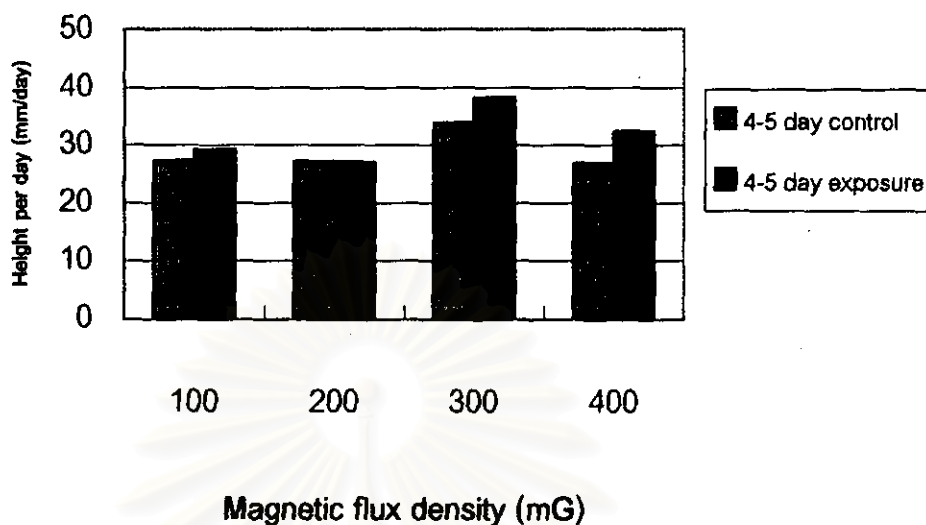
กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 88.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 55.4 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 92.7 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 61.1 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 52.5 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 47.2 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 38.3 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 74.9 %

ในช่วงวันที่ 3-4 ไม่พบความแตกต่างการเจริญเติบโต ของกลุ่มการทดลองที่ค่าสนามแม่เหล็กใดเลย โดยวิเคราะห์จากค่าการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย ซึ่งความเชื่อมั่นในการชี้วัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีน้อยมาก



รูปที่ 3.29 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 4-5 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.57 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในช่วงวันที่ 4-5

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	27.2	11.9
	Exposure	156	29.2	14.3
200	Control	156	27.1	15.8
	Exposure	156	27.0	15.8
300	Control	156	33.8	14.1
	Exposure	156	38.2	17.3
400	Control	156	26.7	13.3
	Exposure	156	32.2	15.8

รูปที่ 3.29 และตารางที่ 3.57 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วช่วงวันที่ 4-5 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG , 200 mG มี

ค่าใกล้เคียงกับกลุ่มต้นแก้วควบคุมและที่ค่าสนามแม่เหล็ก 400 mG, 300 mG มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มต้นแก้วควบคุม

ตารางที่ 3.58 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ย
ของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในช่วงวันที่ 4-5

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.154	0.191	-1.955
200	Control&Exposure	0.894	0.943	0.128
300	Control&Exposure	0.029	0.015	-4.391
400	Control&Exposure	0.135	0.001	-5.545

จากการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวนและความแตกต่างค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 3.58 พบว่า

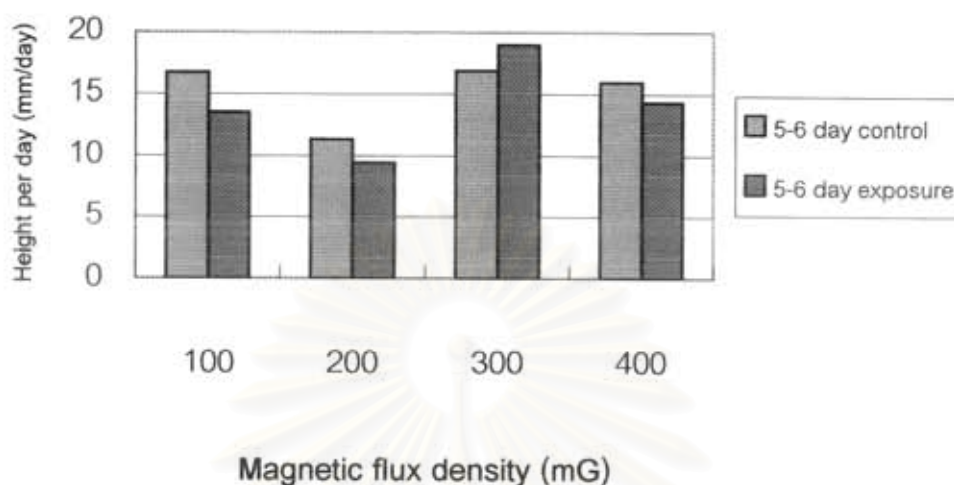
กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 15.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 80.9 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 89.4 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 5.7 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 2.9 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 98.5 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 13.5 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 99.99 %

จากผลการทดสอบค่าความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย พบว่า กลุ่มการทดลองที่ค่าสนาม 100 และ 200 mG ไม่พบความแตกต่างของการเจริญเติบโต แต่ที่ค่าสนาม 300 และ 400 mG มีค่าเฉลี่ยที่ต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 98.5 % และ 99.9 % ตามลำดับ จึงมีแนวโน้มที่จะมีผลกระทบจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า



รูปที่ 3.30 แผนภูมิค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตในวันที่ 5-6 ของการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว

ตารางที่ 3.59 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นถั่ว ในช่วงวันที่ 5-6

B (mG)	Treat	Quantity	Mean	Std. Dev
100	Control	156	16.7	10.1
	Exposure	156	13.5	12.3
200	Control	156	11.3	9.5
	Exposure	156	9.4	7.8
300	Control	156	16.9	9.3
	Exposure	156	19.0	11.3
400	Control	156	15.9	8.9
	Exposure	156	14.3	9.7

รูปที่ 3.30 และตารางที่ 3.59 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วช่วงวันที่ 5-6 ระหว่างกลุ่มต้นถั่วควบคุม(Control)กับกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง(Exposure) ที่ค่าสนามแม่เหล็กต่างๆ กัน พบว่า กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของกลุ่มต้นถั่วที่ได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG , 200 mG และ 400 mG

มีค่าต่ำกว่ากลุ่มต้นแก้วควบคุม แต่กลุ่มต้นแก้วที่ค่าสนามแม่เหล็ก 300 mG มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มต้นแก้วควบคุม

ตารางที่ 3.60 การทดสอบความแตกต่าง ค่าความแปรปรวน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตในการให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับต้นแก้ว ในช่วงวันที่ 5-6

B (mG)	Compare Group	F-test (Sig.)	t-test (Sig. 2-tailed)	Mean Difference
100	Control&Exposure	0.500	0.011	3.237
200	Control&Exposure	0.258	0.060	1.859
300	Control&Exposure	0.129	0.072	-2.115
400	Control&Exposure	0.741	0.130	1.603

จากตารางการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าความแปรปรวน และความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ดังนี้ ในตารางที่ 3.60 พบว่า

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 100 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 50.0 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 98.9 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 200 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 25.8 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 94.0 %

กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 300 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 12.9 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 92.8 %

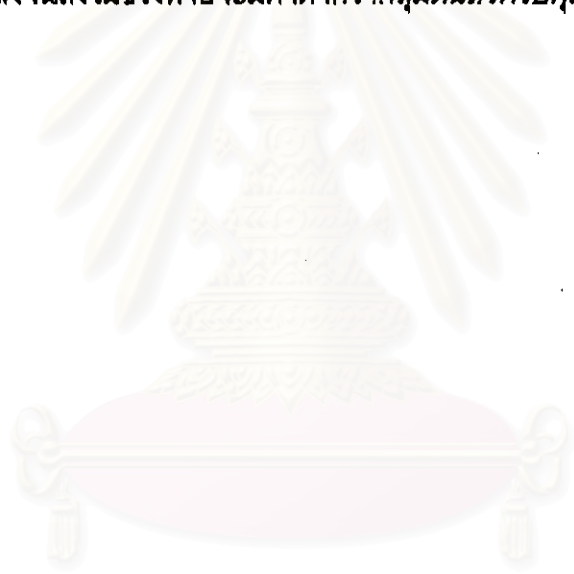
กลุ่มต้นแก้วที่ได้รับสนามแม่เหล็ก 400 mG เปรียบเทียบกับกลุ่มต้นแก้วควบคุม วิเคราะห์ได้ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต้นแก้วเท่ากันที่ความเชื่อมั่น 74.1 % และค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 87.0 %

จากการทดสอบที่ค่าสนามแม่เหล็ก 100 mG กับ 400 mG มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างระดับหนึ่ง และมีค่าความเชื่อมั่นของค่าความแปรปรวนที่ใกล้เคียงกัน แต่ที่ค่าสนาม 200 mG กับ 300 mG ถึงแม้ความแตกต่างจะมีระดับความเชื่อมั่นเกิน 90 % ทั้งคู่ แต่ค่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างจากกลุ่มเมล็ดควบคุมจึงทำให้มีค่าความเชื่อมั่นน้อยเกินไปจึงตั้งให้เป็นข้อสังเกตเท่านั้น

ในหัวข้อนี้ได้ทำการศึกษามลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ให้กับ *เมล็ดถั่วเขียว* อย่างต่อเนื่อง โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. พบว่าในการทดลองเกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตของกลุ่มเมล็ด 100 mG ในแต่ละวันแต่มีค่าความแปรปรวนแตกต่างกันโดยดูจากค่า P-value ของ F-test ที่มีค่าต่ำกว่า 0.5 จึงไม่ชัดเจนว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นเป็นผลจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว แต่เมื่อดูค่า Mean Difference ในแต่ละวันมีค่าสูงขึ้น และมีค่ามากกว่ากลุ่มเมล็ดอื่นจึงชัดเจนขึ้น

2. พบว่าอัตราการเจริญเติบโตในช่วงวันต้นที่กลุ่ม 100 mG จะยังมีความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตชัดเจนขึ้นโดยดูได้ว่าค่า t-test ที่ลดลงทุกช่วงการเจริญเติบโตและค่า Mean Difference แสดงให้เห็นว่าในช่วงต้นกลุ่ม 100 mG มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า กลุ่มต้นถั่วควบคุม และค่อยๆ ลดลงจนถึงในช่วงท้ายจะมีค่าต่ำกว่ากลุ่มต้นถั่วควบคุม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย