



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การวิจัย และพัฒนาหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) เพื่อการจัดการวัชพืชแบบยั่งยืน

Research and Development on Utilization of vetivergrass (*Vetiveria* spp.) for

Sustainable Weed Management

โดย

ผศ.ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา และ

รศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

กรกฎาคม 2547

ภาคผนวก

ผลงานที่ตีพิมพ์เผยแพร่

1. จำรูญ เล้าสินวัฒนา และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2547. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 4 หาดใหญ่ จ.สงขลา.
2. Chamroon Laosinwattana, Wirat Phuwiwat and Dararat Maneechan. 2004. Comparison of Osmotic, pH and Allelopathic Effects of Vetivergrass Leaf Extracts on Bioassay Seed Germination. Proc. Of the first International Conference on Integration of Science & Technology, Bangkok, THAILAND.

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ
Effect of vetivergrass (*Vetiveria* spp.) leaf water extracts on germination of bioassay seeds

จำรูญ เล้าสินวัฒนา และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์¹
Chamroon Laosinwattana and Wirat Phuwiwat¹

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ได้ทำขึ้นโดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ และผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุมผิวหน้าดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง โดยการสกัดสารจากใบหญ้าแฝก 10 สายพันธุ์ด้วยน้ำ และนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 2 ชนิด คือ เมล็ดผักกาดหัว (*Raphanus sativus*.var *longipinnatus*. L.) และ เมล็ดหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus - galli* (L.) Beauv โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ 0, 12.5, 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. จากผลการทดลอง พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก 10 สายพันธุ์ ให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดหญ้าข้าวนกที่แตกต่างกัน สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกสายพันธุ์นครสวรรค์ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวสูงที่สุด โดยมีเมล็ดงอก 100, 97.00, 77.50, 25.00 และ 18.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะในสารสกัดที่มีความเข้มข้น 0, 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. ในขณะที่มีผลยับยั้งน้อยในเมล็ดหญ้าข้าวนก ส่วนการทดลองผลของการใช้ซากใบหญ้าแฝกคลุมผิวหน้าดินที่อัตรา 10 ก./ 100 ตร.ม. พบว่าซากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์สามารถลดการงอกและการเจริญเติบโตในช่วงแรกของพืชทดสอบได้

Abstract

This research aim to evaluate the effects of vetivergrass water extract on inhibition of bioassay seeds germination and seedling growth and the effects of vetivergrass leaves added to the soil as surface mulch on germination and seedling growth of bioassay seeds under laboratory and greenhouse conditions. Water extracts were made form 10 varieties of vetivergrass and test on radish (*Raphanus sativus*.var *longipinnatus*. L.) and barnyardgrass (*Echinochloa crus - galli* (L.) Beauv seeds at the concentrations of 0, 12.5, 25, 50 and 100 mg/ml. The results shown that the inhibitory effects of water extracts of vetivergrass leaves against germination and seedling growth of radish and barnyardgrass seeds differed greatly among 10 vetivergrass varieties. The extract from Nakhon Sawan variety was the most inhibition effect on radish seed, there were 100, 97, 77.5, 25 and 18.75%, when germinated in the extract at the concentrations of 0, 12.5, 25, 50 and 100 mg/ml and lest effect on barnyardgrass seeds germination. For plant residues experiment, vetivergrass leaves added to the soil as surface mulch at the rate of 10 g/m² reduced emergence and early seedling growth of bioassay plants

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

¹ Department of Horticulture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

คำนำ

ปัจจุบันการควบคุมกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมียังคงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรเป็นอย่างมาก เนื่องจาก สะดวก รวดเร็ว และประหยัด กว่าวิธีอื่นๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชในปริมาณที่มากและใช้อย่างต่อเนื่องของเกษตรกรนำมาซึ่งปัญหาต่างๆ มากมาย จากปัญหาต่างๆ เหล่านี้นักวิชาการที่เกี่ยวข้องจึงได้พยายามคิดค้นแนวทางใหม่ๆ เพื่อใช้ในการควบคุมวัชพืชเพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีลง อัลลีโลพาตี (allelopathy) เป็นองค์ความรู้หนึ่งที่สามารถนำมาปรับใช้เพื่อการควบคุมวัชพืชได้ และได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน มีรายงานความสำเร็จในการใช้หลักการของอัลลีโลพาตีเพื่อการควบคุมวัชพืชมากมาย เช่น Einhellig (1995) ได้ทดลองเปรียบเทียบการไถกลบต้นข้าวฟ่าง ข้าวโพด และ ถั่วเหลืองที่มีผลต่อวัชพืช พบว่าในแปลงที่ปลูกข้าวฟ่างก่อนไถกลบมีจำนวนวัชพืชน้อยกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกข้าวโพด หรือถั่วเหลืองมาก่อน นอกจากนี้ Teasdale *et.al.* (1993) รายงานว่าสามารถใช้ต้น Hairy vetch (*Vicia villosa*) ควบคุมผิวน้ำดินป้องกันวัชพืช goosegrass และ strinkgrass ในแปลงปลูกข้าวโพดได้ หญ้าแฝก (Vetiver grass) เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าที่มีอายุได้หลายปี ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเป็นพืชอนุรักษ์ดิน และน้ำกันอย่างกว้างขวาง จากการสังเกต การตัดใบแฝกเพื่อใช้ในการคลุมดินพบว่าวัชพืชในบริเวณที่มีการคลุมผิวดินด้วยแฝกนั้นจะมีปริมาณน้อยมาก การทดลองนี้จึงได้ทำขึ้นโดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ และผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุมผิวน้ำดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากแฝก 10 สายพันธุ์ ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าววน

วิธีการทดลอง นำใบของหญ้าแฝกทั้ง 10 พันธุ์มาทำการสกัดสารในภาชนะแก้วโดยใช้ น้ำกลั่นในอัตราส่วน 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. หลังจากทำการสกัดสาร 72 ชั่วโมง กรองแยกสารสกัดจากกากพืชโดยใช้กระดาษกรอง จะได้สารสกัดตั้งต้น (stock solution) ที่มีความเข้มข้น 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. เจือจางสารสกัดด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. ใส่สารสกัด 5 มล. ในจานทดลองขนาด ๙ ซม. ที่รองกันจานทดลอง ด้วยกระดาษเพาะความงอก เรียงเมล็ดพืชให้ทดสอบบนกระดาษเพาะปิดฝาจานทดลอง วางไว้ภายใต้สภาพห้องทดลอง บันทึกจำนวนเมล็ดที่งอกเมื่อ 3, 5 และ 7 วันหลังปลูก นับจำนวนต้นกล้าทดลองที่มีชีวิต วัดความยาวรากและความยาวต้นเฉพาะต้นที่มีชีวิตหลังจากปลูก 7 วัน หาน้ำหนักแห้งโดยอบแห้งเมล็ดและต้นกล้าในแต่ละจานทดลอง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 72 ชม. วิเคราะห์ผลการทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (LSD.05)

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้ใบหญ้าแฝกแห้งคลุมผิวดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดลอง

วิธีการทดลอง เก็บใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจากแปลงปลูกขยายพันธุ์ ผึ่งลมให้แห้งในที่ร่ม (air dried) เป็นระยะเวลา 2-3 วัน หลังจากที่ยาส่วนของพืชแห้งสนิทแล้ว นำส่วนของพืชที่ต้องการสกัดมาตัดให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก เก็บตัวอย่างใบที่เตรียมไว้ในถุงพลาสติกทึบแสง และเก็บไว้ในห้องเย็น (~18°C) ปลูกเมล็ดผักกาดหัวและหญ้าข้าววนที่ระดับความลึก 1 ซม. จำนวน 10 เมล็ดในกระถางขนาด 6 นิ้ว ที่บรรจุดินผสมทราย หลังจากนั้นคลุมผิวน้ำดินด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตรา 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 กรัมต่อ 100 ตร.ซม. ในทุกกรรมวิธีทดลองใช้ใบแฝกที่ผ่านการสกัดสารด้วยเมทานอลแล้วเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ วางกระถางทดลองในโรงเรือนทดลองให้ความชื้นโดยการรดด้วยน้ำปริมาณ 50 มล./กระถาง/ครั้ง/วัน วัดเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดที่ 7 หลังจากเริ่มการทดลอง หลังจากนั้นทำการถอนแยกให้เหลือต้นขนาดกลางที่มีความสม่ำเสมอ 2 ต้นต่อกระถาง วัดความสูงของต้นและเก็บตัวอย่างเพื่อนำน้ำหนักแห้งหลังจากปลูก 28 วัน วิเคราะห์ผลการทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (LSD.05)

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองในการทดลองที่ 1 แสดงใน Table 1 พบว่า เมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกทั้ง 10 พันธุ์ ที่ระดับความเข้มข้นของสาร 0 12.5 25 50 และ 100 มก./มล. เป็นเวลา 7 วัน มีจำนวนการงอกแตกต่างกันทางสถิติ ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์หญ้าแฝกและความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ เมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในน้ำกลั่น (กรรมวิธีควบคุม) มีการงอก 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดที่งอกในสารสกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้น 100 มก./มล. จากใบหญ้าแฝกพันธุ์เลย ศรีลังกา กำแพงเพชร 1 สุราษฎร์ธานี และร้อยเอ็ด มีจำนวนการงอกอยู่ในช่วงระหว่าง 55.00-75.25 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี สงขลา กำแพงเพชร 2 และประจวบ มีจำนวนการงอกอยู่ในช่วงระหว่าง 28.75-48.75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวสูงที่สุดโดยมีการงอก 18.75 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดที่ความเข้มข้น 50 25 และ 12.5 มก./มล. พบว่ามีจำนวนการงอกของเมล็ดเพิ่มสูงมากขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัดที่ลดลง (ไม่ได้แสดงข้อมูลใน Table 1) การใช้เมล็ดหญ้าข้าวนกพิราในสารสกัด พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกทั้ง 10 พันธุ์ และที่ทุกระดับความเข้มข้น มีการงอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น เมื่อทำการเก็บเมล็ดและต้นกล้าของพืชทั้ง 2 ชนิดมาอบแห้ง พบว่า ความแตกต่างของน้ำหนักแห้งของพืชทดสอบที่เพาะในสารสกัดจากหญ้าแฝกมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกับการงอกของเมล็ด

Table 1 Effect of dry leaf water extract of vetivergrass 10 varieties at the concentration of 100 mg/ml on germination and seedling plant dry weight of radish and barnyardgrass.

Vetivergrass (Varieties)	Germination (%)		Dry weight (mg/plate)	
	radish	barnyardgrass	radish	radish
Water	100.00	100.00	14.25	3.25
Ratchaburi	48.75	98.67	10.12	3.20
Loei	55.00	86.67	12.48	3.11
Sirangka	61.25	75.99	13.36	2.87
Songkhla	28.75	93.34	8.01	3.30
Kampaeng Phet 2	41.25	89.34	9.59	3.14
Kampaeng Phet 1	71.25	94.67	13.98	3.53
Surat Thani	67.50	87.84	15.17	2.95
Roi Et	63.75	90.67	12.15	2.87
Prachuap Kiri Khun	48.75	86.67	13.12	3.10
Nakhon Sawan	18.75	87.67	7.12	2.98
LSD ₀₅	12.5	NS	2.12	0.57

ผลการทดลองที่ 2 แสดงใน Table 2. พบว่า การใช้ใบแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์คลุมผิวน้ำดินที่อัตรา 8 และ 10 ก./100 ตร.ซม. มีผลทำให้การงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกพิราลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม โดยมีการงอก 87 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ใบหญ้าแฝกที่ถูกสกัดสารด้วยเมทานอลคลุมผิวน้ำดินที่อัตราเดียวกัน มีผลในการยับยั้งการงอกได้น้อยกว่า โดยมีการงอก 91 และ 92 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองนี้สามารถยืนยันได้ว่าผลการยับยั้งการงอกที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากสารเคมีบางอย่างที่ปลดปล่อยออกมาจากซากใบหญ้าแฝก และเมื่อดูผลกระทบต่อการเจริญเติบโตพบว่า ต้นหญ้าข้าวนกพิราที่งอกขึ้นมาได้จะมีความสูง และน้ำหนักแห้งของต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมเมื่อเก็บผลการทดลอง 28 วันหลังจากปลูก อย่างไรก็ตามจากการสังเกต พบว่า ต้นหญ้าข้าวนกพิราที่ขึ้นในกรรมวิธีที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตราสูงช่วงสัปดาห์ ที่ 1-2 การเจริญเติบโตจะช้ากว่ากรรมวิธีที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตราต่ำ แต่การ

เจริญเติบโตจะเป็นไปอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ต่อมาจนเมื่อครบ 28 วัน ความสูงของหญ้าข้าวนกในทุกระบบวิธีจึงใกล้เคียงกัน ในส่วนของความยาวและน้ำหนักแห้งของราก พบว่า ความยาวและน้ำหนักแห้งของรากของหญ้าข้าวนกที่ปลูกในกรรมวิธีที่คลุมด้วยหญ้าแฝกอัตรา 10 ก./ตร.ซม. ลดลงแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมอย่างชัดเจน ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Barnes ที่ทำการทดลองใช้ซากใบข้าวไรย์คลุมผิวน้ำดิน (Barnes, 1983)

Table 2 Effect of Nakhon Sawan variety dry leaf placed on soil surface on the growth of barnyardgrass plant after planting 28 days.

Residues (g/100 cm ²)	Germination (%)	Plant length (cm)		Dry weight (g/plt)	
		Shoot	Root	Shoot	Root
Control	100	35.12	20.12	0.64	0.29
Dry leaf	2	37.95	20.15	0.53	0.29
	4	32.55	19.95	0.51	0.32
	6	35.15	21.21	0.60	0.18
	8	34.33	18.45	0.58	0.19
	10	32.12	17.21	0.68	0.12
Dry leaf (extracted with methanol)	2	33.56	21.13	0.65	0.32
	4	36.12	20.54	0.59	0.31
	6	35.49	20.98	0.68	0.28
	8	34.68	21.79	0.71	0.27
	10	32.12	22.51	0.70	0.28
LSD ₀₅	9.89	NS	2.68	NS	0.09

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองในครั้งนี้สรุปผลได้ว่าในใบของหญ้าแฝกแต่ละพันธุ์จะมีสารเคมีบางอย่างที่สามารถสกัดออกมาด้วยน้ำได้ และสารนั้นมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัวและหญ้าข้าวนก เมื่อนำใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ไปคลุมผิวน้ำดินในอัตรา 8 และ 10 ก./ตร.ซม. พบว่าสามารถลดการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ และมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกในต้นที่งอกขึ้นมาได้

เอกสารอ้างอิง

- Barnes, J.P. and A.R. Putnam. 1983 Rye residues contribute to weed suppression in no-tillage cropping. J. Chem. Ecol. 9: 1045-1057.
- Einhellig, F.A. 1995. Current status and future goals. In Inderjit, K.M.M. Dakshini and F.A. Frank. Eds. Allelopathy. 1995 American Chemical Society., 1-25.
- Teasdal, J.R. and Daughtry, C.S.T. 1993. Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*), Weed Sci. 41: 207-212.

Research and Development on Utilization of Vetivergrass (*Vetiveria* spp.) For Sustainable Weed Management

Nakornsawan, Laksanawattana and Wuthi Phuyasat

Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Nakhon Phanom, 17000, Faculty of Technology, Ulsan National Institute of Science and Technology, Ulsan, 780-700, Republic of Korea

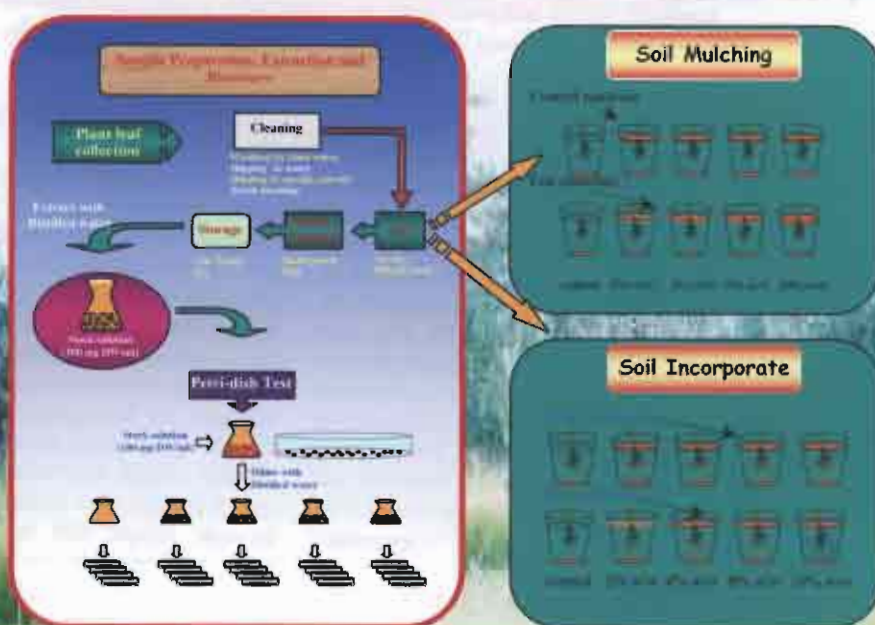


Fig. 1 Effects of 6 vetivergrass varieties leaf water extracts on germination and seedling growth of radish seeds

Fig. 2 Effects of water extracts from different plant parts of Nakornsawan varieties on germination and seedling growth of radish seeds



Fig. 3 Effects of Nakornsawan varieties leaf residues at the rate of 15 g/pot mulched on soil surface on the growth of amaranth weed

Fig. 3 Effects of Nakornsawan varieties leaf residues at the rate of 12 g/pot mulched on soil surface on the growth of amaranth weed

Results, Discussion and Conclusion

There were significant differences in inhibitory activity among extracts from ten vetivergrass varieties and concentrations tested. The extract from Nakornsawan varieties was the most inhibition effect on germination and seedling growth of Chinese radish and the inhibition effects increased with increasing the concentrations. Their germination was 97.00, 77.50, 25.00 and 18.75% by the extract concentrations of 25, 50, 75 and 100 mg/ml, respectively. While, it was little on barnyardgrass seeds. The growth of both bioassay species also inhibited more strongly by the extract of Nakornsawan variety than those of nine varieties. Surface mulching and soil incorporation of dried leaf residues reduced emergence and seedling growth of both bioassay species. The reduction increased at higher residue rates. However, both surface mulching and soil incorporation stimulated seedling growth 7 weeks after planting. Therefore, inhibitory allelochemicals in the plant residues seem to have been washed out with daily watered and/or decomposed by soil microorganism with in 7 weeks. This result demonstrated that vetivergrass leaf residues could be use as mulching to suppress weed growth in agricultural practice. This will reduce the use of synthetic herbicide and avoid herbicide residues.

Comparison of Osmotic, pH and Allelopathic Effects of Vetivergrass Leaf Extracts on Bioassay Seed Germination

Chamroon Laosinwattana, Wirat Phuwiwat and Dararat Maneechan

Department of Horticultural, Faculty of Agricultural and Technology, King Mongkut's Institute of
Technology Ladkrabang Chalongkrung Road, Bangkok 10520 Thailand.

E-mail: klchamro@KMITL.ac.th; wirat_phuwiwat@hotmail.com; rat_maneechan@hotmail.com

ABSTRACT

The influence of osmotic and pH effects of aqueous vetivergrass (*Vetiveria zizanioides*) leaf extracts on the results of allelopathy bioassay was investigated on rice, barnyard-grass and radish seed germination. Electrical conductivity (EC) was used as an indicator to determine the influence of osmotic potential. It was found that the osmotic and pH media solutions did not affect germination percentage of all bioassay seeds when the EC value was lower than 6 mS/cm and the pH value was higher than 4. Aqueous extract of the dried vetivergrass leaves at the concentration of 100 mg/ml showed greatly inhibitory effect on seed germination of the bioassay species. The germination of rice, barnyardgrass and radish seeds were 68.67, 86.67 and 18.75%, respectively. The EC of that extract at the concentration of 100 mg/ml was 4.87 mS/cm. When compared to those of K_2SO_4 and KNO_3 salts. This value is well out of range of that which capable to inhibit the germination of various bioassay species. In addition, the pH of that extract was 5.58, which also had no effect on the germination of bioassay seeds. Therefore, osmotic and pH values of vetivergrass extract were considered to be a non-influential factor in the bioassay.

Keywords

Allelopathy, Osmotic potential, Vetivergrass, Bioassay, Inhibition

1. INTRODUCTION

The phenomenon of allelopathy has been well recognized and widely reported^{1,2}. Allelopathy is often an important ecological process regulating plant populations in agricultural ecosystems³. However, many of the results of bioassay studies used for demonstrating allelopathy are difficult to apply to field situations. One of the most widely used bioassay techniques for study allelopathy involves the preparation of aqueous extracts of plant leaf or their tissue materials and observing the influence of these extracts on

germination and seedling growth of bioassay species in petri dishes^{4,5}. Osmotic effects are well known to induce stress responses in plants, primary by causing dehydration of plant material⁶. Although it is assumed the response of seeds or seedlings to plant extracts is due entirely to allelopathy, the possibility exists that the extract may also exert negative osmotic and pH effects on the test species and some investigations have qualitatively assessed the relative importance of the osmotic and pH influences and allelopathic potential of plant extracts on seed germination⁷. The aim of this study was to investigate the influence of the osmotic potential and pH values of the vetivergrass leaf extracts on the results of such bioassays.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Plant Harvest and Tissue Extraction

Vetivergrass was harvested from glasshouse pots at horticultural experimental field, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, when they was young, green in color, and about 50–60 cm high. The fresh leaves were cleaned immediately and drying under hot-air oven at 45°C for 3 days. Dried leaves (100g) were cut separately into 1–2 cm long, soaking in 1L of distilled water and kept at 8°C for 48 hours. The extract was filtered through a Whatman No.1 filter paper. After filtration the solution was diluted with distilled water to contained 12.5, 25, 50, 75 and 100 mg/ml. Electrical conductivity and pH of all extract solutions were measured.

2.2 Osmotic and pH Media Preparation.

Electrical conductivity (EC) was use as an indicator to determine the influence of osmotic potential of the plant extracts in the bioassay experiment. Aqueous solutions of potassium sulfate (K_2SO_4) and potassium nitrate (KNO_3) were prepared at different concentrations, which corresponded to electrical conductivity of 1, 2, 4, 6, 8 and 10 mS/cm. K_2SO_4 and KNO_3 used in this study because it has been previously demonstrated to act as an inert osmotic medium for such studies (Bell⁸). Aqueous solution of hydrochloric acid (HCl) and ammonium solutions were used for adjust pH of distilled water at different

concentrations which corresponded to pH 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7. The electrical conductivity and pH of each solution was determined using a multi-parameter analyzer (Consort Ltd, Model C835)

2.3 Seed Germination Bioassay.

Each of test solutions was examined for germination inhibition using seeds of rice (*Oryza sativa*), barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and radish (*Raphanus sativus*). Twenty seeds of each bioassay species were placed in a separate petridish containing a 9 cm germination paper wetted with 5 ml of test solutions. The covered petri dishes were placed at room temperature and natural light conditions. Percent germination of each bioassay species was taken 7 days. All experiments were a CRD with four replications. The results were subjected to analysis of variance and means separated by LSD at the 0.05 level of probability.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Inhibitory Effect of Aqueous Extract of Vetivergrass.

The effects of aqueous extracts of dried vetivergrass leaves were examined for inhibition of rice, radish and barnyardgrass seed germination (Table 1). In this test, there were significant differences in inhibitory activity among bioassay species and concentrations tested. Aqueous extracts of vetivergrass leaf had strong inhibition effect on germination of radish seed and inhibition effect increased with increasing the concentrations. The germination were 100, 97.0, 77.5, 25.0 and 18.75% when the extract concentrations of 12.5, 25, 50, 75 and 100 mg/ml, respectively, were applied. However the extracts had little effects on rice and barnyardgrass seeds.

3.2 Influence of pH Values of Tested Solutions on Germination of Bioassay Species.

Generally, the acidity of aqueous extracts may have a detrimental effect on the germination of bioassay seeds. Thus a bioassay experiment was performed with distilled water at pH values of 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 without the extracts. The results showed that the pH 1 solution completely inhibited rice, barnyardgrass and radish seed germination and the inhibition effect was observed when the pH of solutions were lower than 4 (Figure 1). The pH of vetivergrass leaf extract concentrations used in this study

had higher than 5 (Table 1). Therefore, water-soluble phytotoxic substances extracted from vetivergrass leaves might be responsible for the inhibition effect on rice, barnyardgrass and radish seed germination in the present study.

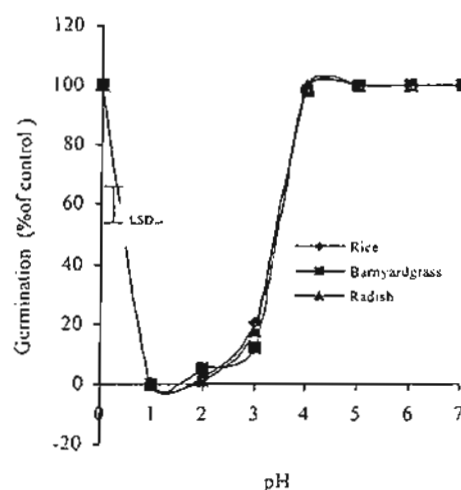


Figure 1 Cumulative germination percentage of rice, barnyardgrass and radish seeds exposed to distilled water at different pH values.

3.3 Influence of Osmotic Potential of Tested Solutions on Germination of Bioassay Species.

A potential artifact that is common to bioassays of plant extracts is the development of solution conditions that are hypertonic to the seed or seedling resulting in physical inhibition of seed germination and plant development. K_2SO_4 and KNO_3 were used to determine the influence of osmotic potential of the solutions on growth parameters of bioassay species (Figure 2). The data indicated that EC higher than 6 mS/cm developed by K_2SO_4 and KNO_3 affected the seed germination of rice, barnyardgrass and radish. However, the osmotic potential did not greatly influence seed germination of those bioassay seeds until EC reached 6 mS/cm. There were apparent differences among species in response to EC higher than 6 mS/cm and germination of barnyardgrass declined more rapidly than did rice and radish with increasing EC. The EC values of vetivergrass leaf extract solutions were less than 5 mS/cm (Table 1). Therefore, osmotic potential was considered to be a non-influential factor in the bioassay.

Table 1. The pH and EC values of aqueous extracts of vetivergrass leaf at differences concentrations and their inhibition effects on germination of rice, barnyardgrass and radish seeds.

Vetivergrass extract (mg/ml)	pH	EC (mS/cm)	Rice	Barnyardgrass	Radish
..... Germination (%).....					
water	6.02	0	100.00a	100.00a	100.00a
12.5	6.00	0.87	100.00a	100.00a	100.00a
25	5.95	1.08	98.25a	98.00a	97.50a
50	5.90	2.25	90.50a	90.67a	77.50b
75	5.79	3.98	78.77ab	83.99ab	25.00c
100	5.58	4.87	68.67b	86.67ab	18.75d

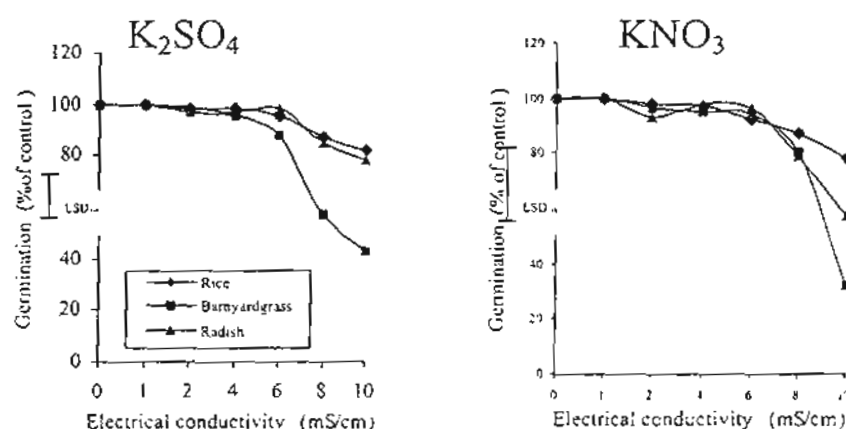


Figure 2 Cumulative germination percentage of rice, barnyardgrass and radish seeds subjected to K_2SO_4 and KNO_3 solutions at different EC values.

4. CONCLUSION

The present investigation has demonstrated that studies considering the effects of plant extracts on seed germination can incorrectly predict allelopathic effects when osmotic potential and/or pH values are in range of those which is capable of inhibiting to various bioassay species. It is recommended that the studies utilize such bioassay techniques should incorporate a range of osmotic and pH values adjusted controls to enable the separation of osmotic, pH and allelopathic effects which plant extract solution might exert on the bioassay species.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank The Thailand Research Fund (TRF) for providing financial support for this research.

6. REFERENCES

1. Einhellig, F.A., 1995. *Current status and future goals*. pp. 1-25. In Inderjit, K.M.M. Dakshini and F.A. Frank. Eds. *Allelopathy*. 1995. American Chemical Society.
2. Laosinwattana, C., Y. Takeuchi, K. Yoneyama, M. Ogasawara and M. Konnai, 1997. *Allelopathic potential of manilagrass (Zoysia matrella (L.) Merr.)* *J. Jpn Soc. Turfgrass Sci* 26 (1): 25-33.
3. Lovett J.V., 1990. *In Alternatives to Chemical Control of Weeds-Proc. Intern. Conf. FRI. Rotorua, N.Z. July 1989*. pp 139-143. Ministry of Forestry, FRI, N.Z.
4. Bell, D. T., 1974. *The influence of osmotic pressure in tests for allelopathy*. *Trans. III. State Acad. Sci.* 67,312-3
5. Stowe, L.G., 1979. *Allelopathy and its influence on the distribution of plants in an Illinois field*. *J. Ecol.* 67: 1065-85.

6. Wardle, D.A., Nicholson K.S. and Ahmed M., 1992. *Comparison of osmotic and allelopathic effects of grass leaf extracts on grass seed germination and radicle elongation.* *Plant and Soil*, 140: 315-319.

7. Mallik, A.U. and H. Zhu., 1995. *Overcoming allelopathic growth inhibition by micorrhizal inoculation.* pp. 29-57. In Inderjit, K.M.M. Dakshini and F.A. Frank. Eds. *Allelopathy*. 1995. American Chemical Society.

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การวิจัย และพัฒนาหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) เพื่อการจัดการวัชพืชแบบยั่งยืน
Research and Development on Utilization of vetivergrass (*Vetiveria* spp.) for
Sustainable Weed Management

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. ผศ.ดร.จรัสญ เล้าสินวัฒนา | ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร |
| 2. รศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ | ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร |

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

การวิจัย และพัฒนาหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) เพื่อการจัดการวัชพืชแบบยั่งยืน

บทคัดย่อ

การศึกษามูลทางอัลลีโลพาที่จากหญ้าแฝก 10 สายพันธุ์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนทดลองของภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากหญ้าแฝกสายพันธุ์นครสวรรค์ให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบสูงที่สุด ดังนั้นในการทดลองขั้นต่อไปจึงได้ใช้หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ในการทดลอง จากผลการทดลองเปรียบเทียบสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกสด และหญ้าแฝกแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งให้ผลในการยับยั้งได้ดีกว่าการใช้ใบหญ้าแฝกสด เมื่อทำการเปรียบเทียบสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของต้นหญ้าแฝก พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝก ให้ผลในการยับยั้งได้ดีกว่าการใช้ต้นได้ดิน และราก ส่วนการทดลองในกระถาง พบว่า การใช้ซากใบหญ้าแฝกแห้งคลุมผิวน้ำดิน หรือ คลุมผสมลงไปในดินมีผลในการยับยั้งการงอกและการสร้างผลผลิตแห้งของพืชทดสอบ จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าซากใบหญ้าแฝกสามารถปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่ออกมาสู่ดินได้เมื่อใช้ซากใบนั้นคลุมหรือคลุกลงไปในดิน เพื่อทดลองหาคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์ที่มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบจากใบหญ้าแฝก สารสกัดจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ด้วยเมทานอลได้ถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มสารต่างๆ 3 กลุ่ม ได้แก่ acidic fraction (AE), Neutral fraction (NE) และ Aqueous fraction (AQ) เมื่อทำการทดสอบผลในการยับยั้งการงอกของสารทั้งสามกลุ่มเปรียบเทียบกับสารเริ่มต้น (ME) โดยใช้ความเข้มข้นตั้งแต่ 250 ถึง 8,000 ppm กับเมล็ดผักกาดหัว ผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่าฤทธิ์ในการยับยั้งของสารเพิ่มขึ้นหลังจากทำการแยกกลุ่มสาร โดยที่สารเริ่มต้น (ME) สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้น 8,000 ppm ในขณะที่สารจาก AE fraction สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ในขณะที่ AQ และ NE fraction สามารถยับยั้งได้น้อยกว่าสารเริ่มต้น สารที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งที่ผลิตโดยพืชสูงส่วนใหญ่เป็นกลุ่มสารฟีนอลิกเมื่อทำการแยกกลุ่มแล้ว สารในกลุ่มนี้จะอยู่ใน AE และ/หรือ AQ fraction จากผลการทดลองในครั้งนี้ฤทธิ์ในการยับยั้งอยู่ใน AE fraction ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารออกฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกจากหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์เป็นสารในกลุ่มฟีนอลิก

Research and Development on Utilization of vetivergrass (*Vetiveria* spp.) for Sustainable Weed Management

Abstract

Allelopathic effects of 10 vetivergrass varieties on germination and seedling growth of bioassay plants were investigated under laboratory and glasshouse conditions at Horticultural Department, KMITL. Laboratory experiments showed that among 10 varieties of vetivergrass, Nakornsawan variety was the most inhibitory effect on seed germination and seedling growth of all bioassay plants. Thus, Nakornsawan variety was used for further experiments. Dried plant extracts were more strong phytotoxic than fresh plant extracts and leaf extract had higher detrimental effects than those rhizome and root extracts. In pot experiments, it was found that leaf residues used as cover mulch on the surface soil or incorporated into soil reduced of germination and biomass production of all bioassay plants. These results suggested that leaf residues release some allelochemicals into the soil. To isolate inhibitory allelochemicals, methanol extract of Nakornsawan variety leafs was partitioned into ethyl acetate soluble acidic (AE), neutral (NE) fractions, and aqueous (AQ) fraction. The inhibition activities of thee fractions were compared with that of the original extract. The concentrations for bioassay varied from 250 to 8,000 ppm. The results showed that inhibitory effects increased after solvent partitioning. The original extracts completely inhibited germination of radish seed at 8,000 ppm, while AE fraction completely inhibited seed germination at 2,000 ppm. However, AQ and NE fractions had lower phototoxic than that original extract. Many phytotoxic compounds produced by higher plants are phenolic compounds that would be present in AE and/or AQ fraction. In this study, it was clear that phototoxic compounds from Nakornsawan variety are phenolic compounds.

Executive Summary

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากหญ้าแฝก 10 สายพันธุ์ต่าง ๆ ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ

จากการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้งทั้ง 10 พันธุ์ ที่อัตราความเข้มข้น 0, 25, 50, 75, 100 และ 200 มก./มล. ทดสอบการงอก และอัตราความเร็วในการงอก ของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนกปรากฏผลโดยสรุป คือ ในเมล็ดผักกาดหัวเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านสายพันธุ์พบว่าแฝกพันธุ์ที่ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวดีที่สุด คือ พันธุ์นครสวรรค์ รองลงมาคือ กำแพงเพชร2, สงขลา, เลย์, ศรีลังกา, ราชบุรี, กำแพงเพชร1, ประจวบ, สุราษฎร์ธานี และร้อยเอ็ด และพิจารณาความเข้มข้นพบว่า อัตราความเข้มข้นของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งทุกสายพันธุ์ที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกได้มากขึ้น และเมื่อตรวจสอบอัตราเร็วการงอกพบว่าที่ความเข้มข้นสูงขึ้น มีอัตราเร็วการงอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น และพบว่า แฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่ความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอก และ อัตราความเร็วการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ในเมล็ดหญ้าข้าวนก เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านสายพันธุ์พบว่าพันธุ์แฝกที่ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ดีที่สุด คือ พันธุ์เลย รองลงมาได้แก่ ศรีลังกา, นครสวรรค์, กำแพงเพชร2, ร้อยเอ็ด, ประจวบ, กำแพงเพชร1, ราชบุรี และ สงขลา และปัจจัยด้านอัตราความเข้มข้น พบว่าในแฝกทุกสายพันธุ์ที่อัตราความเข้มข้นที่สูงขึ้นมีผลในการยับยั้งการงอก และลดอัตราเร็วการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้มากขึ้น จากการสังเกตต้นกล้าหญ้าข้าวนกที่เพาะในสารสกัดใบหญ้าแฝกแห้งทุกพันธุ์ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. จะมีลำต้นและใบที่เล็กลง ในส่วนของรากจะสั้น มีอัตราความเร็วการงอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นอื่นๆ หลังจากการตรวจนับวันที่ 7 จะสังเกตเห็นปลายยอดเริ่มเหี่ยวแสดงให้เห็นถึงความรุนแรงในการยับยั้งของสารสกัด

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์มีแนวโน้มในการยับยั้งยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืช และวัชพืชได้ดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำจากหญ้าแฝกพันธุ์อื่นๆ และเมื่อสารสกัดมีความเข้มข้นสูงขึ้นความรุนแรงของสารสกัดจะมากขึ้นมีความเป็นพิษต่อพืช และวัชพืชมากขึ้น ดังนั้นผู้คณะวิจัยจึงได้เลือกหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกสดและแห้งของ
หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ต่อการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ

จากการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากใบสดและใบแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่อัตรา
ความเข้มข้น 25, 50, 75, 100 และ 200 มก./มล. ทดสอบการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า
พืชปลูกและวัชพืชจำนวน 2 ชนิด ปรากฏผลโดยสรุป คือ ในด้านการงอก พบว่า เมล็ดผักกาดหัวที่
เพาะในสารสกัดจากใบแห้งนั้น มีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ดีกว่าสารสกัดจากใบสด
และความสามารถในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวจะเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราความเข้มข้น
นอกจากนี้ยังพบว่าต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแห้งจะทำให้อัตราความเร็วของการงอก
ต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น และเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดใบแฝกสด
ก็เช่นกัน แต่มีอัตราความเร็วการงอกของสูงกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดใบแฝกแห้ง ส่วนเมล็ด
หญ้าข้าวนกที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกสดและแห้งพบว่า ไม่มีผลในการยับยั้งการงอกในการ
เพาะทุกกรรมวิธี ยกเว้นแต่ในต้นกล้าที่เพาะด้วยสารสกัดจากใบสดเข้มข้น 200 มก./มล. และ
นอกจากนี้พบว่าสารสกัดจากใบสดเข้มข้น 200 มก./มล. มีผลในการลดอัตราความเร็วการงอก
ของหญ้าข้าวนกได้ดีกว่าสารสกัดจากใบแห้ง ในด้านผลที่มีต่อความยาวต้น ความยาวราก และ
ความยาวรวมของต้นกล้าพบว่าในเมล็ดผักกาดหัวและเมล็ดหญ้าข้าวนกที่เพาะในสารสกัดจากใบ
สดและใบแห้งความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้น ความยาวราก
และความยาวรวมของต้นกล้า ซึ่งสารสกัดจากใบสดความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถยับยั้ง
การเจริญของรากได้ดีกว่า โดยสังเกตจากผลการทดลองพบว่าต้นกล้าผักกาดหัวและต้นกล้าหญ้า
ข้าวนกที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกสดความเข้มข้น 200 มก./มล. ต้นกล้าจะงอกส่วนของลำต้น
อย่างเดียวโดยไม่เกิดราก ในส่วนของสารสกัดที่มีผลต่อการรอดชีวิตของต้นกล้า พบว่า สารสกัด
จากใบสดที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. มีประสิทธิภาพที่การรอดชีวิตของต้นกล้าผักกาดหัว
นั้นลดลง

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆ ของหญ้าแฝกพันธุ์
นครสวรรค์ต่อการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ

จากการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากส่วนรากแห้ง ใบแห้ง และเหง้าแห้ง พบว่าสารสกัดจาก
ส่วนของใบแห้งมีความสามารถในการยับยั้งการงอก และมีประสิทธิภาพในการลดอัตราการงอก
ของเมล็ดผักกาดหัวได้ดีกว่าสารสกัดจากส่วนอื่น โดยความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพ
นั้นสูงขึ้น รองลงมาคือ สารสกัดจากส่วนเหง้าและสารสกัดจากรากที่อัตราความเข้มข้น ส่วนใน

เมล็ดหน่เข้าวนกนั้นไม่สามารถที่จะสรุปผลได้เนื่องจากในการทดลองได้ใช้เมล็ดหน่เข้าวนกที่แช่น้ำซึ่งรากงอกแล้วมาใช้ในการทดลอง จึงไม่สามารถสรุปผลของการงอกและอัตราการงอกได้ด้านการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว สารสกัดจากใบและรากที่อัตราความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. นั้น มีแนวโน้มในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของส่วนต้นผักกาดหัว ส่วนสารสกัดจากใบ ราก และเหง้า ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถที่จะยับยั้งการเจริญของส่วนต้นและรากได้ดี ในส่วนของเมล็ดหน่เข้าวนกพบว่า สารสกัดจากส่วนใบแห้งที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของหน่เข้าวนกได้ดีที่สุด และสารสกัดจากส่วนเหง้าแห้ง ที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. ยับยั้งการเกิดการรากของเมล็ดหน่เข้าวนกได้อย่างสมบูรณ์

ผลการทดสอบเปรียบเทียบครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าส่วนต่างๆ ของนครสวรรค์มีศักยภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบแตกต่างกัน ซึ่ง Putnam (1985) รายงานว่าส่วนต่างๆ ของพืชไม่ว่าจะเป็นใบ ลำต้น ราก ดอก ผลและเมล็ดล้วนมีสารที่มีคุณสมบัติเป็นสารอัลลีโลพาตี ซึ่งส่งผลต่อการส่งเสริมหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชต่างๆ อย่างไรก็ตาม สารอัลลีโลพาตีจะสะสมในส่วนต่างๆ ของพืช ในปริมาณที่แตกต่างกัน (Wardle et al. 1993) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการศึกษาของนักวิจัยหลายท่าน เช่น Chung and Miller (1995) รายงานการศึกษามูลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆ ของถั่วอัลฟัลฟา และดินบริเวณรอบโคนต้นปรากฏว่าสารสกัดดังกล่าวมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วอัลฟัลฟา ซึ่งศักยภาพในการยับยั้งของสารสกัดเรียงลำดับจากส่วนใบ เมล็ด ส่วนผสมของทั้งต้น ดิน ราก ดอก และลำต้น ในขณะที่ Premasthira and Zungsonthiporn (1995) ได้ทดสอบผลของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica*) พบว่า สารสกัดจากส่วนของช่อดอกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวได้มากกว่าสารสกัดจากส่วนใบ ลำต้น และรากตามลำดับ ส่วน Laosinwattana et al. (1997) ทำการศึกษามูลการเปรียบเทียบของสารสกัดจากส่วนต่างๆ คือ ยอด ราก และเมล็ดของหญ้านวลน้อย ที่ระดับความเข้มข้น 12.50 25.00 50.00 และ 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วนยอดที่ระดับความเข้มข้น 50.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบดีกว่าการใช้สารสกัดจากส่วนรากและเมล็ด แสดงให้เห็นว่าเนื้อเยื่อบริเวณยอดเป็นแหล่งสะสมสารที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ สำหรับ Turk and Tawaha (2002a) ได้ทำการศึกษามูลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วน ใบ ลำต้น ดอก และ รากของผักกาดขาวปลีต่อการงอก การเจริญเติบโตด้านความยาวรากและน้ำหนักแห้งของถั่วเลนทิล

พบว่าสารสกัดจากส่วนต่างๆ มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยสารสกัดจากส่วนใบให้ผลการยับยั้งดีที่สุด

ในด้านระดับความเข้มข้นพบว่าผลการยับยั้งของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของนครสวรรค์ มีศักยภาพเพิ่มสูงขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้ามการใช้สารสกัดในระดับความเข้มข้นต่ำมีผลให้พืชทดสอบบางชนิดมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Einhellig (1985) ที่กล่าวว่าสารอัลลีโลพาที่จะมีผลในการกระตุ้นหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารนั้นๆ โดยสารอัลลีโลพาที่ระดับความเข้มข้นต่ำมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (Rose et al. 1984) และสอดคล้องกับผลการศึกษาศักยภาพทางด้านอัลลีโลพาที่ของพืชชนิดต่างๆ เช่น สารสกัดจากประยงค์ (บุญรอด และวิรัตน์, 2544) สารสกัดจากใบมะฮอกกานี (ปฏิมา และวิรัตน์., 2544) สารสกัดจากใบเลี่ยน (วิรัตน์ และจำรูญ., 2545) สารสกัดจาก common lambsquarters (Bhowmik and Doll., 1982) สารสกัดจาก mesquite (Warrag, 1994) สารสกัดจาก *Echinacea angustifolia* (Viles and Reese, 1996) สารสกัดจากหญ้าไ่มูก (Saxena et al., 1996) สารสกัดจากยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus* Labill.) (Babu and Kandasamy, 1997) สารสกัดจากปอกระเจา (*Corchorus capsularis*) (Russo et al., 1997) สารสกัดจากใบบัวตอง (Tongma et al., 1997) สารสกัดจากมะเขือเทศ (Zhou et al., 1997) และสารสกัดจากหญ้าแพรก (Alam et al., 2001) เป็นต้น ซึ่งสารสกัดจากพืชเหล่านี้ล้วนมีศักยภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น

การศึกษามลของค่า pH และ ค่า EC ของสารสกัดด้วยน้ำจากใบนครสวรรค์ ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบนครสวรรค์ กับค่า pH และผลกระทบต่ออาการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด คือผักกาดหัว ไมยรา ข้าว และหญ้าข้าวนก พบว่าการใช้สารละลายที่มีระดับ pH 2 ถึง 7 ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ ในขณะที่การใช้สารละลายที่มีระดับ pH 1 มีผลให้เมล็ดพืชทดสอบทุกชนิดไม่สามารถงอกได้ ในทำนองเดียวกันการใช้สารละลายที่มีระดับ EC 2 ถึง 10 mS/cm มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่น สำหรับสารสกัดน้ำจากใบนครสวรรค์ที่ระดับความเข้มข้น 3.12 ถึง 100 มก./มล. มีระดับ pH ระหว่าง 5.58 ถึง 5.82 และมีระดับ EC ระหว่าง 0.005 ถึง 4.920 mS/cm ส่วนน้ำกลั่นที่ใช้มีระดับ pH เท่ากับ 5.83 มีระดับ EC เท่ากับ 0 ซึ่งผล

การทดสอบพบว่า การใช้สารสกัดน้ำจากใบนครสวรรค์ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น

การใช้สารสกัดน้ำเพื่อทดสอบผลต่อการงอก และเจริญเติบโตของพืช จำเป็นต้องมีการตรวจวัดค่า pH และค่า osmotic potential ของสารสกัด เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับค่า pH และค่า osmotic potential ที่ระดับต่างๆ ซึ่งการตรวจวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter สามารถทำได้ง่ายและสะดวก ส่วนค่า osmotic potential ของสารละลายสามารถใช้การวัดค่า electric conductivity (EC) แทนการวัดค่า osmotic potential ของสารละลายที่มีผลกระทบบต่อการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดลองได้ (Horowitz and Friedman., 1971; Fujii *et al.*, 1990 ; Laosinwattana *et al.*, 1997) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบว่าระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบนครสวรรค์มีผลให้ระดับ pH และ ระดับ EC ของสารสกัดเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ศักยภาพการยับยั้งการงอกขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารสกัด ไม่ได้มีผลจากระดับ pH และ ระดับ EC ของสารสกัดแต่ประการใด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Gabor and Vealch (1981) ที่พบว่าการใช้สารสกัดจากเหง้าของ quackgrass ทุกระดับความเข้มข้นมีผลให้ความยาวรากของพืชทดสอบลดลง และจากการวัดค่า pH ของสารสกัดมีค่าเท่ากับ 7.00 และ ค่า osmotic potential มีค่าเท่ากับ -0.48 bar ซึ่งไม่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ดังนั้นความยาวรากของพืชทดสอบที่ลดลงจึงเป็นผลจากสารสกัดจากเหง้าของ quackgrass ในทำนองเดียวกัน Yackle and Cruse (1984) ได้รายงานผลการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากรากข้าวโพด พบว่าสารสกัดจากข้าวโพดมีค่า EC เท่ากับ 3.80 dS/m มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพดลดลง ในขณะที่การใช้สารละลายโซเดียมคลอไรด์ ที่มีค่า EC เท่ากับ 4.50 dS/m ไม่มีผลกระทบบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพด ดังนั้นจึงสรุปว่าระดับความเข้มข้นของเกลือในสารสกัดจากรากข้าวโพดไม่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพด อย่างไรก็ตามจากการศึกษาผลทางออสโมติกของหนุ่ฉนวนน้อย โดยทดสอบอิทธิพลค่า osmotic potential ของสารสกัดน้ำเปรียบเทียบกับสารละลายที่ปรับค่า EC ด้วย K_2SO_4 และ KNO_3 พบว่า ค่า EC ของสารละลายที่มีค่าสูงกว่า 5.00 mS/cm มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ ผักโขมและหนุ่ฉนวนน้อย ในขณะที่ค่า EC ของสารสกัดจากยอดของหนุ่ฉนวนน้อย มีค่า 0.23 ถึง 4.12 mS/cm ซึ่งมีค่าต่ำกว่า ดังนั้น osmotic potential ของสารสกัดหนุ่ฉนวนน้อยจึงไม่มีอิทธิพลต่อการงอกของพืชทดสอบ (Laosinwattana *et al.* 1997) ในด้านของ Hu and Jones (1997) รายงานว่า การใช้สารสกัดน้ำจากหนุ่ฉนวนมีผล

ให้การงอกและความยาวรากของต้นกล้าตัวรับบีตไคโลลดลง ในขณะที่การใช้สารสกัดจากหญ้าชาบีสามารถยับยั้งความยาวรากของตัวรับบีตไคโลได้ และการใช้สารสกัดจากตัวฮามาต้าและตัวรับบีตไคโล สามารถยับยั้งการงอกและความยาวรากของต้นกล้าตัวรับบีตไคโล รวมทั้งมีผลให้ความยาวของต้นกล้าตัวฮามาต้าลดลงด้วย ซึ่งจากการวัด osmotic potential ของสารสกัดทั้ง 4 ชนิด มีค่าระหว่าง 67.00–78.00 mmol/kg เมื่อเปรียบเทียบกับสารละลาย mannitol และ PEG ที่มีค่า osmotic potential ของน้ำเท่ากับ 75.00 mmol/kg ปรากฏว่าการใช้สารละลายทั้ง 2 ชนิด ไม่มีผลยับยั้งการงอกของพืชทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำกลั่น ดังนั้นผลการยับยั้งจากสารสกัดจึงไม่ได้มีอิทธิพลจากค่า osmotic potential

ผลของปัจจัยความเครียด(Plant stresses) ในการเจริญเติบโตต่อการผลิตสารอัลลิโลพาธิของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบคือ ผักกาดหัว ผักกวางตุ้ง ข้าว และหญ้าข้าวนก พบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัว ผักกวางตุ้ง และหญ้าข้าวนก ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. สามารถยับยั้งเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวได้ 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเจริญเติบโตพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว ผักกวางตุ้ง และหญ้าข้าวนก ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม.ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. สามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าข้าวได้ 45.29 เปอร์เซ็นต์ ในด้านน้ำหนักแห้งพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวและหญ้าข้าวนกน้อยกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญ การที่สารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้นั้นเนื่องจาก ในสภาพปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นอาจมีผลให้การผลิตสารที่สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบในใบหญ้าแฝกเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม การขาดธาตุอาหารของพืชพบว่า จะช่วยเพิ่มปริมาณของสาร phenolic เช่น phenylalanine ในพืชเพิ่มขึ้น (Gershenzon, 1984)

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่า อิทธิพล

ระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด ส่วนการเจริญเติบโตปรากฏว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว ข้าว และหญ้าข้าวนก ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 40.46 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. สามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวได้มากที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 80.12 เปอร์เซ็นต์ ในด้านน้ำหนักแห้งพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวน้อยกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวที่เพาะในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญ การที่สารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้นั้นเนื่องจาก ระดับแสงที่เพิ่มขึ้นอาจมีผลต่อการผลิตสารที่มีสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบในใบหญ้าแฝกเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานความเข้มของ U.V. ที่เพิ่มขึ้น ต่อ scopolin ในยาสูบและทานตะวัน (Koeppe *et al.*, 1969) และ Gleizes *et al.* (1980) รายงานจากการศึกษาว่า แสงเป็นปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์ monoterpenes ในต้นของ *Pinus pinaster* Ait โดยเมื่อระยะเวลาในการสังเคราะห์แสงเพิ่มมากขึ้นก็จะมีผลให้การสังเคราะห์ monoterpenes เพิ่มขึ้นด้วย

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัว ข้าว และหญ้าข้าวนก ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้มากที่สุดคือ 67.99 เปอร์เซ็นต์ ในด้านการเจริญเติบโตปรากฏว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว และหญ้าข้าวนก แต่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวและข้าวแตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านน้ำหนักแห้งพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดหัวและข้าวแตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญ การที่สารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้นั้น เนื่องจากการขาดน้ำของหญ้าแฝกเป็นระยะเวลาต่างๆ อาจมีผลให้การผลิตสารที่มีสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาผลของความชื้น ต่อ monoterpenes ในต้นของ *Pinus taeda* L. (Gilmore, 1977) และจากรายงานสภาพความเครียดที่เกิดจากความชื้นสูง ต่อ monoterpenoid ในต้น *Satureja douglasii* (Gershenzon *et al.*, 1978)

ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่า ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชทดสอบ ในส่วนการเจริญเติบโตพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวและหญ้าข้าวนก ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลยับยั้งความยาวต้นของผักกาดหัวมากที่สุดคือ 38.72 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลยับยั้งความยาวรากของผักกาดหัวได้มากที่สุดคือ 37.93 เปอร์เซ็นต์ การที่สารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้นั้นเนื่องจาก ในสภาพน้ำขังอาจมีผลให้การผลิตสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทดสอบในใบหญ้าแฝกเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม Kainulainen *et al.* (1991) รายงานว่า ในสภาพขาดน้ำสารในกลุ่ม terpenes คือ tricyclene, α -pinene และ camphene ในต้น *Picea abies* เพิ่มขึ้น ในขณะที่สภาพน้ำท่วมมีผลให้ปริมาณสารในกลุ่ม terpenes ในต้น *Picea abies* ไม่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองการที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับปัจจัยต่างๆ ไม่สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบบางชนิดได้นั้น อาจเนื่องจากระดับความเข้มข้นของสารสกัดไม่เพียงพอที่จะยับยั้งได้ อาจจะต้องเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดขึ้นจากเดิม เพื่อให้มีศักยภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบได้

ผลของการใช้ใบนครสวรรค์คลุมผิวหน้าวัสดุปลูกและคลุมผสมในวัสดุปลูกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ จากการเปรียบเทียบผลการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบนครสวรรค์ที่อัตรา 0 250 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด โดยใช้ใบนครสวรรค์ที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าการคลุมผิวหน้าวัสดุปลูกด้วยใบนครสวรรค์มีผลให้การงอกของพืชทดสอบลดลง ในขณะที่การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งการงอกของพืชทดสอบ ยกเว้นการใช้ใบที่สกัดสารแล้วอัตราส่วน 750 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป ที่ปรากฏผลให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลง การเพิ่มอัตราส่วนของใบที่ไม่สกัดสารมีผลให้การงอกของพืชทดสอบถูกยับยั้งมากขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผิวหน้าวัสดุปลูกมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืช

ทดสอบทั้ง 4 ชนิดด้วย ในขณะที่การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนมีผลให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างจากการไม่ใช้ใบคลุมวัสดุปลูก

จากการเปรียบเทียบผลการคลุมผสมวัสดุปลูกด้วยใบนครสวรรค์ที่อัตรา 0 250 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด โดยใช้ใบนครสวรรค์ที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าการใช้ใบนครสวรรค์คลุมผสมในวัสดุปลูกมีผลยับยั้งการงอกของพืช ในขณะที่การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนมีผลให้การงอกของเมล็ดพืชทดสอบไม่แตกต่างจากการไม่ใช้ใบคลุมผสมวัสดุปลูก การเพิ่มอัตราส่วนของใบที่ไม่สกัดสารมีผลให้การงอกของเมล็ดพืชทดสอบถูกยับยั้งเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผสมวัสดุปลูกมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตในด้านความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดด้วย ส่วนการใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด

จากผลการทดลองในครั้งนี้พบว่าการใช้ซากใบนครสวรรค์คลุมผิวหน้าวัสดุปลูกและคลุมผสมวัสดุปลูกในอัตราส่วนต่างๆ มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ ซึ่ง Chandrasena *et al.* (1989) ให้เหตุผลว่าการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบลดลงเมื่อปลูกในวัสดุปลูกที่มีการคลุมผิวหน้าและคลุมผสมวัสดุปลูกด้วยซากพืช อาจเป็นผลจากอุณหภูมิในดินเปลี่ยนไป ผลของการบังแสงซึ่งซากพืชเหล่านั้นบังแสง ลดปริมาณ O_2 ทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกขึ้นมาได้ รวมทั้งผลทางอัลลีโลพาที่จากซากพืชที่ส่งผลให้การงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบลดลง อย่างไรก็ตามผลการทดลองในครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของนักวิจัยหลายท่าน เช่น Achhireddy and Singh (1984) ได้รายงานการศึกษาผลทางอัลลีโลพาที่ของผกากรอง โดยการผสมส่วนยอดและรากของผกากรอง ที่อัตรา 0.50 1.00 2.00 และ 4.00 กรัมต่อดิน 100.00 กรัม ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของ milkweedvine โดยพบว่าการใช้ส่วนยอดและรากผสมดินมีผลให้การเจริญเติบโตของ milkweedvine ลดลง และการใช้ส่วนรากมีผลการยับยั้งสูงกว่าการใช้ส่วนยอด ในขณะที่ Chandrasena *et al.* (1989) รายงานผลทางอัลลีโลพาที่ของ gliricidia ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ โดยการผสมดินด้วยส่วนแห้งของ gliricidia ที่อัตราส่วน 4 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ ในขณะที่การใช้ส่วนแห้งของ gliricidia คลุมผิวหน้าดิน ที่อัตราส่วน 4 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) มีผลให้การงอกและการเจริญเติบโตของต้นตึกแกลและแมงลักลดลง สำหรับ Hick *et al.* (1989) ได้ศึกษาผลทางอัลลีโลพาที่ของฟางข้าวสาลีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของฝ้ายพันธุ์ต่างๆ พบว่าฟางข้าวสาลีมีผลให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าฝ้ายพันธุ์ acala A246

ถูกยับยั้งมากกว่าฝ่ายพันธุ์ paymaster 404 ในขณะที่ Perera *et al.* (1989) รายงานผลการศึกษาอิทธิพลของหน้าชั้นอากาศ ที่คลุมผสมในดินต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูกคือ พริก กระเจี๊ยบเขียว และวัชพืชคือ ต้นตึกแก และโสนคางคก โดยนำส่วนยอดหรือรากของหน้าชั้นอากาศ ผสมดินที่อัตรา 0.00 1.00 และ 2.50 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) พบว่าการใช้ส่วนรากผสมดินมีผลยับยั้งการงอกของพืชทดสอบทุกชนิดได้ดีกว่าการใช้ส่วนยอดผสมดิน ส่วน White *et al.* (1989) ได้รายงานผลการคลุมผิวหน้าดิน และคลุมผสมดินด้วยรากต้น hairy vetch และ crimson clover ที่อัตรา 0 ถึง 8 กรัมต่อน้ำหนัก 1,200 กรัม พบว่ามีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นสะอึกลดลง การใช้อัตราของรากพืชสูงขึ้นมีผลให้น้ำหนักของต้นกล้าน้อยลง สำหรับ Sahid and Sugau (1993) ได้รายงานการศึกษาผลทางอัลลีโลพาตีของผกากรองและสาบเสือ พบว่าการคลุมผิวหน้าดินด้วยรากใบผกากรองและสาบเสือ มีผลยับยั้งการงอกและน้ำหนักแห้งของพืชทดสอบ ยกเว้นการใช้สาบเสือซึ่งไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของผักกาดเขียว ส่วน Moyer and Huang (1997) รายงานว่าการคลุมผสม gliricidia ที่อัตรา 4.00 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) มีผลให้การงอกของเมล็ดแมงลักลดลง ในด้านของ Tongma *et al.* (1998) ได้ศึกษาผลทางอัลลีโลพาตีของบัวตอง ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบพบว่า ดินที่ผสมบัวตองมีผลการงอกของเมล็ดพืชทดสอบไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในดินที่ไม่ผสม แต่การใช้ดินผสมบัวตองมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตส่วนลำต้นเหนือดินของผักกาดหัว ข้าวฟ่าง กล้วยตังกา และ ผักโขมได้ ในขณะที่ Qasem (2001) รายงานว่าการคลุมดินด้วยลำต้นของ white top และ syrian sage มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของกะหล่ำปลี แครอท แตงกวา หัวหอม พริก มะเขือเทศได้ โดยมีผลรุนแรงกับแครอทและหัวหอม

ผลของระยะเวลาการย่อยสลายในดินของสารจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่ผสมในดิน

จากการเปรียบเทียบผลของดินที่ผสมใบนครสวรรค์และหมักไว้เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน โดยแบ่งดินผสมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ดินผสม และส่วนที่ 2 สกัดด้วยน้ำ นำมาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ พบว่าการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งการงอกของพืชทดสอบได้ดีที่สุด ยกเว้นไมยรา และการใช้ดินที่ผสมและหมักไว้เป็นเวลา 7 วันขึ้นไป มีผลให้ศักยภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดลดลง ในขณะที่การใช้สารสกัดน้ำจากดินผสมใบนครสวรรค์ที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว และไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชชนิดอื่นๆ ในทำนองเดียวกันการใช้ดินผสมและสารสกัดน้ำจากดินผสมที่

ไม่มีการหมักมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบมากที่สุด ระยะเวลาในการหมักที่ยาวนานขึ้น ทำให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบลดลง .

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ดินผสมและสารสกัดด้วยน้ำจากดินผสมใบนครสวรรค์ที่หมักไว้เป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ศักยภาพการยับยั้งของสารที่อยู่ในใบนครสวรรค์ลดลง ซึ่ง Yakle and Cruse (1984) ได้รายงานผลศึกษาศักยภาพของรากข้าวโพดต่อการออกของเมล็ดข้าวโพด โดยการใช้สารสกัดน้ำจากรากข้าวโพดที่ฆ่าเชื้อแล้วผสมดินและไม่ผสมดิน เป็นเวลา 0 15 และ 30 วัน พบว่าการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากรากข้าวโพดที่ไม่ผสมดินสามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพดได้ 39.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใช้สารสกัดที่กรองผ่านดินที่ฆ่าเชื้อแล้วและสารสกัดจากรากข้าวโพดที่ผสมดินพบว่ามีความยาวของรากลดลง แสดงให้เห็นว่า ศักยภาพของสารจากรากข้าวโพดที่หมักด้วยดินถูกทำลายศักยภาพโดยจุลินทรีย์ในดินหรือเกิดจากอนุภาคของดินดูดซับสารไว้ในขณะที่ทำการหมักและการกรองสารสกัดผ่านดิน จึงทำให้ ศักยภาพของสารสกัดจากรากของข้าวโพดลดลง เช่นเดียวกับ Heisey (1990) ซึ่งรายงานผลในการยับยั้งของเปลือกรากของ tree of heaven ลดลงว่าเป็นผลจากจุลินทรีย์ในดิน ส่วน Laosinwattana *et al.* (1997) รายงานว่าสารที่ปลดปล่อยจากรากในภาชนะขนาดเล็กเป็นสารที่ปลดปล่อยจากรากโดยตรงไม่ได้เกิดจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ดิน นอกจากนั้นจุลินทรีย์ดินยังลดประสิทธิภาพและย่อยสลายสารอัลลีโลพาตีในรากในภาชนะขนาดเล็กด้วย สำหรับ Ohno and Doolan (2001) รายงานผลการศึกษากาหมักจาก red clover ในทรายเป็นระยะเวลา 0 ถึง 5 สัปดาห์ พบว่าการใช้สารสกัดจากราก red clover มีผลให้การเจริญเติบโตของรากลดลง ซึ่งการหมักจาก red clover ในทรายนาน 5 สัปดาห์ ไม่มีผลให้ศักยภาพของสารเปลี่ยนแปลง แสดงให้เห็นว่าการขาดตัวดูดซับคืออนุภาคดินมี

ผลให้ศักยภาพของสารคงเดิม

ผลของสารอัลลีโลพาตีที่แยกจากใบนครสวรรค์ในเบื้องต้นด้วยวิธี solvent partitioning ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

ผลการเปรียบเทียบศักยภาพของสารสกัดจากใบนครสวรรค์ในส่วน crude methanol extract (ME) , neutral compound extract (NE), acidic compound extract (AE) และ aqueous fraction (AQ) พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดในส่วน ME สำหรับสารสกัดในส่วน NE และ AQ มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืช

ทดสอบน้อย ซึ่งต้องใช้ระดับความเข้มข้นสูงจึงแสดงผลในการยับยั้งให้เห็นได้เด่นชัดขึ้น ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่อยู่ในใบนครสวรรค์ส่วนใหญ่สามารถละลายอยู่ในส่วน AE ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาศารอัลลิโลพาที่ที่อยู่ในใบหญ้าฉนวนน้อย โดย Laosinwattana *et al.* (1999) ได้รายงานผลการแยกสารอัลลิโลพาที่จากหญ้าฉนวนน้อย ด้วยวิธี solvent partitioning ได้สารสกัด 3 ส่วน คือ AE , NE และ AQ ปรากฏว่าสารสกัดในส่วนของ AQ และ NE มีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักโขมได้ดี ในขณะที่สารสกัดในส่วนของ AE ที่ระดับความเข้มข้นต่ำมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโต แต่เมื่อใช้ระดับความเข้มข้นสูงขึ้นจะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโต ส่วน Kato-Noguchi *et al.* (2002) รายงานผลการศึกษาศารสกัดจากเปลือก yuzu ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหอม พบว่าสารสกัดในชั้นน้ำมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าดีกว่าการใช้สารสกัดในชั้น dichloromethane ต่อมาได้นำสารสกัดจากชั้นน้ำมาทำการแยกชั้นได้สารสกัด 2 ชั้นคือ ชั้น NE และ AE ปรากฏว่าการใช้สารสกัดทั้ง 2 ชั้นที่แยกได้มีผลให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบลดลง โดยพบว่าการใช้สารสกัดในชั้น NE มีผลการยับยั้งดีที่สุด

การวิจัย และพัฒนาหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) เพื่อการจัดการวัชพืชแบบยั่งยืน
Research and Development on Utilization of vetivergrass (*Vetiveria* spp.) for
Sustainable Weed Management

คำนำ

ในยุคต้นของการทำการเกษตรในขณะที่ยังไม่รู้จักรากการพัฒนาสารเคมีทางการเกษตรขึ้นมาใช้ การทำการเกษตรในช่วงเวลานั้นจึงเป็นการทำการเกษตรแบบธรรมชาติ โดยเริ่มจากการปลูกพืชอุปโภค บริโภคเพียงเพื่อรอการเก็บเกี่ยว ไม่จำเป็นต้องมีการดูแลรักษา ต่อมามนุษย์ได้เริ่มมีพัฒนาในการทำการเกษตรของตนเพื่อให้ได้ผลผลิตดีขึ้น เริ่มที่จะเรียนรู้ว่าศัตรูพืชต่างๆ นั้นทำให้ผลผลิตลดลง จึงได้มีการคิดค้นหาทางที่จะควบคุมศัตรูพืช การพัฒนาในช่วงเวลานั้นจะเป็นลักษณะของการเรียนรู้ นำสิ่งที่มีอยู่ที่สามารถจะหาได้ในธรรมชาติ (natural materials) มาปรับใช้ในการควบคุมศัตรูพืช จึงถือได้ว่ามนุษย์รู้จักการนำสารจากธรรมชาติมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชตั้งแต่ยุคต้นๆ แล้ว แต่หลังจากที่ได้มีการค้นพบสารเคมีควบคุมศัตรูพืช ซึ่งเห็นผลในการควบคุมได้รวดเร็วและแน่นอนกว่า การใช้สารจากธรรมชาติจึงได้หยุดชะงักลง การพัฒนาระบบการเกษตรในช่วงต่อมาจึงเป็นการพัฒนาโดยการมุ่งเน้นไปในแนวทางของการใช้สารเคมีเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นใช้ปุ๋ยเคมี หรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใช้สารเคมีนั้นสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากมายก็จริงแต่ก็นำมาซึ่งปัญหาการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ เช่น การทำลายสภาพดิน สภาพแวดล้อมและมีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรงจากผลตกค้างของสารนั้น นักวิชาการจำนวนมากเริ่มเห็นถึงผลเสียของการทำการเกษตรโดยเน้นการใช้สารเคมี พวกเขาเหล่านั้นจึงได้เริ่มมองหาวิธีการและเทคโนโลยีต่างๆ ที่จะสามารถช่วยให้การดำเนินการทางการเกษตรยังคงให้ผลผลิตสูงและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินการทางการเกษตรจึงได้เริ่มเปลี่ยนแปลงไปอีกครั้งโดยเน้นถึงการลดความเสียหายและ ความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อมจากสารเคมี ลดการพังทลายของดิน แต่ยังคงสามารถรักษาให้ได้ผลผลิตสูง (Wyse, 1995) ด้วยเหตุผลนี้ การวิจัยและพัฒนาสารควบคุมศัตรูพืชจากสารธรรมชาติจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากขึ้นมามีอีกครั้งหนึ่ง วัชพืชเป็นศัตรูพืชประเภทหนึ่งที่มีผลทำให้ผลผลิตการเกษตรลดลงได้อย่างมาก วัชพืชนั้นก็คือกลุ่มพืชกลุ่มหนึ่งที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวเราปะปนกับพืชในกลุ่มอื่นๆ ซึ่งเราสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น รอบรั้วบ้าน, ริมถนน, ริมทางเดิน, ริมคลองตามแม่น้ำลำคลอง, ในสวน, ตามแหล่งพื้นที่ว่างเปล่า, พื้นที่อยู่อาศัย, ป่าไม้ และพื้นที่ทำการเกษตร ในความหมายของคำว่าวัชพืชนั้นได้มีผู้ให้คำจำกัดความต่างๆ มากมายแตกต่างกันไป แต่โดยรวมแล้วก็ถือได้ว่าถูกต้องทั้งสิ้น เช่น พืชใดๆ ก็ตามที่เจริญเติบโตในที่ที่ไม่ต้องการ (any plant growing where it is not wanted, Anderson, 1983)

การพัฒนาการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมีก็เช่นเดียวกันกับการใช้สารเคมีในการเกษตรประเภทอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหามากมาย แนวความคิดในการจัดการวัชพืชแบบยั่งยืน (sustainable weed management) จึงได้รับความสนใจมากขึ้น อัลลีโลพาตี (allelopathy) เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งสามารถนำมาใช้ในแนวทางของการผลิตพืชแบบยั่งยืนได้ Rice (1984) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ผลกระทบที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บ อันตราย (harmful) หรือ ความเป็นประโยชน์ (beneficial) ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมโดยพืชชนิดหนึ่ง (รวมทั้งจุลินทรีย์) ที่มีต่อพืชอีกชนิดหนึ่งโดยผ่านทางสารเคมีที่ปล่อยสู่สภาพแวดล้อม การพัฒนาความรู้ทางด้านอัลลีโลพาตีเพื่อการควบคุมวัชพืชอย่างยั่งยืนนั้นมีได้หลากหลายแนวทาง เช่น ศึกษาหาสูตรโครงสร้างของสารอัลลีโลพาตีและนำไปใช้โดยตรงหรือพัฒนาปรับปรุง เปลี่ยนแปลงสูตรโครงสร้างของสารนั้นเพื่อนำไปใช้เป็นสารป้องกันกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติ สารอัลลีโลพาตีในกลุ่มของ terpenoids เช่น monoterpenes, sesquiterpenes, sesquiterpene lactones และ triterpenes และกลุ่ม fatty acid ได้มีรายงานไว้ว่ามีผลยับยั้งในช่วงความเข้มข้นระหว่าง $0.25-10^5$ ppb ซึ่งถือได้ว่าเป็นกลุ่มสารที่มีโอกาสที่จะพัฒนานำไปใช้เป็นสารควบคุมกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติได้ (Macias, 1995) การพัฒนาสารอัลลีโลพาตีเพื่อใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชทางการค้าได้รับความสนใจอย่างมากและมีรายงานความสำเร็จในการพัฒนาออกมาบ้างแล้ว เช่น สาร cineole, benzoxazinones, quinolinic acid และ leptospermones ซึ่งเป็นสารอัลลีโลพาตีจากพืชได้รับการพัฒนาให้เป็นสารกำจัดวัชพืชและจำหน่ายเป็นการค้าโดยบริษัทในประเทศ Germany, USA และ Japan อย่างไรก็ตามสารกำจัดวัชพืชที่พัฒนาขึ้นมาจากสารอัลลีโลพาตีจากพืชนั้นยังมีข้อจำกัดอยู่มากในการพัฒนาเพื่อการค้า ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนการผลิต หรือข้อจำกัดในการใช้ที่มีความยุ่งยาก นอกจากนี้การใช้ประโยชน์จากพืชที่มีศักยภาพอัลลีโลพาตีในการจัดการวัชพืชอย่างยั่งยืน (sustainable weed management) เป็นอีกแนวความคิดหนึ่งที่พบว่ามีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น นำไปใช้ในระบบการปลูกพืช (cropping systems) แบบต่างๆ ทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน (rotation), ปลูกพืชรวมกัน (smothers crop), ปลูกพืชคลุมดิน (cover crop) หรือใช้ประโยชน์จากพืชที่มีศักยภาพทางอัลลีโลพาตีสูงในการคลุมดิน (mulching) เพื่อการจัดการวัชพืช โดยเฉพาะในการปลูกพืชในระบบแบบลดการไถพรวน (reduced tillage) ตัวอย่างเช่น Einhellig (1995) ได้รายงานไว้ว่าหลังจากการปลูกข้าวฟ่างติดต่อกัน 3 ปีปัญหาในเรื่องของวัชพืชเกิดขึ้นน้อยมากในการปลูกรุ่นต่อไป นอกจากนี้ยังมีการทดลองเปรียบเทียบการไถกลบต้นข้าวฟ่าง ข้าวโพด และ ถั่วเหลืองที่มีผลต่อวัชพืช พบว่าในแปลงที่ปลูกข้าวฟ่างก่อนไถกลบมีจำนวนวัชพืชน้อยกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกข้าวโพดหรือถั่วเหลืองมาก่อน นอกจากนี้ Teasdale et.al. (1991) รายงานว่าสามารถใช้ต้น Hairy vetch (*Vicia villosa*) คลุมผิวน้ำดินป้องกันวัชพืช goosegrass และ strinkgrass ในแปลงปลูกข้าวโพดได้ จากรายงานของ Fujii (1999) พบว่าปัจจุบันประมาณ 5-10% ของพื้นที่เขตกรรมในญี่ปุ่นใช้พืชที่มีศักยภาพทางอัลลีโลพาตีสูงในการปลูกเป็นพืชคลุม (cover crop) เช่น hairy vetch นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้

ชากต้นข้าวไรย์, ข้าวสาลี และ ข้าวฟ่าง กลุ่มผิวน้ำดินในแปลงปลูกข้าวสามารถควบคุมวัชพืชได้หลายชนิดโดยไม่มีผลกระทบต่อข้าวที่ปลูก ในระบบการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนที่ใช้ชากข้าวไรย์ พบว่าข้าวไรย์สามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 30-75 วัน ขึ้นอยู่กับดิน และสภาพอากาศ และสามารถลดปริมาณวัชพืชได้ 95% เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่มีชากข้าวไรย์ปกคลุม โดยชากของต้นข้าวไรย์สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้าง (broad leaves) ได้ดี ปานกลางในหญ้าใบแคบ (grasses) และไม่สามารถควบคุมวัชพืชอายุหลายปี (perennial weeds) ได้ (Barnes and Putnam, 1983) นอกจากนี้การคลุมผิวน้ำดินในแปลงปลูกแอปเปิลด้วยชากต้นข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor*) และหญ้าซูดาน (*S. Sudanense*) สามารถลดปริมาณวัชพืช (biomass) ได้ 90% และ 85% ตามลำดับ (Putnam and DeFrank, 1983) ปัจจุบันนี้ การศึกษาพืชที่มีศักยภาพทางอัลลีโลพาตีในระดับยีน (gene) ที่ควบคุมการผลิตสาร เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการพัฒนาการถ่ายทอดยีน (gene) ที่ควบคุมการผลิตสารอัลลีโลพาตีเข้าสู่สายพันธุ์พืชปลูกโดยตรงเพื่อให้พืชนั้นสามารถแข่งขันและควบคุมวัชพืชได้ด้วยตัวเองก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เริ่มมีความสนใจมากขึ้น

จากองค์ความรู้ที่จะทำการศึกษานี้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการศึกษาเพื่อพัฒนาพืชที่มีศักยภาพสูงทางอัลลีโลพาตีเพื่อการจัดการวัชพืชแบบยั่งยืน เพื่อลดปริมาณและทดแทนการใช้สารกำจัดวัชพืชที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งนอกจากเป็นแนวทางที่สามารถช่วยลดความเสี่ยงและความเสียหายเนื่องจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ทางการเกษตรแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้มีการศึกษาและพัฒนาเพิ่มคุณค่าของพืชพื้นบ้านที่มีอยู่แล้วโดยทั่วไป

ในการตรวจสอบศักยภาพของสารสกัดอัลลีโลพาตี (allelopathic compounds หรือ allelochemicals) ในเบื้องต้นนั้นนิยมใช้วิธีการตรวจสอบผลทางด้านชีวภาพของพืช (plant bioassay) ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการต่างๆ มากมาย แต่ละวิธีก็มีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันไป การที่จะตัดสินใจเลือกวิธีการใดในการทดสอบนั้นต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ ชนิดของพืชที่ทำการทดลอง รวมทั้งความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของการทดลองด้วย ไม่ว่าจะเลือกใช้วิธีการใดก็ตามวิธีการทดลองนั้นจะต้องสามารถตรวจสอบผลทางอัลลีโลพาตี (allelopathy effects) และสามารถแยกปัจจัยเนื่องจากการแข่งขันได้ (competitive interferences) ในวิธีการต่างๆ เหล่านั้นวิธีการที่เป็นที่นิยมและแพร่หลายมากที่สุด คือ การใช้สารสกัดน้ำ (water extract) ในการตรวจสอบผลกระทบของสารสกัดที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า (germination and seedling growth) (Hedge and Miller, 1990; Kil and Yun, 1992) เนื่องจากสามารถเห็นผลรวดเร็ว สามารถทำการทดสอบได้จำนวนมากในแต่ละครั้งที่ทำการทดสอบและประหยัดที่สุดวิธีหนึ่ง นอกจากนี้การใช้น้ำเป็นตัวสกัดสารจากพืชนั้นผลที่ได้จะใกล้เคียงกับผลที่ปรากฏในธรรมชาติมากที่สุด ในสภาพธรรมชาตินั้นสารอัลลีโลพาตีที่พืชผลิตขึ้นเกือบทั้งหมดต้องอาศัยน้ำเป็นตัวทำลายในการที่จะถูกปลดปล่อยออกมาสู่ธรรมชาติ เช่น เกิดจากการชะล้างของฝน, หมอก หรือน้ำค้าง หรือปลดปล่อยสู่ธรรมชาติในรูปของสารละลายน้ำทางราก หรือแม้แต่

การปลดปล่อยสารจากซากพืชที่เน่าสลายก็ต้องใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย การใช้สารสกัดน้ำในการทดสอบการยับยั้งการงอก และเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดลองนั้น ค่า pH และ osmotic potential ของสารสกัดน้ำมีผลต่อการงอก และการเจริญเติบโตของพืช เพื่อพิสูจน์ผลการยับยั้งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลเนื่องมาจากสารอัลลีโลพาที่จริง จึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจวัดค่า pH และ osmotic potential ของสารละลายที่ทำการทดสอบ การตรวจวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter สามารถทำได้ง่ายและสะดวก ส่วนค่า osmotic potential ของสารละลายนั้นการตรวจวัดต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาสูง จากรายงานการทดลองพบว่าสามารถใช้การวัดค่า electric conductivity (EC) แทนการวัดค่า osmotic potential ของสารละลายที่มีผลกระทบต่อกรยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดลองได้ (Horowitz and Friendman, 1971; Fujii *et. al.*, 1990 and Laosinwattana *et. al.*, 1999) ค่า EC ของสารละลายที่น้อยกว่า 5 mS/cm จะมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดมะเขือเทศซึ่งไวต่อการตอบสนอง (sensitive) เล็กน้อยเท่านั้น และไม่มีผลกระทบเลยต่อเมล็ดผักโขม (*Amaranthus lividus* L.) และ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) (Laosinwattana *et. al.*, 1999) ลักษณะของพืชที่จะนำมาสกัดนั้นสามารถใช้ได้ทั้งส่วนของพืชที่ยังสด (fresh plant materials) และพืชที่แห้งแล้ว (dry plant materials) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและชนิดของสาร บางครั้งการสกัดสารอัลลีโลพาที่จากพืชสดให้ผลที่ดีกว่าการใช้พืชแห้ง อย่างไรก็ตามรายงานการทดลองส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าการใช้พืชแห้งในการสกัดนั้นให้ผลที่ดีกว่าการใช้พืชสด นอกจากนี้ส่วนของพืชที่ใช้ในการสกัดจะมีความแตกต่างกัน สารอัลลีโลพาที่จะมีการสะสมในส่วนต่างๆ ของต้นพืชในปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับส่วนของพืช เช่น ลำต้น ใบ ราก ดอก เมล็ด ฯ (May and Ash, 1990; Wardle *et. al.*, 1993) Laosinwattana *et. al.* (1999) รายงานไว้ว่าสารสกัดน้ำจากส่วนต่างๆ ของหญ้านวลน้อย ให้ผลในการยับยั้งที่แตกต่างกัน สารสกัดจากใบให้ผลในการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดจาก ลำต้น (stolon) ราก (root) และ เมล็ด (seeds)

ผลของการปล่อยสารอัลลีโลพาที่จากซากพืช (plant residues) การปลดปล่อยสารอัลลีโลพาที่จากซากพืชผู้ให้ (donor plant) และไปมีผลในการยับยั้ง (inhibition) ต่อพืชผู้รับ (receptor plant) ปรากฏให้เห็นได้ใน 2 ลักษณะคือ ซากพืชปล่อยสารพิษ (phytotoxin) ออกมาโดยตรง และสารพิษที่เกิดขึ้นโดยจุลินทรีย์ดิน (soil microorganisms) ในระหว่างการย่อยสลายซากพืช (Barnes and Putnam, 1983) ตัวอย่างการทดลองที่ยืนยันปรากฏการณ์นี้ได้ เช่น Laosinwattana *et. al.* (1999) รายงานไว้ว่าสารพิษจากซากใบหญ้านวลน้อยเป็นสารที่ปล่อยจากซากใบโดยตรงไม่ได้เกิดจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ดิน นอกจากนั้นจุลินทรีย์ยังลดประสิทธิภาพ และย่อยสลายสารอัลลีโลพาที่ในซากใบหญ้านวลน้อยอีกด้วย ส่วนการทดลองผลของการย่อยสลายซากต้นข้าว (*Oryza sativa*) โดยจุลินทรีย์ดินต่อประสิทธิภาพทางอัลลีโลพาที่ พบว่า ความเป็นพิษของสารอัลลีโลพาที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการย่อยสลายซากข้าวของจุลินทรีย์ดิน (Barnes and Putnam, 1983) เศษซากพืชที่ปกคลุมผิวน้ำดิน

(mulching) หรือคลุกเคล้าในดิน (soil incorporate) มีผลในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของ วัชพืชหลายชนิด (Liebl and Worsham, 1983; Shilling *et al.*, 1984) ผลของการยับยั้งนี้เนื่องมาจาก ปัจจัยทั้งทางกายภาพ (physical factors) เศษซากพืชเหล่านั้นบดบังแสง ลดปริมาณ O_2 ทำให้วัชพืชไม่ สามารถงอกขึ้นมาได้ และปัจจัยทางเคมี (chemical factors) ที่เกิดจากการย่อยสลายซากพืชและ ปลดปล่อยสารเคมีบางชนิดไปยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช (Barnes and Putnam, 1983; Putnam and DeFrank, 1983) จากรายงานผลการทดลองของ White *et al.* (1985) ทำการทดลองคลุมผิวหน้า ดิน (mulching) และ/หรือ คลุกดิน (incorporate) ด้วยซากต้น hairy vetch และ/หรือ crimson cover ที่ อัตรา 0 - 8 กรัมต่อ 1200 กรัมดิน ผลการทดลองพบว่า morning glory ที่เจริญเติบโตในแต่ละอัตราของ ซากพืชนั้นมีน้ำหนักลดลงตามปริมาณซากพืชที่ใช้ในการคลุมและ/หรือคลุกดินที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน Laosinwattana *et al.* (1999) รายงานไว้ว่า ซากของหญ้าวลน้อย (manilagrass) ที่คลุกในดินด้วย อัตรา 8 กรัม/100 กรัมดิน สามารถยับยั้งการงอกของผักโขม (livid amaranth) ได้ 50%

หญ้าแฝก (Vetiver grass) เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าที่มีอายุได้หลายปี มีลำต้นแบบ culm แตก เป็นกอ ใบเรียวยาว ขยายพันธุ์โดยการแตกกอคล้ายกอตะไคร้ ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเป็นพืชอนุรักษ์ ดิน และน้ำกันอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้หญ้าแฝกเป็นพืชที่เจริญเติบโตรวดเร็วให้ผลผลิตใบ (leaf biomass) สูง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในหลายสภาพแวดล้อม แฝกมีปลูกกันอย่างแพร่หลายเพื่อ ประโยชน์ในการป้องกันการพังทลายของดิน และปลูกทั่วไป ตามขอบแปลงไม้ผล จากการสังเกต การ ตัดใบแฝกเพื่อใช้ในการคลุมดินรอบต้นพบว่าสามารถควบคุมการงอกของวัชพืชได้ดีปริมาณวัชพืชใน บริเวณที่มีการคลุมผิวดินด้วยแฝกนั้นจะมีปริมาณน้อยมาก จากการทดลองในเบื้องต้นพบว่าสารสกัดน้ำ จากใบหญ้าแฝกแห้งสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูกและวัชพืชได้ดีที่ ระดับความเข้มข้น 100 มก./น้ำหนักแห้ง/มล. ซึ่งที่ระดับความเข้มข้นนี้ถือว่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืช อื่นที่มีศักยภาพทางอัลลีโลพาตีที่สูงกว่า แต่ถึงอย่างไรก็ตามหญ้าแฝกเป็นพืชที่น่าสนใจเนื่องจากมี ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และการเจริญเติบโตที่รวดเร็วอีกทั้งได้รับการส่งเสริมให้ปลูกกันอย่าง แพร่หลายจึงมีความเหมาะสมที่จะทำการศึกษา และพัฒนาหญ้าแฝกเพื่อให้ทราบถึงศักยภาพทางอัล ลีโลพาตีในการควบคุมวัชพืช และศึกษาหาแนวทางในการชักนำให้หญ้าแฝกผลิตสารอัลลีโลพาตีใน ปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเพื่อการใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืชอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาตีของแฝกสายพันธุ์ต่างๆ ในการพัฒนาเพื่อใช้ในการจัดการวัชพืช
2. เพื่อหาแนวทางในการชักนำให้หญ้าแฝกสามารถผลิตสารอัลลีโลพาตีให้ได้ในปริมาณที่มากขึ้น เพียงพอต่อการควบคุมวัชพืช
3. เพื่อหาแนวทางที่เป็นมิตรกับระบบนิเวศน์ และสภาพแวดล้อมในการจัดการวัชพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสารออกฤทธิ์ต่อไปในอนาคต

ระเบียบวิธีวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝกด้วยสารสกัดน้ำ

การเตรียมหญ้าแฝก (plant materials) ปลุกและขยายพันธุ์หญ้าแฝกหอมหรือหญ้าแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides*) 4 พันธุ์ และหญ้าแฝกดอน (*Vetiveria nemoralis*) 6 สายพันธุ์ ในกระถางทดลองขนาด $\phi 8$ นิ้ว ภายใต้สภาพโรงเรือนทดลอง ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่/เดือน ดูแลรดน้ำให้มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอเพียงพอต่อการเจริญเติบโต งดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดตลอดการทดลอง ตัดใบหญ้าแฝกครั้งแรก 3 เดือนหลังจากปลุก และทุกเดือนหลังจากนั้นโดยให้เหลือกอแฝกสูงจากผิวดิน ~15 ซม. ทำความสะอาดใบแฝกด้วยน้ำสะอาดทันทีหลังจากตัด ผึ่งแห้งภายใต้สภาพโรงเรือนทดลองเป็นเวลา 2-3 วัน ในกรณีที่ไม่สามารถนำใบแฝกแห้งไปทำการทดลองได้ทันที เก็บใบแฝกที่แห้งแล้วในถุงทึบแสง เก็บไว้ในที่แห้ง และเย็น แต่ไม่เกิน 30 วัน

เมล็ดพืชทดสอบ (bioassay seeds) เมล็ดพืชที่ใช้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสมในแต่ละการทดลอง เมล็ดพันธุ์พืชปลูก ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีขายเป็นการค้าที่สามารถตรวจสอบสายพันธุ์ และคุณภาพของเมล็ดได้ ส่วนเมล็ดวัชพืช ใช้เมล็ดที่เก็บรวบรวมไว้จากบริเวณใกล้เคียงเขตกรุงเทพฯ และได้ทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การงอกแล้ว เก็บเมล็ดพืชทดลองทุกชนิดในที่เย็น ($\sim 8^{\circ}\text{C}$)

การสกัดสารจากพืช นำส่วนของหญ้าแฝกที่ต้องการสกัดสารมาตัด หรือบดให้มีขนาดเล็ก ทำการสกัดสารในในขวด หรือภาชนะแก้วโดยใช้น้ำกลั่นในอัตราส่วน 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. เก็บภาชนะที่ใช้ในการสกัดในที่เย็น ($\sim 8^{\circ}\text{C}$) เพื่อป้องกันการย่อยสลาย (degradation) คนหรือเขย่าภาชนะ 1-2 ครั้ง/วัน หลังจากทำการสกัดสาร 72 ชั่วโมง กรองแยกสารสกัดจากกากพืชโดยใช้กระดาษกรอง จะได้สารสกัดตั้งต้น (stock solution) ที่มีความเข้มข้น 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. เก็บสารสกัดตั้งต้นในภาชนะปิดในที่เย็น ($\sim 8^{\circ}\text{C}$) ใช้สารสกัดนี้ในการทดลองภายในเวลา 7 วัน

การทดลองในงานทดลอง (petri-dish test) ใช้จานทดลองขนาด $\phi 9$ ซม. รองกันจานทดลองด้วยกระดาษเพาะความงอก หรือกระดาษกรองเพื่อเป็นวัสดุในการเก็บรักษาความชื้น ในการทดลองที่ใช้ความเข้มข้นของสารหลายอัตรา ทำการเจือจางสารตั้งต้นด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการ ใส่สารสกัดที่ทำการทดลอง 5 มล./จาน หลังจากใส่สารดูดซึมแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอในจานทดลองแล้ว เรียงเมล็ดพืชที่ใช้ทดสอบบนกระดาษเพาะ หรือกระดาษกรองให้มีระยะห่างสม่ำเสมอ กัน ปิดฝาจานทดลอง วางไว้ภายใต้สภาพห้องทดลอง

แผนการทดลอง วัตถุประสงค์ และวิเคราะห์ผลการทดลอง ในการทดลองผลของสารสกัดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดลองในงานทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD บันทึกจำนวนเมล็ดที่งอกเมื่อ 3, 5 และ 7 วันหลังปลูก (เมล็ดทดลองบางชนิดวัดผลการทดลองที่เวลาต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะการงอกของเมล็ดพืชแต่ละชนิด) โดยกำหนดให้เมล็ดที่มีส่วนของ radicle โผล่พ้นเมล็ดยาวมากกว่า 2 มม. เป็นเมล็ดที่งอก หลังจากนั้น นับจำนวนต้นกล้าทดลองที่มีชีวิต วัดความยาวราก และความยาวต้นเฉพาะต้นที่มีชีวิตหลังจากปลูก 7 วัน หาน้ำหนักแห้งโดยอบแห้งต้นกล้าในแต่ละจานทดลอง ที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 72 ชม. วิเคราะห์ผลการทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากเปลือกฝักรำข้าว ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนก

วิธีการทดลอง เตรียมตัวอย่างใบหญ้าแฝก และสกัดสารด้วยน้ำตามกรรมวิธีในการทดลองที่ 1 ทดสอบผลของสารสกัดน้ำหญ้าแฝกทั้ง 10 พันธุ์ ที่ความเข้มข้น 0, 25, 50, 75, 100 และ 200 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. ต่อการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัว (*Raphanus sativas*) และเมล็ดหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) โดยใช้เมล็ดพืชทดสอบ 20 เมล็ด/จานทดลอง ดำเนินการทดลอง วัดผล และวิเคราะห์ผลการทดลองตามกรรมวิธีการทดลองที่ 1 หลังจากนั้นคัดเลือกเฉพาะหญ้าแฝกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพทางอัลลีโลพาที่สูงสุดเพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากใบสด และใบแห้งของหญ้าแฝกในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนก

วิธีการทดลอง เก็บใบแฝกจากกระถางปลูก และระยะเวลาเดียวกันซึ่งน้ำหนักสดเพื่อหาอัตราส่วนของน้ำหนักสด-น้ำหนักแห้งเพื่อใช้ในการคำนวณความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบสด แบ่งใบออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กันโดยน้ำหนัก ส่วนที่ 1 นำไปผึ่งให้แห้งและสกัดสารตามกรรมวิธีในการทดลองที่ 1 ส่วนที่ 2 ตัดใบให้มีขนาดเล็ก และสกัดสารด้วยน้ำกลั่นทันที เก็บสารสกัดน้ำตั้งต้นในภาชนะปิดในที่เย็น ($\sim 8^{\circ}\text{C}$) หลังจากทราบอัตราส่วนน้ำหนักสด-น้ำหนักแห้งแล้ว ปรับปริมาณสารสกัดให้มี

ความเข้มข้น 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากใบสด และใบแห้ง ที่อัตรา 0, 25, 50, 75 และ 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. โดยใช้เมล็ดเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนก ดำเนินการทดลอง วัดผล และวิเคราะห์ผลการทดลองตามกรรมวิธีการทดลองที่ 1.1

การทดลองที่ 1.3 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากส่วนของใบ ต้น และรากในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนก

วิธีการทดลอง เก็บตัวอย่างแยกจากกระถางปลูกเดียวกัน แบ่งเป็น 3 ส่วน ใบ ต้น (เจ้าที่ลอกกาบใบออกแล้ว) และราก ผึ่งแห้ง และสกัดสารตามกรรมวิธีในการทดลองที่ 1 ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากใบ ต้น ราก และทั้งต้น ที่อัตรา 0, 25, 50, 75, 100 และ 200 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. โดยใช้เมล็ดเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนก ดำเนินการทดลอง วัดผล และวิเคราะห์ผลการทดลองตามกรรมวิธีการทดลองที่ 1.1

การทดลองที่ 1.4 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝก กับค่า pH EC และผลกระทบต่ออาการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดลอง

วิธีการทดลอง ใช้สารละลาย โพแทสเซียมไนเตรท (KNO_3) และโพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) เป็นสารเปรียบเทียบ เตรียมสารละลายน้ำของสารทั้งสองให้มีค่า EC 0, 1.25, 2.5, 5, 7.5 และ 10 mS/cm เตรียมใบหญ้าแฝกและสกัดด้วยน้ำกลั่นตามวิธีการในการทดลองที่ 1 เจือจางสารสกัดน้ำตั้งต้นให้ได้ความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 100 มก. น้ำหนักแห้ง/มล. วัดค่า EC ของสารสกัดแต่ละความเข้มข้น นำสารสกัดน้ำของแต่ละกรรมวิธีทดลอง 5 มล. เมล็ดพืชทดลองจำนวน 4 ชนิด คือ ข้าว ผักกาดหัว หญ้าข้าวนก และ ผักโขม บันทึกผลการทดลอง โดยนับจำนวนเมล็ดที่งอก เมื่อ 3, 5 และ 7 วันหลังจากเริ่มทดลอง นำข้อมูลจากการทดลองมาหาสมการและกราฟ Regression แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า EC ของสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท และ/หรือโพแทสเซียมซัลเฟตต่ออาการงอกของเมล็ดพืชทดลองแต่ละชนิด

การทดลองที่ 2 ศึกษาถึงปัจจัยความเครียด (plant stresses) ต่อการผลิตสารอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝก

เตรียมหญ้าแฝก ปลูกต้นหญ้าแฝกในกระถางดินเผาขนาด 6 นิ้ว จำนวน 3 หน่อต่อกระถางที่บรรจุดินผสม ส่วนหญ้าแฝกที่ใช้ในการทดลองความเครียดเนื่องจากธาตุอาหาร ปลูกในกระถางที่บรรจุทรายสะอาด วางกระถางไว้ในเรือนทดลอง ให้ปุ๋ยเคมี 15-15-15 (N-P-K) อัตรา 30 กก./ไร่/เดือน ยกเว้นงานทดลองความเครียดเนื่องจากธาตุอาหารให้ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวหลังจากปลูก 1 เดือน ดูแลรดน้ำให้มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอเพียงพอต่อการเจริญเติบโต งดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดตลอดการทดลอง

ทดสอบสารสกัดน้ำ ทำการตัดใบหญ้าแฝกในแต่ละกรรมวิธีทดลองหลังจากที่เจริญเติบโต ภายได้สภาพความเครียดระดับต่างๆ 1 เดือน ล้างใบด้วยน้ำสะอาดล้างใบให้แห้ง และใช้น้ำสกัดตามวิธีการสกัดสารด้วยน้ำในการทดลองที่ 1. ทดสอบผลของสารสกัดน้ำในการยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโต ต่อเมล็ดข้าว หญ้าข้าวนก ผักกาดหัว และผักกวางตุ้ง โดยใช้ระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำ 0, 50 และ 100 มก./น้ำหนักแห้ง/น้ำ 100 มล. แผนการทดลอง วัตถุประสงค์ และวิเคราะห์ผลการทดลอง ตามวิธีการทดลองที่ 1.

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาถึงปัจจัยความเครียดเนื่องจากแสง (sun-light stresses) ต่อการผลิตสารอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝก

วิธีการทดลอง ทำการทดลองหลังจากปลูกหญ้าแฝกแล้ว 3 เดือน คัดเลือกหญ้าแฝกที่ปลูกเตรียมไว้ในกระถางดินดีที่มีความสม่ำเสมอทั้งความสูง และการแตกหน่อ ตัดใบแฝกให้เหลือความสูง 20 ซม. จากผิวดิน หลังจากตัดใบ 1 สัปดาห์ สร้างสภาพความเครียดเนื่องจากแสงโดยการครอบต้นหญ้าแฝก ด้วยกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 1x1x1 ม. ที่บุด้วยตาข่ายพรางแสงในอัตราความเข้มของแสงที่ผ่านได้ 10, 25, 50, 75% และโปร่งแสง แต่ละกรรมวิธีทดลองใช้หญ้าแฝก 3 กระถาง ดูแล รดน้ำให้มีความชื้นสม่ำเสมอเพียงพอต่อการเจริญเติบโต หลังจากได้รับความเครียด 1 เดือน ตัดใบหญ้าแฝกแห้งให้แห้ง และดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีทดสอบสารสกัดน้ำในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาถึงปัจจัยความเครียดเนื่องจากธาตุอาหาร (fertilizer stresses) ต่อการผลิตสารอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝก

วิธีการทดลอง คัดเลือกหญ้าแฝกที่ปลูกเตรียมไว้ในกระถางบรรจุทรายให้มีความสม่ำเสมอทั้งความสูง และการแตกหน่อ ตัดใบแฝกให้เหลือความสูง 15 ซม. จากผิวดิน หลังจากตัดใบ 1 สัปดาห์ สร้างสภาพความเครียดเนื่องจากธาตุอาหารโดยการให้ปุ๋ยผสมสูตรเสมอ 15-15-15 (N-P-K) ในอัตรา 0, 50, 100, 200 และ 400 กก./เฮกตาร์ แต่ละกรรมวิธีทดลองใช้หญ้าแฝก 3 กระถาง ดูแล รดน้ำให้มีความชื้นสม่ำเสมอเพียงพอต่อการเจริญเติบโต หลังจากได้รับความเครียด 1 เดือน ตัดใบหญ้าแฝกแห้งให้แห้ง และดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีทดสอบสารสกัดน้ำในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาถึงปัจจัยความเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ (drough stress) ต่อการผลิตสารอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝก

วิธีการทดลอง คัดเลือกหญ้าแฝกที่ปลูกเตรียมไว้ในดินผสมให้มีความสม่ำเสมอทั้งความสูง และการแตกหน่อ ตัดใบแฝกให้เหลือความสูง 15 ซม. จากผิวดิน หลังจากตัดใบ 1 สัปดาห์ สร้างสภาพความเครียดเนื่องจากการขาดน้ำโดยการงดการให้น้ำเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์แต่ละกรรมวิธี

ทดลองใช้หญ้าแฝก 3 กระถาง ดูแล รดน้ำให้มีความชื้นสม่ำเสมอเพียงพอต่อการเจริญเติบโต หลังจากได้รับความเครียด 1 เดือน ตัดใบหญ้าแฝกผึ่งให้แห้ง และดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีทดสอบสารสกัดน้ำในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2.4 ศึกษาถึงปัจจัยความเครียดเนื่องจากการสภาพน้ำขัง (water logging stress) ต่อการผลิตสารอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝก

วิธีการทดลอง คัดเลือกหญ้าแฝกที่ปลูกเตรียมไว้ในดินผสมให้มีความสม่ำเสมอทั้งความสูงและการแตกหน่อ ตัดใบแฝกให้เหลือความสูง 15 ซม. จากผิวดิน หลังจากตัดใบ 1 สัปดาห์ สร้างสภาพความเครียดเนื่องจากน้ำท่วมขังโดยการแช่กระถางในถาดน้ำให้ระดับน้ำท่วมถึงขอบกระถางเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์แต่ละกรรมวิธีทดลองใช้หญ้าแฝก 3 กระถาง หลังจากได้รับความเครียด 1 เดือน ตัดใบหญ้าแฝกผึ่งให้แห้ง และดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีทดสอบสารสกัดน้ำในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 3 ผลตกค้าง ระยะเวลาในการย่อยสลายในดินของสารอัลลีโลพาตีจากหญ้าแฝก และการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาตีจากซากใบหญ้าแฝก

การเตรียมตัวอย่างพืช เก็บใบหญ้าแฝกที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจากแปลงปลูกขยายพันธุ์ ทำความสะอาดพืชตัวอย่างทันทีด้วยน้ำสะอาด ผึ่งลมให้แห้งในที่ร่ม (air dried) เป็นระยะเวลา 2-3 วัน หลังจากที่เราส่วนของพืชแห้งสนิทแล้ว นำส่วนของพืชที่ต้องการสกัดมาตัดให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก เก็บตัวอย่างใบที่เตรียมไว้ในถุงพลาสติกทึบแสง และเก็บไว้ในห้องเย็น (-18°C) ในกรรมวิธีการทดลองที่ต้องมีการใช้วัสดุคลุมหรือคลุมในทรายเพื่อหลีกเลี่ยงผลของการบังแสง ความชื้นฯ จะใช้ใบหญ้าแฝกที่ผ่านการสกัดด้วยสารเมทานอลแล้วเป็นวัสดุในการเปรียบเทียบ

กระถางและทราย กระถางที่ใช้ในการทดลองใช้กระถางพลาสติกขนาด $\phi 8$ ซม. สูง 20 ซม. ทรายละเอียดที่ล้างสะอาดและร่อนผ่านตระแกรงขนาด 0.5 มม. ตลอดการทดลองดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมีทุกชนิด

การวางแผนการทดลอง วัดผล และวิเคราะห์ผลการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ และทำการทดลองซ้ำอีก 1 ครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง วัดเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดที่ 7 หลังจากเริ่มการทดลองโดยกำหนดให้เมล็ดที่สามารถงอกโผล่พ้นผิวน้ำทราย ขึ้นมาได้เป็นเมล็ดที่งอก หลังจากนั้นทำการถอนแยกให้เหลือต้นขนาดกลางที่มีความสม่ำเสมอ 2 ต้นต่อกระถาง วัดความสูงของต้นเมื่อ 7, 14, 21 และ 28 วันหลังจากปลูก โดยวัดความสูงจากโคนต้นจนถึงปลายใบที่ยาว เก็บตัวอย่างเพื่อหาน้ำหนักแห้งหลังจากปลูก 28 วัน ล้างตัวอย่างด้วยน้ำให้สะอาด แยกส่วนรากและส่วนที่

อยู่เหนือผิวทราย อบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง วิเคราะห์ผลการทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (maeans comparition, DMRT at 5%)

การทดลองที่ 3.1 ผลตกค้าง และผลของจุลินทรีย์ดินที่มีต่อการย่อยสลายของสารในใบหญ้าแฝก

วิธีการทดลอง ผลสมใบแห้งของหญ้าแฝกจำนวน 100 กรัม กับดินจากสภาพธรรมชาติ 2500 กรัม เพื่อเป็นแหล่งของจุลินทรีย์ดินเก็บใส่ภาชนะและวางไว้ในที่อุณหภูมิห้อง โดยรดน้ำให้ดินผสมมีความชุ่มชื้นตลอดเวลา ทำการคนดินผสมเพื่อพลิกดิน 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยใช้ดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมด้วย ใบหญ้าแฝกเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ หลังจากหมักดินผสมไว้เป็นระยะเวลา 0, 7, 14, 21, 28, และ 35 วัน ทำการแบ่งดินผสมออกมา 15% (390 กรัม น้ำหนักแห้ง) แบ่งดินผสมที่ได้ออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน ส่วนแรกนำไปแบ่งใส่จานทดลอง 4 จานเท่าๆ กัน ปลุกเมล็ดผักกาดหัว 20 เมล็ดต่อจานทดลอง ดำเนินการทดลองขั้นตอนต่อไปเหมือนการทดลองที่ 1. ดินส่วนที่ 2 สกัดสารด้วยน้ำกลั่น 100 มล. 3 ครั้ง รวมสารสกัดน้ำที่ได้และนำไประเหยเพื่อลดปริมาตร โดยใช้เครื่องระเหยสารสูญญากาศ (vacuum rotation evaporator) ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส ให้เหลือ 75 มล. (เทียบเท่าความเข้มข้น 100 มก. น้ำหนักใบแห้งต่อ 100 มล. ทำการทดลองประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำที่ได้โดยใช้วิธีการเหมือนการทดลองที่ 1. และใช้เมล็ดผักกาดหัวเป็นพืชทดสอบ โดยน้ำหนักหลังจากปล่อยให้ใบหญ้าแฝกย่อยสลายในดิน ทุกกรรมวิธีทดลองโดยการ ปลุกเมล็ดผักกาดหัว 10 เมล็ดต่อกระถาง ในแต่ละชุดกระถางที่เตรียมไว้รวมกระถางควบคุมที่ไม่มีการผสมใบหญ้าแฝก บันทึกผลการทดลอง โดยนับจำนวนเมล็ดที่งอก เมื่อ 3, 5 และ 7 วันหลังจากเริ่มทดลอง วัดความยาวราก และต้น เมื่อ 7 วันหลังจากเริ่มทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองตามวิธีในการทดลองที่ 1.

การทดลองที่ 3.2 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกแห้งคลุมผิวหน้าดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดลอง

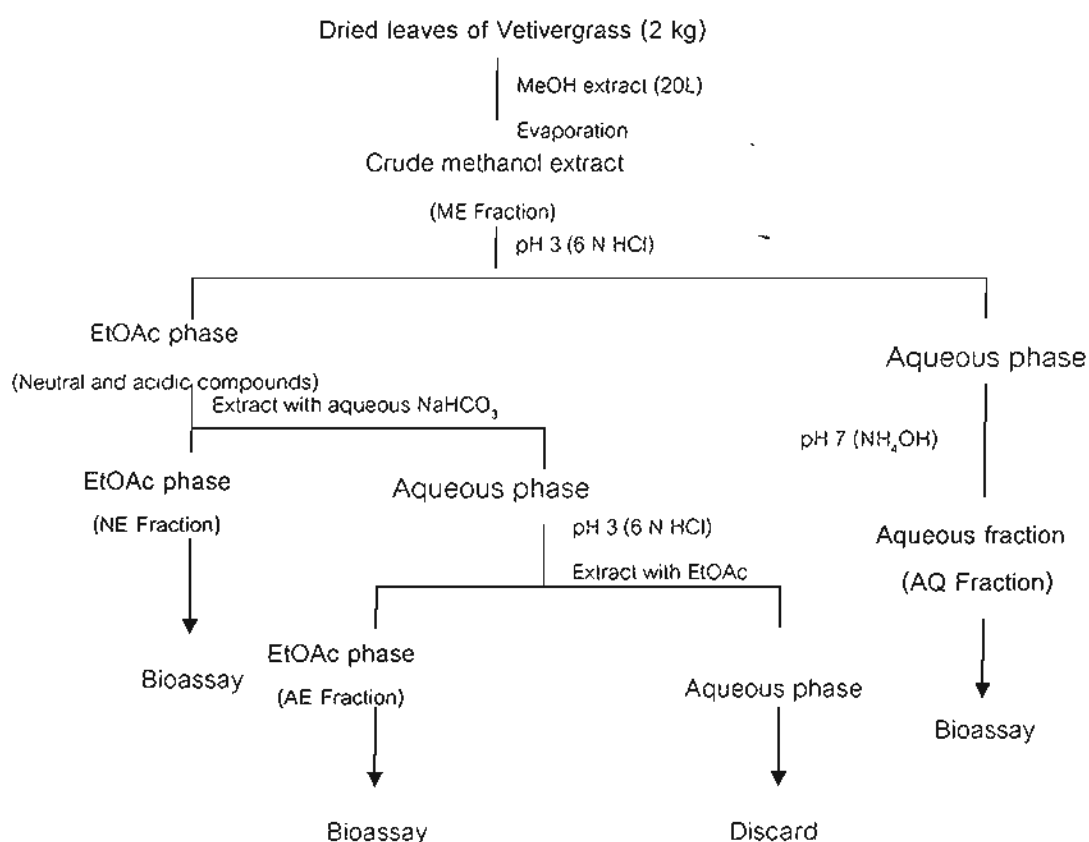
วิธีการทดลอง เตรียมใบหญ้าแฝกตามวิธีการในการทดลองที่ 2. ใช้เมล็ดพืช ผักกาดหัว ข้าว หญ้าข้าวนก และผักโขมเป็นตัวแทนพืชทดลอง ปลุกเมล็ดพืชทดลองที่ระดับความลึก 1 ซม. จำนวน 10 เมล็ดต่อกระถาง ในกระถางที่บรรจุดินผสม หลังจากนั้นคลุมผิวหน้าด้วยใบแฝกอัตรา 0, 250, 500, 750 และ 1000 กรัมต่อตารางเมตร ในทุกกรรมวิธีทดลองใช้ใบแฝกที่ผ่านการสกัดสารด้วยเมทานอลแล้วเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ วางกระถางทดลองในโรงเรือนทดลองให้ความชื้นโดยการรดด้วยน้ำปริมาณ 50 มล./กระถาง/ครั้ง/วัน วัดผล และวิเคราะห์ผลการทดลองตามวิธีในการทดลองที่ 3

การทดลองที่ 3.3 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกแห้งคลุมผสมในดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดลอง

วิธีการทดลอง เตรียมใบหญ้าแฝกตามวิธีการในการทดลองที่ 2. ปลูกลำต้นพืชทดลองที่ระดับความลึก 1 ซม. จำนวน 10 เมล็ดต่อกระถาง ในกระถางที่บรรจุดินผสมที่คลุกด้วยใบหญ้าแฝกอัตรา 0, 250, 500, 750 และ 1000 กรัมต่อตารางเมตร ในทุกกรรมวิธีทดลองใช้ใบหญ้าแฝกที่ผ่านการสกัดสารด้วยเมทานอลแล้วเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ วางกระถางทดลองในโรงเรือนทดลองให้ความชื้นโดยการรดด้วยน้ำปริมาณ 50 มล./กระถาง/ครั้ง/วัน วัดผล และวิเคราะห์ผลการทดลองตามวิธีในการทดลองที่ 3

การทดลองที่ 4. การจำแนกและวิเคราะห์สารโครงสร้างของสารออกฤทธิ์ในเบื่อง

วิธีการทดลอง ปลูกขยายพันธุ์หญ้าแฝกสายพันธุ์ที่แสดงผลสูงที่สุดในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบให้ได้จำนวนมากเพียงพอต่อการใช้ในการจำแนกและวิเคราะห์หารในเบื่องต้น ตัดใบหญ้าแฝก ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม สกัดสารจากใบหญ้าแฝกด้วยสารละลายอินทรีย์ เมทานอล (methanol) โดยการแช่ใบหญ้าแฝกแห้งจำนวน 5 กก. ในเมทานอล 50 ลิตรในภาชนะปิด ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นกรองสารละลายด้วยผ้ากรอง และกระดาศกรอง ระเหยสารละลายเมทานอลด้วยเครื่องระเหยสารสูญญากาศ ซึ่งน้ำหนัก crude methanol extract ที่ได้ ทำการจำแนกสารในเบื่องต้นด้วยวิธี solvent partitioning ตามขั้นตอนในแผนแสดงการจำแนก ทดสอบผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโต เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1



แผนภูมิแสดงขั้นตอนเบื่องต้นในการจำแนกและวิเคราะห์สารโครงสร้างของสารอัลลิโลพาที่จากสารสกัดเมทานอล (Laosinwattana et al., 1999)

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาศักยภาพทางอัลลีโลพาตีของหญ้าแฝกด้วยสารสกัดน้ำ

การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำจากแฝกสายพันธุ์ต่างๆ ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว และเมล็ดหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว จากข้อมูลในตารางที่ 1.1.1 พบว่าหลังจากเพาะเมล็ด 5 วัน เมล็ดผักกาดหัวที่เพาะด้วยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่า เมล็ดที่เพาะจากสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งทุกสายพันธุ์ ที่อัตราความเข้มข้น 25 มก./มล. ยกเว้นพันธุ์กำแพงเพชร2 ที่มีการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น ซึ่งมีการงอกสูงสุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งสารสกัดในใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สุราษฎร์ธานี, เลย และศรีลังกา ที่อัตราความเข้มข้น 50 มก./มล. และพันธุ์ราชบุรี ที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. แต่มีการงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์, ร้อยเอ็ด, ประจวบ, ราชบุรี, กำแพงเพชร1, กำแพงเพชร2 และสงขลา ที่อัตราความเข้มข้น 50 มก./มล. พันธุ์สุราษฎร์ธานี, ประจวบ, เลย, กำแพงเพชร2 และสงขลา ที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. พันธุ์กำแพงเพชร2 ที่อัตราความเข้มข้น 25 มก./มล. และพันธุ์กำแพงเพชร1 ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. ในขณะที่เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. มีอัตราการงอกต่ำสุดคือ 18.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยร่วมระหว่างสายพันธุ์ และความเข้มข้นต่างๆ กันพบว่า เมื่อสารสกัดที่ใช้เพาะเมล็ดมีความเข้มข้นสูงขึ้นจะมีการยับยั้งการงอกของเมล็ด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในแต่ละระดับความเข้มข้น โดยความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะมีการยับยั้งการงอกได้มากขึ้น และพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ประจวบมีการงอกของเมล็ดสูงสุด รองจากการเพาะในน้ำกลั่น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการเพาะในสารสกัดจากหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สงขลา, สุราษฎร์ธานี, กำแพงเพชร1, ราชบุรี, เลย และศรีลังกา แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการเพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ ร้อยเอ็ด และกำแพงเพชร2 นอกจากนี้ยังพบว่าการเพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สวรรค์ มีการงอกของเมล็ดต่ำสุด ซึ่งแตกต่างจากทุกกรรมวิธีการเพาะอย่างมีนัยสำคัญ

ผลต่ออัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดผักกาดหัว จากข้อมูลในตารางที่ 1.1.2 พบว่าเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น มีอัตราความเร็วการงอกของเมล็ดสูงที่สุด คือ 53 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับทางสถิติพบว่า มีอัตราความเร็วการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง พันธุ์นครสวรรค์, ร้อยเอ็ด, กำแพงเพชร1, สงขลา, ประจวบ, ราชบุรี และกำแพงเพชร2 ที่อัตราความเข้มข้น 25 มก./มล. รวมทั้งพันธุ์สุราษฎร์ธานี และเลยที่อัตราความเข้มข้น

25 และ 50 มก./มล. แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการเพาะเมล็ดในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้ง พันธุ์สงขลา, ประจวบ, ราชบุรี, กำแพงเพชร1 และกำแพงเพชร2 ที่อัตราความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. รวมทั้งพันธุ์นครสวรรค์ที่อัตราความเข้มข้น 50 และพันธุ์เลยที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. นอกจากนี้ยังพบว่า การเพาะเมล็ดในสารสกัดตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น มีอัตราความเร็วในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ กับการเพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สงขลา, กำแพงเพชร, ศรีลังกา, ประจวบ และเลย ที่อัตราความเข้มข้น 10 มก./มล. รวมทั้งพันธุ์สุราษฎร์ธานี และศรีลังกา ที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. และพันธุ์ร้อยเอ็ดที่อัตราความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. จากผลการทดลองปรากฏว่า เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. มีอัตราความเร็วของการงอกต่ำที่สุด คือ 5.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับอัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์เดียวกันที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. รวมทั้งพันธุ์ราชบุรี และร้อยเอ็ด ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. แต่แตกต่างกันกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สุราษฎร์ธานี และกำแพงเพชร2 ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. เมื่อนำไปเปรียบเทียบผลทางสถิติ

ตารางที่ 1.1.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก 10 พันธุ์ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว

พันธุ์	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)				
	น้ำกลั่น	25	50	75	100
ราชบุรี	100.00 a	86.25 a-f	81.25 c-i	86.25 a-f	48.75 mno
เลย	100.00 a	90.00 a-d	85.00 a-f	70.00 g-m	55.00 mno
ศรีลังกา	100.00 a	87.50 a-e	87.50 a-e	65.00 j-m	61.25 lm
สงขลา	100.00 a	96.25 abc	76.25 e-l	66.25 l-m	28.75 pq
กำแพงเพชร2	100.00 a	82.50 b-h	71.25 f-l	70.00 g-m	41.25 op
กำแพงเพชร1	100.00 a	90.00 a-e	78.75 d-h	67.50 h-m	71.25 f-m
สุราษฎร์ธานี	100.00 a	87.50 a-e	82.50 b-g	78.75 d-k	67.50 h-m
ร้อยเอ็ด	100.00 a	91.25 a-e	83.75 b-g	80.00 d-k	63.75 klm
ประจวบ	100.00 a	92.50 a-e	92.50 a-e	77.50 d-k	48.75 no
นครสวรรค์	100.00 a	97.50 abc	77.50 d-k	25.00 opq	18.75 q

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลโดยมีปัจจัยร่วมระหว่างพันธุ์ของหญ้าแฝก และความเข้มข้นพบว่า เมื่อสารสกัดมีความเข้มข้นที่สูงขึ้น ก็จะส่งผลให้อัตราความเร็วการงอกของเมล็ดต่ำลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละระดับความเข้มข้น และพบว่าเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา มีอัตราการงอกของเมล็ดเร็วที่สุด ซึ่งรองจากน้ำกลั่น และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอัตราเร็วการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ กำแพงเพชร1, ประจวบ, เลย และศรีลังกา แต่มีอัตราความเร็วการงอกของเมล็ดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ด ที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ราชบุรี, กำแพงเพชร2 และร้อยเอ็ด นอกจากนี้ยังมีส่วนของอัตราความเร็วการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์ ที่มีอัตราความเร็วการงอกต่ำที่สุด ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธีการเพาะ

ตารางที่ 1.1.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกจำนวน 10 ชนิดต่อการงอก และอัตราความเร็วการงอกของเมล็ดผักกาดหัว

พันธุ์	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)				
	น้ำกลั่น	25	50	75	100
ราชบุรี	53.00 a	44.75 a-g	40.75 b-j	37.25 g-l	13.00 qr
เลย	53.00 a	45.50 a-g	44.75 a-g	35.00 jkl	25.00 nop
ศรีลังกา	53.00 a	46.75 a-f	44.50 a-h	30.00 lmn	27.25 no
ร้อยเอ็ด	53.00 a	49.25 abc	33.50 j-n	32.50 j-n	12.50 qr
กำแพงเพชร2	53.00 a	44.00 a-i	37.25 g-l	35.50 h-m	18.00 pq
กำแพงเพชร1	53.00 a	47.00 a-e	39.50 d-k	40.25 c-k	27.50 mno
สงขลา	53.00 a	46.75 a-f	43.25 b-j	35.00 j-m	31.25 k-n
ประจวบ	53.00 a	5.75 a-g	40.75 b-j	38.00 e-l	26.58 mno
สุราษฎร์ธานี	53.00 a	48.25 a-d	48.25 a-d	32.25 j-n	19.25 opq
นครสวรรค์	53.00 a	49.75 ab	37.50 f-l	11.25 qr	5.75 r

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

ตารางที่ 1.1.3 เปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง 10 พันธุ์ ต่อการงอก และ อัตราความเร็วการงอก ของเมล็ดผักกาดหัว

พันธุ์	การงอก (%)	อัตราความเร็วการงอก
น้ำกลั่น	100.00 a	53.00 a
ประจวบ	88.75 a	41.25 ab
สงขลา	83.25 a	41.85 a
สุราษฎร์ธานี	82.25 a	40.20 ab
กำแพงเพชร1	81.50 a	41.45 ab
ราชบุรี	80.50 a	37.75 bc
ศรีลังกา	80.25 a	40.30 ab
เลย	80.00 a	40.65 ab
ร้อยเอ็ด	73.50 b	36.15 c
กำแพงเพชร2	73.00 b	37.55 bc
นครสวรรค์	63.00 c	31.45 d

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT ($p=0.05$)

ตารางที่ 1.1.4 ผลของความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง 10 พันธุ์ ต่อการงอก และอัตราความเร็วการงอก ของเมล็ดผักกาดหัว

ความเข้มข้น (มก./มล.)	การงอก (%)	อัตราความเร็วการงอก
0	100.00 a	53.00 a
25	90.13 b	46.78 b
50	81.63 c	41.23 c
75	68.63 d	32.70 d
100	50.50 e	20.60 e

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p=0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก หลังจากเพาะเมล็ด 7 วัน ผลของสารสกัดที่มีต่ออัตราการงอกของเมล็ด (ตารางที่ 1.1.5) พบว่า เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สงขลา ที่มีอัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. มีอัตราการงอกสูงสุดคือ 102.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ราชบุรี, สุราษฎร์ธานี, ศรีลังกา, กำแพงเพชร1, กำแพงเพชร2 และประจวบที่อัตราความเข้มข้น 25 มก./มล. พันธุ์ราชบุรี, ร้อยเอ็ด, กำแพงเพชร1, ประจวบ และนครสวรรค์ ที่อัตราความเข้มข้น 50 มก./มล. พันธุ์ราชบุรี, ร้อยเอ็ด, สุราษฎร์ธานี, ศรีลังกา, กำแพงเพชร1, กำแพงเพชร2 และประจวบที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. พันธุ์ราชบุรี, กำแพงเพชร1, กำแพงเพชร2 และประจวบ ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. พันธุ์ร้อยเอ็ด และกำแพงเพชร2 ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. และน้ำกลั่น แต่มีการงอกมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ กับสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์กำแพงเพชร1 ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. พันธุ์สงขลา ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. พันธุ์นครสวรรค์ ที่อัตราความเข้มข้น 25 มก./มล. และพันธุ์ศรีลังกาและสุราษฎร์ธานี ที่อัตราความเข้มข้น 50 มก./มล. นอกจากนี้ จากผลการทดลองยังพบว่า เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้ง พันธุ์ศรีลังกา ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. มีการงอกต่ำที่สุดคือ 73.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์เลย ที่อัตราความเข้มข้น 25, 50, 75 มก./มล. พันธุ์ร้อยเอ็ดที่อัตราความเข้มข้น 25 มก./มล. พันธุ์สุราษฎร์ธานี, เลย, นครสวรรค์ และศรีลังกา ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. และพันธุ์สงขลา, สุราษฎร์ธานี, เลย, นครสวรรค์, ราชบุรี และประจวบที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. จากผลการทดลองเมื่อทำการเพาะเมล็ดในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่เพิ่มขึ้นสามารถที่ลดการงอกของเมล็ดได้ และเมื่อเปรียบเทียบพันธุ์แฝกที่มีผล ในการยับยั้งการงอกของเมล็ดลงได้ดีที่สุด คือสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์เลยซึ่งมีค่าการงอก ต่ำที่สุดซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ศรีลังกา และนครสวรรค์ ซึ่งในการทดลองเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สงขลา มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี, ร้อยเอ็ด, กำแพงเพชร1, สุราษฎร์ธานี, ประจวบ และกำแพงเพชร2 ซึ่งมีการงอกลดลงมาเป็นลำดับ

ผลต่ออัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก ผลการทดลองในตารางที่ 1.1.6 แสดงให้เห็นว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. มีอัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดที่สูงที่สุด คือ 59.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าของอัตราเร็วการงอกในกรรมวิธีการเพาะดังกล่าว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการเพาะอื่น รวมทั้งน้ำกลั่น ยกเว้นเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สุราษฎร์ธานี, ศรีลังกา และเลย ที่อัตราความเข้มข้น

ตารางที่ 1.1.5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง 10 พันธุ์ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก

พันธุ์	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)					
	น้ำกลั่น	2.5	5.0	7.5	10	20
ราชบุรี	93.75 a-e	86.34 a-g	94.50 a-d	96.01 a-e	98.67 ab	86.51 b-h
เลย	93.75 a-e	83.93 c-g	82.67 d-h	73.34 h	86.67 b-h	84.00 c-h
ศรีลังกา	93.75 a-e	97.17 abc	87.84 b-g	89.34 a-g	75.99 gh	73.33 h
ร้อยเอ็ด	93.75 a-e	87.67 b-h	93.33 a-e	98.95 ab	93.34 a-e	89.34 a-g
กำแพงเพชร2	93.75 a-e	90.67 a-f	80.01 efg	92.01 a-f	89.34 a-g	90.67 a-f
กำแพงเพชร1	93.75 a-e	92.01 a-f	92.01 a-f	92.01 a-f	94.67 a-d	88.01 b-f
สงขลา	93.75 a-e	96.01 a-d	97.34 abc	102.67 a	87.84 b-g	86.67 b-h
ประจวบ	93.75 a-e	89.34 a-g	92.01 a-f	92.01 a-f	90.67 a-f	78.67 f-h
สุราษฎร์ธานี	93.75 a-e	97.50 a-d	88.01 b-g	89.34 a-g	86.67 b-h	84.16 c-h
นครสวรรค์	93.75 a-e	88.01 b-g	90.67 a-f	83.99 c-h	87.67 b-h	82.75 d-h

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์เฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

ตารางที่ 1.1.6 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้งจำนวน 10 ชนิดต่อการงอกและอัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก

พันธุ์	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)					
	น้ำกลั่น	25	50	75	100	200
ราชบุรี	54.25 a-f	52.25 a-f	57.00 ab	53.75 a-f	56.00 ab	42.50 g-m
เลย	54.25 a-f	47.75 b-k	51.25 a-h	47.75 b-k	50.00 a-h	39.25 g-m
ศรีลังกา	54.25 a-f	54.50 a-f	48.25 b-j	48.50 b-j	38.00 h-m	32.00 i-m
ร้อยเอ็ด	54.25 a-f	50.50 a-h	53.25 a-f	59.50 a	55.50 a-d	42.75 g-m
กำแพงเพชร2	54.25 a-f	54.75 a-e	44.50 e-l	50.25 a-h	51.25 a-h	45.50 c-i
กำแพงเพชร1	54.25 a-f	52.25 a-f	53.75 a-f	55.25 a-e	56.75 ab	40.00 i-o
สงขลา	54.25 a-f	55.00 a-e	53.75 a-f	55.50 abc	50.00 a-h	41.25 h-m
ประจวบ	54.25 a-f	53.25 a-f	53.25 a-f	50.25 a-h	50.50 a-h	37.25 i-m
สุราษฎร์ธานี	54.25 a-f	47.75 b-k	45.00 d-l	44.25 f-l	48.75 b-g	33.50 klm
นครสวรรค์	54.25 a-f	49.50 a-i	49.25 a-i	47.25 b-k	47.25 b-j	31.25 m

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์เฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

25 มก./มล. พันธุ์ศรีลังกา, นครสวรรค์ และประจวบ ที่อัตราความเข้มข้น 75 มก./มล. พันธุ์กำแพงเพชร2 และประจวบ ที่อัตราความเข้มข้น 50 มก./มล. พันธุ์สุราษฎร์ธานี และนครสวรรค์ ที่อัตราความเข้มข้น 100 มก./มล. และในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ กำแพงเพชร2, ร้อยเอ็ด, ราชบุรี, สงขลา และกำแพงเพชร1 ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ กำแพงเพชร1 มีอัตราความเร็วในการงอกต่ำสุด คือ 40.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์ของหญ้าแฝกต่างๆ และที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน (ตารางที่ 1.1.7 และ 1.1.8) พบว่าเมื่อระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะส่งผลให้อัตราความเร็วการงอกของเมล็ดต่ำลง และผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์ร้อยเอ็ด, ราชบุรี, กำแพงเพชร1, สงขลา, กำแพงเพชร2 และประจวบ ที่อัตราความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับอัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์นครสวรรค์, เลย, ศรีลังกา และสุราษฎร์ธานี โดยเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งพันธุ์สุราษฎร์ธานี มีอัตราความเร็วในการงอกต่ำสุด

ตารางที่ 1.1.7 ผลของอัตราความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง 10 พันธุ์ ต่อการงอก และอัตราความเร็วการงอก ของเมล็ดหญ้าข้าวนก

ความเข้มข้น	การงอก (%)	อัตราความเร็วการงอก
0	93.75 a	54.25 a
25	91.06 ab	51.75 ab
50	89.84 ab	50.95 b
75	90.93 ab	50.13 b
100	89.01 b	50.40 b
200	84.41 c	38.53 c

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p=0.05$)

ตารางที่ 1.1.8 ผลของสายพันธุ์หญ้าแฝกของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้ง 10 พันธุ์ ต่อการงอก และอัตราการเร็วการงอก ของเมล็ดหญ้าข้าวนก

พันธุ์	การงอก (%)	อัตราการเร็วการงอก
น้ำกลั่น	93.75 a	53.00 a
ร้อยเอ็ด	92.50 ab	52.63 a
ราชบุรี	93.13 a	52.63 a
กำแพงเพชร1	93.08 ab	52.04 a
สงขลา	94.04 a	51.63 a
กำแพงเพชร2	89.40 abc	50.17 a
ประจวบ	89.41 abc	49.79 ab
นครสวรรค์	87.64 bcd	46.50 bc
เลย	84.06 d	46.46 bc
ศรีลังกา	86.23 cd	45.92 c
สุราษฎร์ธานี	89.90 abc	45.58 c

ค่าเฉลี่ยด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p = 0.05$)

การทดลองที่ 1.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกสดและแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ต่อการงอก อัตราเร็วต่อการงอก การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัว และหญ้าข้าวนก

ผลต่อการงอก อัตราเร็วต่อการงอก และการรอดชีวิต ของต้นกล้าผักกาดหัว หลังจากเพาะเมล็ด 5 วันพบว่า เมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในน้ำกลั่นมีการงอกสูงที่สุด (ตารางที่ 1.2.1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าสดที่ความเข้มข้น 25, 50, 75 มก./มล. และใบหญ้าแห้ง 25 และ 50 มก./มล. มีการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมล็ดที่เพาะในสารสกัดใบแห้งความเข้มข้น 75 มก./มล. มีการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบสดความเข้มข้น 100 มก./มล. ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแห้งความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์และใบสดความเข้มข้น 200 มก./มล. ไม่แตกต่างกันทางสถิติในการงอก และพบว่าเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดจากใบแห้งความเข้มข้น 200 มก./มล. นั้นมีการงอกต่ำสุด คือ 7.59 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการเพาะอย่างมีนัยสำคัญ และจากการทดลองปรากฏผลว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบสดที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. เมื่อเมล็ดงอกแล้วต้นกล้าจะเน่าตาย โดยไม่มีส่วนรากของต้นกล้าเกิดขึ้นเลย (ภาพที่ 1.2.1) หลังจากเพาะเมล็ด 1 – 5 วัน พบว่า

เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นมีอัตราการเร็วการงอกเร็วที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบ
 แผลงสดเข้มข้น 25, 50 มก./มล. ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแผลงสดความเข้มข้น 100 มก./มล.
 และใบแผลงแห้งความเข้มข้น 50 มก./มล. มีอัตราการเร็วของการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการ
 ทดลองพบว่าสารสกัดจากใบแผลงสดความเข้มข้น 200 มก./มล. และใบแผลงแห้งความเข้มข้น 100 และ
 200 มก./มล. มีอัตราการเร็วของการงอกไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่เมล็ดที่เพาะในสารสกัด
 จากใบแผลงแห้งความเข้มข้น 200 มก./มล. อัตราการเร็วของการงอกต่ำที่สุด ผลต่อการรอดชีวิต
 พบว่าหลังจากการเพาะเมล็ดผักกาดหัว 6 วัน (ตารางที่ 1.2.1) ต้นกล้าผักกาดหัวที่เพาะในน้ำกลั่นมีการ
 รอดชีวิตมากที่สุดคือ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการรอดชีวิตไม่แตกต่างกันกับต้นกล้าที่เจริญเติบโตในสาร
 สกัดจากใบสดและใบแห้งที่อัตราการเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. แต่มีการรอดชีวิตแตกต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธีการเพาะ โดยที่ต้นกล้าที่เมล็ดที่เพาะใน

ตารางที่ 1.2.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสดและใบแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ที่มีต่อการ
 งอก อัตราการเร็วของการงอกและ การรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว

วิธีการ	การงอก (%)	อัตราการเร็วของการงอก Speed of germination	การรอดชีวิต (%)
น้ำกลั่น	100.00a	115.75a	100.00a
ใบสด 25	94.95ab	99.25abc	94.93ab
50	92.40ab	109.00ab	92.40ab
75	91.12ab	85.25cd	83.53bc
100	78.48bc	50.00e	78.11cd
200	30.38d	15.50fg	0.00f
ใบแห้ง 25	93.66ab	94.50bc	92.39ab
50	92.40ab	66.50de	91.13ab
75	69.62c	30.25f	68.35d
100	39.24d	17.75fg	36.71e
200	7.59e	1.50g	6.33f

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์
 ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

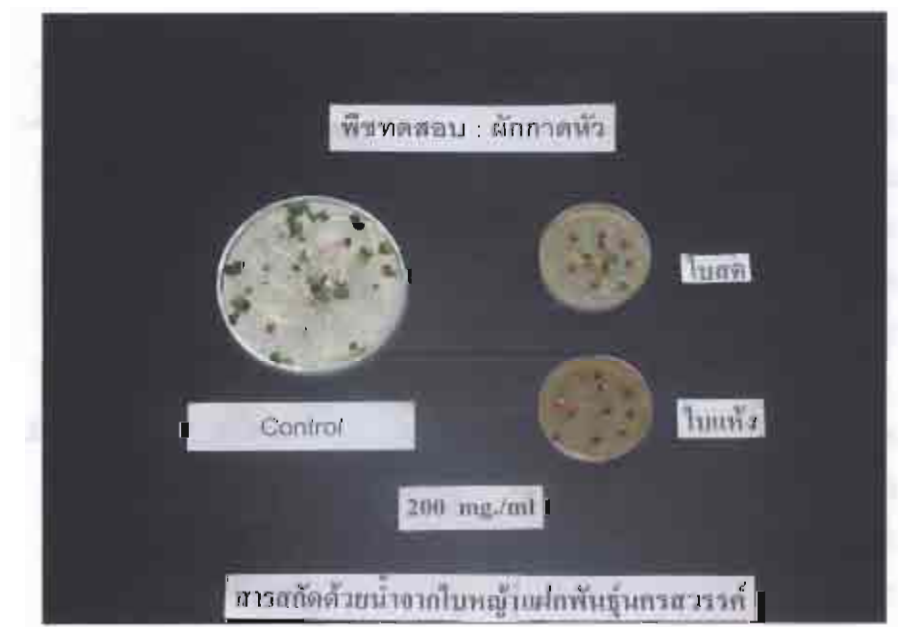
สารสกัดจากใบแปะก๊วย ที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. ไม่มีการรอดชีวิตของต้นกล้าเลย ซึ่งไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติกับการรอดชีวิตของต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยที่อัตราความเข้มข้น 200 มก./มล. ซึ่งมีการรอดชีวิต 6.33 เปอร์เซ็นต์

ผลต่อการเจริญเติบโต ในด้านการเจริญทางส่วนต้นพบว่า เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วย ความเข้มข้น 75 มก./มล. มีความยาวส่วนต้นมากที่สุดคือ 7.14 ซม. (ตารางที่ 1.2.2) จากการวิเคราะห์ ผลทางสถิติพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดของใบแปะก๊วยและแห้ง ความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. จะมีความยาวส่วนของต้นเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นยาวกว่า ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และจากผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากใบแปะก๊วยและใบสดที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. จะยับยั้งการเจริญเติบโตของส่วนต้น ส่วนของความยาวรากพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วย ความเข้มข้น 50 มก./มล. มีความยาวของรากยาวที่สุดคือ 9.78 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่น รวมทั้งเมล็ดที่เพาะในสารสกัดใบแปะก๊วยความเข้มข้น 25, 50, 75 มก./มล. และใบแปะก๊วยความเข้มข้น 25 มก./มล. ส่วนความยาวรากของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วย ความเข้มข้น 100 มก./มล. และใบแปะก๊วยความเข้มข้น 100 มก./มล. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเจริญเติบโตของต้นกล้าพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยความเข้มข้น 75 มก./มล. มีความยาวต้นกล้าสูงสุดคือ 15.58 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วย ความเข้มข้น 2.5, 5.0 เปอร์เซ็นต์ ใบแปะก๊วยความเข้มข้น 25, 50 มก./มล. และน้ำกลั่น แต่ต้นกล้ามีความยาวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วย ความเข้มข้น 75, 100, 200 มก./มล. และสารสกัดจากใบแปะก๊วยความเข้มข้น 200 มก./มล. ผลต่อน้ำหนักแห้งพบว่า ต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยความเข้มข้น 100 มก./มล. ให้น้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 16.5 มก. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะจากสารสกัดใบแปะก๊วยความเข้มข้น 25, 75, 100 มก./มล. จากใบแปะก๊วยความเข้มข้น 25, 50, 75 มก./มล. และน้ำกลั่น แต่มีน้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดจากใบสดที่ความเข้มข้น 50 มก./มล. และสารสกัดจากใบแปะก๊วยและใบสดที่ความเข้มข้น 200 มก./มล.

ตารางที่ 1.2.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสดและใบแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อ การเจริญเติบโต และน้ำหนักแห้งของเมล็ดผักกาดหัว

วิธีการ	ความยาว (cm)			น้ำหนักแห้ง (mg/plant)
	ต้น	ราก	รวม	
น้ำกลั่น	4.08c	9.51a	14.03ab	14.25ab
ใบสด	25	5.43b	8.31ab	13.72abc
	50	5.32b	9.78a	14.71ab
	75	5.52b	7.24b	12.76bc
	100	5.82b	5.47c	12.48bc
	200	1.81d	0.00d	1.81d
ใบแห้ง	25	5.26b	8.17ab	13.40abc
	50	5.43b	9.15ab	14.58bc
	75	7.14a	8.44ab	15.58a
	100	6.02b	5.28c	11.31c
	200	0.00e	0.00d	0.00d

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)



ภาพที่ 1.2.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสด และใบแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ต่อการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัว ภายหลังการเพาะเมล็ด 6 วัน

ผลต่อการงอก อัตราเร็วต่อการงอก และการรอดชีวิต ของเมล็ดหญ้าข้าวนก หลังจาก เพาะเมล็ดหญ้าข้าวนก 7 วันในสารสกัดและน้ำกลั่นพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝก แห่งความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. มีการงอกมากที่สุด (ตารางที่ 1.2.3) ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการเพาะในสารสกัดที่ได้จากใบแฝกสดความเข้มข้น 25, 50, 75, 100 มก./มล. และใบแฝกแห้งความเข้มข้น 50 และ 200 มก./มล. รวมทั้งน้ำกลั่นแต่มีการงอกมากกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดใบแฝกแห้ง ความเข้มข้น 25 มก./มล. และใบแฝกสด 200 มก./มล. อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในด้านอัตราความเร็วการงอกของเมล็ด พบว่า สารสกัดจากใบแฝกสดอัตราความเข้มข้นที่สูงขึ้นสามารถที่จะลดอัตราความเร็ว การงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกให้ต่ำลง ส่วนเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกสดความเข้มข้น 25 มก./มล. มีอัตราความเร็วการงอกของเมล็ดสูงสุด ซึ่งไม่แตกต่างกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกแห้ง ความเข้มข้น 25, 50, 75, 100 มก./มล. และเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกสดความเข้มข้น 50 และ 100 มก./มล.

ตารางที่ 1.2.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสดและแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการงอก อัตราความเร็วการงอก และการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าวนก

วิธีการ	การงอก (%)	อัตราความเร็วของการงอก Speed of germination	การรอดชีวิต (%)
น้ำกลั่น	100.00ab	48.75ab	100.00ab
ใบสด 25	101.65ab	50.50a	101.65ab
50	93.94ab	45.38ab	93.94ab
75	87.88ab	37.38bc	87.88ab
100	96.97ab	47.00ab	96.97ab
200	57.58c	19.75d	57.58c
ใบแห้ง 25	81.82b	44.00ab	81.82b
50	90.91ab	46.25ab	90.91b
75	103.03a	48.88ab	103.03a
100	103.03a	47.38ab	103.03a
200	92.43ab	29.88ab	92.43ab

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

รวมทั้งน้ำกลั่น แต่มีอัตราความเร็วการงอกเร็วกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 75 และ 200 มก./มล. รวมทั้ง เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 200 มก./มล. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลต่อการรอดชีวิต พบว่าหลังจากเพาะเมล็ดงาขาว 7 วัน ในสารสกัดและน้ำกลั่นพบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. มีการรอดชีวิตมากที่สุด ซึ่งมีการรอดชีวิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดงาขาวที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 25, 50, 75, 10 มก./มล. และใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 50 และ 20 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งน้ำกลั่น แต่มีการรอดชีวิต มากกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 25 มก./มล. และใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 200 มก./มล. อย่างมีนัยสำคัญ

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า ต้นกล้างาขาวที่เพาะในสารสกัด 7 วัน เมื่อวัดความยาวของส่วนต้นพบว่างาขาวที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวของส่วนต้นยาวที่สุด คือ 5.78 ซม. (ตารางที่ 1.2.4) จากการทดลองปรากฏว่าสารสกัดที่ได้จากใบแปะก๊วยสดมีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นได้ดีกว่าสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งและยับยั้งการเจริญของส่วนต้นได้ดีเมื่อมีความเข้มข้นสูงขึ้น นอกจากนี้เมล็ดที่เพาะในน้ำกลั่นนั้นมีความยาวของลำต้นไม่แตกต่างกันกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. รวมทั้งเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ แต่มีความยาวของส่วนต้นมากกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 75, 100 และ 200 มก./มล. และใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 200 มก./มล. อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งความยาวส่วนต้นที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 200 มก./มล. ให้ความยาวส่วนต้นน้อยที่สุด คือ 1.76 ซม. ส่วนของความยาวราก ผลการทดลองปรากฏว่าความยาวรากของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 5.0 มก./มล. มีความยาวรากมากที่สุด คือ 6.95 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับความยาวรากที่ได้จากการเพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 50 มก./มล. และใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 25 มก./มล. แต่มีความยาวของรากแตกต่างกันกับทุกกรรมวิธีการเพาะอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบกับความยาวรากที่เพาะในน้ำกลั่นพบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้นต่ำๆ สามารถไปส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากได้ นอกจากนี้พบว่าสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถยับยั้งการเกิดรากได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.2.4) โดยรวมการเจริญเติบโตทั้งหมดของต้นกล้าพบว่าต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 50 มก./มล. มีความยาวของต้นกล้ารวมทั้งส่วนต้นและรากสูงที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกันกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. และใบแปะก๊วยแห้งความเข้มข้น 25 มก./มล. ทางสถิติแต่มีความยาวส่วนต้นและรากมากกว่ากรรมวิธีการเพาะอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญโดยต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแปะก๊วยสดความเข้มข้น 200 มก./มล. มีความยาวของส่วนต้นและรากน้อยที่สุดคือ 2.13 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับความยาวส่วนต้นและรากของเมล็ดที่

ตารางที่ 1.2.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบสดและแห้งของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการเจริญเติบโต และน้ำหนักแห้งของเมล็ดหญ้าข้าวนก

วิธีการ	ความยาว (cm)			น้ำหนักแห้ง (mg/plant)	
	ต้น	ราก	รวม		
น้ำกลั่น	5.78a	4.27c	10.21bc	3.25ab	
ใบสด	25	5.35ab	6.06b	11.73a	2.25b
	50	5.73a	6.36ab	12.09a	2.25b
	75	5.07b	5.77b	10.82 b	2.75ab
	100	5.08b	4.19 c	9.03d	3.25ab
	200	1.76c	0.00e	2.13e	4.00a
ใบแห้ง	25	5.66a	6.48ab	12.15a	2.75ab
	50	5.68a	6.95a	12.59a	2.75ab
	75	5.70a	4.67c	10.36b	2.50ab
	100	5.68a	3.45d	9.33cd	2.50ab
	200	2.13e	2.69e	3.50ab	3.50ab

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

เพาะในสารสกัดจากใบแฝกแห้งความเข้มข้น 200 มก./มล. จากการทดลองปรากฏผลว่า ทั้งสารสกัดจากใบแฝกสดและแห้งเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้นมีแนวโน้มที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ ผลต่อน้ำหนักแห้ง พบว่าเมล็ดหญ้าข้าวนกที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกสดความเข้มข้น 200 มก./มล. มีน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 4.00 มก. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับน้ำหนักแห้งที่ได้จากต้นกล้าซึ่งเพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกแห้งความเข้มข้น 50, 75, 100 และ 200 มก./มล. และสารสกัดจากใบแฝกสดความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. รวมทั้งน้ำกลั่น แต่มีน้ำหนักแห้งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำหนักแห้งจากต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกสดความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. โดยมีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดคือ 2.25 มก.



ภาพที่ 1.2.2 ผลของการสกัดด้วยน้ำจากใบสดและใบแห้งของกล้วยแก่พันธุ์นครสวรรค์ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยข้าวนก ภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

การทดลองที่ 1.3 ผลของการสกัดด้วยน้ำจากส่วนใบแห้ง เหง้าแห้ง และรากแห้งของกล้วยแก่พันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการงอก การรอดชีวิต การเจริญเติบโตและน้ำหนักแห้งของเมล็ดผักกาดหัวและกล้วยข้าวนก

ผลต่อการงอก และการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว หลังจากเพาะเมล็ด 5 วัน ผลการทดลองปรากฏว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากเหง้าที่ความเข้มข้น 25 มก./มล. มีการงอกสูงที่สุดคือ 104.34 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3.1) ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนรากที่ความเข้มข้น 50, 75 และ 100 มก./มล. รวมทั้งสารสกัดจากเหง้าความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. สารสกัดจากใบความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. รวมทั้งน้ำกลั่น ส่วนสารสกัดจากรากความเข้มข้น 200 มก./มล. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบที่ความเข้มข้น 75 มก./มล. แต่มีการงอกมากกว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนใบความเข้มข้น 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ โดยเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากใบที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ถึง 92.09 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากส่วนใบมีความสามารถในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจาก

ส่วนเหง้าและรากตามลำดับ (ภาพที่ 1.3) ผลต่อการรอดชีวิต พบว่าหลังจากเพาะเมล็ด 6 วัน ต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากเหง้าที่มีความเข้มข้น 25 มก./มล. มีการรอดชีวิตสูงที่สุดคือ 104.01 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการรอดชีวิตของต้นกล้าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะใน

ตารางที่ 1.3.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการงอก และการรอดชีวิตของเมล็ดผักกาดหัว

วิธีการ		การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)
ราก	น้ำกลั่น	100.00a	100.00a
	25	97.34ab	97.34a
	50	104.01a	101.34a
	75	100.01a	97.34a
	100	101.34a	97.34a
	200	74.67bc	70.67bc
ใบ	25	98.67a	97.34a
	50	88.01ab	88.01ab
	75	58.67cd	58.67cd
	100	44.01de	40.01de
	200	8.01f	8.01f
เหง้า	25	105.31a	104.01a
	50	103.67a	100.01a
	75	102.67a	100.01a
	100	93.92ab	93.92a
	200	24.25ef	21.34ef

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

สารสกัดจากส่วนรากที่ความเข้มข้น 50, 75 และ 100 มก./มล. รวมทั้งสารสกัดจากเหง้าความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. - สารสกัดจากใบความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. รวมทั้งน้ำกลั่น แต่มีการรอดชีวิตของต้นกล้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบที่ความเข้มข้น 75, 200 มก./มล. สารสกัดจากรากและเหง้าความเข้มข้น 200 มก./มล. โดยที่ต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. ต้นกล้ามีการรอดชีวิตน้อยที่สุดคือ 8.01 เปอร์เซ็นต์

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า และน้ำหนักแห้งของเมล็ดผักกาดหัว เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนใบความเข้มข้น 50 มก./มล. ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตในส่วนของต้นยาวที่สุด คือ 17.63 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดใบที่ความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เจริญเติบโตในสารสกัดจากส่วนรากความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. รวมทั้งสารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 75 และ 100 มก./มล. ซึ่งต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดดังกล่าวนี้มีความยาวส่วนของลำต้นไม่แตกต่างกันกับต้นกล้าที่เจริญในน้ำกลั่น สารสกัดจากใบความเข้มข้น 25 มก./มล. สารสกัดจากรากความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. รวมทั้งสารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 25 และ 50 มก./มล. และจากการทดลองปรากฏผลว่าต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดจากส่วนใบความเข้มข้น 200 มก./มล. ต้นกล้านั้นมีการเจริญเติบโตของส่วนต้นน้อยที่สุด คือ 0.38 ซม. (ตารางที่ 1.13) รองลงมาคือ สารสกัดจาก เหง้า และรากที่ความเข้มข้น 200 มก./มล.

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์อื่นได้แก่ ใบแห้ง เหง้าแห้ง และรากแห้ง ที่ความเข้มข้น ในระดับหนึ่งที่ไม่สูงมากสามารถที่จะไปส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้นของต้นกล้าผักกาดหัวได้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำกลั่น ในด้านความยาวราก พบว่า ต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบความเข้มข้น 2.5เปอร์เซ็นต์ มีความยาวรากมากที่สุดคือ 9.94 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบเข้มข้น 50, 75 และ 100 มก./มล. จากรากและเหง้าความเข้มข้น 25, 75 และ 100 มก./มล. รวมทั้งน้ำกลั่นเช่นกัน แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดจาก ใบ เหง้า และราก ที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. ซึ่งมีความยาวราก 0.38, 1.60 และ 4.29 ซม. ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตทั้งส่วนต้นและส่วนราก ปรากฏผลว่าต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบแห้งเข้มข้น 10 มก./มล. มีความยาวของต้นกล้ามากที่สุด คือ 16.74 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกันและน้ำกลั่น ยกเว้นสารสกัดจากรากความเข้มข้น 50 และ 200 มก./มล. จากส่วนเหง้าและใบความเข้มข้น 200 มก./มล. โดยที่สารสกัดจากส่วนใบความเข้มข้น 200 มก./มล. ต้นกล้ามีความยาวน้อยที่สุดคือ 1.13 ซม. (ตารางที่ 1.13) ผลต่อน้ำหนักแห้ง ต้นกล้าหลังจากเพาะเมล็ด 6 วัน พบว่า ต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากส่วนใบ รากและเหง้า ที่ความเข้มข้น 25, 50, 75, 100 มก./มล. และน้ำกลั่น น้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นสารสกัดที่ได้จากใบ ราก และเหง้า ที่ความเข้มข้น 200 มก./มล.

ตารางที่ 1.3.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการเจริญเติบโต และน้ำหนักแห้งของเมล็ดผักกาดหัว

วิธีการ	ความยาว (ซม.)			น้ำหนักแห้ง (mg/plant)
	ต้น	ราก	รวม	
น้ำกลั่น	4.85d	9.435a	14.29ab	11.25a
ราก 25	5.91cd	8.98a	15.06ab	12.25a
50	5.48cd	8.82a	12.91b	11.00a
75	6.36bc	9.50a	15.86a	11.25a
100	6.10bc	9.41a	15.43ab	12.50a
200	2.87e	4.20b	7.09c	7.25b
ใบ 25	5.92cd	9.94a	15.85a	11.00a
50	7.62a	8.68a	16.29a	12.75a
75	7.20ab	8.22a	15.40ab	12.50a
100	7.51a	8.79a	16.74a	12.25a
200	0.75f	0.375c	1.13e	0.00c
เหง้า 25	4.81d	9.13a	13.94ab	12.00a
50	5.49cd	8.63a	14.12ab	11.75a
75	6.13bc	9.14a	15.27ab	11.00a
100	6.24bc	8.70a	14.94ab	12.00a
200	2.01e	1.60c	3.61d	5.25b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์
ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)



ภาพที่ 1.3.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆของหนุ่ยแปกพื้นถิ่นนครสวรรค์ที่มีต่อการงอก และการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดหัว ภายหลังการเพาะเมล็ด 6 วัน

ผลต่อการงอก และการรอดชีวิตของเมล็ดหนุ่ยขาวนง หลังเพาะเมล็ดหนุ่ยขาวนง 7 วัน (ตารางที่ 1.15) ในสารสกัดจากส่วนใบ เหง้าและราก ที่ความเข้มข้น 25, 50, 75, 100 และ 200 มก./มล. พบว่าเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 100 มก./มล. มีการงอกสูงที่สุดคือ 108.09 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเพาะในสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน รวมทั้งน้ำกลั่นด้วย ผลต่อการรอดชีวิต พบว่า เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 10 มก./มล. มีการรอดชีวิตของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 108.09 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการรอดชีวิตของต้นกล้าที่เพาะในกรรมวิธีการเพาะอื่นๆ

ผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักแห้งของเมล็ดหนุ่ยขาวนง ผลการทดลองปรากฏว่าต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 25 มก./มล. ต้นกล้ามีความยาวส่วนต้นมากที่สุดคือ 6.09 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับต้นกล้าที่เจริญในสกัดจากส่วนรากความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. รวมทั้งสารสกัดจากส่วนใบความเข้มข้น 25, 75 และ 100 มก./มล. และสารสกัดจากเหง้าความเข้มข้น 50, 75 และ 100 มก./มล. ซึ่งต้นกล้าที่เจริญในกรรมวิธีการเพาะดังกล่าวนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เจริญในน้ำกลั่นและสารสกัดจากส่วนรากความเข้มข้น 25 และ 100 มก./มล. แต่

แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดจากส่วนใบ ราก และเหง้า ที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. โดยที่เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนใบความเข้มข้น 200 มก./มล. มีความยาวของส่วนต้นน้อยที่สุดคือ 2.13 ซม. จากการทดลองพบว่าสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของหญ้าแฝกในระดับความเข้มข้นต่ำสามารถที่จะส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าววนได้ (ตารางที่ 1.3.4)

ตารางที่ 1.3.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการงอก และการรอดชีวิตของเมล็ดหญ้าข้าววน

วิธีการ		การงอก (%)	การรอดชีวิต (%)
น้ำกลั่น		100.00 a	100.00 a
	ราก 25	108.02 a	108.02 a
	50	100.09 a	100.09 a
	75	103.09 a	103.09 a
	100	104.77 a	104.77 a
	200	98.41 a	98.41 a
ใบ	25	103.18 a	103.18 a
	50	98.42 a	98.42 a
	75	101.61 a	101.61 a
	100	106.43 a	106.43 a
	200	96.91 a	96.91 a
เหง้า	25	103.18 a	103.18 a
	50	93.66 a	93.66 a
	75	103.43 a	103.43 a
	100	108.09 a	108.09 a
	200	107.91 a	107.91 a

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

ตารางที่ 1.3.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่มีต่อการเจริญเติบโต และน้ำหนักแห้งของเมล็ดหญ้าข้าวนก

วิธีการ	ความยาว (cm)			น้ำหนักแห้ง (mg/plant)
	ต้น	ราก	รวม	
น้ำกลั่น	5.50 bc	5.04 d	10.53 cd	2.75ab
ราก 25	5.44 bc	6.09 c	10.99 cd	2.50 b
50	6.08 a	8.75 a	14.82 a	3.25 b
75	5.96 ab	8.19 ab	12.11 bcd	2.50 b
100	5.49 bc	7.66 b	13.11 b	3.75 ab
200	4.42 d	2.75 e	6.70 e	3.75 ab
ใบ 25	5.68 abc	6.40 c	11.97 bcd	2.75 ab
50	5.21 c	6.29 c	11.50 bcd	2.75 ab
75	5.90 ab	6.19 c	12.08 bcd	2.75 ab
100	5.65 abc	4.76 d	11.41 d	2.25 ab
200	2.13 f	0.56 f	2.68 f	3.25 ab
เหง้า 25	8.09 a	6.22 c	12.32 bcd	3.25 ab
50	5.86 ab	6.26 c	12.00 bcd	3.75 ab
75	5.69 abc	6.78 c	12.46 bc	3.50 ab
100	5.59abc	6.19 c	11.78 bcd	4.25 a
200	3.54 e	0.00 f	3.52 f	3.75 ab

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p = 0.05$)

ในด้านการเจริญเติบโตของรากต้นกล้าพบว่าต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากส่วนรากความเข้มข้น 5.0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวของรากมากที่สุดคือ 8.75 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกับต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดเข้มข้น 75 มก./มล. จากส่วนสกัดเดียวกัน แต่มีความยาวรากยาวกว่าสารสกัดจากส่วนเดียวกันที่ความเข้มข้น 100 มก./มล. ส่วนสารสกัดจากส่วนใบที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./มล. จากส่วนเหง้าความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. มีความยาวของรากไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับต้นกล้าที่เจริญเติบโตในน้ำกลั่นและสารสกัดจากใบเข้มข้น 100 มก./มล. ผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 200 มก./มล. สามารถที่จะยับยั้งการเกิดของราก

หญ้าข้าวนกได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาสารสกัดจากส่วนใบและรากที่ความเข้มข้น 200 มก./มล. ตามลำดับ การเจริญเติบโตส่วนต้นและส่วนราก ผลการทดลองปรากฏว่าต้นกล้าที่เจริญในสารสกัดจากรากความเข้มข้น 50 มก./มล. ต้นกล้ามีความยาวมากที่สุดคือ 14.82 ซม. ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการเพาะอื่น ๆ รวมทั้งน้ำกลั่น รองลงมาคือ ต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากส่วนรากความเข้มข้น 100 มก./มล. และพบว่าต้นกล้าที่เจริญเติบโตในสารสกัดจากส่วนเหง้าความเข้มข้น 25, 50 และ 100 มก./มล. จากส่วนรากความเข้มข้น 25 และ 75 มก./มล. จากส่วนใบความเข้มข้น 25, 50, 75 และ 100 มก./มล. รวมทั้งน้ำกลั่นความยาวของต้นกล้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความยาวของต้นกล้ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญจากเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากส่วนเหง้า ราก และใบ ความเข้มข้น 200 มก./มล. โดยที่สารสกัดจากใบ ต้นกล้ามีความยาวน้อยที่สุดคือ 2.68 ซม. รองลงมาคือเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากเหง้าและรากตามลำดับ

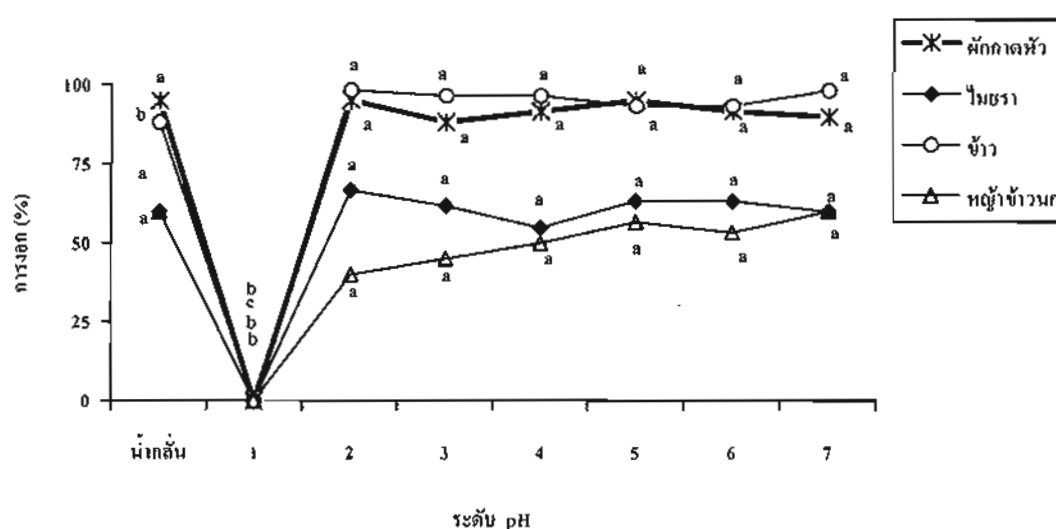
ผลต่อน้ำหนักแห้ง เมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากเหง้าความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักแห้งของต้นกล้ามากที่สุด คือ 4.25 mg ซึ่งมีน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการเพาะในสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน รวมทั้งน้ำกลั่น (ตารางที่ 13.4) ยกเว้นต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากส่วนรากความเข้มข้น 25 และ 75 มก./มล.



ภาพที่ 1.3.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆ ของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้าข้าวนก ภายหลังการเพาะเมล็ด 7 วัน

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกกับ
ระดับ pH และ EC ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ

หลังเพาะเมล็ด 5 วัน พบว่าการใช้สารละลายที่มีระดับ pH 2 ถึง 7 ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด คือผักกาดหัว ไมยรา ข้าว และหญ้าข้าวนก ในขณะที่การใช้สารละลายที่มีระดับ pH 1 มีผลให้เมล็ดพืชทดสอบทุกชนิดไม่สามารถงอกได้ (ภาพที่ 1.4.1) สำหรับสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 3.12 6.25 12.50 25.00 50.00 และ 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีระดับ pH ระหว่าง 5.58 ถึง 5.82 ส่วนน้ำกลั่นที่ใช้มีระดับ pH เท่ากับ 5.83 ซึ่งผลการทดสอบพบว่า การใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 3.12 ถึง 12.50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไม่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 25.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงชนิดเดียว ในขณะที่การใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 50.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรขึ้นไป มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น (ตารางที่ 1.4.1) โดยสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัว ไมยรา ข้าว และหญ้าข้าวนกได้ 100 86.12 83.02 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ของสารสกัดน้อยมาก และศักยภาพในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารสกัดซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับระดับ pH ของสารสกัดแต่ประการใด (ภาพที่ 1.4.3 ถึง 1.4.5)



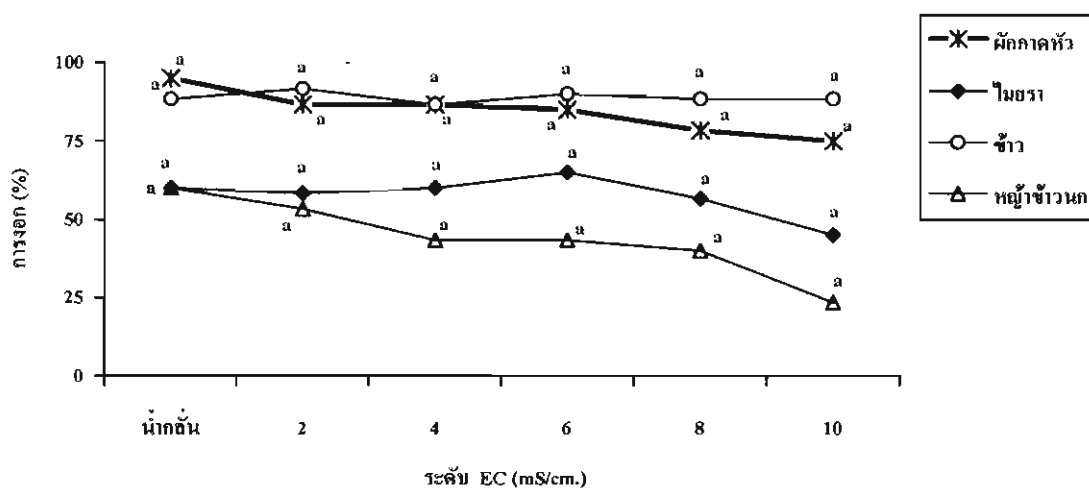
ภาพที่ 1.4.1 ผลของระดับ pH ของสารละลายต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด เปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ

ตารางที่ 1.4.1 ผลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ pH, EC และการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด เปรียบเทียบกับการเพาะโดยน้ำกลั่น

ความเข้มข้น (มก./มล.)	ระดับ pH	ระดับ EC (mS/cm.)	การงอก(%)			
			ผักกาดหัว	ไมยรา	ข้าว	หญ้าข้าวนก
น้ำกลั่น	5.83	0.000	95.00 a	60.00 ab	88.33 a	60.00 a
3.12	5.82	0.005	90.00 a	63.33 a	95.00 a	53.33 a
6.25	5.81	0.008	91.67 a	65.00 a	96.67 a	55.00 a
12.50	5.79	0.008	86.67 a	51.67 ab	96.67 a	50.00 a
25.00	5.75	1.550	36.67 b	43.33 ab	90.00 a	53.33 a
50.00	5.67	2.880	0.00 c	38.33 b	31.67 b	11.67 b
100.00	5.58	4.920	0.00 c	8.33 c	15.00 c	0.00 b

ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยในแต่ละพืชที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

การใช้สารละลายที่มีระดับ EC 2 ถึง 10 mS/cm. และน้ำกลั่นในการทดสอบผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด พบว่า 5 วันหลังเพาะ สารละลายที่มีระดับ EC 2 ถึง 10 mS/cm. มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่น (ภาพที่ 1.4.2) เมื่อนำสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 3.12 ถึง 100.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มาตรวจวัดพบว่า มีระดับ EC ระหว่าง 0.005 ถึง 4.920 mS/cm. ส่วนน้ำกลั่นที่ใช้มีระดับ EC เท่ากับ 0 ซึ่งการทดสอบผลของสารสกัดที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด พบว่าการใช้สารสกัดที่ความเข้มข้นระดับ 25.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงชนิดเดียว ส่วนการใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 50.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรขึ้นไปมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น (ตารางที่ 1.4.1) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระดับความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ EC เพียงเล็กน้อย ซึ่งผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารสกัด โดยไม่มีความสัมพันธ์กับระดับ EC ของสารสกัดแต่อย่างใด (ภาพที่ 4.19 ถึง 4.22)



ภาพที่ 1.4.2 ผลของระดับ EC ของสารละลายต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ 4 ชนิด เปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ



ภาพที่ 1.1.3 ผลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากใบของหญ้าแฝก สารละลายที่มีระดับ pH และระดับ EC ต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว



ภาพที่ 1.4.4 ผลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากใบของหญ้าแฝก สารละลายที่มีระดับ pH และระดับ EC ต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดข้าว



ภาพที่ 1.4.5 ผลของระดับความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากใบของหญ้าแฝก สารละลายที่มีระดับ pH และระดับ EC ต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าว

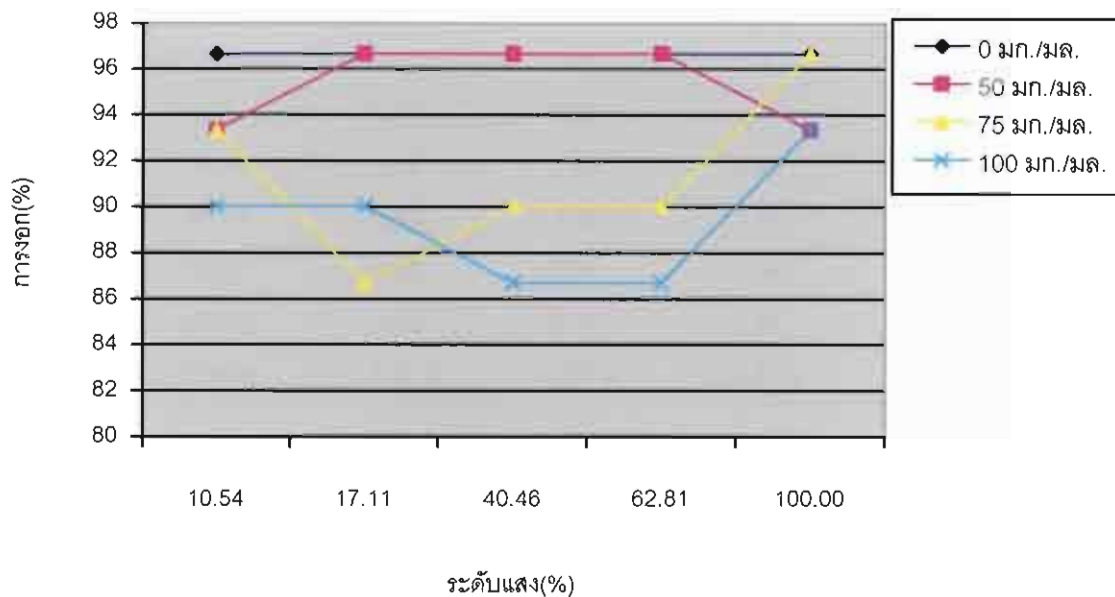
การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบผลของปัจจัยความเครียด (Plant stresses) ต่อการผลิตสารอัลลิโกลาฟิของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์

การทดลองที่ 2.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด

ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 10.54 , 17.11, 40.46 , 62.81 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0 , 50 , 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วัน หลังการ (กราฟที่ 2.1.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัว

ผลต่อการเจริญเติบโต (ตารางที่ 2.1.1 และภาพที่ 2.1.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ มีผลต่อความยาวต้นของผักกาดหัวไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น เช่นเดียวกับอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวต้นของผักกาดหัว ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีความยาวต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.58 ซม. ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากของผักกาดหัวไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า มีความยาวรากแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.93 ซม. เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ มีน้ำหนักแห้งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 62.81 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้น้ำหนักแห้งมากที่สุด(ตารางที่ 2.1.5) และสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้แสงที่ระดับ 10.54, 17.11 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 62.81 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ 14.44 มก. ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้า

แฟกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 8.89 มก. ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น



กราฟที่ 2.1.1 แสดงการงอกของเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฟกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆกัน



ภาพที่ 2.1.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฟกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ กันต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

ตารางที่ 2.1.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

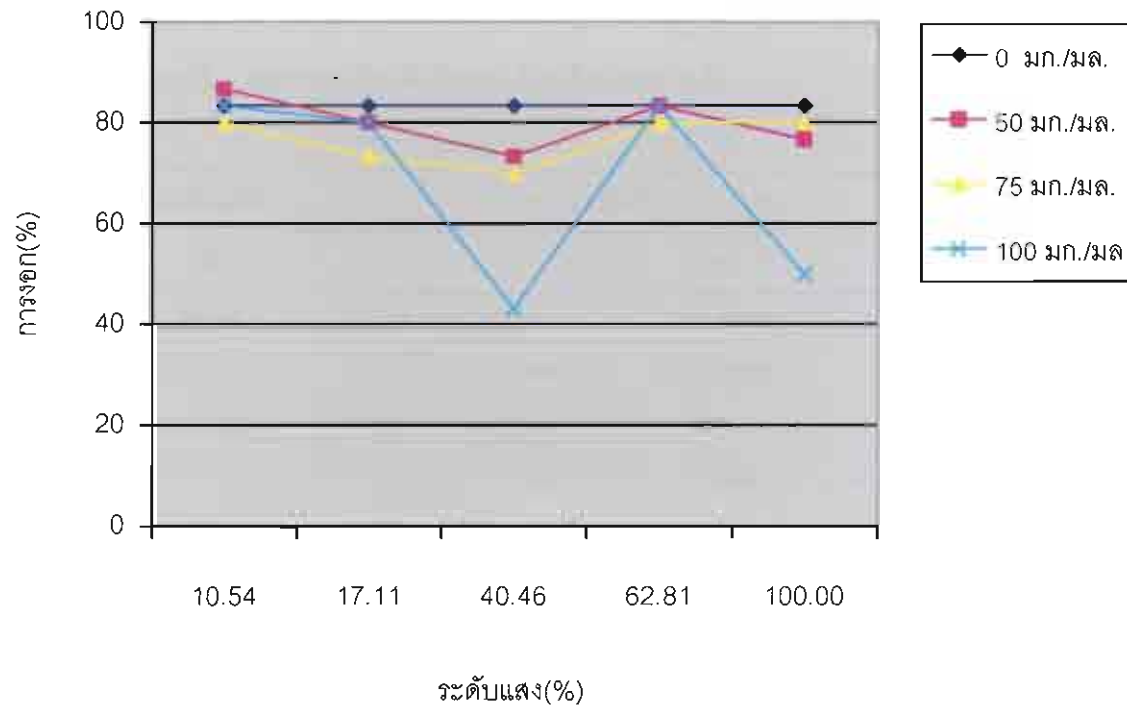
	ระดับแสง(%)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาวต้น(ซม.)	10.54	2.62	2.87	1.74	1.44	2.17
	17.11	2.62	2.61	3.25	2.43	2.73
	40.46	2.62	2.38	2.34	1.15	2.12
	62.81	2.62	2.4	2.38	1.31	2.18
	100.00	2.62	2.71	2.51	1.58	2.35
	ค่าเฉลี่ย	2.62 a	2.59 a	2.44 a	1.58 b	
ราก(ซม.)	10.54	5.19	3.83	3.91	2.00	3.73
	17.11	5.19	3.42	4.63	2.98	4.06
	40.46	5.19	3.26	3.21	1.45	3.28
	62.81	5.19	3.42	3.62	1.41	3.41
	100.00	5.19	3.02	1.88	1.79	2.97
	ค่าเฉลี่ย	5.19 a	3.39 b	3.45 b	1.93 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

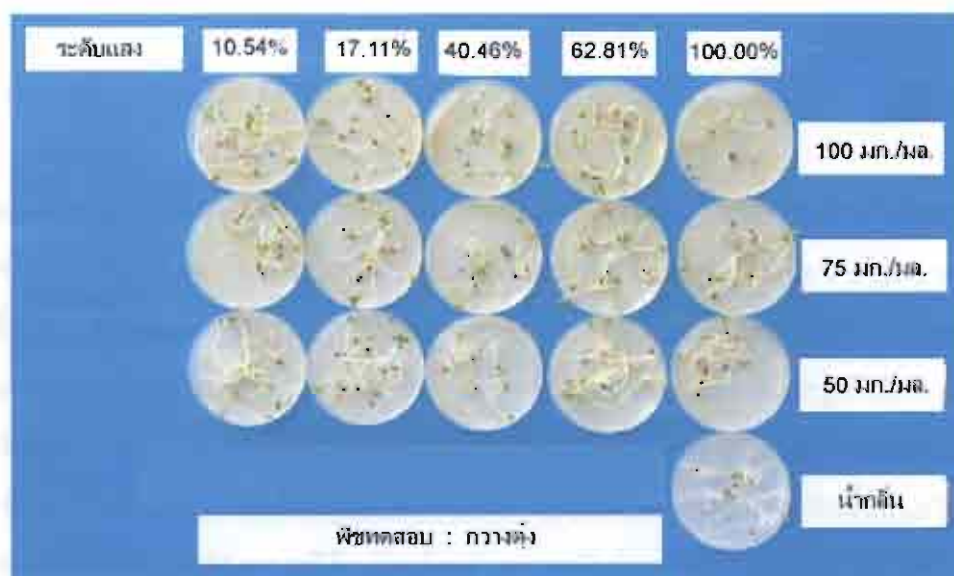
ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 10.54 , 17.11 , 40.46 , 62.81 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0 , 50 , 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วัน หลังการ (กราฟที่ 2.1.2 และ ภาพที่ 2.1.2) พบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัว ในด้านสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆพบว่า มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 40.46 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด ในส่วนความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 68.00 เปอร์เซ็นต์

ผลต่อการเจริญเติบโตของเมล็ด พบว่าสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้า

แผ่นที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 40.46 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ความยาวของต้นกล้า ผักกวางตุ้งน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่ได้รับแสงที่ระดับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีความยาวต้นมากที่สุดคือ 3.10 ซม. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าน้อยที่สุดคือ 1.64 ซม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวของต้นกล้า ผักกวางตุ้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 40.46 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าน้อยที่สุด คือ 0.32 ซม. ในส่วนความยาวรากปรากฏว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อความยาวราก ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าผักกวางตุ้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 40.46 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดในส่วนของความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. ขึ้นไปมีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด คือ 0.90 ซม. เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งปรากฏว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกวางตุ้งไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 2.1.5)



กราฟที่ 2.1.2 แสดงการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบกล้วยาแฟที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆกัน



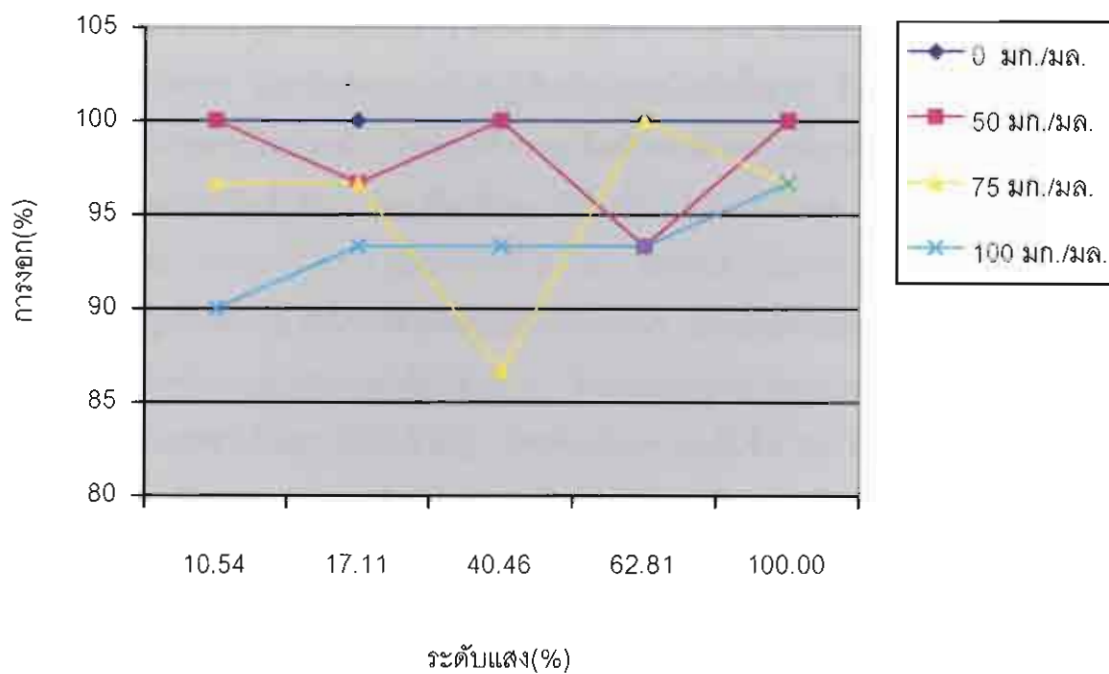
ภาพที่ 2.1.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกล้วยาแฟที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆกันต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

ตารางที่ 2.1.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

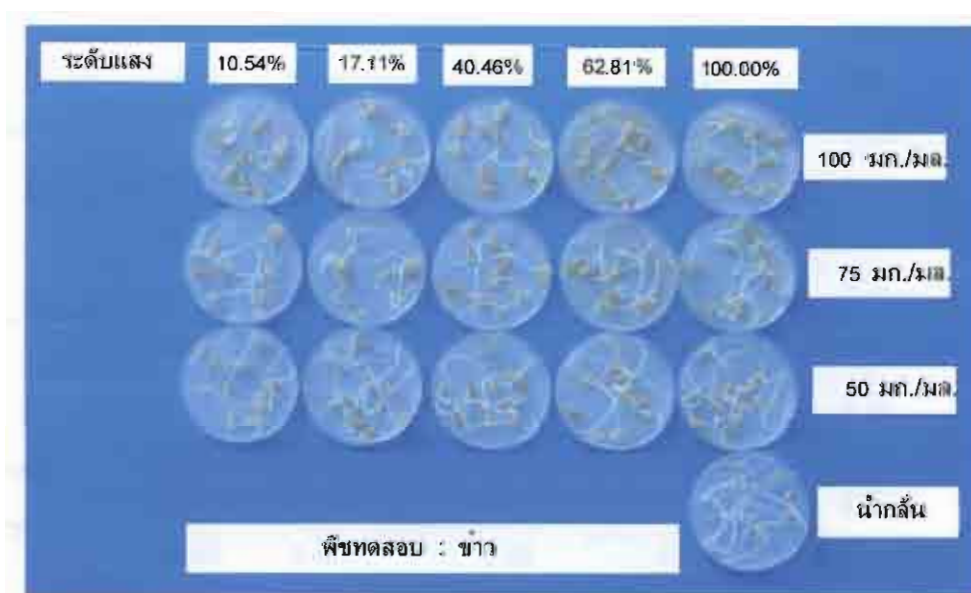
	ระดับแสง	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
	(%)	0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	10.54	1.61 d	3.85 a	2.83 abcd	3.08 a	2.84 a
	17.11	1.61 d	3.18 abc	2.76 abcd	2.07 cd	2.41 a
	40.46	1.61 d	2.21 cd	1.73 d	0.32 e	1.47 b
	62.81	1.61 d	3.56 ab	3.15 abc	2.42bcd	2.68 a
	100.00	1.61 d	2.69 abcd	2.08 cd	0.32 e	1.68 b
	ค่าเฉลี่ย	1.61 c	3.10 a	2.51 b	1.64 c	
ความยาว ราก(ซม.)	10.54	2.25	3.00	2.21	1.58	2.26 a
	17.11	2.25	2.40	1.85	1.23	1.93 a
	40.46	2.25	1.67	0.63	0.16	1.18 b
	62.81	2.25	2.64	2.33	1.22	2.11 a
	100.00	2.25	2.09	1.22	0.30	1.47 b
	ค่าเฉลี่ย	2.25 a	2.36 a	1.65 b	0.90 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว การใส่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ในระดับ 10.54 , 17.11 , 40.46 , 62.81 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0 , 50 , 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.1.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าว ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด คือ 93.33 เปอร์เซ็นต์



กราฟที่ 3 แสดงการงอกของเมล็ดข้าวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ กัน



ภาพที่ 2.1.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ กันต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

ผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวของต้นข้าวไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีให้ผลความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 2.43 ซม. (ตารางที่ 2.1.3 และ ภาพที่ 2.1.3) ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว ในส่วนความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากมากที่สุดคือ 5.42 ซม. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 4.08 ซม.

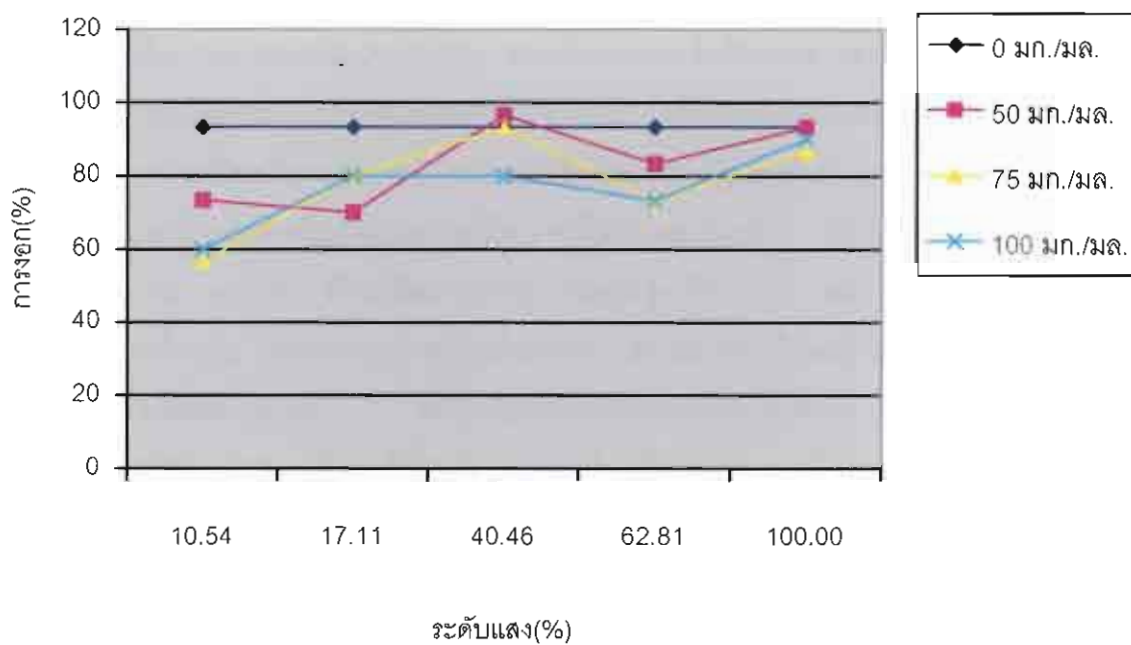
ตารางที่ 2.1.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

	ระดับแสง (%)	ความเข้มข้น(มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	10.54	3.40	3.32	2.75	2.11	2.89
	17.11	3.40	3.27	2.91	2.33	2.97
	40.46	3.40	3.31	2.62	2.56	2.97
	62.81	3.40	3.23	2.83	2.33	2.95
	100.00	3.40	3.27	3.38	2.81	3.21
	ค่าเฉลี่ย	3.40 a	3.28 a	2.90 b	2.43 c	
ความยาว ราก(ซม.)	10.54	4.43	5.81	5.00	3.84	4.77
	17.11	4.43	5.09	4.70	4.13	4.59
	40.46	4.43	5.63	3.97	4.00	4.51
	62.81	4.43	5.45	5.15	4.41	4.86
	100.00	4.43	5.09	4.71	4.02	4.56
	ค่าเฉลี่ย	4.43 bc	5.42 a	4.70 b	4.08 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว ในส่วนความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากมากที่สุดคือ 5.42 ซม. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 4.08 ซม. เมื่อพิจารณาน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยที่สุด โดยมีน้ำหนักแห้ง 27.36 มก. (ตารางที่ 2.1.5) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 , 75 และ 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีน้ำหนักแห้งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากการเพาะในน้ำกลั่น

ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 10.54 , 17.11 , 40.46 , 62.81 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0 , 50 , 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.1.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 10.54 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 70.83 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 17.11 , 40.46 , 62.81 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับเปอร์เซ็นต์การงอกที่ระดับความเข้มข้นที่ 50 และ 75 มก./มล. แต่มีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.1.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อความยาวต้นของหญ้าข้าวนก ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุด ในขณะที่ความเข้มข้นที่ระดับ 75 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง พบว่ามีความยาวต้นไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น



กราฟที่ 8 แสดงการงอกของเมล็ดหน่อก้าววนกที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 2.1.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหน่อก้าววนก

ในด้านความยาวรากปรากฏว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวรากไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.36 ซม. ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ปรากฏว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับ 10.54 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด คือ 1.09 ซม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนของน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวนกไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 2.1.5)

ตารางที่ 2.1.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

	ระดับแสง (%)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	10.54	2.03	1.52	1.37	1.47	1.6
	17.11	2.03	3.21	1.94	1.55	2.18
	40.46	2.03	2.05	1.98	1.01	1.77
	62.81	2.03	2.11	2.41	1.87	2.1
	100.00	2.03	2.61	2.04	1.48	2.04
	ค่าเฉลี่ย	2.03 ab	2.30 a	1.95 ab	1.48 b	
ความยาว ราก(ซม.)	10.54	2.95	2.19	1.57	1.09	1.95
	17.11	2.95	2.03	1.73	1.25	1.99
	40.46	2.95	2.56	1.55	1.12	2.04
	62.81	2.95	2.33	2.34	1.92	2.38
	100.00	2.95	2.82	1.95	1.42	2.28
	ค่าเฉลี่ย	2.95 a	2.39 b	1.83 c	1.36 d	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 2.1.5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆกัน ต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด

	ระดับแสง(%)	น้ำหนักแห้ง(มก.)				ค่าเฉลี่ย
		ความเข้มข้น (มก./มล.)				
		0	50	75	100	
ผักกาดหัว	10.54	10.00	8.33	11.67	10.00	10.00 b
	17.11	10.00	11.11	11.11	10.00	10.55 b
	40.46	10.00	13.34	12.22	10.56	11.53 ab
	62.81	10.00	14.44	12.22	13.33	12.50 a
	100.00	10.00	8.89	10.56	10.56	10.00 b
	ค่าเฉลี่ย	10.00	11.22	11.56	10.89	
ผักกวางตุ้ง	10.54	1.67	1.67	1.67	2.22	1.81
	17.11	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
	40.46	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
	62.81	1.67	2.22	2.78	1.67	2.08
	100.00	1.67	2.22	1.67	1.67	1.81
	ค่าเฉลี่ย	1.67	1.89	1.89	1.78	
ข้าว	10.54	35.00 a	28.33 bc	27.78 bcd	30.00 b	30.28 ab
	17.11	35.00 a	29.44 b	29.44 b	29.44 b	30.83 ab
	40.46	35.00 a	35.00 a	30.00 b	28.89 b	32.22 a
	62.81	35.00 a	27.78 bcd	28.89 b	28.89 b	30.14 b
	100.00	35.00 a	23.89 d	26.11 bcd	24.45 cd	27.36 c
	ค่าเฉลี่ย	35.00 a	28.89 b	28.44 b	28.33 b	
หญ้าข้าวนก	10.54	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
	17.11	1.67	1.67	1.67	4.45	2.36
	40.46	1.67	1.67	2.22	2.22	1.95
	62.81	1.67	2.78	1.67	2.22	2.08
	100.00	1.67	2.22	2.22	1.67	1.95
	ค่าเฉลี่ย	1.67	2.00	1.89	2.45	2.00

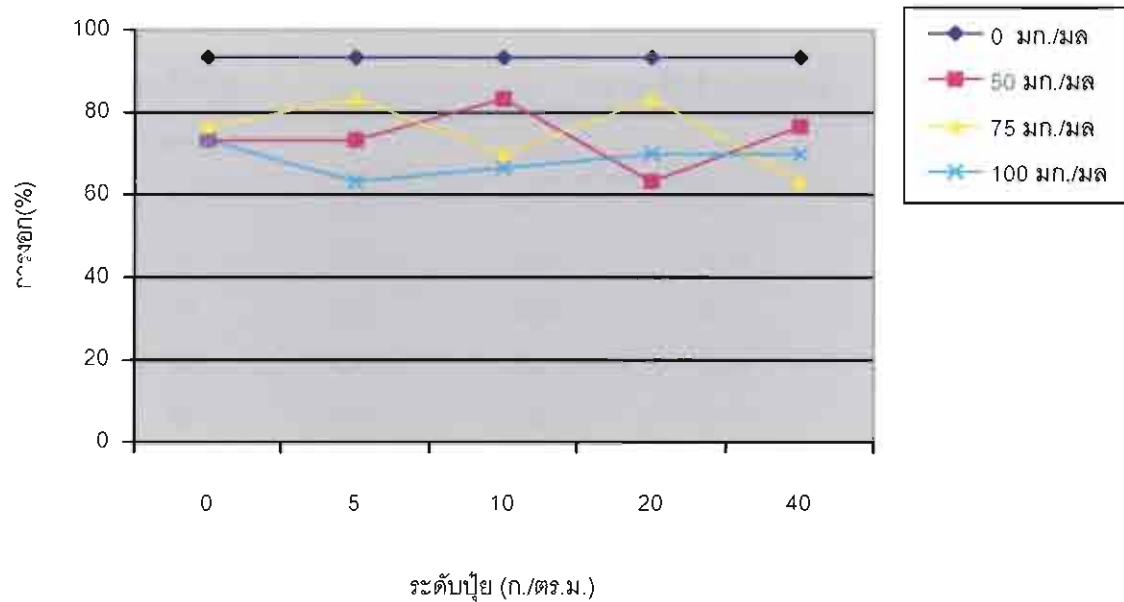
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

การทดลองที่ 2.2 การเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว

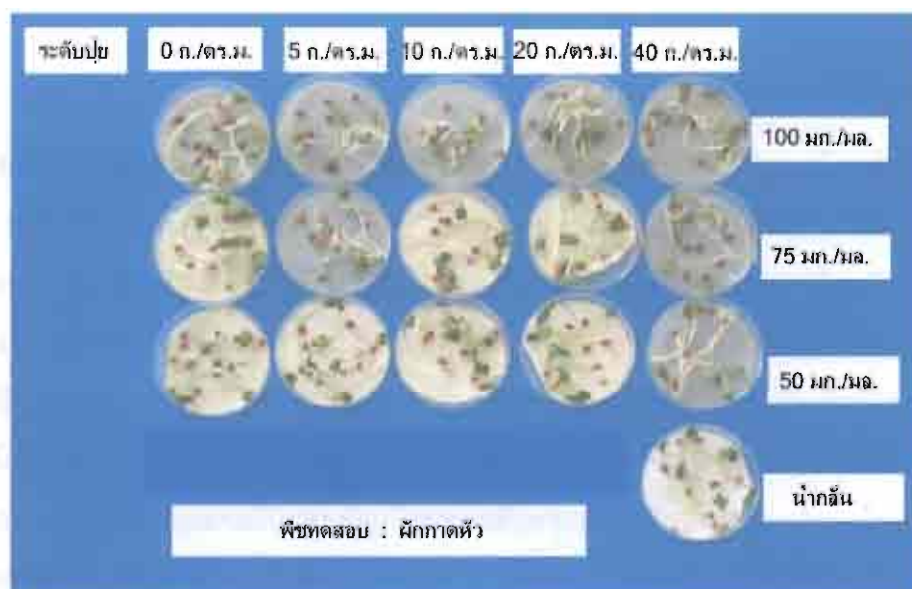
ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว การใช้สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 0, 5, 10, 20 และ 40 ก./ตร.ม. โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วันหลังการเพาะ (กราฟที่ 2.2.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัว เช่นเดียวกับอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น ในขณะที่การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 50, 75 และ 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลง โดยการใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด

ผลต่อการเจริญเติบโต พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว (ภาพที่ 2.2.1) เช่นเดียวกับอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ที่มีผลต่อความยาวของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัด ปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่ความเข้มข้น 100 มก./มล. มีความยาวต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความยาวต้น 1.58 ซม. (ตารางที่ 2.2.1) ในส่วนของความยาวรากปรากฏว่า ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 50 มก./มล. ขึ้นไป มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 3.5 ซม. ในด้านสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น เช่นเดียวกับอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าไม่แตกต่างกับการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น เช่นเดียวกับความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.2.5) โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 10 ก./ตร.ม. มีผลให้น้ำหนักแห้งของ

ต้นกล้าที่น้อยที่สุด รองลงมาคือที่ระดับการใส่ปุ๋ย 40 ก./ตร.ม. โดยให้น้ำหนักแห้ง 12.36 และ 13.61 มก. ตามลำดับ



กราฟที่ 2.2.1 แสดงการงอกของเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน



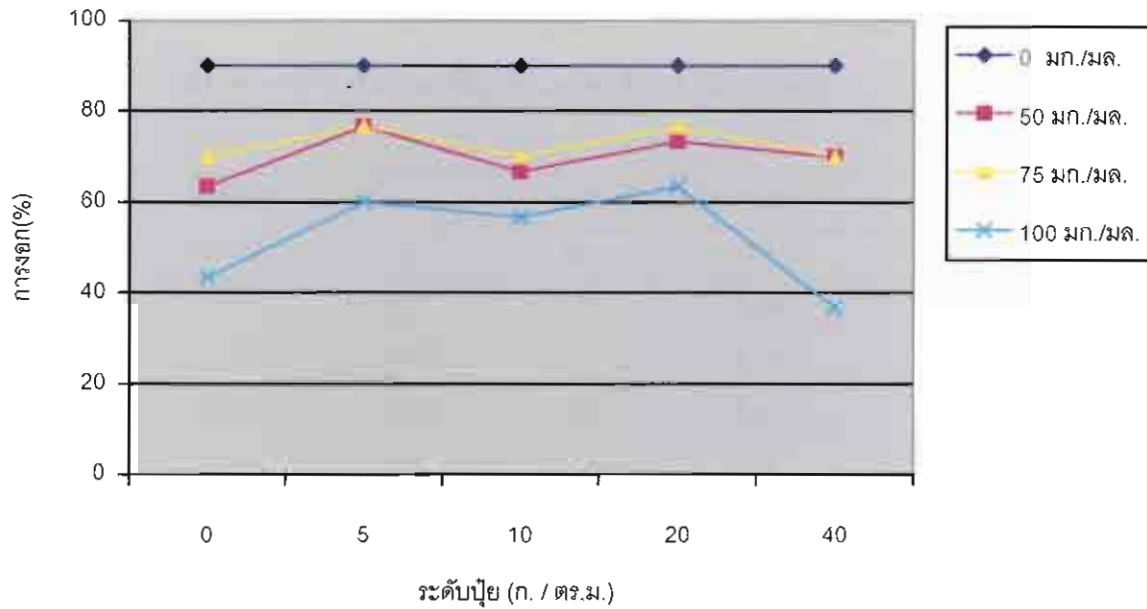
ภาพที่ 2.2.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

ตารางที่ 2.2.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

	ระดับปุ๋ย (ก./ตร.ม.)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	2.62	2.71	2.51	1.58	2.35
	5	2.62	2.4	2.38	1.31	2.18
	10	2.62	2.38	2.34	1.15	2.12
	20	2.62	2.61	3.25	2.43	2.73
	40	2.62	2.87	1.74	1.44	2.17
	ค่าเฉลี่ย	2.62 a	2.59 a	2.44 a	1.58 b	
ความยาว ราก(ซม.)	0	7.82	6.54	6.41	3.58	6.09
	5	7.82	5.82	6.00	2.72	5.59
	10	7.82	5.64	5.55	2.61	5.40
	20	7.82	6.03	7.88	5.41	6.79
	40	7.82	5.90	3.62	3.23	5.14
	ค่าเฉลี่ย	7.82 a	5.99 b	5.89 b	3.51 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดของผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 0, 5, 10, 20 และ 40 ก./ตร.ม. โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วันหลังการเพาะ (กราฟที่ 2.2.2) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดหัว ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 68.00 เปอร์เซ็นต์



กราฟที่ 2.2.2 แสดงการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน



ภาพที่ 2.2.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

ตารางที่ 2.2.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน -ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

	ระดับปุ๋ย (ก./ตร.ม.)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาวต้น (ซม.)	0	1.96	2.23	3.06	1.34	2.15
	5	1.96	3.13	3.14	1.78	2.50
	10	1.96	2.50	3.04	1.65	2.29
	20	1.96	2.71	2.78	1.93	2.35
	40	1.96	2.75	2.00	0.29	1.75
	ค่าเฉลี่ย	1.96 b	2.66 a	2.80 a	1.40 c	
ความยาวราก (ซม.)	0	2.85	1.84	2.10	0.80	1.90
	5	2.85	2.23	1.92	1.13	2.03
	10	2.85	1.74	1.99	0.86	1.86
	20	2.85	1.66	1.71	1.76	1.99
	40	2.85	1.48	0.62	0.17	1.28
	ค่าเฉลี่ย	2.85 a	1.79 b	1.67 b	0.94 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

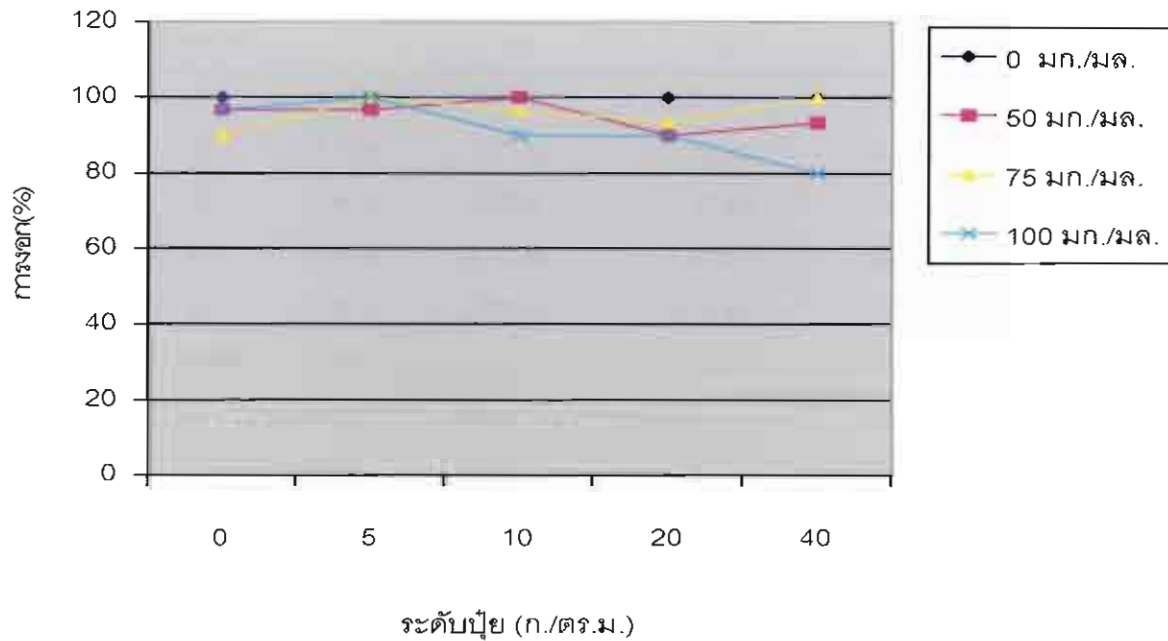
ผลต่อการเจริญเติบโต พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าผักกวางตุ้งจากการเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 2.2.2) เช่นเดียวกับอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างกัน ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.40 ซม. (ตารางที่ 2.2.2) ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ และปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่า มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีความยาวรากน้อยที่สุดคือ 0.94 ซม. เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. ให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด(ตารางที่ 2.2.5) ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าไม่แตกต่าง

จากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด

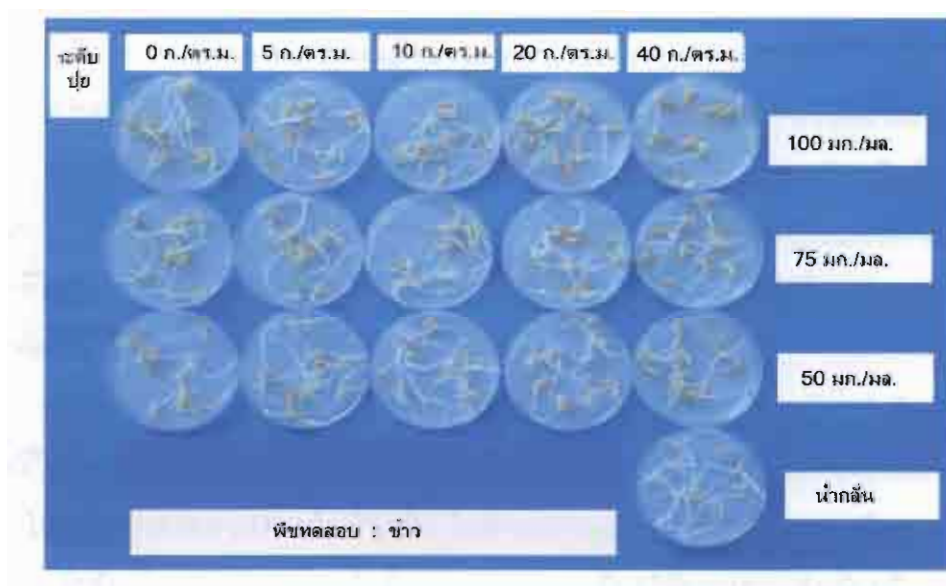
ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 0, 5, 10, 20 และ 40 ก./ตร.ม. โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 5 วันหลังการเพาะ (กราฟที่ 2.2.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าว ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของข้าวน้อยที่สุด

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.2.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุด โดยมีความยาว 2.82 ซม. ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นมากที่สุดคือ 1.86 ซม. ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด โดยมีความยาวราก 4.42 ซม. ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวเพิ่มขึ้น ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากลดลง ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า ไม่มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าข้าว เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 20 และ 40 ก./ตร.ม. มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวลดลงจากการเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 2.2.5) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50, 75 และ 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของ

ปัจจัยทั้งสองพบว่า มีน้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 23.33 มก.



กราฟที่ 2.2.3 แสดงการงอกของเมล็ดข้าวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน



ภาพที่ 2.2.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

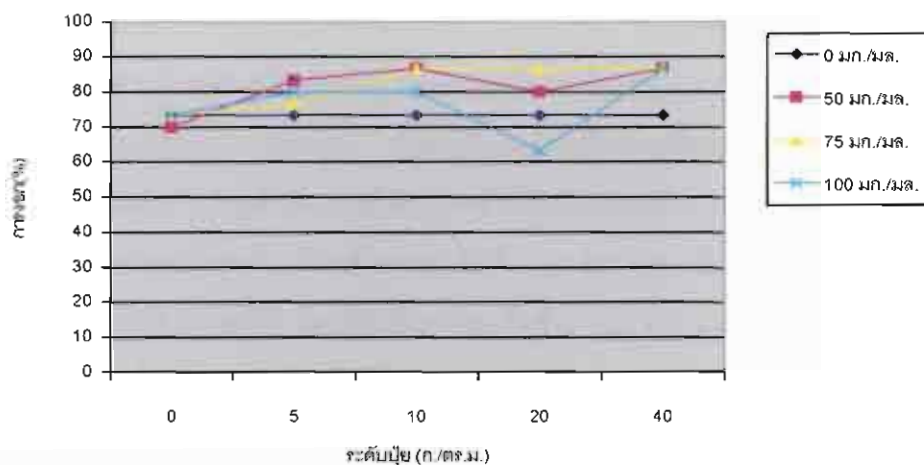
ตารางที่ 2.2.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

	ระดับปุ๋ย (ก./ตร.ม.)	ความเข้มข้น(มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	3.40 a	3.39 a	3.21 a	3.18 a	3.29 a
	5	3.40 a	3.21 a	3.15 ab	3.04 ab	3.20 a
	10	3.40 a	3.28 a	3.12 ab	2.60 b	3.10 a
	20	3.40 a	3.13 ab	3.25 a	2.82 ab	3.15 a
	40	3.40 a	2.88 ab	3.13 ab	1.86 c	2.82 b
	ค่าเฉลี่ย	3.40 a	3.18 a	3.17 a	2.70 b	
ความยาว ราก(ซม.)	0	4.43	5.09	4.87	5.32	4.93 abc
	5	4.43	5.45	5.72	5.70	5.32 a
	10	4.43	5.60	6.04	5.05	5.28 ab
	20	4.43	5.08	4.79	4.46	4.69 bc
	40	4.43	4.54	4.92	3.79	4.42 c
	ค่าเฉลี่ย	4.43 b	5.15 a	5.27 a	4.86 ab	

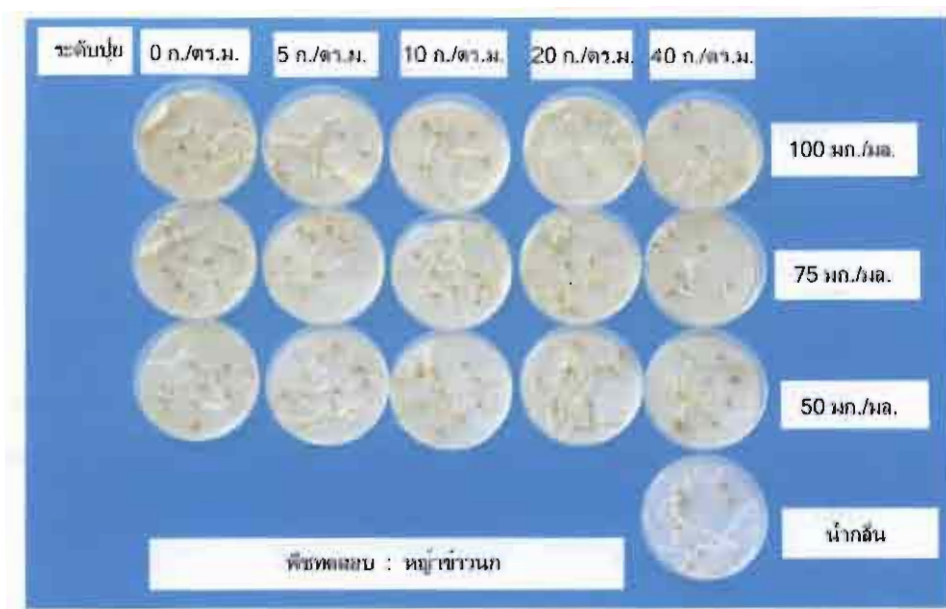
ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 0, 5, 10, 20 และ 40 ก./ตร.ม. โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าว 5 วันหลังการเพาะ (กราฟที่ 2.2.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัด และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหญ้าข้าว

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.2.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นสารสกัดพบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 2.01 ซม.



กราฟที่ 2.2.4 แสดงการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก
เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน



ภาพที่ 2.2.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยใน
ระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยใน
ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าไม่
แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัด มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้ความยาวรากลดลง โดยที่ระดับความ
เข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด คือ 1.66 ซม. (ตารางที่ 2.2.4) ในส่วนของน้ำหนัก

พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 5 และ 10 ก./ตร.ม. ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด (ตารางที่ 2.2.5) เมื่อพิจารณาด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า มีน้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 5 ก./ตร.ม. ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยที่สุด และมีน้ำหนักแห้งเท่ากับกับสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับ 40 ก./ตร.ม. ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. โดยมีน้ำหนักแห้ง 1.67 มก.

ตารางที่ 2.2.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

	ระดับปุ๋ย (ก./ตร.ม.)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	2.83	2.64	2.58	2.16	2.55
	5	2.83	2.69	2.35	1.54	2.35
	10	2.83	3.51	3.26	2.69	3.07
	20	2.83	3.14	2.73	1.61	2.58
	40	2.83	3.51	1.96	2.04	2.59
	ค่าเฉลี่ย	2.83 ab	3.10 a	2.58 b	2.01 c	
ความยาว ราก(ซม.)	0	2.77	3.01	2.56	1.73	2.52
	5	2.77	3.05	1.74	1.51	2.27
	10	2.77	3.07	2.61	1.93	2.60
	20	2.77	3.11	2.36	1.60	2.46
	40	2.77	2.72	1.35	1.51	2.09
	ค่าเฉลี่ย	2.77 a	2.99 a	2.13 b	1.66 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

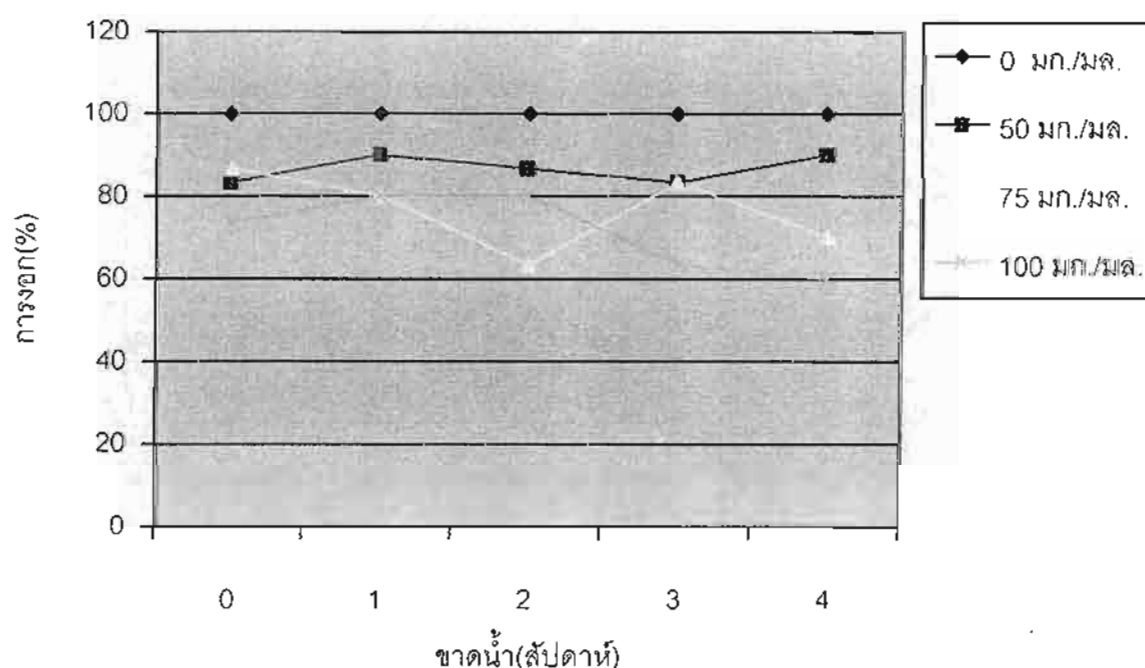
ตารางที่ 2.2.5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆกัน ต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด

		น้ำหนักแห้ง(มก.)					
		ระดับปุ๋ย	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
		(ก./ตร.ม.)	0	50	75	100	ค่าเฉลี่ย
ผักกาด หัว	0		14.45	15.00	16.67	18.33	16.11 ab
	5		14.45	16.66	13.33	15.56	15.00 abc
	10		14.45	11.11	11.11	12.78	12.36 c
	20		14.45	18.33	19.44	16.67	17.22 a
	40		14.45	12.78	12.78	14.44	13.61 bc
	ค่าเฉลี่ย		14.45	14.78	14.67	15.55	
ผักกวาง ตุ้ง	0		21.67	7.78	8.34	7.22	11.25
	5		21.67	2.78	3.89	3.33	7.92
	10		21.67	1.67	1.67	6.17	7.79
	20		21.67	3.89	6.89	7.22	9.92
	40		21.67	1.67	1.67	2.22	6.81
	ค่าเฉลี่ย		21.67 a	3.56 b	4.49 b	5.23 b	
ข้าว	0		35.00 a	30.56 b	31.11 ab	28.33 bcd	31.25 a
	5		35.00 a	28.33 bcd	28.89 bc	28.33 bcd	30.14 ab
	10		35.00 a	27.78 bcde	27.78 bcde	23.89 ef	28.61 bc
	20		35.00 a	24.44 def	25.00 cdef	23.89 ef	27.08 c
	40		35.00 a	23.89 ef	23.33 f	27.22 bcdef	27.36 c
	ค่าเฉลี่ย		35.00 a	27.00 b	27.22 b	26.33 b	
หญ้า ข้าวเนก	0		10.56 a	7.22 bc	7.22 bc	8.33 b	8.33 a
	5		10.56 a	3.89 d	1.67 e	2.78 de	4.72 b
	10		10.56 a	2.78 de	2.78 de	2.78 de	4.72 b
	20		10.56 a	10.56 a	8.33 b	6.11 c	8.89 a
	40		10.56 a	3.33 de	2.22 de	1.67 e	4.44 b
	ค่าเฉลี่ย		10.56 a	5.56 b	4.44 c	4.33 c	6.22

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

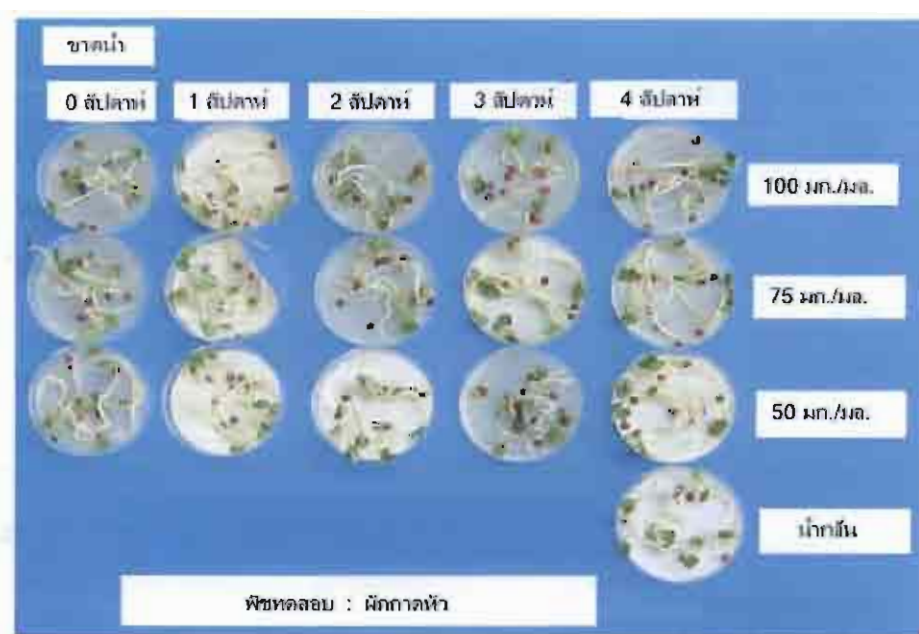
การทดลองที่ 2.3 การเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด

ผลต่อการงอกของเมล็ดของผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.3.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองปรากฏว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 60.00 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น



กราฟที่ 2.3.1 แสดงการงอกของเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกัน

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.3.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น เช่นเดียวกันกับอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ซึ่งไม่มีผลต่อความยาวต้นของผักกาดหัว ด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. ขึ้นไปมีผลให้ความยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุด คือ 2.15 ซม. (ตารางที่ 2.3.1) ในด้านความยาวรากพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวรากของผักกาดหัว ด้านสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด คือ 3.96 ซม. ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด คือ 2.53 ซม.



ภาพที่ 2.3.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาดังกล่าว ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

เมื่อพิจารณาน้ำหนักแห้งพบว่า อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ด้านสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ พบว่า มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0 สัปดาห์ มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด

คือ 10.97 มก.(ตารางที่ 2.3.5) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้น มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 13.38 มก.

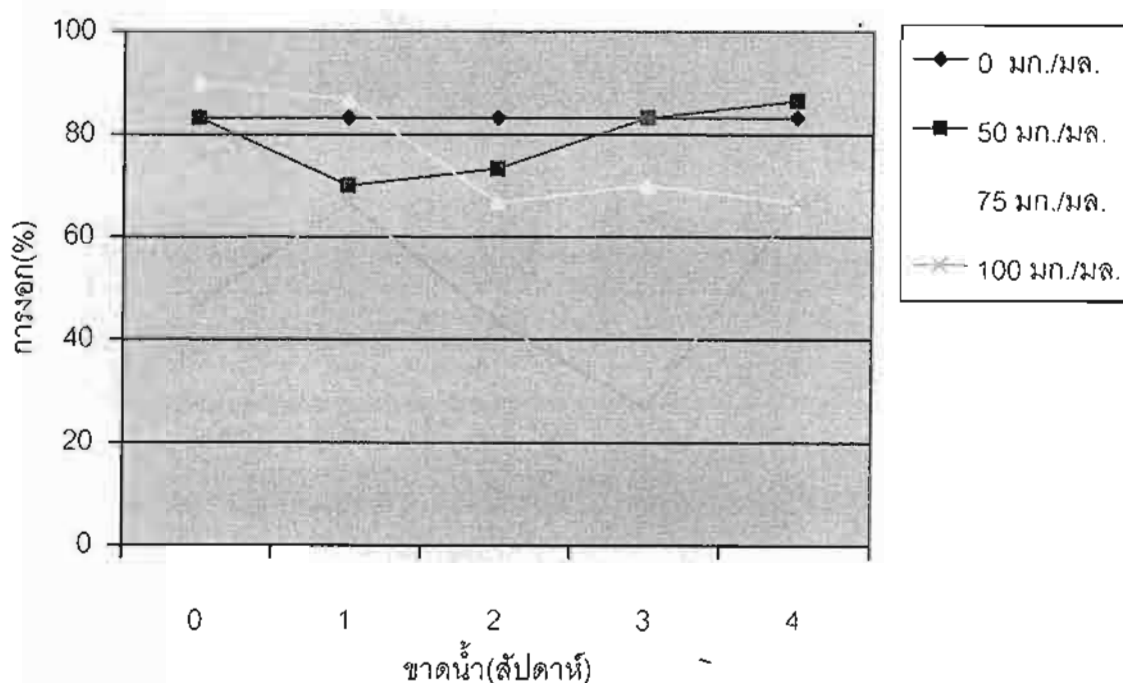
ตารางที่ 2.3.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

	ขาดน้ำ (สัปดาห์)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาวต้น (ซม.)	0	3.14	3.84	2.88	2.44	3.07
	1	3.14	3.99	3.09	2.67	3.22
	2	3.14	2.69	2.31	2.47	2.65
	3	3.14	3.01	3.08	1.08	2.58
	4	3.14	3.86	3.12	2.08	3.05
	ค่าเฉลี่ย	3.14 ab	3.48 a	2.90 b	2.15 c	
ความยาวราก (ซม.)	0	8.39	4.95	4.13	2.51	5.00 bc
	1	8.39	6.13	5.52	4.07	6.03 a
	2	8.39	3.11	2.08	2.27	3.96 d
	3	8.39	3.71	3.98	0.92	4.25 cd
	4	8.39	6.63	4.87	2.86	5.69 ab
	ค่าเฉลี่ย	8.39 a	4.91 b	4.12 b	2.53 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

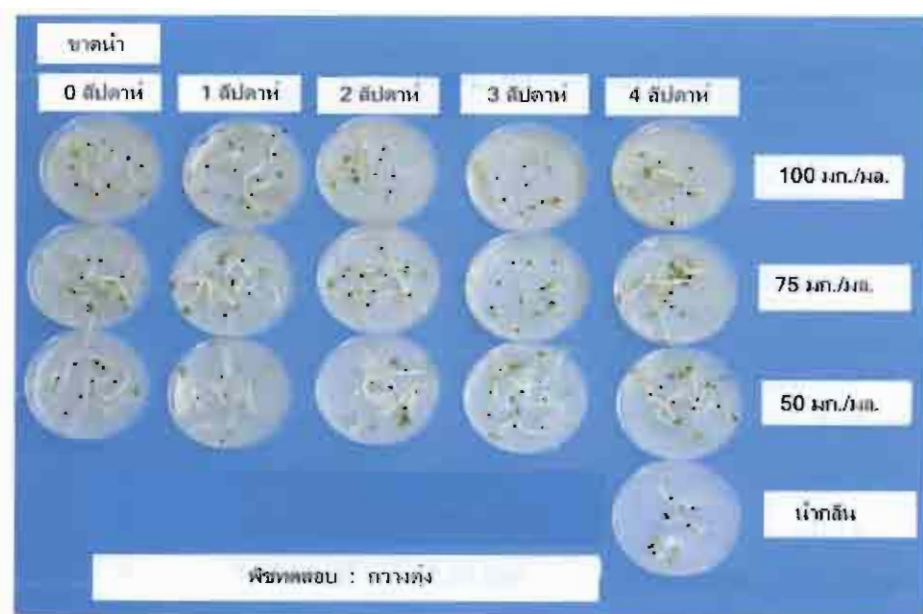
ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวาดหัว 5 วันหลังการเพาะ (กราฟที่ 2.3.2) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 50.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด



กราฟที่ 2.3.2 แสดงการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.3.2) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นของผักกวางตุ้งไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 0.92 ซม. (ตารางที่ 2.3.2) ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง พบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 0.14 ซม.



ภาพที่ 2.3.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า ไม่มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าผักกวางตุ้ง ในส่วนความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. ขึ้นไปมีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 0.53 ซม. เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 1.81 มก. (ตารางที่ 2.3.5) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 3.00 มก. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งเท่ากันแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. และ สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งเท่ากันกับการเพาะในน้ำกลั่น โดยมีน้ำหนักแห้ง 1.67 มก.

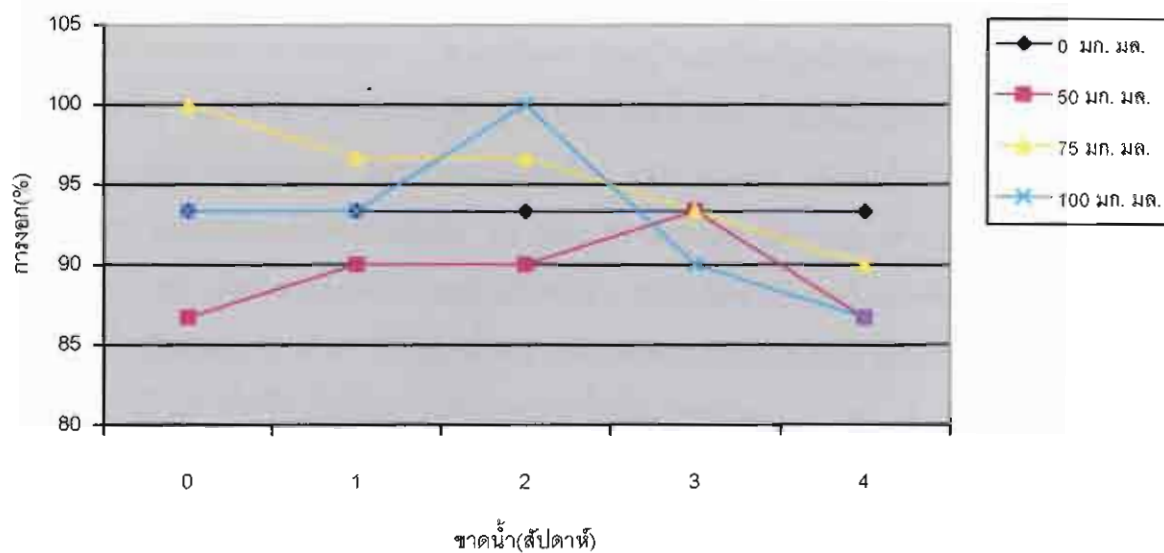
ตารางที่ 2.3.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

	ขาดน้ำ (สัปดาห์)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	1.95 bcdef	2.34 abcde	2.54 abcde	0.53 fg	1.84
	1	1.95 bcdef	1.98 bcdef	3.65 a	1.78 cdef	2.34
	2	1.95 bcdef	3.28 ab	1.78 cdef	0.71 Fg	1.93
	3	1.95 bcdef	2.79 abcd	1.24 efg	0.14 g	1.53
	4	1.95 bcdef	3.25 abc	2.28 abcde	1.42 defg	2.22
	ค่าเฉลี่ย	1.95 b	2.73 a	2.30 ab	0.92 c	
ความยาว ราก(ซม.)	0	3.28	1.73	1.67	0.38	1.76
	1	3.28	1.55	2.01	0.97	1.96
	2	3.28	1.71	1.12	0.41	1.63
	3	3.28	1.50	0.92	0.03	1.44
	4	3.28	2.32	1.24	0.83	1.92
	ค่าเฉลี่ย	3.28 a	1.76 b	1.39 b	0.53 c	

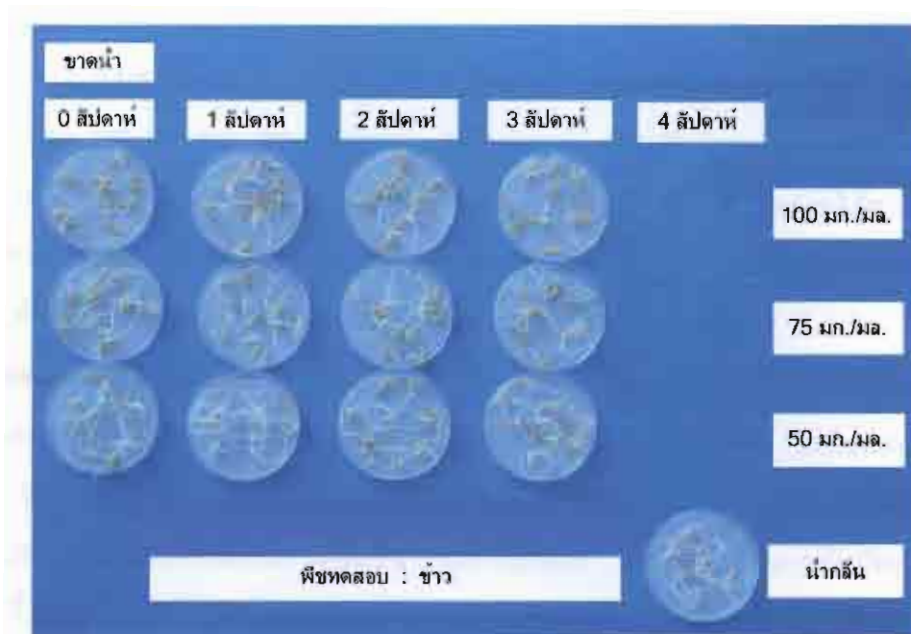
ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 5 วันหลังการเพาะ (กราฟที่ 2.3.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัด และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.3.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ 0 และ 2 สัปดาห์ มีผลให้ความยาวต้นของข้าวเท่ากันและน้อยที่สุดโดยมีความยาว 1.98 ซม. ในด้านความเข้มข้นของสารสกัด มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.60 ซม. (ตารางที่ 2.3.3) ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างทางสถิติจาก



กราฟที่ 2.3.3 แสดงการงอกของเมล็ดข้าวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพชาดน้ำเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 2.3.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพชาดน้ำเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

การเพาะในน้ำกลั่น ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพชาดน้ำเป็น

ระยะเวลา 2 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.38 ซม. ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวราก ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 3.08 ซม. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีความยาวรากไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำ เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 1 และ 3 สัปดาห์ มีน้ำหนักแห้งเท่ากันและน้อยที่สุด (ตารางที่ 2.3.5) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งน้อยที่สุด คือ 22.78 มก.

ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.3.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น

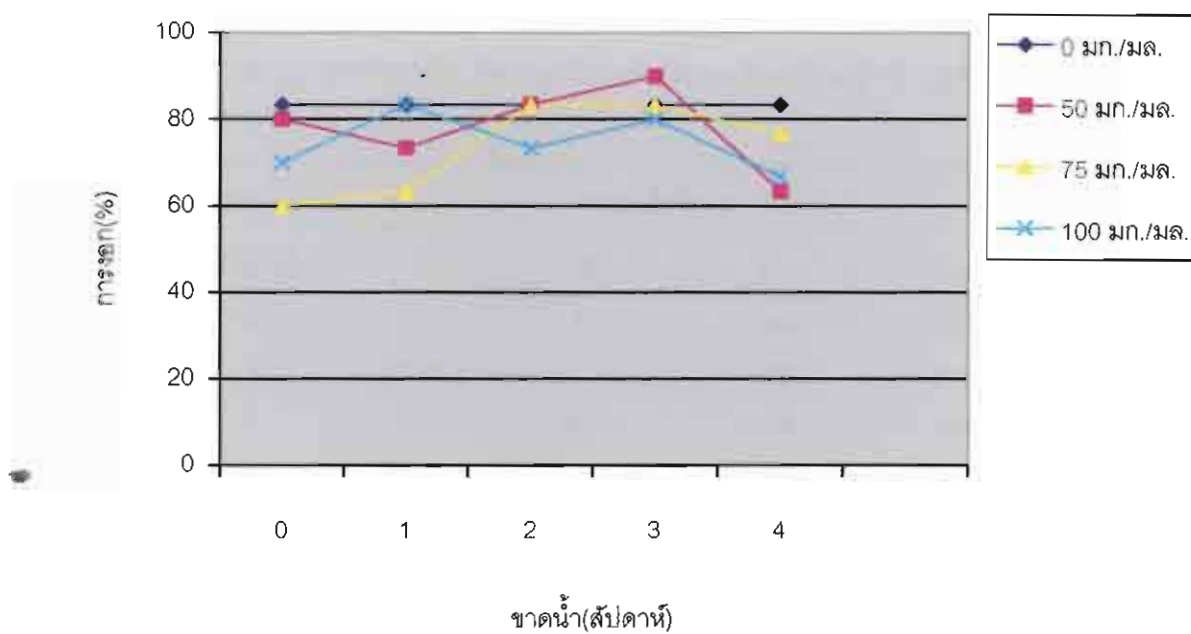
ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.3.4) สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวต้นของหญ้าข้าวนก ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.80 ซม. (ตารางที่ 2.3.4) ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่า มีความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 13.1 ซม. ส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.13 ซม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น เมื่อพิจารณาน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่

เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นหญ้าข้าวนก โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0 สัปดาห์ มีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง พบว่าไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า (ตารางที่ 2.3.5)

ตารางที่ 2.3.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

	ขาดน้ำ (สัปดาห์)	ความเข้มข้น(มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	2.26 ab	1.82 bcde	2.20 ab	1.64 cde	1.98
	1	2.26 ab	2.02 abc	1.88 bcd	1.99 abc	2.04
	2	2.26 ab	2.43 a	1.86 bcd	1.38 e	1.98
	3	2.26 ab	2.45 a	2.11 ab	1.50 de	2.08
	4	2.26 ab	2.45 a	2.10 ab	1.48 de	2.07
	ค่าเฉลี่ย	2.26 a	2.23 a	2.03 b	1.60 c	
ความยาว ราก(ซม.)	0	3.68	3.44	4.76	3.51	3.85
	1	3.68	3.68	3.7	3.36	3.61
	2	3.68	4.19	3.41	2.93	3.55
	3	3.68	4.23	3.68	2.72	3.58
	4	3.68	4.26	4.01	2.88	3.71
	ค่าเฉลี่ย	3.68 a	3.96 a	3.91 a	3.08 b	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)



กราฟที่ 2.3.4 แสดงการงอกของเมล็ดหน่อก้าววนที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบกล้วยาแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 2.3.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกล้วยาแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยาแฝก

ตารางที่ 2.3.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

	ขาดน้ำ (สัปดาห์)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	2.78	2.81	1.86	1.49	2.24
	1	2.78	3.19	1.78	2.35	2.53
	2	2.78	2.97	2.49	1.43	2.42
	3	2.78	3.58	2.12	1.68	2.54
	4	2.78	2.94	3.25	2.06	2.76
	ค่าเฉลี่ย	2.78 a	3.10 a	2.30 b	1.80 c	
ความยาว ราก(ซม.)	0	3.44	2.88	1.61	1.14	2.27
	1	3.44	3.28	1.92	1.83	2.62
	2	3.44	2.56	1.84	1.13	2.24
	3	3.44	3.46	1.74	1.22	2.46
	4	3.44	2.48	5.88	1.26	3.26
	ค่าเฉลี่ย	3.44 a	2.93 a	2.60 a	1.31 b	2.57

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

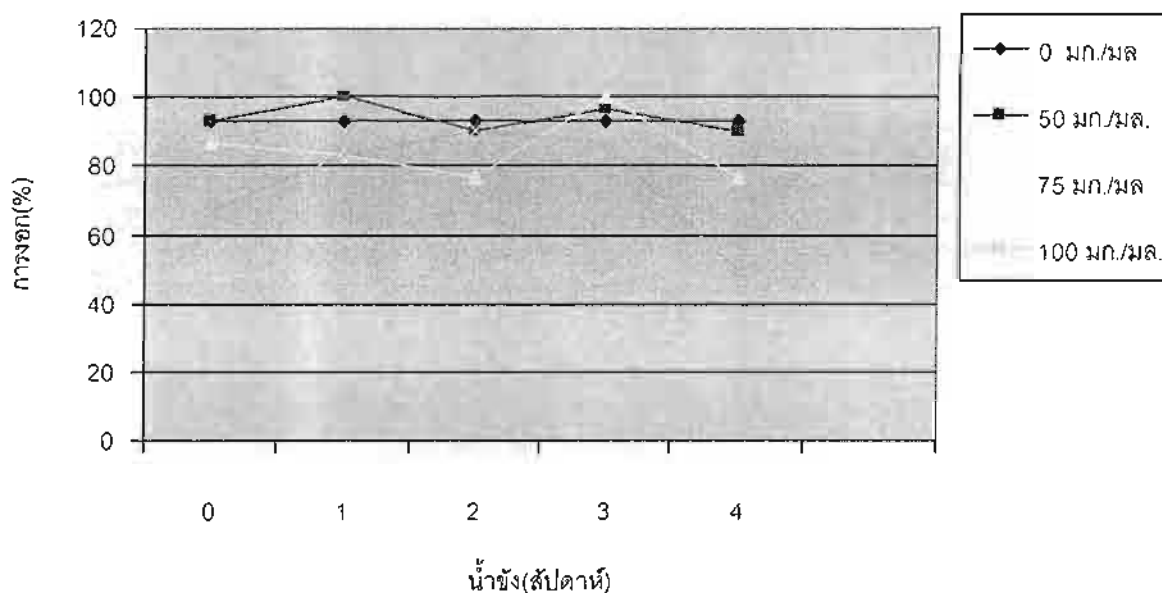
ตารางที่ 2.3.5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำเป็น
ระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ทดสอบ 4 ชนิด

		น้ำหนักแห้ง(มก.)					
		ขนาดน้ำ	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
		(ลิปดาร์)	0	50	75	100	ค่าเฉลี่ย
ผักกาด หัว	0		10.00	11.11	11.11	11.67	10.97 b
	1		10.00	12.22	13.89	12.44	12.14 ab
	2		10.00	15.00	12.78	14.44	13.05 a
	3		10.00	12.22	15.00	15.00	13.05 a
	4		10.00	15.00	13.33	13.33	12.92 a
	ค่าเฉลี่ย		10.00 b	13.11 a	13.22 a	13.38 a	
ผักกวาง ตุ้ง	0		1.67 c	2.22 bc	1.67 c	2.22 bc	1.95 b
	1		1.67 c	1.67 c	1.67 c	2.22 bc	1.81 b
	2		1.67 c	3.33 ab	2.78 bc	3.33 ab	2.78 a
	3		1.67 c	1.67 c	1.67 c	4.45 a	2.36 ab
	4		1.67 c	2.22 bc	3.33 ab	2.78 bc	2.50 ab
	ค่าเฉลี่ย		1.67 b	2.22 b	2.22 b	3.00 a	
ข้าว	0		24.44 def	30.00 a	23.33 ef	26.11 bcde	25.97 ab
	1		24.44 def	25.00 cdef	22.78 f	26.11 bcde	24.58 c
	2		24.44 def	28.33 ab	26.67 bcd	27.22 bc	26.67 a
	3		24.44 def	23.89 def	24.45 def	25.56 cdef	24.58 c
	4		24.44 def	25.00 cdef	25.56 cdef	25.56 cdef	25.14 bc
	ค่าเฉลี่ย		24.44 b	26.44 a	24.56 b	26.11 a	
หญ้า ข้าวนก	0		2.22	1.67	2.22	2.22	2.08
	1		2.22	3.33	2.78	2.22	2.64
	2		2.22	3.34	3.89	2.83	3.07
	3		2.22	3.33	3.33	3.89	3.19
	4		2.22	3.33	2.22	2.78	2.64
	ค่าเฉลี่ย		2.22	3.00	2.89	2.79	2.72

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการ
วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

การทดลองที่ 2.4 การเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ที่
เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดและการ
เจริญเติบโตของพืชทดสอบ 4 ชนิด

ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้
สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0 , 1 , 2 , 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ
0 , 50 , 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วัน
หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.4.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็น
ระยะเวลาต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่สารสกัดจากใบ
หญ้าที่แฝกเจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด ใน
ด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่
ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 75.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วน
อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น
โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ระดับ
ความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด



กราฟที่ 2.4.1 แสดงการงอกของเมล็ดผักกาดหัวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่
เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆกัน

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.4.1) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ มีผลให้ความยาวต้นมากที่สุดคือ 4.41 ซม. ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0 และ 4 สัปดาห์ มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุด คือ 2.85 ซม. (ตารางที่ 2.4.1) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นมากที่สุดคือ 4.20 ซม. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ส่วนอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.63 ซม.



ภาพที่ 2.4.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุด คือ 3.40 ซม. (ตารางที่ 2.4.1) ในส่วนน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่

เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเพิ่มขึ้น ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้น้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 13.67 มก. ในขณะที่ต้นกล้าที่ได้จากการเพาะในน้ำกลั่น มีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดคือ 10.56 มก. (ตารางที่ 2.4.5)

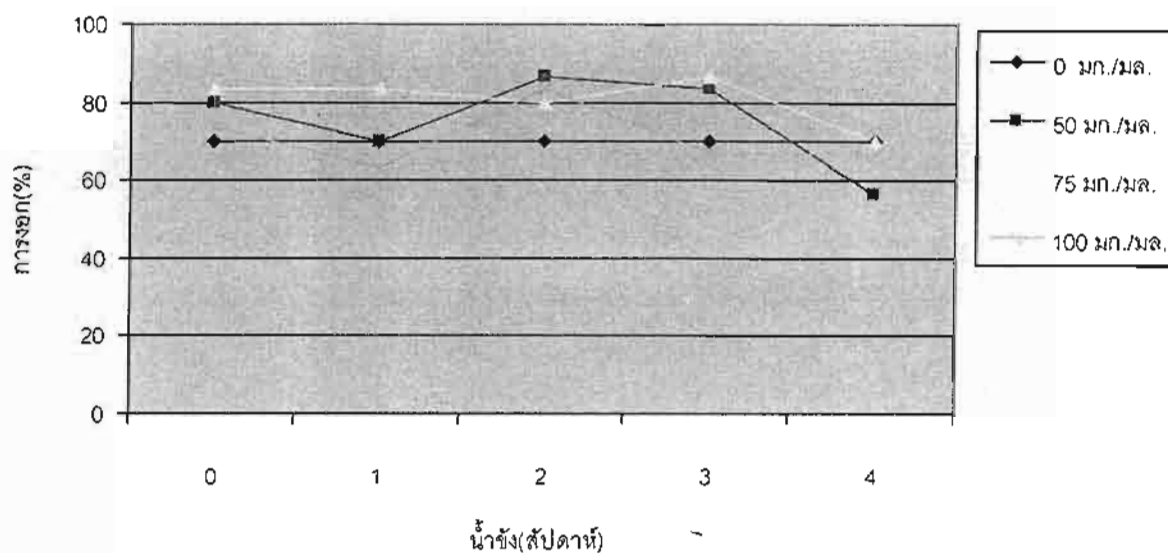
ตารางที่ 2.4.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว

	น้ำขัง (สัปดาห์)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาวต้น (ซม.)	0	2.66 bc	3.50 b	3.46 b	1.78 c	2.85 b
	1	2.66 bc	3.40 b	3.97 b	3.36 b	3.35 b
	2	2.66 bc	3.67 b	3.47 b	3.47 b	3.32 b
	3	2.66 bc	6.72 a	4.16 b	4.11 b	4.41a
	4	2.66 bc	3.70 b	3.42 b	1.63 c	2.85 b
	ค่าเฉลี่ย	2.66 b	4.20 a	3.70 a	2.87 b	
ความยาวราก (ซม.)	0	6.03	4.99	5.79	2.24	4.76
	1	6.03	5.21	5.13	4.06	5.11
	2	6.03	5.64	4.04	4.34	5.02
	3	6.03	3.92	6.72	4.72	5.35
	4	6.03	4.57	4.02	1.65	4.07
	ค่าเฉลี่ย	6.03 a	4.87 b	5.14 ab	3.40 c	4.86

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ากวาดูตั้ง 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.4.2) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 65.83 เปอร์เซ็นต์ ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 70.67 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองพบว่า ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกวางตุ้ง



กราฟที่ 2.4.2 แสดงการงอกของเมล็ดผักกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.4.2) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีผลให้ความยาวต้นของกวางตุ้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0 สัปดาห์ มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 2.14 ซม.(ตารางที่ 2.4.2) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า มีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นลดลงแต่ความยาวต้นยังมากกว่าการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น



ภาพที่ 2.4.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ มีความยาวรากมากที่สุดคือ 2.98 ซม. ในขณะที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0 สัปดาห์ มีความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.67 ซม. (ตารางที่ 2.4.2) ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.58 ซม. ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.26 ซม. เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 2.4.5)

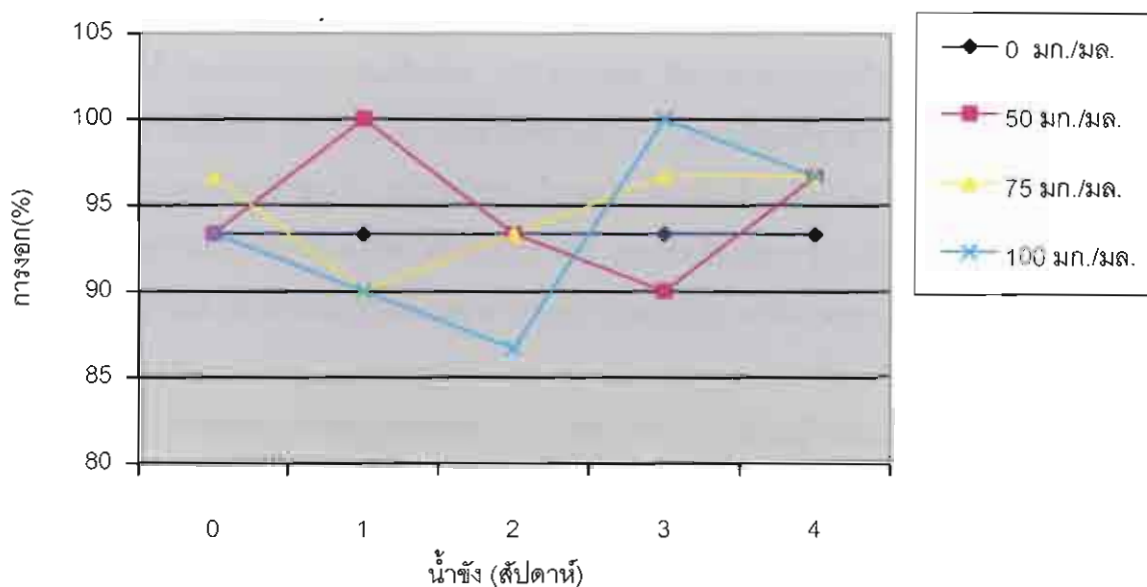
ตารางที่ 2.4.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้ง

	น้ำขัง (สัปดาห์)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	1.64	2.57	2.34	1.99	2.14 c
	1	1.64	2.95	3.94	2.9	2.86 ab
	2	1.64	3.84	3.65	2.77	2.98 a
	3	1.64	3.7	4.32	2.79	3.11 a
	4	1.64	2.32	2.89	2.68	2.39 bc
	ค่าเฉลี่ย	1.64 c	3.08 ab	3.43 a	2.63 b	2.69
ความยาว ราก(ซม.)	0	2.03 bcd	1.77 bcd	1.54 bcd	1.33 cd	1.67 b
	1	2.03 bcd	2.07 bcd	2.59 b	1.26 d	1.99 b
	2	2.03 bcd	2.37 bc	2.39 bc	1.80 bcd	2.15 b
	3	2.03 bcd	4.15 a	3.66 a	2.08 bcd	2.98 a
	4	2.03 bcd	1.60 bcd	1.71 bcd	1.43 cd	1.69 b
	ค่าเฉลี่ย	2.03 a	2.39 a	2.38 a	1.58 b	2.10

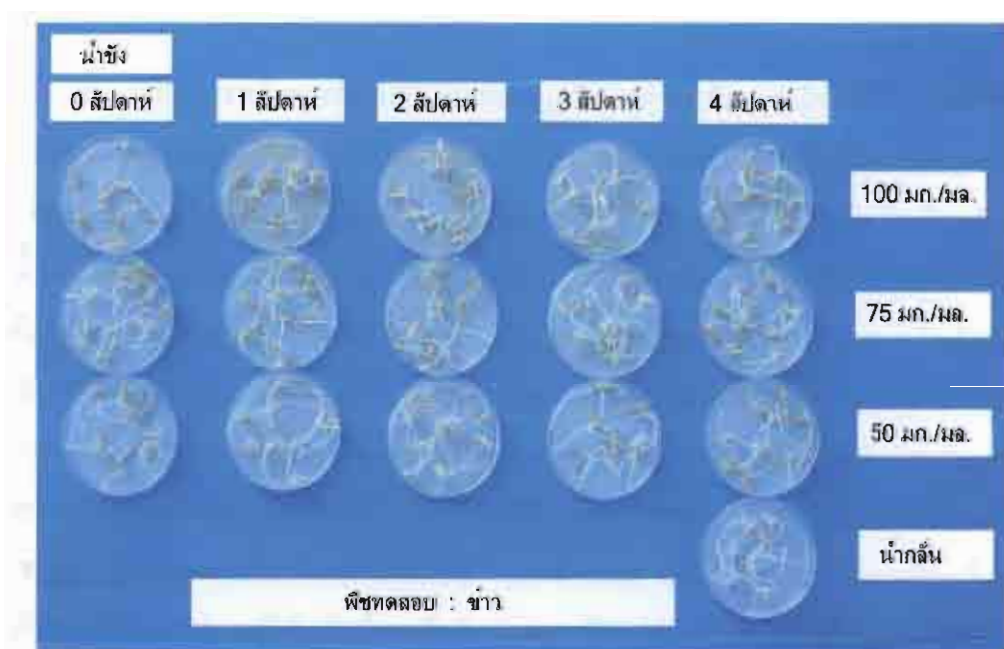
ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว การให้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0, 50, 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.4.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.4.3) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0 สัปดาห์ มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุดคือ 1.90 ซม. ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่ามีความยาวต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวต้นน้อยที่สุด คือ 1.79 ซม. ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวต้นไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำ



กราฟที่ 2.4.3 แสดงการงอกของเมล็ดข้าวที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบกล้วยาแฟที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำซังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 2.4.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบกล้วยาแฟที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำซังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

ซึ่งเป็นระยะเวลาต่างๆ และ อิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวรากของ ต้นกล้าข้าว ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีความยาวรากน้อยที่สุด คือ 3.30 ซม. ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากมากที่สุดคือ 4.01 ซม.(ตารางที่ 2.4.3) เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น (ตารางที่ 2.4.5)

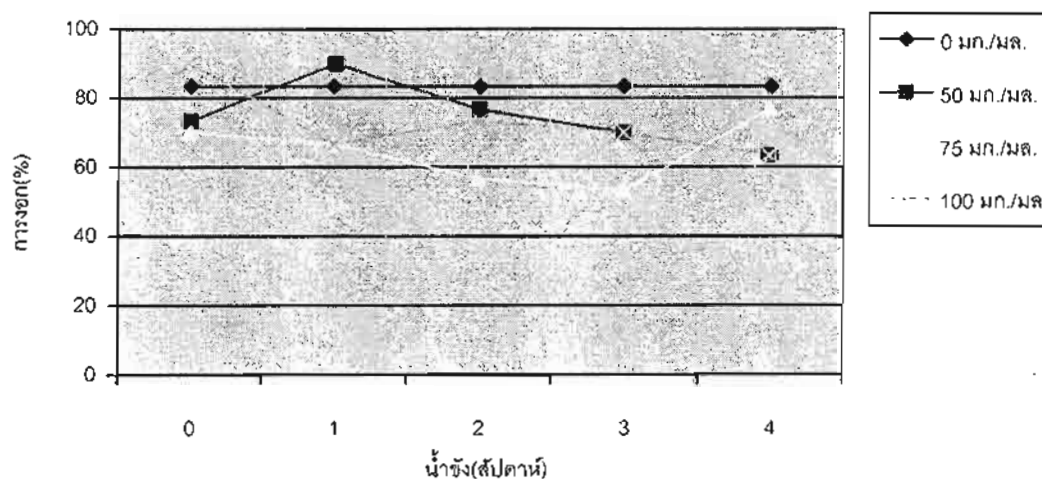
- ผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก การใช้สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 0 , 1 , 2 , 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการใช้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 0 , 50 , 75 และ 100 มก./มล. ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 5 วัน หลังการเพาะ (กราฟที่ 2.4.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 50 , 75 และ 100 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลง ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุด คือ 64.67 เปอร์เซ็นต์ ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./มล. มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดคือ 53.33 เปอร์เซ็นต์

ผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 2.4.4) พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ และอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง ไม่มีผลต่อความยาวต้นของหญ้าข้าวนก (ตารางที่ 2.4.4) ในด้านความยาวรากพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆ มีผลให้ความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ พบว่ามีความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลง ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.75 ซม. ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้ความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./มล. มีผลให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 1.47 ซม.

ตารางที่ 2.4.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

น้ำขัง (สัปดาห์)		ความเข้มข้น(มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	2.26	1.79	2.11	1.43	1.90 b
	1	2.26	2.38	2.41	2.13	2.29 a
	2	2.26	2.64	2.25	1.71	2.21 a
	3	2.26	2.34	2.30	2.03	2.23 a
	4	2.26	2.43	2.14	1.66	2.12 ab
ค่าเฉลี่ย		2.26 a	2.32 a	2.24 a	1.79 b	
ความยาว ราก(ซม.)	0	3.68	3.22	4.00	2.69	3.40
	1	3.68	3.70	4.15	3.68	3.80
	2	3.68	4.29	3.92	3.10	3.75
	3	3.68	4.03	4.37	4.37	4.11
	4	3.68	3.81	3.62	2.64	3.44
ค่าเฉลี่ย		3.68 ab	3.81 a	4.01 a	3.30 b	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)



กราฟที่ 2.4.4 แสดงการออกของเมล็ดพันธุ์ข้าวชนิดที่เพาะในสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 2.4.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำซังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวเนก

เมื่อพิจารณาด้านน้ำหนักแห้งพบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำซังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีผลให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น ในด้านความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ในด้านอิทธิพลระหว่างปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง มีผลให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะในน้ำกลั่น โดยที่สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำซังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล. มีน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ 5.56 มก.(ตารางที่ 2.4.5)

ตารางที่ 2.4.4 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลา
ต่างๆกัน ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก

	น้ำขัง (สัปดาห์)	ความเข้มข้น (มก./มล.)				ค่าเฉลี่ย
		0	50	75	100	
ความยาว ต้น(ซม.)	0	2.62	2.46	1.88	2.50	2.36
	1	2.62	3.64	2.48	2.42	2.79
	2	2.62	3.08	1.91	2.35	2.49
	3	2.62	3.02	2.07	2.08	2.45
	4	2.62	2.11	3.17	2.25	2.54
	ค่าเฉลี่ย	2.62	2.86	2.30	2.32	
ความยาว ราก(ซม.)	0	3.30	2.32	1.97	1.89	2.37
	1	3.30	3.64	2.20	1.96	2.77
	2	3.30	2.65	1.88	1.72	2.39
	3	3.30	2.89	1.85	1.47	2.38
	4	3.30	1.85	1.91	1.69	2.19
	ค่าเฉลี่ย	3.30 a	2.67 b	1.96 c	1.75 c	

ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 2.4.5 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน ต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืชทดสอบ 4 ชนิด

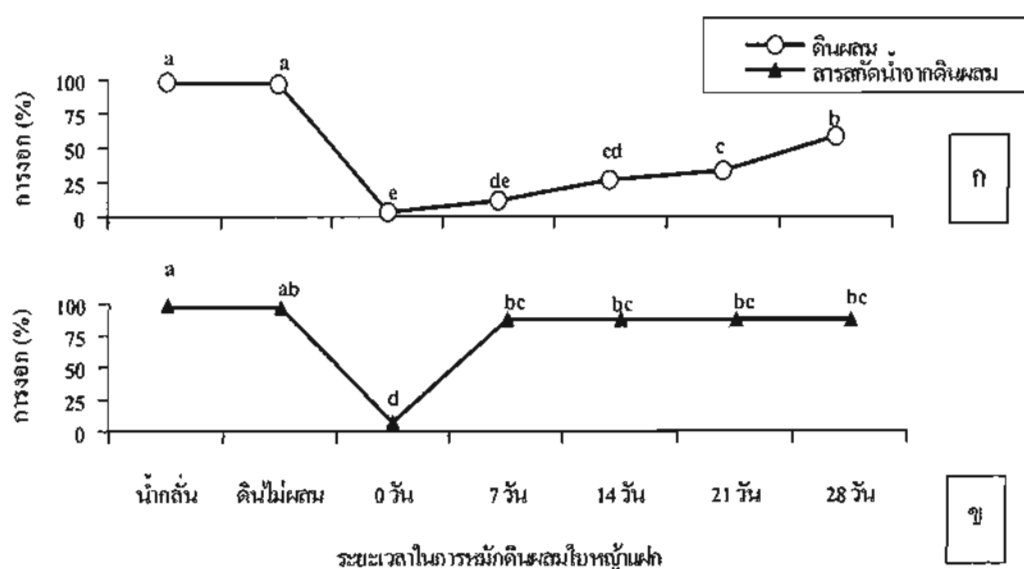
		น้ำหนักแห้ง(มก.)					
		น้ำขัง	ความเข้มข้น (มก./มล.)				
		(สัปดาห์)	0	50	75	100	ค่าเฉลี่ย
ผักกาดหัว	0		10.56	11.67	11.67	14.44	12.09
	1		10.56	11.67	10.56	13.89	11.67
	2		10.56	11.67	13.89	13.89	12.50
	3		10.56	11.11	11.67	12.78	11.53
	4		10.56	11.11	12.78	13.33	11.95
	ค่าเฉลี่ย		10.56 c	11.45 bc	12.11 b	13.67 a	
ผักกวางตุ้ง	0		2.22	1.67	1.67	2.22	1.95
	1		2.22	1.67	2.78	1.67	2.09
	2		2.22	2.78	2.22	3.89	2.78
	3		2.22	2.78	2.78	2.78	2.64
	4		2.22	2.78	2.22	1.67	2.22
	ค่าเฉลี่ย		2.22	2.33	2.33	2.45	
ข้าว	0		24.44	26.67	25.00	26.11	25.56
	1		24.44	24.44	25.56	26.11	25.14
	2		24.44	27.78	25.56	25.56	25.83
	3		24.44	24.44	25.00	25.56	24.86
	4		24.44	22.22	23.33	26.67	24.17
	ค่าเฉลี่ย		24.44	25.11	24.89	26.00	
หญ้าข้าวนก	0		3.33	1.67	2.22	1.67	2.22
	1		3.33	2.22	1.67	2.22	2.36
	2		3.33	3.89	2.78	4.44	3.61
	3		3.33	2.78	3.33	1.67	2.78
	4		3.33	5.56	1.67	2.22	3.20
	ค่าเฉลี่ย		3.33	3.22	2.33	2.45	2.83

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ($p \leq 0.05$)

การทดลองที่ 3 ผลตกค้างและระยะเวลาในการย่อยสลายในดินของสารอัลลีโลพาตี และการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาตีจากซากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์

การทดลองที่ 3.1 ผลตกค้าง และผลของจุลินทรีย์ดินที่มีต่อการย่อยสลายของสารในใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์

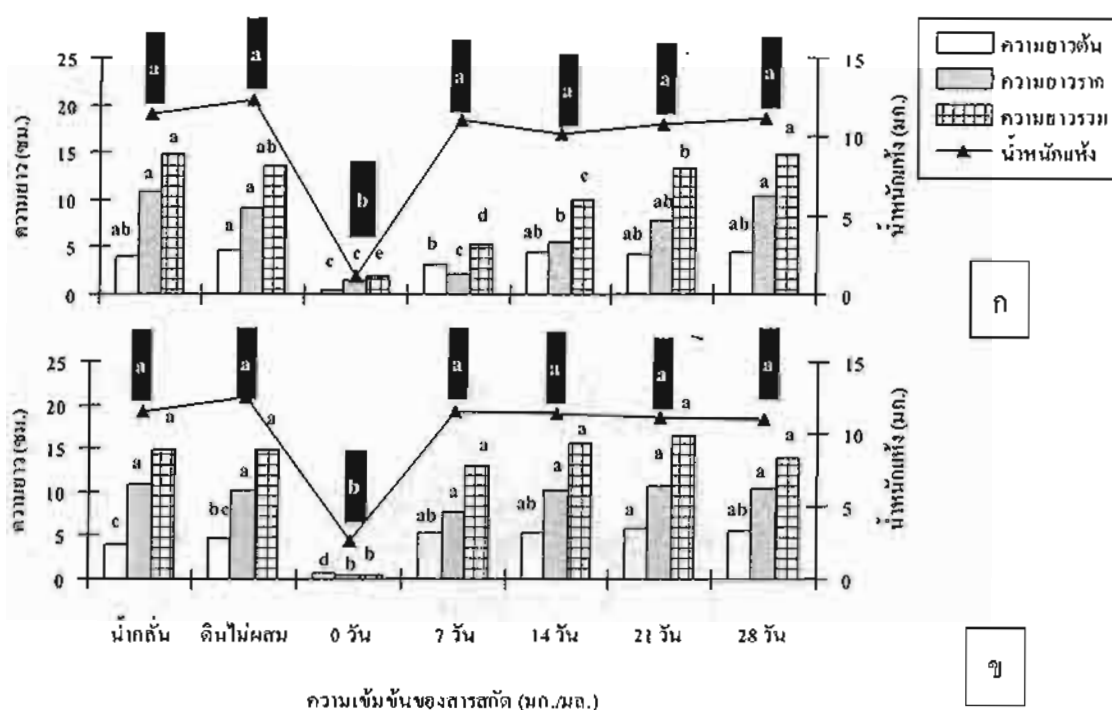
ผลต่อการงอกของผักกาดหัว การเปรียบเทียบผลของดินที่ผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน โดยแบ่งดินผสมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ดินผสม และส่วนที่ 2 สกัดด้วยน้ำ นำมาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว โดยใช้ดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝกและน้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ 5 วันหลังการเพาะ พบว่าดินที่ผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 ถึง 28 วัน มีผลให้การงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหัวได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ 96.61 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น รองลงมาได้แก่การใช้ดินที่ผสมและหมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วันตามลำดับ (ภาพที่ 3.1.1 ก.) สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกพบว่ามีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ 92.22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.1 ข.)



ภาพที่ 3.1.1 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.)

สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว 5 วันหลังการเพาะค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ

ผลต่อการเจริญเติบโต หลังการเพาะเมล็ดในดินผสมใบหญ้าแฝกเป็นเวลา 5 วัน พบว่ามีเพียงดินผสมที่ไม่มีการหมักและหมักนาน 7 วันเท่านั้น ที่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดินผสมที่ไม่มีการหมักสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 90.75 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่การใช้ดินผสมซึ่งหมักไว้เป็นเวลา 14 21 และ 28 วัน มีผลให้ความยาวต้นกล้าผักกาดหัวไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.2 ก.) สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกพบว่า



ภาพที่ 3.1.2 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวหลังเพาะเมล็ด 5 วัน ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนหรือน้ำหนักแห้งที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 80.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในทางตรงข้ามการใช้สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีแนวโน้มส่งเสริมความยาวต้นกล้าให้สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.2 ข.) ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 7 และ 14 วัน มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมัก มีผลยับยั้งความยาวรากมากที่สุด โดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 85.81 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.2 ก.) ในขณะที่ดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 95.83 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.2 ข.) ส่วนสารสกัดน้ำจากดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก เมื่อพิจารณาความยาวรวม พบว่าการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมัก และหมักนาน 7 ถึง 14 วัน มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งความยาวรวมมากที่สุด โดยสามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 87.14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.2 ก. และ 3.1.3 ก.) ในขณะที่การใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกซึ่งหมักไว้ 21 และ 28 วัน มี



ก. ดินผสม



ข. สารสกัดน้ำจากดินผสม

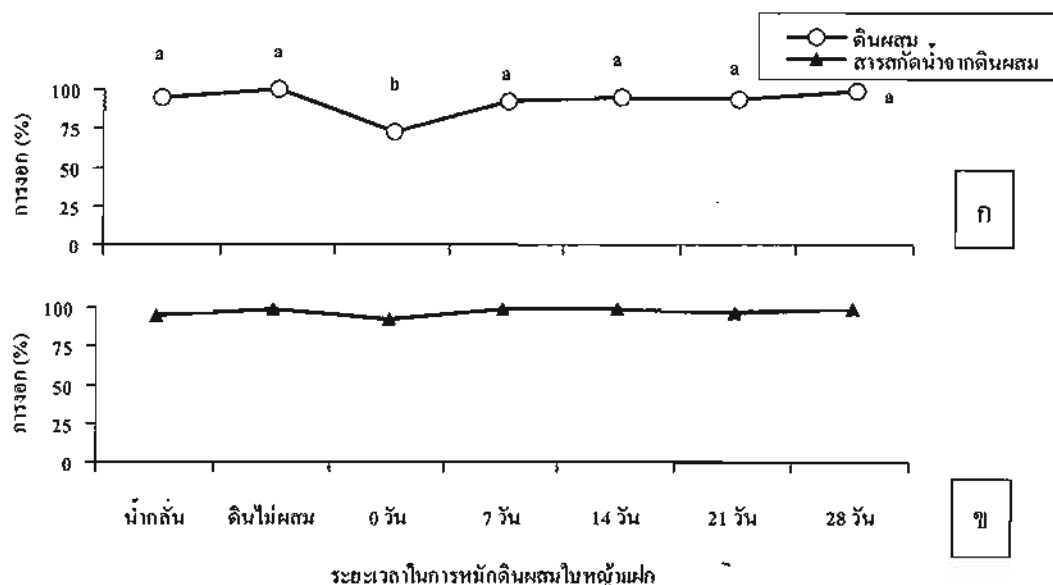
ภาพที่ 3.1.3 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วันหลังเพาะ

ผลให้ความยาวรวมต้นกล้าผักกาดหัวไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมที่ใช้ในการเพาะต้นกล้าผักกาดหัวพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 96.41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.2 ข. และ 3.1.3 ข.) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้ดินผสม ใบหญ้าแฝกที่ไม่มีการหมักมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักแห้งลดลง 89.91 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่ดินผสมที่หมักนาน 7 ถึง 28 วัน มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดหัวไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.2 ก.) สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสม พบว่ามีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย น้ำหนักแห้งลดลง 76.78 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.2 ข.) ส่วนสาร สกัดน้ำจากดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 7 ถึง 28 วัน มีผลต่อน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้า ในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก

ผลต่อการงอกของข้าว การเปรียบเทียบผลของดินที่ผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน โดยแบ่งดินผสมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ดินผสม และส่วนที่ 2 สกัดด้วยน้ำ นำมาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว โดยใช้ดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก และน้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ 5 วันหลังการเพาะ พบว่ามีเพียงดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มี ผลให้การงอกของเมล็ดข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ 22.81 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ส่วนดินที่ผสมและหมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อการงอกไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและดินชนิดเดียวแต่ไม่ผสมใบพุทธชาติก้าน (ภาพ ที่ 3.1.3 ก.) สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝก ที่ไม่มีการหมักและหมักนาน 7 ถึง 28 วัน มีผลต่อการงอกไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและดินชนิดเดียวแต่ไม่ผสมใบพุทธชาติก้าน (ภาพที่ 3.1.3 ข.)

ผลต่อการเจริญเติบโต หลังการเพาะเมล็ดในดินผสมใบหญ้าแฝกเป็นเวลา 5 วัน พบว่ามี เพียงดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่การใช้ ดินผสมซึ่งหมักเป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าข้าวไม่แตกต่างจากการ เพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.4 ก.) สำหรับการใส่สาร สกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความ

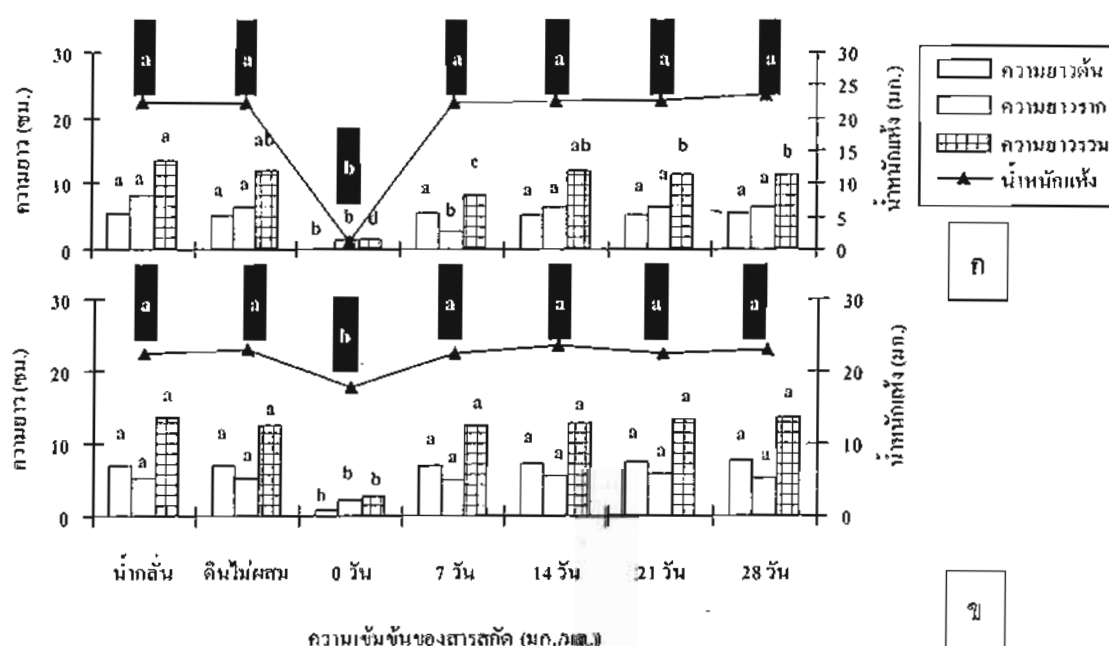
ยาวต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 89.10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.4 ข.) ส่วนสารสกัดน้ำจากดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก



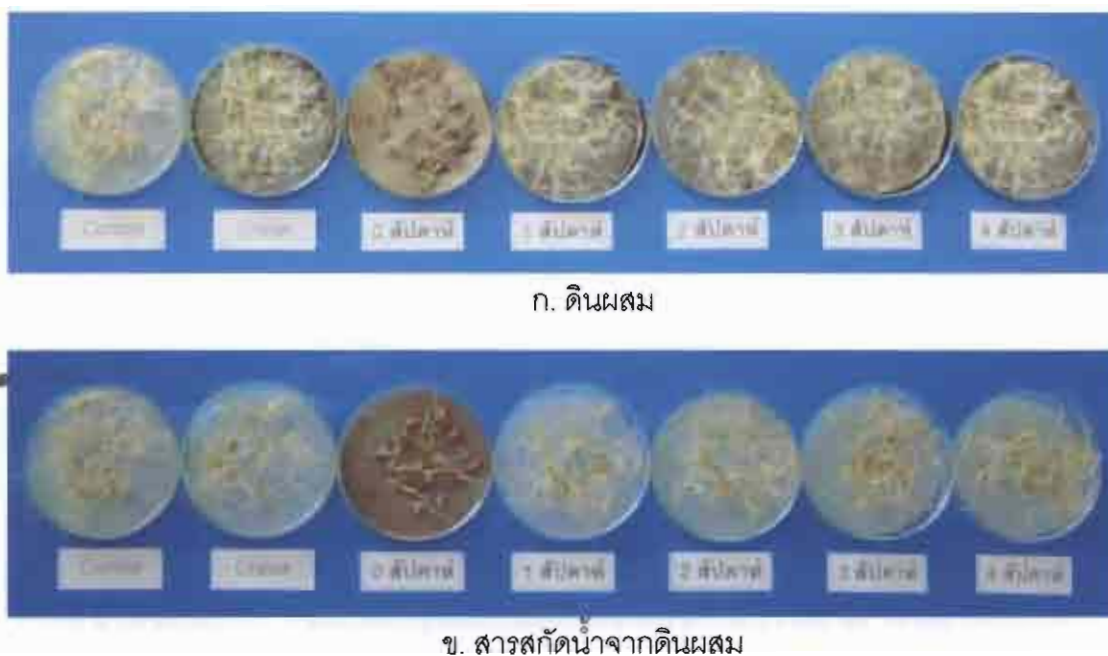
ภาพที่ 3.1.3 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการงอกของเมล็ดข้าว 5 วันหลังการเพาะค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ย ที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกที่ไม่มีการหมักและหมักไว้เป็นเวลา 7 วันมีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งความยาวรากมากที่สุด โดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 82.54 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.4 ก.) ในขณะที่ดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 61.08 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.4 ข.) ส่วนสารสกัดน้ำจากดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก เมื่อพิจารณาความยาวรวมพบว่า การใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกที่ไม่มีการหมักและหมักนาน 7 วัน มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งความยาวรวมมากที่สุด โดยสามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 89.38 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.4 ก. และ 3.1.5 ก.) ในขณะที่การใช้ดินผสมซึ่งหมักนาน 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรวมไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก สำหรับผลของสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ใช้ในการเพาะต้นกล้าข้าวพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 79.06 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.4 ข. 3.1.5 ข.) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่ามีเพียงการใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกที่ไม่มีการหมักและสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักแห้งลดลง 94.09 และ 20.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.4 ก.)



ภาพที่ 3.1.4 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวหลังเพาะเมล็ด 5 วัน ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนหรือน้ำหนักแห้ง ที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

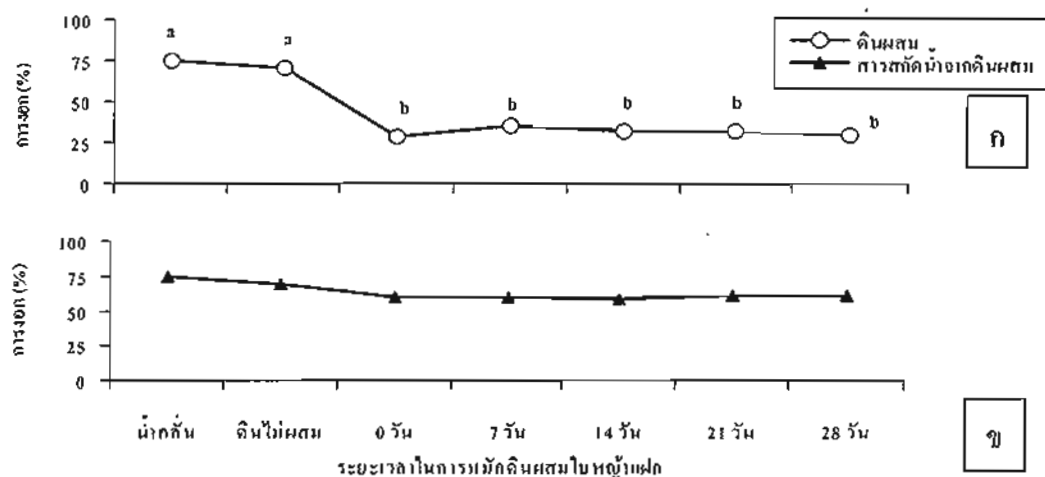


ภาพที่ 3.1.5 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 5 วันหลังเพาะ

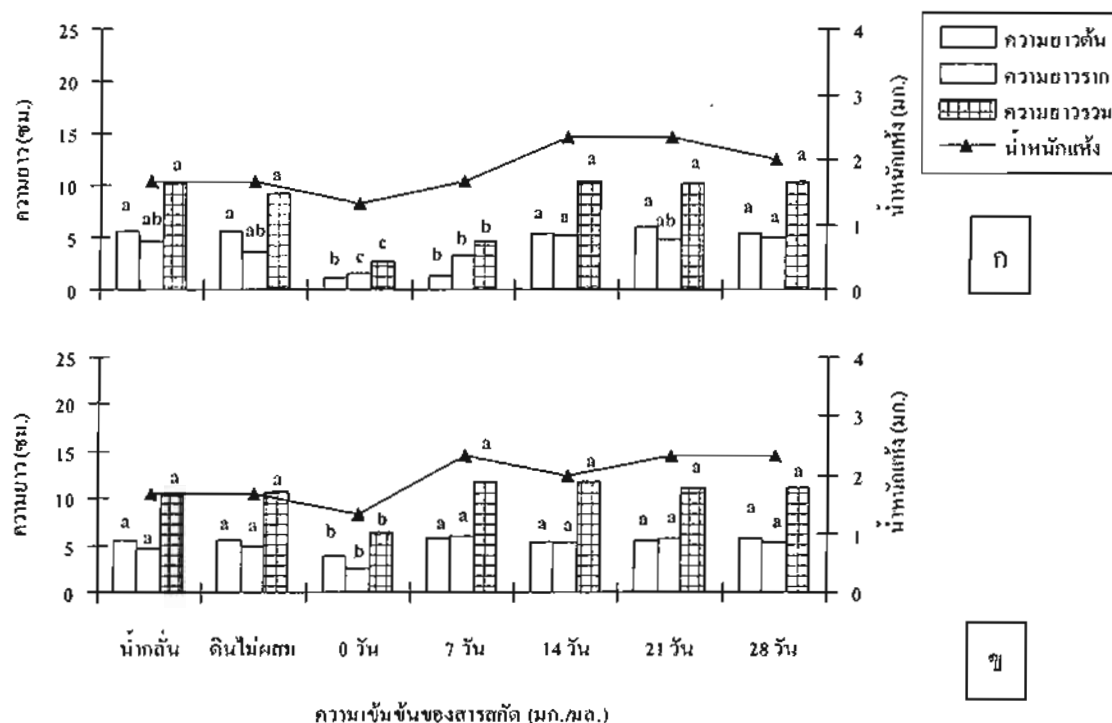
ผลต่อการงอกของหญ้าข้าวนก การเปรียบเทียบผลของดินที่ผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน โดยแบ่งดินผสมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ดินผสม และส่วนที่ 2 สกัดด้วยน้ำ นำมาทดสอบผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก โดยใช้ดินชนิดเดียวกัน แต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝกและน้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ 5 วันหลังการเพาะ พบว่าดินที่ผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 ถึง 28 วัน มีผลให้การงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ดินที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ 62.23 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.6 ก.) สำหรับการใช้สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกและหมักไว้เป็นเวลา 0 ถึง 28 วัน มีผลให้การงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันที่ไม่ผสมใบแฝก (ภาพที่ 3.1.6 ข.)

ผลต่อการเจริญเติบโต หลังการเพาะเมล็ดในดินผสมใบหญ้าแฝกเป็นเวลา 5 วัน พบว่ามีเพียงการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักและหมักนาน 7 วันเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวของต้นกล้าหญ้าข้าวนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดินผสมที่ไม่มีการหมักสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 78.06 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่การใช้ดินผสมซึ่งหมักไว้เป็นเวลา 14 21

และ 28 วัน มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.7 ก.) สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝก



ภาพที่ 3.1.6 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ 5 วันหลังการเพาะค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ย ที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)



ภาพที่ 3.1.7 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแฝกที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพันธุ์ข้าวพันธุ์ 5 วัน ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยความยาวแต่ละส่วนหรือน้ำหนักแห้งที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างโดย DMRT ($p = 0.05$)

พบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวเนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 86.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่การใช้สารสกัดน้ำจากดินผสมซึ่งหมักนาน 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.7 ข.) ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกที่ไม่มีการหมักมีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 67.24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.7 ก.) ในขณะที่ดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝกพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวรากได้ 44.97 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.7 ข.) ส่วนสารสกัดน้ำจากดินผสมที่หมักไว้เป็นเวลา 7 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่นและสารสกัดน้ำจากดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก เมื่อพิจารณาความยาวรวม พบว่าการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักและหมักนาน 7 วันมีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการใช้ดินผสมที่ไม่มีการหมักมีผลยับยั้งความยาวรวมมากที่สุด โดยสามารถยับยั้งได้ 73.09 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.7 ก. และ 3.1.8 ก.) ในขณะที่การใช้ดินผสมใบหญ้าแฝกซึ่งหมักไว้ 14 21 และ 28 วัน มีผลต่อความยาวรวมไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก สำหรับการใส่สารสกัดน้ำจากดินผสมที่ใช้ในการเพาะต้นกล้าหญ้าข้าวเนกพบว่า มีเพียงสารสกัดน้ำจากดินผสมที่ไม่มีการหมักเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าหญ้าข้าวเนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 36.59 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3.1.7 ข. และ 3.1.8 ข.) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้ดินผสมและสารสกัดน้ำจากดินผสมใบหญ้าแฝก ที่ไม่มีการหมักและหมักนาน 7 ถึง 28 วัน มีผลต่อน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในน้ำกลั่นและดินชนิดเดียวกันแต่ไม่ผสมใบหญ้าแฝก (ภาพที่ 3.1.7 ก. และ 3.1.7 ข.)



ก. ดินผสม



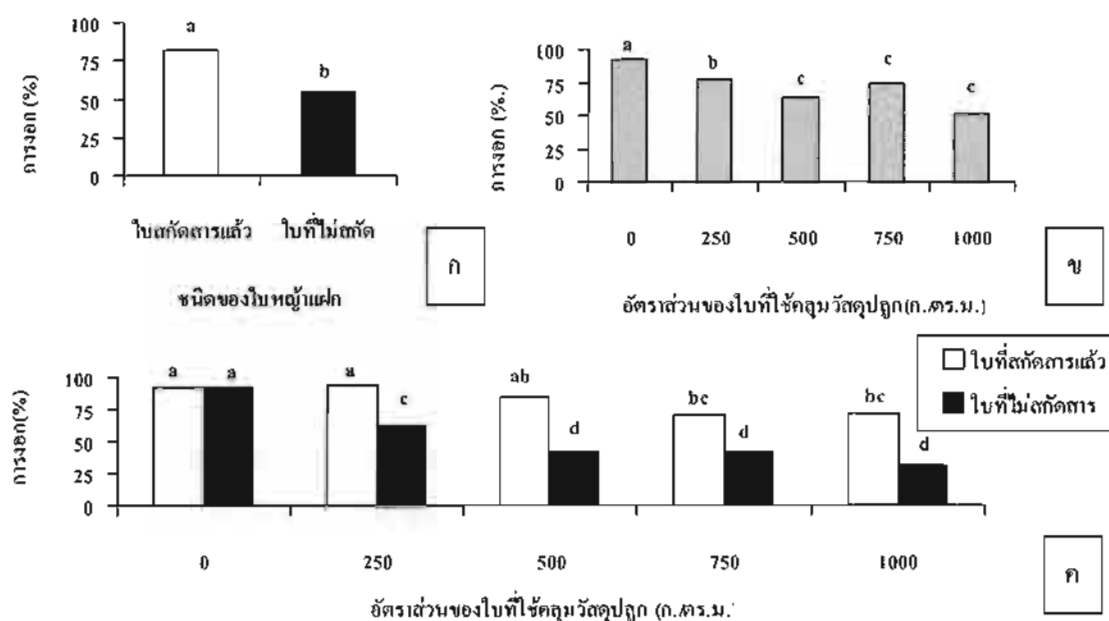
ข. สารสกัดน้ำจากดินผสม

ภาพที่ 3.1.8 ผลของ (ก.) ดินผสมใบหญ้าแห้งที่หมักไว้ เป็นเวลา 0 7 14 21 และ 28 วัน และ (ข.) สารสกัดน้ำจากดินผสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 5 วันหลังเพาะ

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาผลของการใช้ใบหญ้าแห้งคลุมผิวหน้าวัสดุปลูกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

ผลต่อการงอกของผักกาดหัว การเปรียบเทียบผลการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบหญ้าแห้งที่อัตรา 0 250 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว โดยใช้ใบหญ้าแห้งที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุมอัตราส่วนของใบและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง ล้วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมวัสดุปลูก มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.2.1 ก.) ในด้านอัตราส่วนของใบพบว่าการใช้ใบที่อัตราส่วน 250 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้การงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.1 ข.) ซึ่งการเพิ่มปริมาณของใบมีผลให้การงอกของเมล็ดถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งการงอกได้ 43.48 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารในอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้การงอกของเมล็ดผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใช้ใบที่สกัดสารแล้วในอัตราส่วน 750 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป จึงปรากฏผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มอัตราส่วนของใบมีผลให้การงอกของเมล็ดถูก

ยับยั้งมากขึ้น โดยที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรพบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผิวหน้าวัสดุปลูกสามารถยับยั้งการงอกได้ 65.22 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการยับยั้งดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วที่มีผลยับยั้งได้เพียง 21.74 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.1 ค.)



ภาพที่ 3.2.1 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สกัดสารและใบที่สกัดสารแล้วคลุมวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ดผักกาดหัว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุม ข. อิทธิพลของอัตราส่วน ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ผลต่อการเจริญเติบโต ตลอดระยะเวลาการศึกษาพบว่า อิทธิพลของใบที่ใช้คลุมมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวในด้านความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้ง ยกเว้นความยาวต้นของต้นกล้าที่ 25 วันหลังการเพาะ (ตารางที่ 3.2.1 และ 3.2.2) สำหรับอิทธิพลของอัตราส่วนที่ใช้มีผลต่อความยาวต้นในระยะ 20 ถึง 30 วันหลังการเพาะ และมีผลต่อความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าด้วย ในขณะที่อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อความยาวต้นในระยะ 5 10 และ 30 วันหลังการเพาะ และมีอิทธิพลต่อความยาวรวม และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า แต่ไม่มีผลต่อความยาวราก ในวันที่ 30 หลังการเพาะ พบว่าการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สกัดสาร มีผลยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวได้ดีกว่าการคลุมด้วยใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.2.2 ก.) ในด้านอัตราส่วนของใบที่ใช้ในการคลุมวัสดุปลูก พบว่ามีเพียงการใช้ใบที่อัตราส่วน 750 กรัมต่อตารางเมตร เท่านั้นที่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.2 ข.) สำหรับอิทธิพล

ตารางที่ 3.2.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นของผักกาดหัว 5 ถึง 25 วัน
หลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square ความยาวต้น				
		วันที่ 5	วันที่ 10	วันที่ 15	วันที่ 20	วันที่ 25
Treatment	9	1.80 **	1.22 **	1.03 ns	4.23 **	2.30 *
A	1	8.95 **	2.55 **	2.98 *	9.03 **	2.71 ns
B	4	0.42 ns	0.65 ns	0.59 ns	4.78 **	2.36 *
AB	4	1.41 **	1.45 **	0.99 ns	2.48 ns	2.14 ns

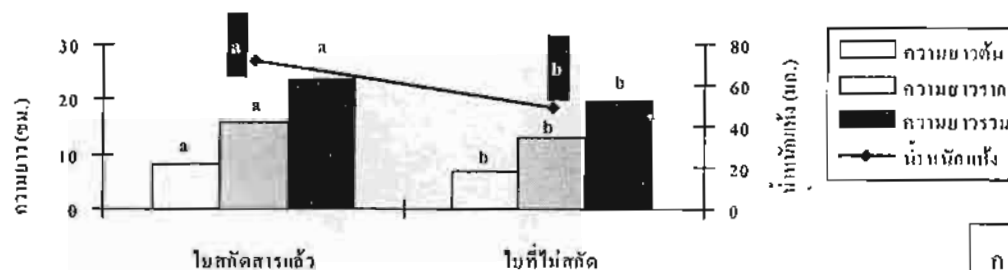
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

ตารางที่ 3.2.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 30 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝก

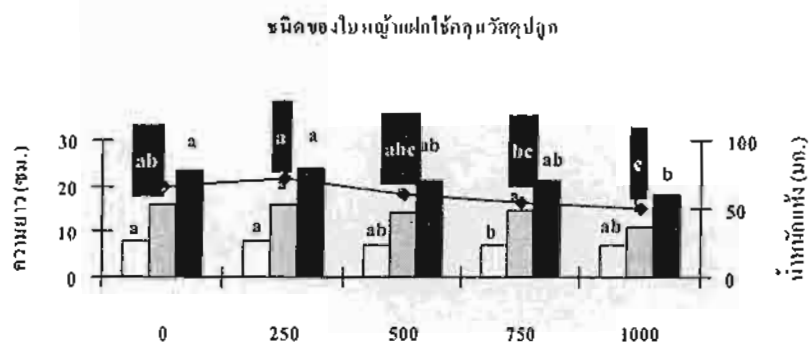
Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	9	5.22 **	34.70 **	53.48 **	1651.87 **
A	1	20.29 **	88.84 **	168.36 **	6429.78 **
B	4	3.17 *	39.46 *	49.03 *	836.83 *
AB	4	3.50 *	16.41 ns	29.22 *	1272.43 **

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

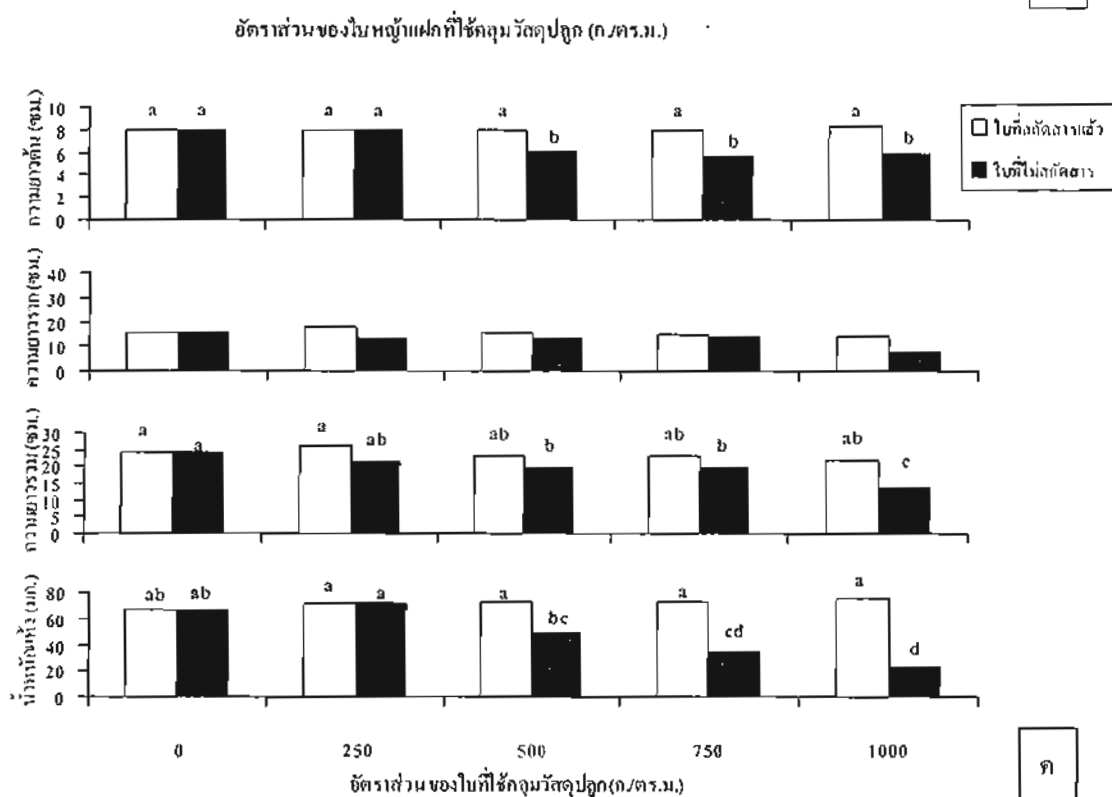
ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วมีผลของความยาวต้นไม่แตกต่างจากการไม่ใช้ใบคลุมผิวหน้าวัสดุปลูก ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารตั้งแต่อัตราส่วน 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรสามารถยับยั้งความยาวของต้นกล้าได้ 25.28 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.2 ค. และ 3.2.3) ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมวัสดุปลูกมีผลในการยับยั้งความยาวรากได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.2.2 ก.) สำหรับอัตราส่วนที่ใช้พบว่ามีเพียงอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรเท่านั้นที่สามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.3 ข.) ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองนั้นไม่มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้า



ก



ข



ค

ภาพที่ 3.2.2 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สักระยะและใบที่สักระยะแล้วคลุมวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 30 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุม ข. อิทธิพลของอัตราส่วน ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)



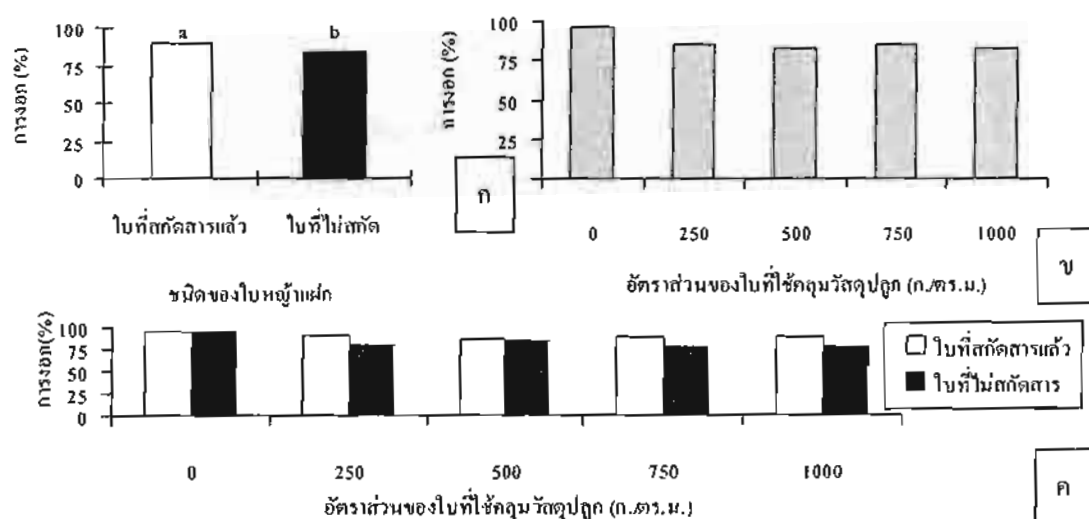
ภาพที่ 3.2.3 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุมผิวหน้าวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของผัก
กาดหัวหลังการเพาะ 30 วัน

(ภาพที่ 3.2.2 ค. และ 3.2.3) เมื่อพิจารณาความยาวรวมพบว่า การคลุมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สกัดสาร สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.2.2 ก.) ในด้านของ อัตราส่วนที่ใช้ พบว่ามีเพียงอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรเท่านั้น ที่สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถยับยั้งได้ 24.53 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.2 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนมีผลของความยาวรวมไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมด้วยใบ ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารตั้งแต่อัตรา 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้างดลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 41.37 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.2 ค. และ 3.2.3) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า การใช้ใบที่ไม่สกัดสารมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดหัวน้อยกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.2 ก.) สำหรับอัตราส่วนของใบที่ใช้มีเพียงอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร เท่านั้นที่มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้างดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักแห้งของต้นกล้างดลง 26.20 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.2 ข.) ในด้านอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า

การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนรวมทั้งการใช้ใบที่ไม่สกัดสารตั้งแต่อัตราส่วน 250 ถึง 500 กรัมต่อตารางเมตรไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ส่วนการใช้ใบที่ไม่สกัดสารตั้งแต่อัตราส่วน 750 ถึง 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลง 64.67 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.2 ค. และ 3.2.3)

ผลต่อการงอกของข้าว การเปรียบเทียบผลการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตรา 0 ถึง 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโดยใช้ใบหญ้าแฝกที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุมวัสดุปลูกมีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมวัสดุปลูกมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.2.4 ก.) ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าว (ภาพที่ 3.2.4 ข. และ 3.2.4 ค.)

ผลต่อการเจริญเติบโต ตลอดระยะเวลาในการศึกษาพบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุมมีผลต่อความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านอิทธิพลของอัตราส่วนของใบที่มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าข้าวในช่วงระยะแรกหลังการเพาะ แต่ในวันที่ 30 หลังการเพาะไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งในด้านที่มีผลต่อความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้ง ในทำนองเดียวกันปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อความยาวต้นอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงระยะเวลา 5 ถึง 25 วันหลังการเพาะ อย่างไรก็ตามหลังการเพาะ 30 วันปรากฏว่า



ภาพที่ 3.2.4 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สกัดสารและใบที่สกัดสารแล้วคลุมวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ดข้าว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุม ข. อิทธิพลของอัตราส่วน ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อความยาวต้น ความยาวราก และความยาวรวมของต้นกล้า แต่มีผลต่อน้ำหนักแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3.2.3 และ 3.2.4) ในวันที่ 30 หลังการเพาะ พบว่าการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สักระยะมีผลยับยั้งความยาวต้น ความยาวรากและความยาวรวมของต้นกล้าข้าวได้ดีกว่าการคลุมด้วยใบที่สักระยะแล้ว และมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวน้อยกว่าการใช้ใบที่สักระยะแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.2.5 ก.) ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวในทางสถิติ ยกเว้นอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า (ภาพที่ 3.2.5 ข. และ 3.2.5 ค.) ซึ่งพบว่าการใช้ใบที่สักระยะแล้วคลุมวัสดุปลูกไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้ง ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สักระยะที่อัตราส่วน 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลง โดยที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรมีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 30.72 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3.2.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นของข้าว 5 ถึง 25 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝก

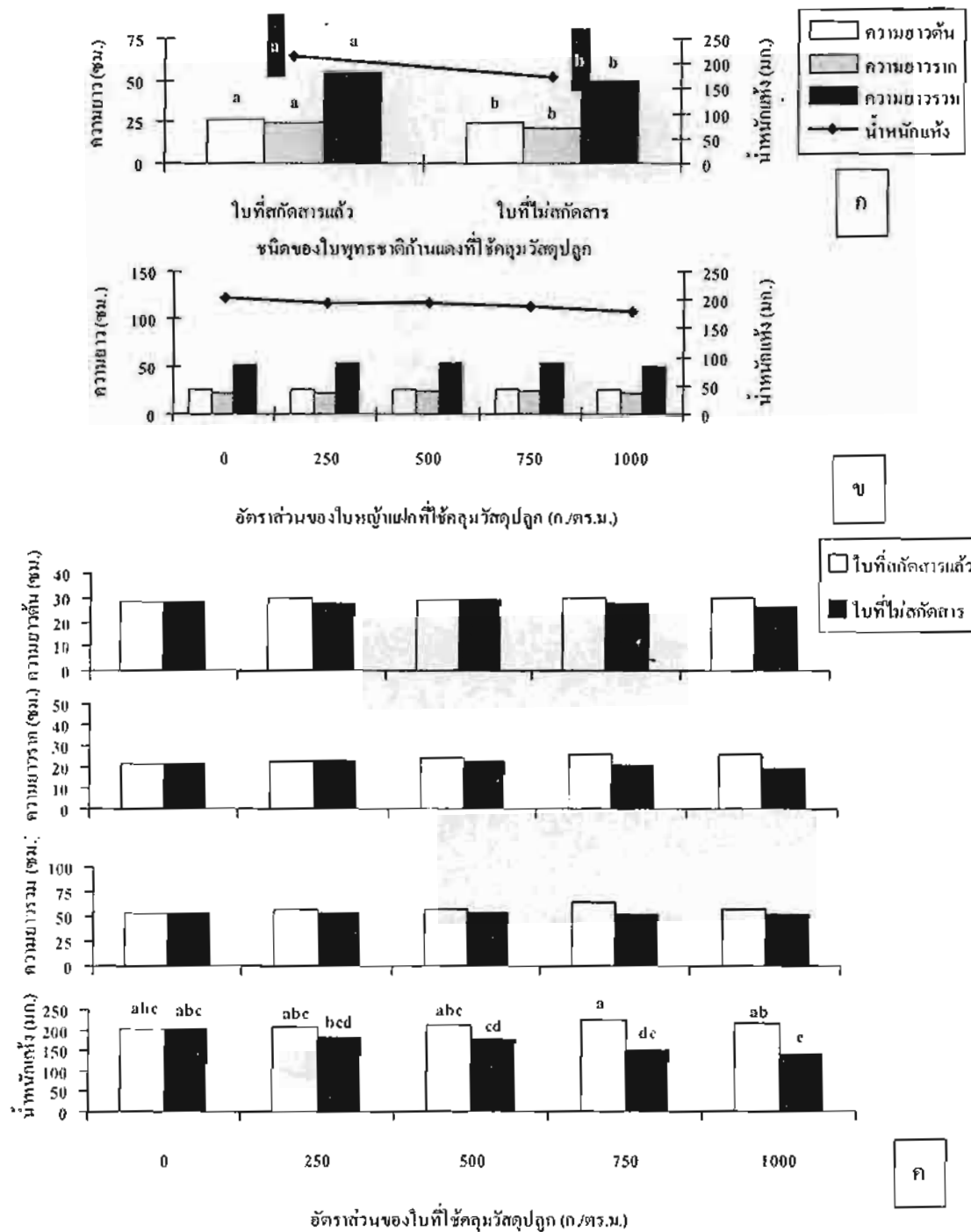
Source of Variation	df	Mean Square ความยาวต้น				
		วันที่ 5	วันที่ 10	วันที่ 15	วันที่ 20	วันที่ 25
Treatment	9	12.57 **	28.73 **	48.94 **	108.27 **	61.35 **
A	1	44.75 **	112.05 **	208.49 **	647.28 **	295.49 **
B	4	11.57 **	11.55 **	43.25 **	12.39 ns	21.93 *
AB	4	5.53 **	12.97 **	14.75 **	69.40 **	42.24 **

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

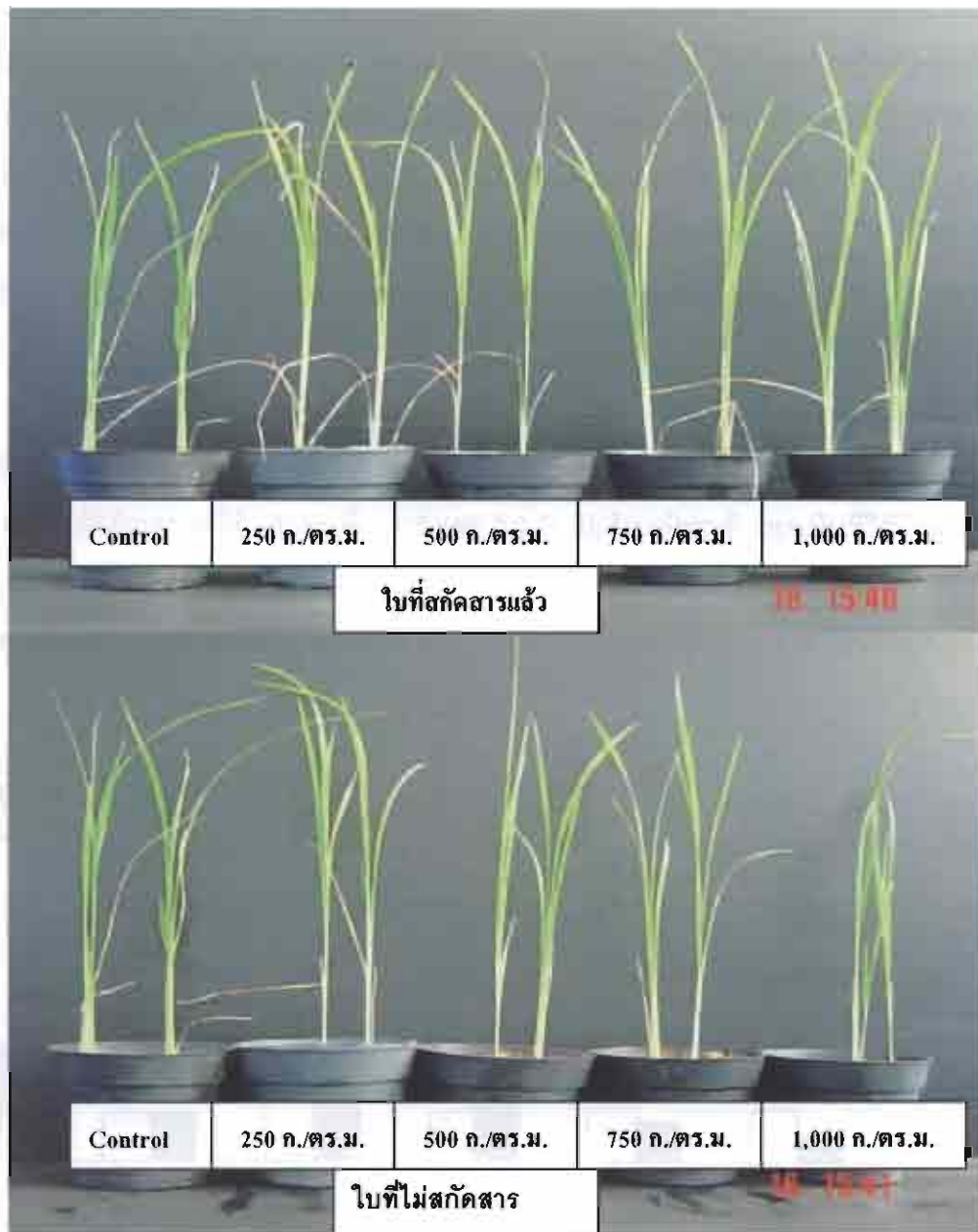
ตารางที่ 3.2.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของข้าว 30 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	9	6.17 ns	20.53 ns	78.83 *	4022.01 **
A	1	32.81 *	80.52 *	358.32 **	22387.28 **
B	4	1.09 ns	4.72 ns	15.49 ns	788.47 ns
AB	4	4.59 ns	21.35 ns	72.30 ns	2664.23 *

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B



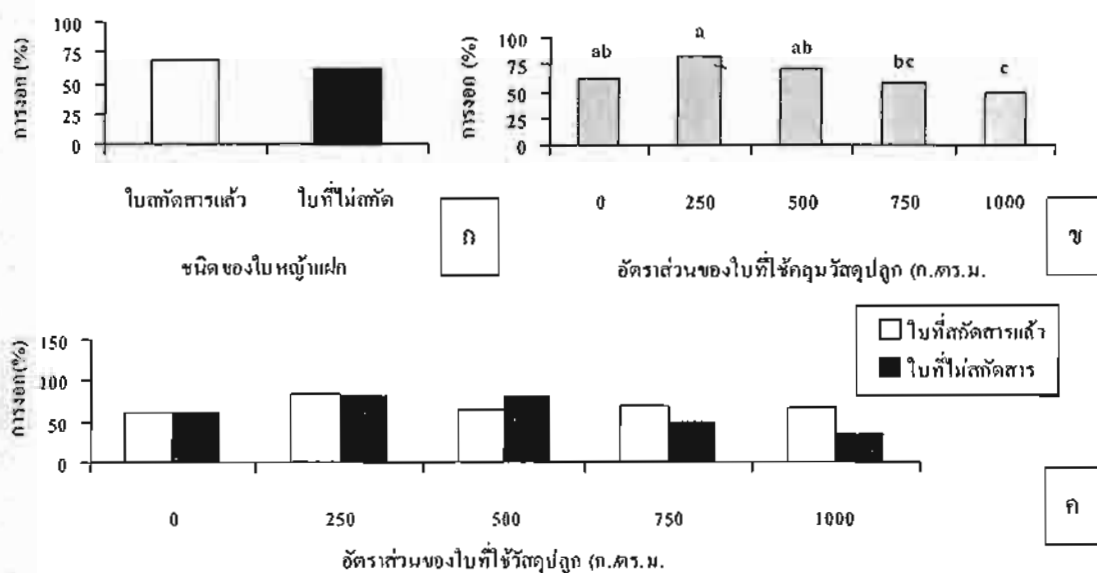
ภาพที่ 3.2.5 ผลของการใช้ใบหญ้าแห้งที่ไม่สกัดสารและใบที่สกัดสารแล้วคลุมวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 30 หลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุม ข. อิทธิพลของอัตราส่วน ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)



ภาพที่ 3.2.6 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุมผิวน้ำวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของข้าว หลังการเพาะ 30 วัน

ผลต่อการงอกของหญ้าข้าวนก การเปรียบเทียบผลการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตรา 0 ถึง 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกโดยใช้ใบหญ้าแฝกที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุมวัสดุปลูกและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ด (ภาพที่ 3.2.7 ก. และ 3.2.7 ค.) ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้มีผลต่อการงอกของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้การงอกของเมล็ดลดลง 19.35 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.7 ข.)

ผลต่อการเจริญเติบโต ตลอดระยะเวลาการศึกษาพบว่า อิทธิพลของใบที่ใช้คลุมมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าในด้านความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3.2.5 และ 3.2.6) ในด้านอัตราส่วนของใบที่ใช้มีผลต่อความยาวต้นเพียงอย่างเดียว แต่ไม่มีผลต่อความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุกด้าน ยกเว้นน้ำหนักแห้ง



ภาพที่ 3.2.7 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สกัดสารและใบที่สกัดสารแล้วคลุมวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุม ข. อิทธิพลของอัตราส่วน ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ตารางที่ 3.2.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นของหญ้าข้าวนก 5 ถึง 25 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square ความยาวต้น				
		วันที่ 5	วันที่ 10	วันที่ 15	วันที่ 20	วันที่ 25
Treatment	9	5.47 **	85.62 **	158.22 **	280.95 **	192.25 **
A	1	23.67 **	493.29 **	976.82 **	1810.21 **	1132.88 **
B	4	4.68 **	26.31 *	38.61 **	55.58 **	60.05 **
AB	4	1.73 ns	43.00 **	73.18 **	124.00 **	89.28 **

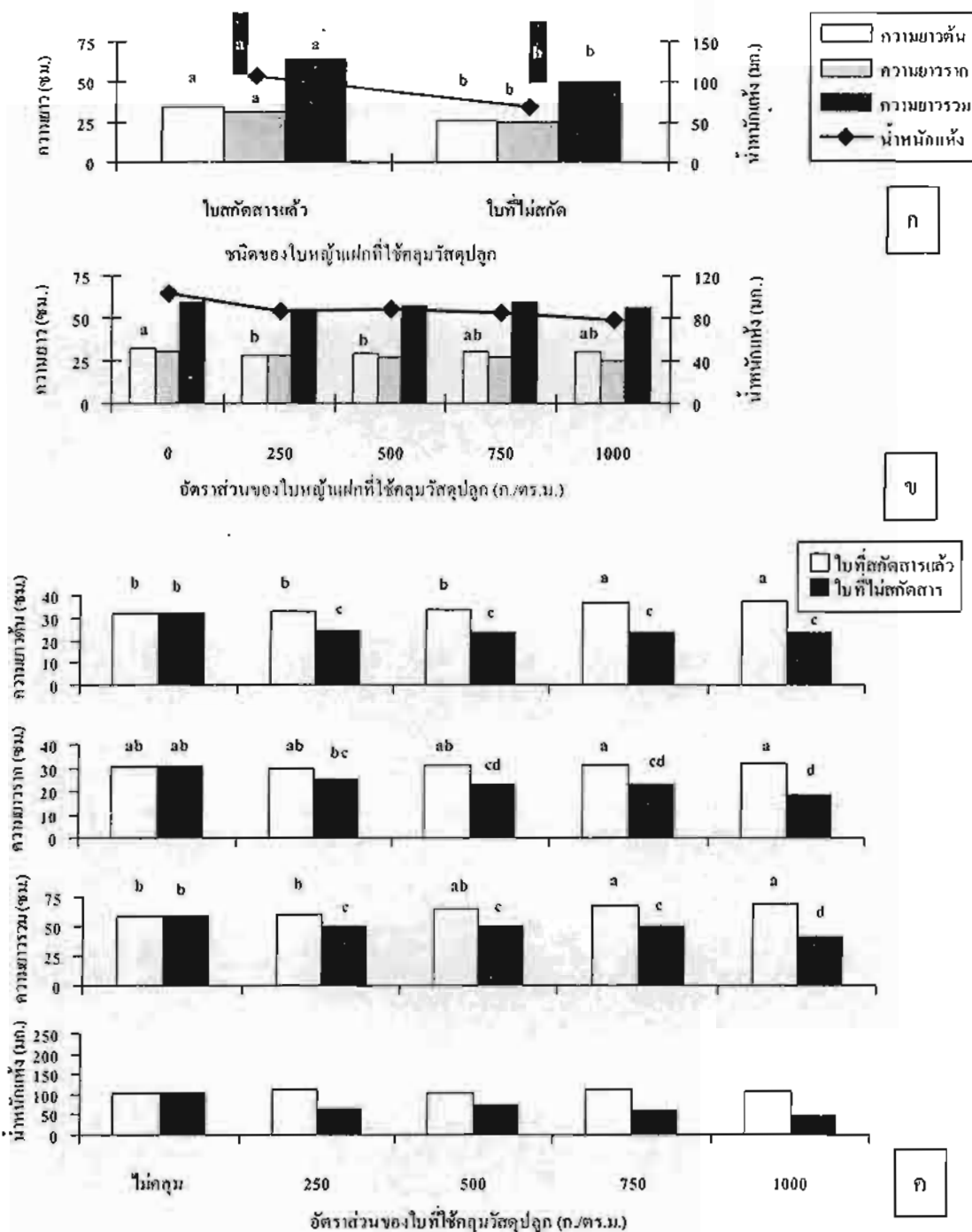
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

ตารางที่ 3.2.6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 30 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	9	171.91 **	107.30 **	411.41 **	3020.88 *
A	1	1106.38 **	569.19 **	2511.99 **	18182.86 **
B	4	24.31 **	35.76 ns	40.36 ns	859.14 ns
AB	4	85.89 **	63.36 **	257.33 **	1392.13 ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

ในวันที่ 30 หลังการเพาะ พบว่าการคลุมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สักระสามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าดีกว่าการคลุมด้วยใบที่สักระแล้ว (ภาพที่ 3.2.8 ก.) ส่วนการคลุมวัสดุปลูกโดยใช้ใบที่อัตราส่วน 250 ถึง 500 กรัมต่อตารางเมตรเท่านั้นที่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.8 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้ใบที่สักระแล้วทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งความยาวต้น ตรงกันข้ามการใช้ใบตั้งแต่ 750 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไปมีผลให้ความยาวต้นเพิ่มขึ้น ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สักระตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้ความยาวต้นลดลง 28.44 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.8 ค. และ 3.2.9)



ภาพที่ 3.2.8 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สักัดสารและใบที่สักัดสารแล้วคลุมวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก 30 หลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุม ข. อิทธิพลของอัตราส่วน ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลอโรฟิลล์มีผลในการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.2.8 ก.) แต่อัตราส่วนของใบที่ใช้ไม่มีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.8 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนมีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างจากการไม่ใช้ใบคลอโรฟิลล์ ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 39.57 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.8 ค. และ 3.2.9)

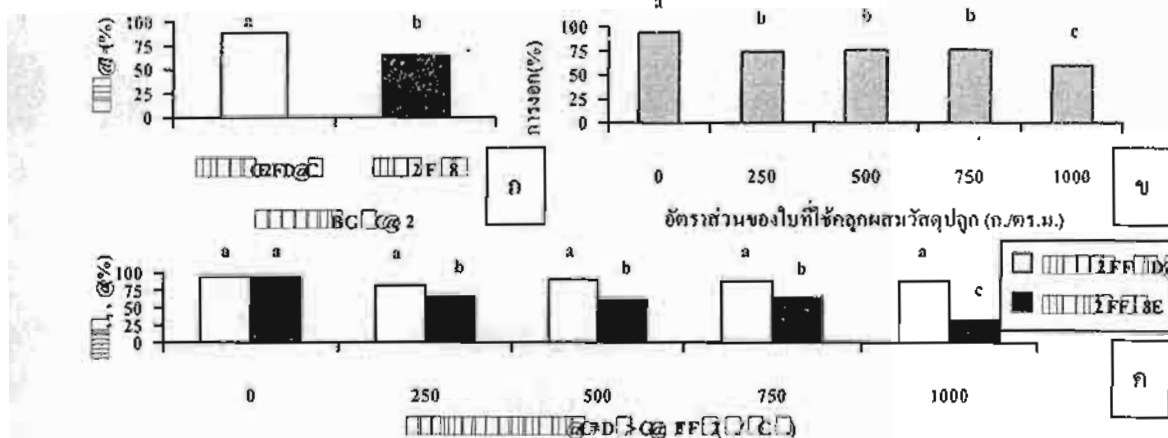


ภาพที่ 3.2.9 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลอโรฟิลล์ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก หลังการเพาะ 30 วัน

เมื่อพิจารณาความยาวรวมพบว่า ต้นกล้าหนุ่ยข้าวหนุกที่เพาะในวัสดุปลูกที่คลุมด้วยใบที่ไม่สักระดามีความยาวรวมของต้นกล้าน้อยลงเมื่อเทียบกับการคลุมด้วยใบที่สักระดแล้ว (ภาพที่ 3.2.8 ก.) ในด้านอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า การใช้ใบที่สักระดแล้วคลุมวัสดุปลูกไม่มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าน้อยลง ตรงกันข้ามการใช้ใบตั้งแต่ 750 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป กลับมีผลให้ต้นกล้ามีความยาวรวมเพิ่มขึ้น ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สักระดอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรสามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าหนุ่ยข้าวหนุกได้ 39.57 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.8 ค. และ 3.2.9) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้ใบที่ไม่สักระดามีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าหนุ่ยข้าวหนุกน้อยกว่าการใช้ใบที่สักระดแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.8 ก.) แต่อัตราส่วนของใบที่ใช้และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าทางสถิติ (ภาพที่ 3.2.8 ข. และ 3.2.8 ค.)

การทดลองที่ 3.3 การศึกษาผลของการใช้ใบหนุ่ยแก่คลุมผสมในวัสดุปลูกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ

ผลต่อการงอกของผักกาดหัว การเปรียบเทียบผลการคลุมผสมวัสดุปลูกด้วยใบหนุ่ยแก่ที่อัตรา 0 250 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัว โดยใช้ใบหนุ่ยแก่ที่สักระดแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุมผสม อัตราส่วนของใบและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ใบที่ไม่สักระดคลุมผสมวัสดุปลูกมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ดีกว่าการใช้ใบที่สักระดแล้ว (ภาพที่ 3.3.1 ก.) ในด้านอัตราส่วนของใบพบว่าการใช้ใบอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้การงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.3.1 ข.) โดยที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งการงอกได้ 36.17 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าการใช้ใบที่สักระดแล้วทุกอัตราส่วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในวัสดุที่ไม่คลุมผสม ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สักระดอัตราส่วน 250 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้การงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเพิ่มอัตราส่วนของใบที่ใช้คลุมผสมวัสดุปลูกมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดมากขึ้น โดยที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งการงอกได้ 65.96 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.3.1 ค.)



ภาพที่ 3.3.1 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สีกัดสรวและใบที่สีกัดสรวแล้วคลุมผสมวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ด ผักกาดหัว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุมผสม ข. อิทธิพลของอัตราส่วนของ ใบและอัตราส่วนของ ปฏิกิริยาระหว่างใบและอัตราส่วน) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ตารางที่ 3.3.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นของผักกาดหัว 5 ถึง 25 วัน หลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมผสมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square ความยาวต้น				
		วันที่ 5	วันที่ 10	วันที่ 15	วันที่ 20	วันที่ 25
Treatment	9	1.05 **	2.66 **	12.64 **	11.85 **	8.12 **
A	1	6.23 **	9.77 **	32.97 **	10.14 **	31.44 **
B	4	0.34 ns	1.36 ns	8.49 **	7.73 **	2.85 *
AB	4	0.47 ns	2.19 ns	11.07 **	8.91 **	7.56 **

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุมผสม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิกิริยาระหว่างปัจจัย A และ B

ผลต่อการเจริญเติบโต ตลอดระยะเวลาการศึกษาพบว่า อิทธิพลของใบที่ใช้คลุมผสมวัสดุปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้งในด้านความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3.3.1 และ 3.3.2) ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าในช่วงระยะเวลาดังแต่ 15 ถึง 30 วันหลังการเพาะ แต่ไม่มีผลต่อความยาวราก ความยาวรวมและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ในด้านอิทธิพลของปฏิกิริยาระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่ามีผลต่อความยาวต้นในช่วงระยะเวลา 15 ถึง 30 วันหลังการเพาะ และมีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อความยาวรากและความยาวรวม ในวันที่ 30 หลังการเพาะ พบว่าการคลุม

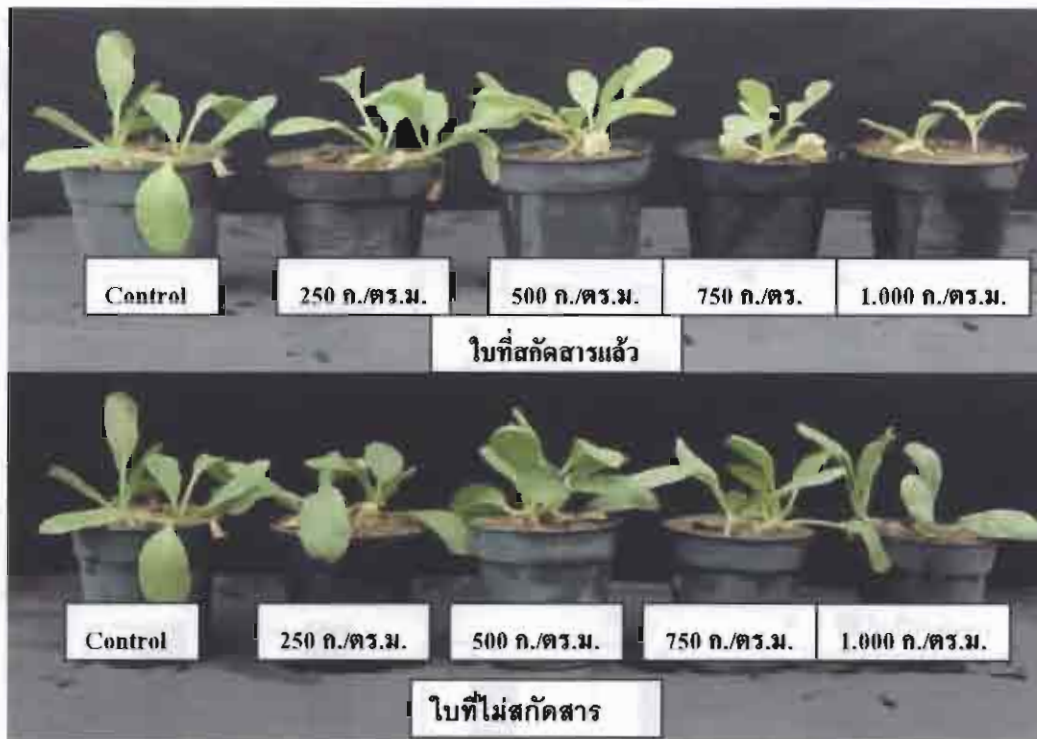
ผสมวัสดุปลูกด้วยใบหญ้าแฝกที่ไม่สกัดสาร สามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าได้ดีกว่าการคลุมผสมด้วยใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.3.2 ก.) ในด้านอัตราส่วนของใบที่ใช้ในการคลุมผสมวัสดุปลูก พบว่าการใช้อัตราส่วน 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตรมีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.3.2 ข.) สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนมีผลต่อความยาวต้นไม่แตกต่างจากการไม่ใช้ใบคลุมผสมวัสดุปลูก ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 28.51 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.2.2 ค. และ 3.3.3)

ตารางที่ 3.3.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของผักกาดหัว 30 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมผสมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	9	8.44 **	12.63 ns	38.40 **	24894.67 **
A	1	36.04 **	74.54 **	214.25 **	151250.00 **
B	4	4.26 **	3.44 ns	13.80 ns	3319.25 ns
AB	4	5.72 **	6.34 ns	19.03 ns	1 4881.25 *

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุมผสม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

เมื่อพิจารณาความยาวรากและความยาวรวม ปรากฏว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผสมวัสดุปลูกมีผลให้ความยาวรากและความยาวรวมของต้นกล้าลดลงได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.3.2 ก.) สำหรับอัตราส่วนของใบและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อความยาวราก และความยาวรวมของต้นกล้าทางสถิติ (ภาพที่ 3.3.2 ข. และ 3.3.2 ค.) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 3.3.2 ก.) แต่อัตราส่วนของใบที่ใช้ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า (ภาพที่ 3.3.2 ข.) อย่างไรก็ตามในด้านอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนคลุมผสมวัสดุปลูกไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้ง ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 58.90 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.3.2 ค. และ 3.3.3)

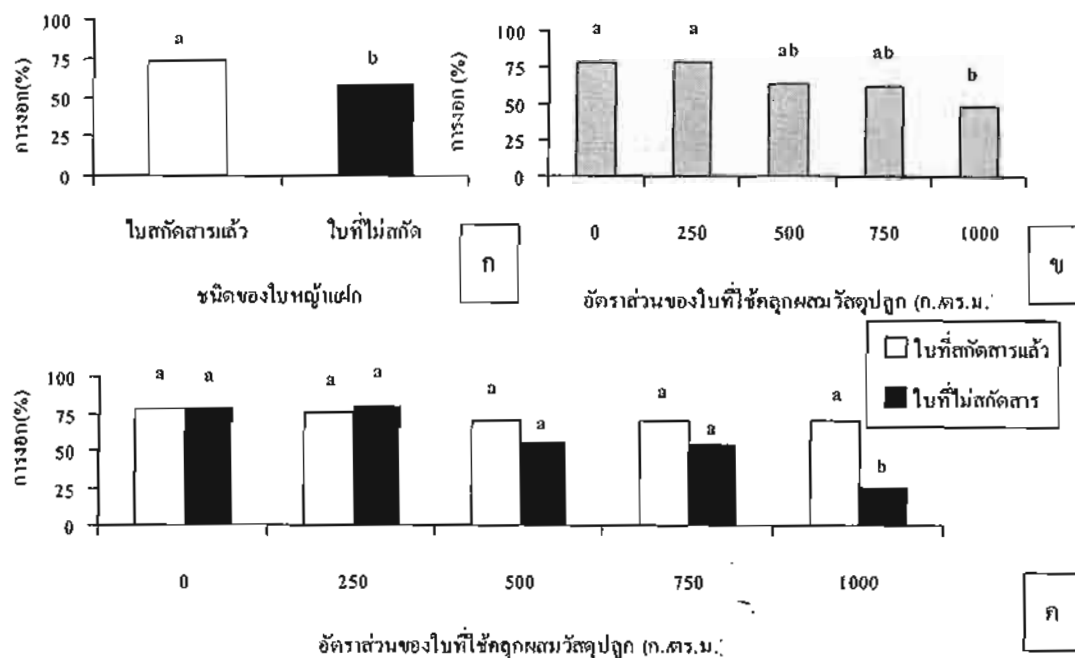


ภาพที่ 3.3.3 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุกผสมวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหัว หลังการเพาะ 30 วัน

ผลต่อการงอกของข้าว การเปรียบเทียบผลการคลุกผสมวัสดุปลูกด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตรา 0 250 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว โดยใช้ใบหญ้าแฝกที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุกผสมวัสดุปลูก อัตราส่วนของใบและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุกผสมวัสดุปลูกมีผลให้การงอกของเมล็ดลดลงมากกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว (ภาพที่ 3.3.4 ก.) ในด้านอัตราส่วนของใบพบว่ามีเพียงการใช้ใบที่อัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรเท่านั้นที่มีผลให้การงอกของเมล็ดลดลง โดยสามารถยับยั้งการงอกได้ 38.46 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองปรากฏว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วคลุกผสมวัสดุปลูกทุกอัตราส่วนมีผลการงอกของเมล็ดไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในวัสดุปลูกที่ไม่คลุกผสม ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตรสามารถยับยั้งการงอกได้ 66.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างจากการใช้อัตราส่วนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 3.3.4 ค.)

ผลต่อการเจริญเติบโต ตลอดระยะเวลาการศึกษาพบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุกผสมวัสดุปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตทุกด้าน ยกเว้นความยาวราก (ตารางที่ 3.3.3 และ 3.3.4) สำหรับอิทธิพลของ

อัตราส่วนของใบที่ใช้มีผลต่อความยาวต้นในช่วงระยะเวลา 5 ถึง 20 วันหลังการเพาะเท่านั้น ในขณะที่อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อความยาวต้นในช่วงระยะเวลา 5 ถึง 20 วันเช่นเดียวกัน แต่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าด้วย



ภาพที่ 3.3.4 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกที่ไม่สกัดสารและใบที่สกัดสารแล้วคลุกผสมวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ดข้าว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของใบที่ใช้คลุกผสม ข. อิทธิพลของอัตราส่วนของ ใบและอัตราส่วนของใบที่ใช้) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ตารางที่ 3.3.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นของข้าว 5 ถึง 25 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุกผสมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square ความยาวต้น				
		วันที่ 5	วันที่ 10	วันที่ 15	วันที่ 20	วันที่ 25
Treatment	9	13.78 **	70.49 **	64.99 **	39.63 **	15.03 *
A	1	66.82 **	267.96 **	305.29 **	203.01 **	82.25 **
B	4	7.54 **	52.52 **	32.19 **	15.25 *	2.53 ns
AB	4	6.79 **	39.09 **	37.70 **	23.16 **	10.72 ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุกผสม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

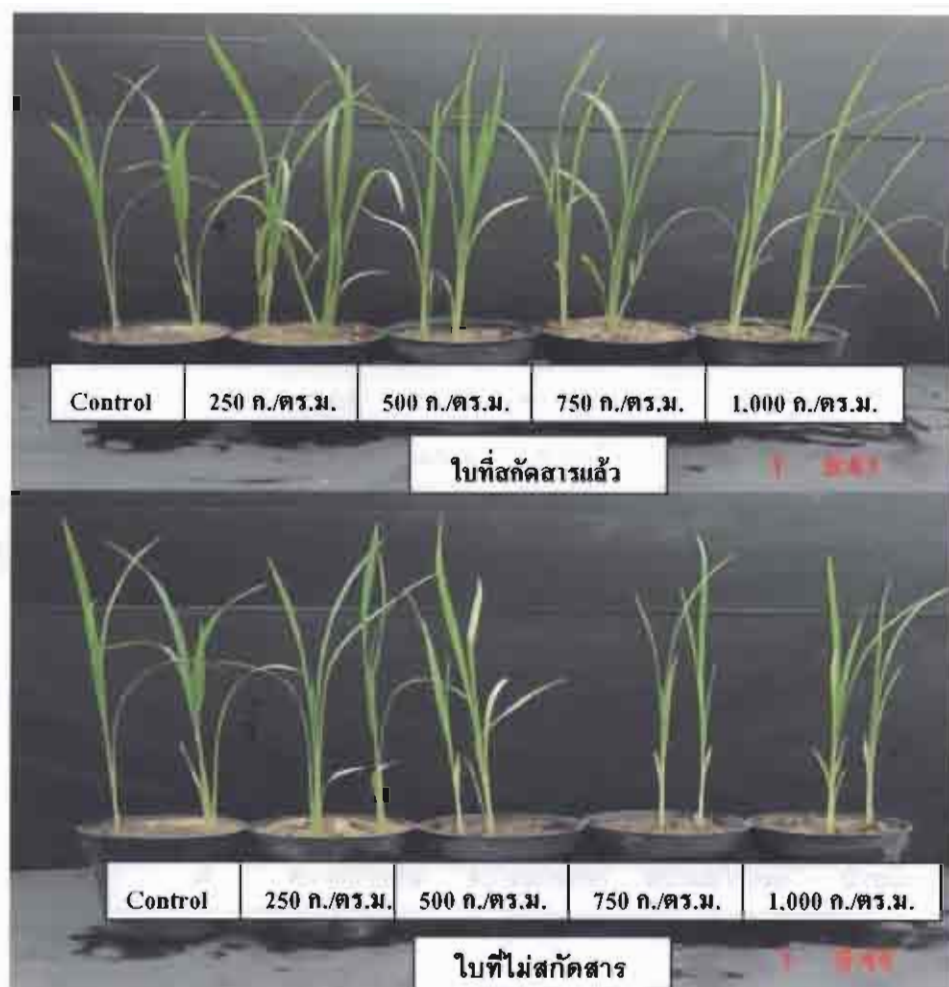
ตารางที่ 3.3.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของข้าว 30 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูก
ที่คลุมผสมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	9	6.17 ns	4.62 ns	17.34 ns	16924.94 **
A	1	32.81 **	17.70 ns	85.15 *	105340.50 **
B	4	1.09 ns	2.54 ns	6.33 ns	2700.50 ns
AB	4	4.59 ns	3.43 ns	11.39 ns	9045.50 *

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุมผสม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

ในวันที่ 30 หลังการเพาะปรากฏว่าการคลุมผสมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สกัดสารสามารถยับยั้งความยาวต้นและความยาวรวมของต้นกล้าข้าวได้ดีกว่าการคลุมผสมด้วยใบที่สกัดสารแล้วแต่ไม่พบอิทธิพลที่มีต่อความยาวราก (ตารางที่ 3.3.4) ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้คลุมผสมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต ในด้านความยาวของต้นกล้า ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผสมวัสดุปลูกมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วคลุมผสมวัสดุปลูกทุกอัตราส่วนมีผลต่อน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในวัสดุปลูกที่ไม่คลุมผสม ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 41.89 เปอร์เซ็นต์

ผลต่อการงอกของหญ้าข้าวนก การเปรียบเทียบผลการคลุมผสมวัสดุปลูกด้วยใบหญ้าแฝกที่อัตรา 0 250 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตร ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนก โดยใช้ใบหญ้าแฝกที่สกัดสารแล้วในอัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุมผสมวัสดุปลูก อัตราส่วนของใบและปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก (ภาพที่ 3.3.6)



ภาพที่ 3.3.5 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุกผสมวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของข้าวหลังการเพาะ 30 วัน

ผลต่อการเจริญเติบโต ตลอดระยะเวลาการศึกษาพบว่าอิทธิพลของใบที่ใช้คลุกผสมมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าววนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในด้านความยาวต้น ความยาวราก ความยาวรวม และน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 3.3.5 และ 3.3.6) สำหรับอิทธิพลของอัตราส่วนใบที่ใช้มีผลต่อความยาวต้นของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะในช่วงระยะเวลา 10 ถึง 20 วันหลังการเพาะเท่านั้น อย่างไรก็ตามอัตราส่วนของใบที่ใช้มีอิทธิพลต่อความยาวราก และความยาวรวมของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3.3.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตด้านความยาวต้นของหญ้าข้าวนก 5 ถึง 25 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมผสมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square ความยาวต้น				
		วันที่ 5	วันที่ 10	วันที่ 15	วันที่ 20	วันที่ 25
Treatment	9	6.05 **	79.70 **	228.60 **	391.96 **	516.19 **
A	1	34.83 **	304.30 **	952.66 **	2752.82 **	2752.82 **
B	4	1.98 ns	45.85 **	88.60 **	84.96 **	59.15 ns
AB	4	2.93 *	57.40 **	187.59 **	275.14 **	414.07 **

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุมผสม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

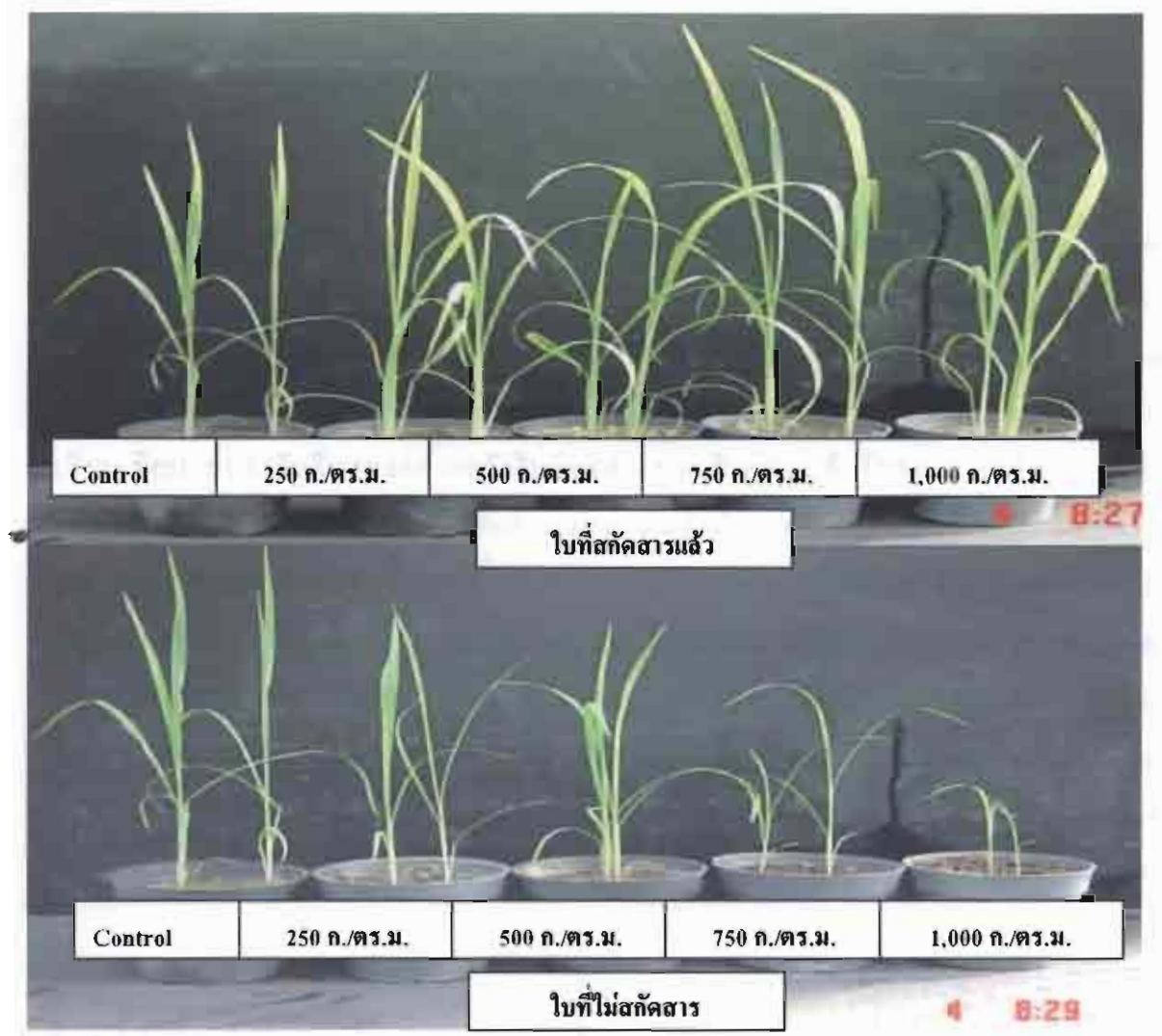
ตารางที่ 3.3.6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก 30 วันหลังการเพาะ ในวัสดุปลูกที่คลุมผสมด้วยใบหญ้าแฝก

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	9	474.07 **	186.13 **	1217.73 **	36655.78 **
A	1	2566.86 **	1019.26 **	6821.12 **	202248.00 **
B	4	23.84 ns	71.01 **	172.06 **	11041.75 ns
AB	4	401.09 **	92.97 **	862.55 **	20871.75 **

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ ชนิดของใบที่ใช้คลุมผสม; B คือ อัตราส่วนของใบที่ใช้; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

ในวันที่ 30 หลังการเพาะ ปรากฏว่าการคลุมผสมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สักระยะ สามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวนกได้ดีกว่าการคลุมผสมด้วยใบที่สักระยะแล้ว (ภาพที่ 3.3.7) ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้ไม่มีอิทธิพลต่อความยาวต้น สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้ใบที่สักระยะแล้วทุกอัตราส่วนไม่มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลง ตรงกันข้ามการเพิ่มอัตราส่วนของใบที่ใช้มีแนวโน้มให้ความยาวต้นเพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้ใบอัตราส่วน 750 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สักระยะอัตราส่วนตั้งแต่ 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มอัตราส่วนของใบมีผลยับยั้งความยาวต้นมากขึ้น โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 68.57 เปอร์เซ็นต์ ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้ใบที่ไม่

สกัดสารคลุกผสมวัสดุปลูกมีผลในการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับอัตราส่วนของใบที่ใช้ปรากฏว่า การใช้ใบอัตราส่วน 750 และ 1,000 กรัมต่อตารางเมตรสามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าเหี่ยวช้าวนกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองนั้นพบว่า การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนไม่มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลง ตรงกันข้ามการใช้ใบอัตราส่วน 250 และ 500 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้ความยาวรากเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มอัตราส่วนของใบมีผลยับยั้งความยาวรากเพิ่มขึ้นโดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 61.12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาความยาวรวม พบว่าการคลุกผสมวัสดุปลูกด้วยใบที่ไม่สกัดสารสามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าได้ดีกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้ว และการใช้ใบคลุกผสมวัสดุปลูกในอัตราส่วน 750 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าเหี่ยวช้าวนกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองนั้นพบว่า การใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนไม่มีผลยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้า ตรงกันข้ามการเพิ่มอัตราส่วนของใบตั้งแต่ 500 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มอัตราส่วนของใบมีผลยับยั้งความยาวรวมมากขึ้น โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร สามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 68.79 เปอร์เซ็นต์ ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเหี่ยวช้าวนกน้อยกว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่อัตราส่วนของใบที่ใช้ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า สำหรับอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้ใบที่สกัดสารแล้วทุกอัตราส่วนมีผลต่อน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการเพาะต้นกล้าในวัสดุปลูกที่ไม่คลุกผสม ในขณะที่การใช้ใบที่ไม่สกัดสารอัตราส่วนตั้งแต่ 250 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ใบอัตราส่วน 1,000 กรัมต่อตารางเมตร มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 71.64 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 3.3.7 ผลของการใช้ใบหญ้าแฝกคลุกผสมวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของหญ้า
ข้าวเนก หลังการเพาะ 30 วัน

ทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉพาะเมล็ดในน้ำกลั่น สำหรับสารสกัดจากส่วน AQ และ NE ต้องใช้ระดับความเข้มข้น 4,000 และ 8,000 ppm ตามลำดับ จึงมีผลให้การงอกของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉพาะในน้ำกลั่น การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สารสกัดในส่วน AE สามารถยับยั้งการงอกได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ ที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกได้ 76.67 68.33 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 4.1 ค.)

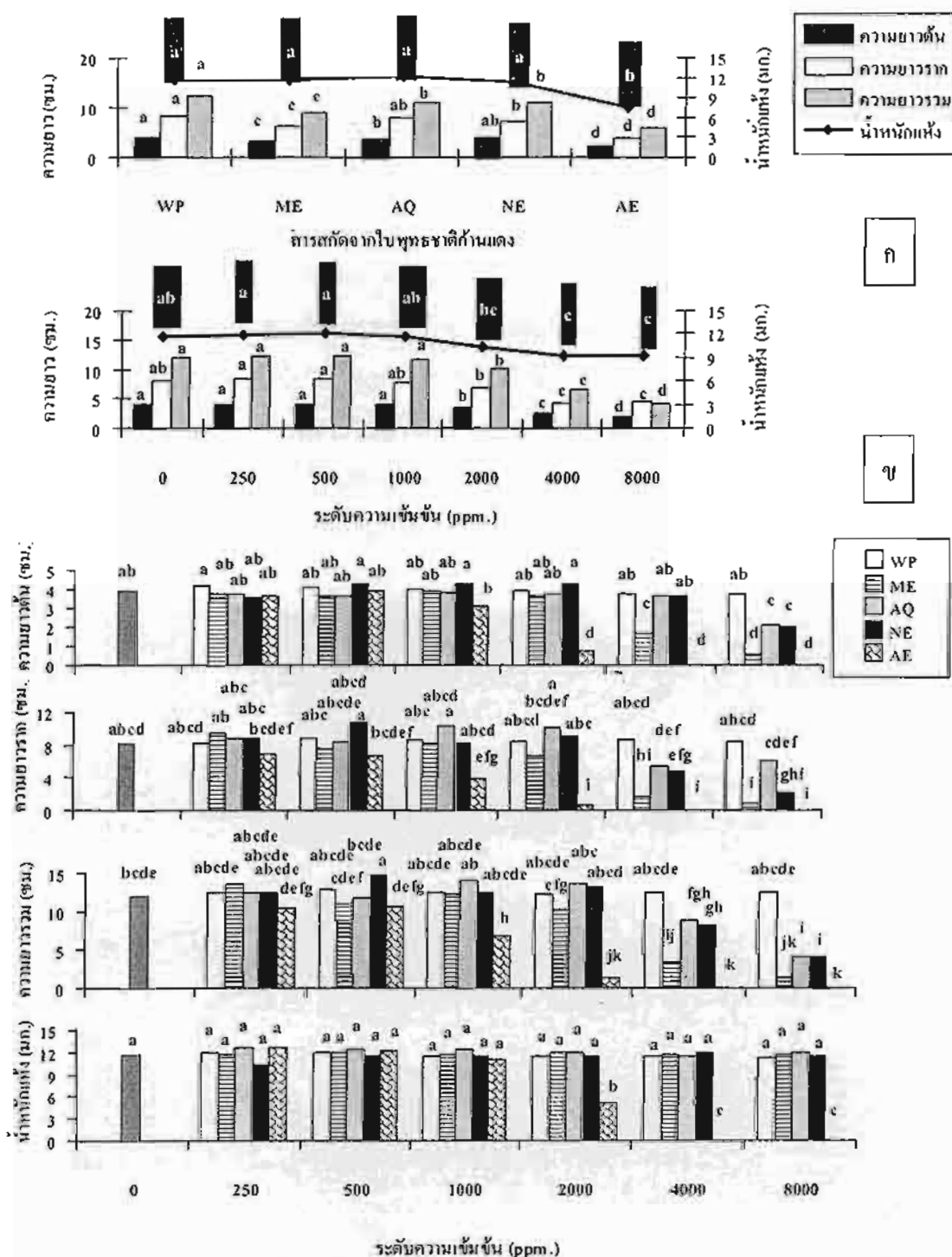
ผลต่อการเจริญเติบโต พบว่าอิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) สารสกัดในส่วน AE มีผลการยับยั้งความยาวต้นได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME และ AQ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นปรากฏว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไปสามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.2 ข.) ซึ่งการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวต้นถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 56.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉพาะในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความ

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของผักกาดหัว ที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning จำนวน 4 ส่วน 7 ระดับความเข้มข้น โดยใช้สารละลาย WP ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	34	4.53 **	28.20 **	56.19 **	26.37 **
A	4	10.22 **	77.39 **	136.32 **	74.18 **
B	6	10.98 **	66.47 **	147.20 **	22.48 **
AB	24	1.98 **	10.44 **	20.08 **	19.37 **

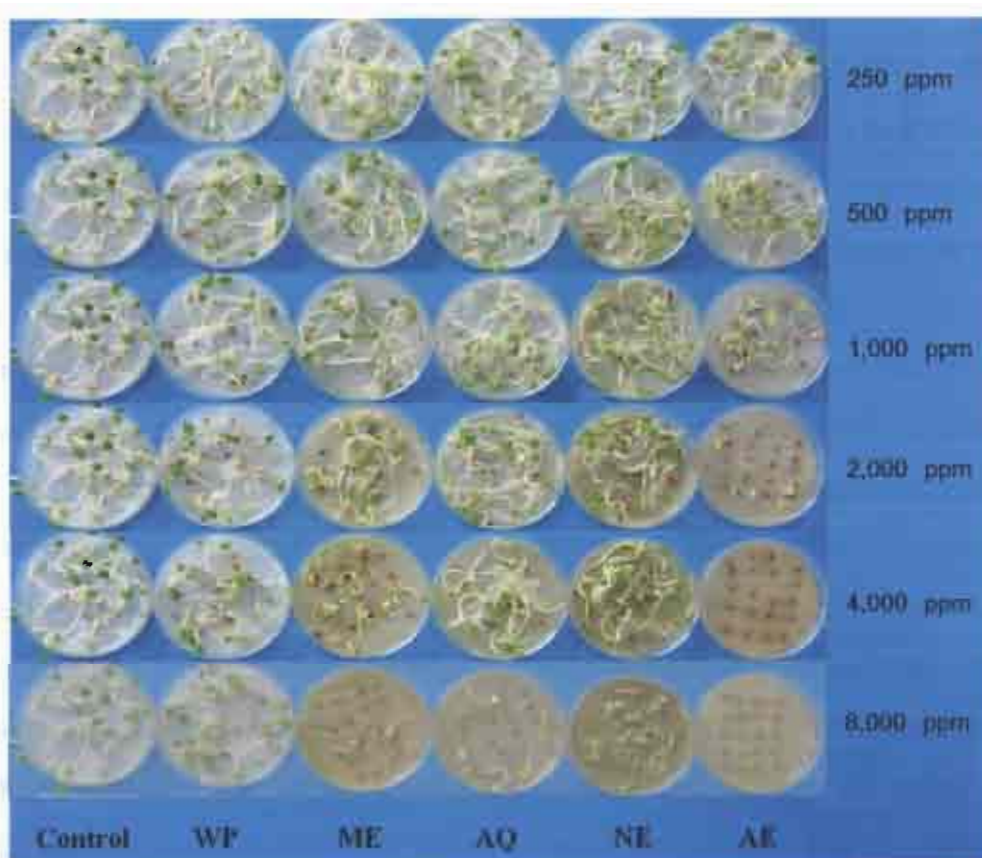
** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ สารสกัดในส่วนต่างๆ; B คือ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

เข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm ส่วนสารสกัดจากส่วน AQ และ NE ต้องใช้ความเข้มข้น 8,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาได้แก่สารสกัดในส่วน ME NE และ AQ โดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 86.05 48.32 และ 48.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารละลาย WP ไม่มีผลในการยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าผักกาดหัว (ภาพที่ 4.2 ค.) ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE มีผลยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME และ NE ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดในส่วน AQ และสารละลาย WP มีผลต่อความยาวรากไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4.2 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นพบว่าสารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.2 ข.) และที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 44.86 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME และ NE ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm ส่วนสารสกัดจากส่วน AQ ไม่มีผลยับยั้งความยาวรากทางสถิติ การใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm พบว่าสารสกัดจากส่วน AE ให้ผลในการยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME และ NE สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 89.84 และ 74.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ส่วนสารละลาย WP ไม่มีผลในการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหัว (ภาพที่ 4.2 ค.) เมื่อพิจารณาความยาวรวมพบว่า การใช้สารสกัดจากส่วน AE มีผลยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าผักกาดหัวได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME (ภาพที่ 4.2 ก.) ในด้านของระดับความเข้มข้นปรากฏว่าสารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าผักกาดหัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวรวมถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 65.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 4.2 ข.) สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า การใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ โดยสามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 88.53 65.75 และ 64.91 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.2 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหัว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น และ ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดในส่วนต่างๆ และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสารพิษในน้ำกลั่น ในขณะที่สารละลาย WP ไม่มีผลในการยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าผักกาดหัว (ภาพที่ 4.2 ค. และ 4.3) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้สารสกัดในส่วน AE มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดหัวน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดในส่วนอื่นๆ ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME AQ NE และสารละลาย WP มีผลต่อน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4.2 ก.) ในด้านของระดับความเข้มข้น ปรากฏว่าสารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.2 ข.) โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 20.82 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับสารพิษในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสารพิษในน้ำกลั่น และการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME AQ NE และสารละลาย WP ไม่มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลง (ภาพที่ 4.2 ค.)

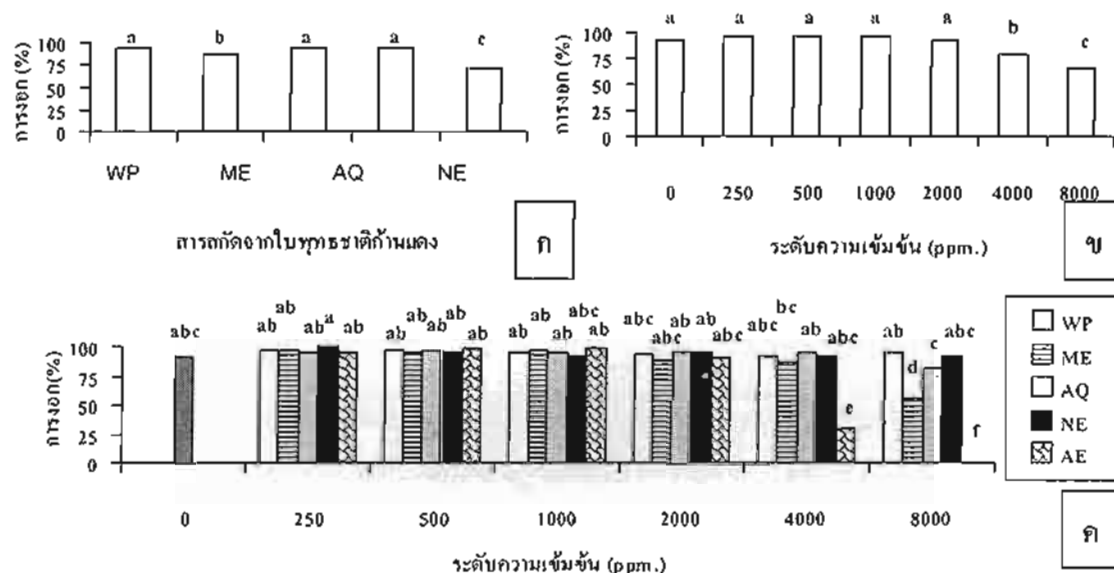


ภาพที่ 4.3 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning 7 ระดับ ความเข้มข้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดหัวหลังการเพาะ 5 วัน

ผลต่อการงอกของต้นข้าว การเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกในส่วน crude methanol extract (ME) , aqueous fraction (AQ), neutral compound extract (NE) และ acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 0 250 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว โดยใช้สารละลายผงไม่ละลายน้ำ (WP) ที่อัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าสารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดในส่วนอื่นๆ และสารละลาย (ภาพที่ 4.4 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้การงอกของเมล็ดถูกยับยั้งมากขึ้น ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกได้ 29.45 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น (ภาพที่ 4.4 ข.) สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้สารละลาย WP ทุกระดับความเข้มข้นมีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวไม่แตกต่างจากการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน AE ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากส่วน AE เป็น 8,000 ppm มีผลให้การงอกของเมล็ดถูกยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ การใช้สารสกัดจากส่วน ME ที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกได้ 40.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเมล็ดในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน AQ และ NE ทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลในการยับยั้งการงอก (ภาพที่ 4.4 ค.)

ผลต่อการเจริญเติบโต พบว่าอิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) สารสกัดในส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.5 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นปรากฏว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.5 ข.) การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าข้าวถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 54.62 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME และ NE ต้องใช้ความเข้มข้น 1,000 ppm ส่วนสารสกัดจากส่วน AQ ต้องใช้ความเข้มข้น 8,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวต้นได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับสารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ สามารถยับยั้งความ

ยาวต้นได้ 72.55 61.34 และ 37.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารละลาย WP ไม่มีผลในการยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าข้าว (ภาพที่ 4.5 ค.)



ภาพที่ 4.4 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning ต่อการออกของเมล็ดข้าว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดในส่วนต่างๆ และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจาก จำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE มีผลยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME AQ และ NE ตามลำดับ (ภาพที่ 4.5 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นพบว่าสารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.5 ข.) ซึ่งการเพิ่มระดับความเข้มข้นมีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 72.47 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME ต้องใช้ความเข้มข้น 2,000 ppm ส่วน

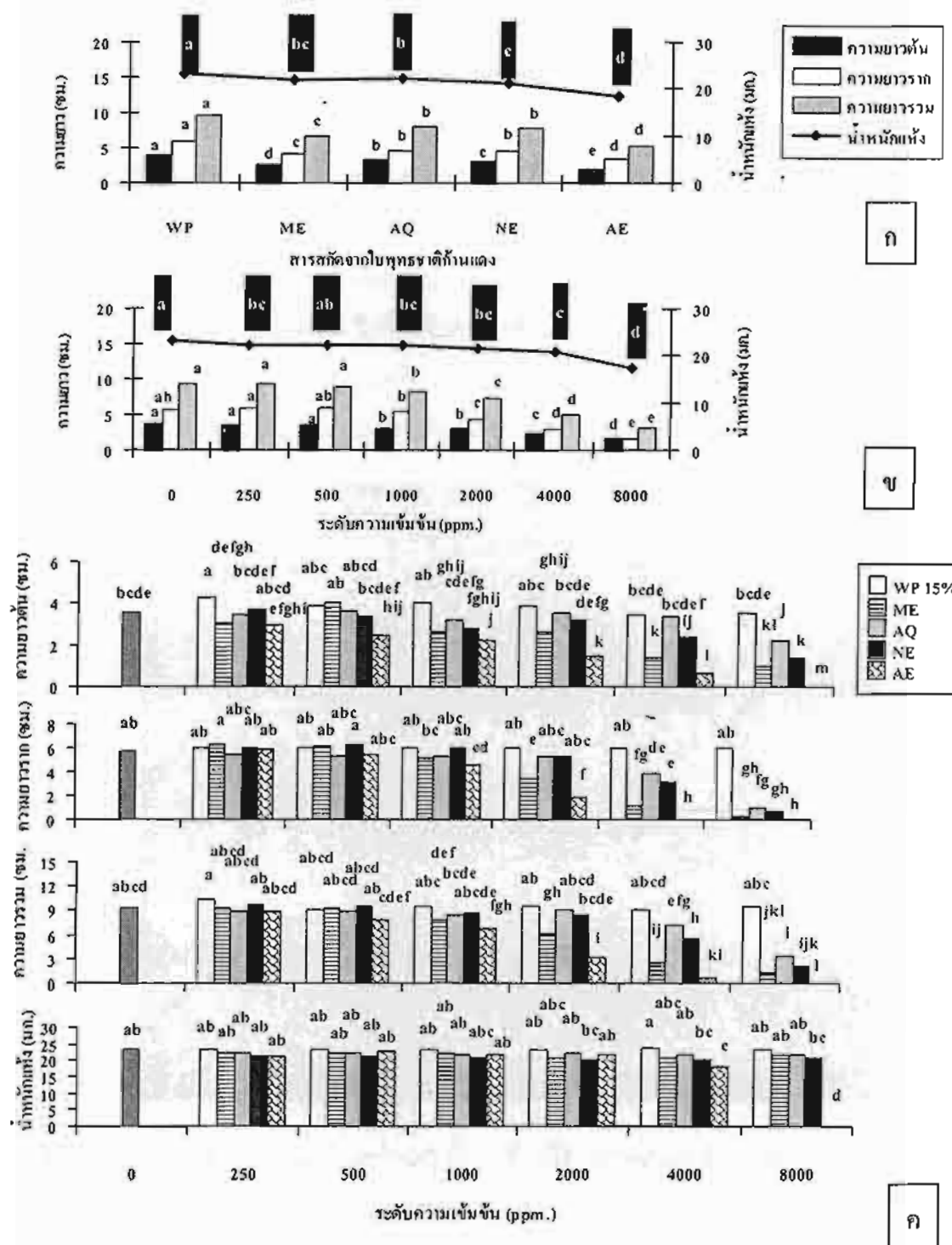
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของข้าว ที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning จำนวน 4 ส่วน 7 ระดับความเข้มข้นโดยใช้สารละลาย WP ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ

Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	34	3.25 **	13.09 **	27.11 **	45.59 **
A	4	10.66 **	19.67 **	52.46 **	67.34 **
B	6	7.84 **	43.61 **	85.34 **	53.18 **
AB	24	0.86 **	4.37 **	8.33 **	40.09 **

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ; A คือ สารสกัดในส่วนต่างๆ; B คือ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

สารสกัดจากส่วน AQ และ NE ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 95.82 81.71 และ 88.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารละลาย WP ไม่มีผลยับยั้งความยาวราก (ภาพที่ 4.5 ค.)

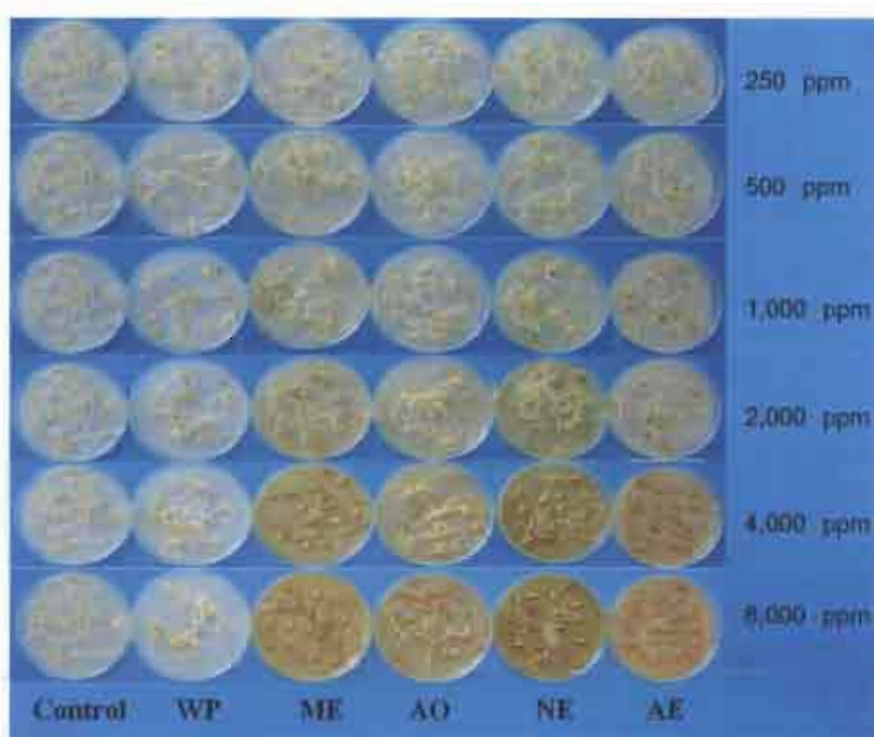
เมื่อพิจารณาความยาวรวมพบว่า การใช้สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าข้าวได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ (ภาพที่ 4.5 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นปรากฏว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.5 ข.) การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวรวมถูกยับยั้งมากขึ้นโดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 65.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า การใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรวมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME ต้องใช้ความเข้มข้น 2,000 ppm ส่วนสารสกัดจากส่วน NE และ AQ ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ สามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 86.90 78.20 และ 64.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ส่วนสารละลาย WP ไม่มีผลยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าข้าว (ภาพที่ 4.5 ค. และ 4.6)



ภาพที่ 4.5 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น และ ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดใน

ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่าการใช้สารสกัดในส่วน AE มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าว น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดในส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่ สารสกัดจากส่วน NE ME และ AQ

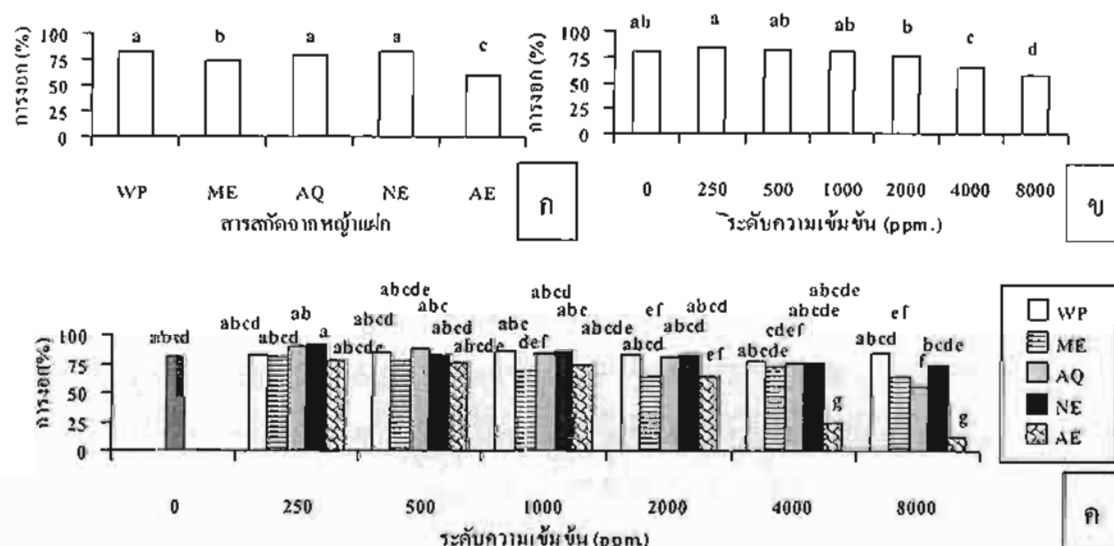
ตามลำดับ (ภาพที่ 4.5 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นปรากฏว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 250 ppm ขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ยกเว้นสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สำหรับการใส่สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลง 25.11 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 4.5 ข.) สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไปเท่านั้นที่มีผลให้น้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE มีผลให้ไม่ปรากฏน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ในขณะที่สารสกัดทุกระดับความเข้มข้นจากส่วน ME AQ NE และ สารละลาย WP ไม่มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลง (ภาพที่ 4.5 ค.)



ภาพที่ 4.6 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning 7 ระดับความเข้มข้น ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวหลังการเพาะ 5 วัน

ผลต่อการงอกของหญ้าข้าว การเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกในส่วน crude methanol extract (ME) , aqueous fraction (AQ), neutral compound extract (NE) และ acidic compound extract (AE) ที่ระดับความเข้มข้น 0 250 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 ppm ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าว โดยให้สารละลายผงไม่ละลายน้ำ (WP) ที่อัตราเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่าอิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ โดยพบว่าสารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดในส่วนอื่นๆ และสารละลาย WP (ภาพที่ 4.7 ก.) รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัดพบว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้การงอกถูกยับยั้งมากขึ้น ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกได้ 28.80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 4.7 ข.) สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้สารสกัดในส่วน NE และสารละลาย WP ทุกระดับความเข้มข้น ไม่มีผลให้การงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนกลดลง ในขณะที่สารสกัดจากส่วน AE และ ME ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการ



ภาพที่ 4.7 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning ต่อการงอกของเมล็ดหญ้าข้าวนก 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดในส่วนต่างๆ และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจาก จำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

เพาะในน้ำกลั่น การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดมากขึ้น ยกเว้นสารสกัดจากส่วน ME ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm อย่างไรก็ตามที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดในส่วน AE สามารถยับยั้งการงอกมากที่สุดคือ 85.59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน AQ และ ME ซึ่งสามารถยับยั้งการงอกได้ 32.10 และ 21.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเพาะในน้ำกลั่น (ภาพที่ 4.7 ค.)

ผลต่อการเจริญเติบโต พบว่าอิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวนกอย่างมี

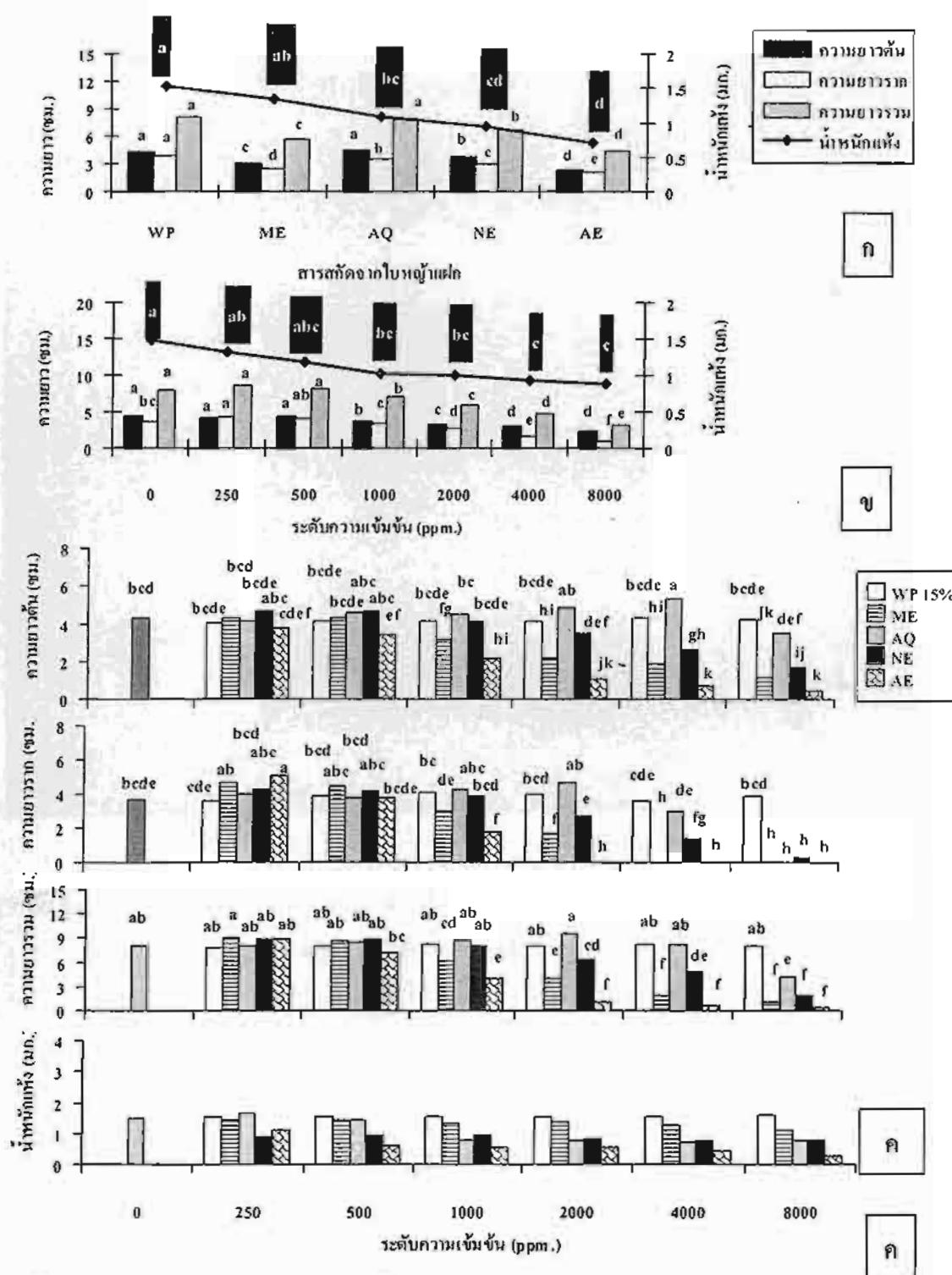
นัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหญ้าข้าวเนก (ตารางที่ 4.3) สารสกัดในส่วน AE มีผลการยับยั้งความยาวต้นได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME และ NE ตามลำดับ (ภาพที่ 4.8 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นปรากฏว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวเนกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.8 ข.) ซึ่งการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 49.43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสอง พบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME ต้องใช้ความเข้มข้น 1,000 ppm ส่วนสารสกัดจากส่วน NE ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm การเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวต้นของต้นกล้าถูกยับยั้งมากขึ้น ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 89.43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME และ NE โดยสามารถยับยั้งความยาวต้นได้ 70.02 และ 60.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากชั้น AQ และ สารละลาย WP ไม่มีผลในการยับยั้งความยาวต้นของต้นกล้าหญ้าข้าวเนก (ภาพที่ 4.8 ค.) ในด้านความยาวราก ปรากฏว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE มีผลในการยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.8 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นพบว่าสารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวรากลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.8 ข.) ซึ่งการเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวรากของต้นกล้าถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวรากได้ 73.58 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่าการใช้สารสกัดจากส่วน AE ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรากของต้นกล้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน ME ต้องใช้ความเข้มข้น 2,000 ppm สารสกัดจากส่วน NE ต้องใช้ความเข้มข้น 4,000 ppm และสารสกัดจากส่วน AQ ต้องใช้ความเข้มข้น 8,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดในส่วน AE ME และ AQ สามารถยับยั้งความยาวรากได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับสารสกัดจากส่วน NE มีผลยับยั้งความยาวรากได้ 92.99 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารละลาย WP ไม่มีผลให้ความยาวราก ลดลง (ภาพที่ 4.8 ค.) เมื่อพิจารณาความยาวรวมพบว่า การใช้สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าหญ้าข้าวเนกได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากส่วนอื่นๆ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME และ NE ตามลำดับ (ภาพที่ 4.8 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นปรากฏว่า สารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning จำนวน 4 ส่วน 7 ระดับความเข้มข้น โดยใช้สารละลาย WP ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันเป็นวิธีการเปรียบเทียบ

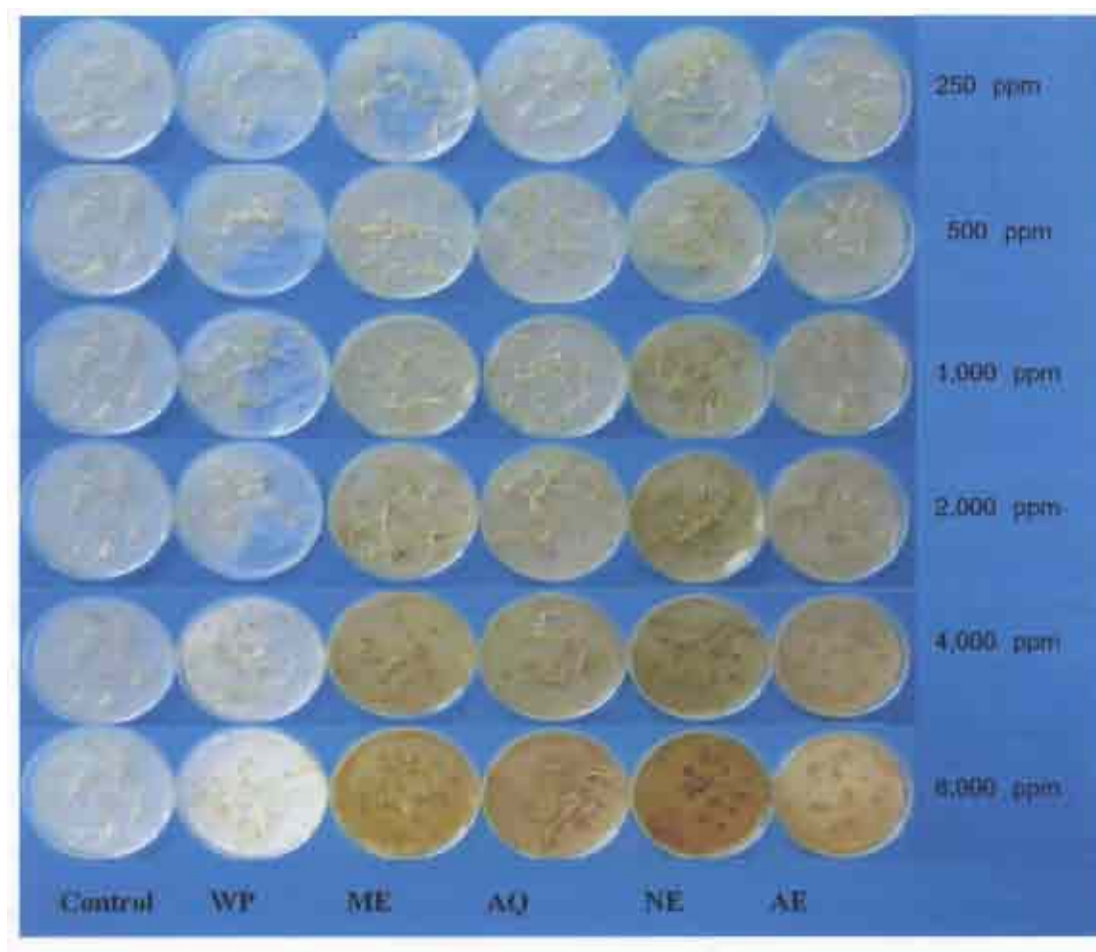
Source of Variation	df	Mean Square			
		ความยาวต้น	ความยาวราก	ความยาวรวม	น้ำหนักแห้ง
Treatment	34	5.01 **	7.97 **	24.09 **	0.49 **
A	4	16.11 **	10.43 **	52.74 **	2.24 **
B	6	9.52 **	24.40 **	61.26 **	0.71 **
AB	24	2.03 **	3.45 **	10.03 **	0.15 ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ; ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง; A คือ สารสกัดในส่วนต่างๆ; B คือ ระดับความเข้มข้นของสารสกัด; AB คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ B

2,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้ความยาวรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.8 ข.) ซึ่งการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดมีผลให้ความยาวรวมของต้นกล้าถูกยับยั้งมากขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm สามารถยับยั้งความยาวรวมได้ 60.67 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น สำหรับผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองพบว่า การใช้สารสกัดจากส่วน AE และ ME ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งความยาวรวมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะในน้ำกลั่น ในขณะที่สารสกัดจากส่วน NE ต้องใช้ความเข้มข้น 2,000 ppm และสารสกัดจากส่วน AQ ต้องใช้ความเข้มข้น 8,000 ppm ซึ่งที่ระดับความเข้มข้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกหลังการเพาะ 5 วัน ความเข้มข้น 8,000 ppm สารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้าได้มากที่สุดคือ 94.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME NE และ AQ โดยมีผลยับยั้งความยาวรวมได้ 86.10 75.81 และ 47.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่สารละลาย WP ไม่มีผลยับยั้งความยาวรวมของต้นกล้า (ภาพที่ 4.8 ค. และ 4.9) ในด้านน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า สารสกัดจากส่วน AE มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่สารสกัดจากส่วน ME และ AQ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.8 ก.) ในด้านระดับความเข้มข้นของสารสกัด ปรากฏว่าสารสกัดตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป มีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นไปมีผลให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงมากขึ้น ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm น้ำหนักแห้งลดลง 39.86 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8 ข.)



ภาพที่ 4.8 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าหญ้าข้าวฉ่ำ 5 วันหลังการเพาะ (ก. อิทธิพลของสารสกัดในส่วนต่างๆ ข. อิทธิพลของระดับความเข้มข้น และ ค. อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดในส่วนต่างๆ และระดับความเข้มข้น) ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)



ภาพที่ 4.9 ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่แยกด้วยวิธี solvent partitioning 7 ระดับความเข้มข้นต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวหลังการเพาะ 5 วัน

สรุปผลการทดลอง

1. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยน้ำจากหญ้าแฝก 10 สายพันธุ์ จากการใช้สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้งทั้ง 10 พันธุ์ พบว่าหญ้าแฝกพันธุ์ที่ให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบได้ดีที่สุด คือพันธุ์นครสวรรค์ รองลงมาคือ กำแพงเพชร2, สงขลา, เลย์, ศรีลังกา, ราชบุรี, กำแพงเพชร1, ประจวบ, สุราษฎร์ธานี และร้อยเอ็ด

2. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดด้วยน้ำจากใบแห้งและใบสดของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกแห้งมีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากใบหญ้าแฝกสด

3. เปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดด้วยน้ำจากจากส่วนต่างๆ ของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พบว่า สารสกัดจากส่วนของใบแห้งมีความสามารถในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากส่วนอื่น รองลงมาคือ สารสกัดจากส่วนเหง้าและสารสกัดจากรากให้ผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบน้อยที่สุด

4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ กับค่า pH และ ค่า EC ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ พบว่า ค่า pH และ EC ของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่ทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลให้การงอกของและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชทดสอบ ผลในการยับยั้งที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากสารบางอย่างในสารสกัดน้ำจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์

5. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดด้วยน้ำจากใบของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับแสงในระดับความเข้มของแสงต่างๆ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับความเข้มของแสงต่างๆ กัน ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบไม่แตกต่างกัน

6. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดด้วยน้ำจากใบของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับปุ๋ยในระดับต่างๆ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในอัตราสูง 400 กก./เฮกตาร์ สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบได้ดีกว่าสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในอัตราที่ต่ำกว่า

7. จากการเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆ กัน ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบไม่แตกต่างกัน

8. จากการเปรียบเทียบผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะต่างๆ พบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพน้ำขังเป็นระยะเวลาต่างๆกัน ให้ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชทดสอบไม่แตกต่างกัน

9. จากการศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของสารจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ที่ผสมในดิน พบว่า สารยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตจากใบหญ้าแฝก สามารถย่อยสลายในดินได้ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากผสมใบแฝกในดิน

10. การศึกษาผลของการใช้ใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์คลุมผิวหน้าวัสดุปลูกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ พบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผิวหน้าวัสดุปลูกมีผลให้การงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเมล็ดลดลง โดยผลการยับยั้งที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากสารบางชนิดที่ปลดปล่อยออกมาจากใบหญ้าแฝก

11. การศึกษาผลของการใช้ใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์คลุมผสมในวัสดุปลูกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ พบว่าการใช้ใบที่ไม่สกัดสารคลุมผสมในวัสดุปลูกมีผลให้การงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบเมล็ดลดลง โดยผลการยับยั้งที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากสารบางชนิดที่ปลดปล่อยออกมาจากใบหญ้าแฝก

12. ผลของสารอัลลีโลพาตีที่แยกจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ในเบื้องต้นด้วยวิธี solvent partitioning พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ในส่วน crude methanol extract (ME) , aqueous fraction (AQ), neutral compound extract (NE) และ acidic compound extract (AE) มีผลให้การงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบลดลง โดยสารสกัดจากส่วน AE สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชทดสอบได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดในส่วนอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. ความรู้เรื่องหญ้าแฝก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 115 หน้า.
- ช่อม เปรมะเรียม. 2536. การใช้วัชพืชปราบวัชพืช. หนังสือพิมพ์กสิกร ปีที่ 66 (ฉบับที่ 6. ตุลาคม) : หน้า 472 – 473.
- ช่อม เปรมะเรียม และศิริพร ชิงสนธิพร. 2543. ผลของสารสกัดจากผักเบี้ยหิน (*Trainthema portulacastrum* Linn.) ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนพืชบางชนิด. หน้า 14 – 21. ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการกอง พฤษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. เรื่องความก้าวหน้างานวิจัยและความหลากหลายทางชีวภาพ สมุนไพรและวัชพืช ณ คลองทรายรีสอร์ท เขาใหญ่. นครราชสีมา.
- ปรีชา ธรรมานนท์. 2516. ผลของน้ำที่สกัดจากเหง้าหญ้าคาที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดไม้บางชนิดที่ดอยปุย เชียงใหม่. บัณฑิตกสิกรรมปีที่ 16. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- มานิษฐ์ เรียงสร้อย. 2546. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากส่วนต่างๆ ของหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรีสาขาวิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2527. ความสำคัญของอัลลีโลพาที่ต่อการเกษตร. วัชพืช. 2 (1) : 40 – 58.
- ศิริพร ชิงสนธิพร. 2535. ผลทางอัลลีโลพาธิคของวัชพืชสาบหมา (*Eupatorium adenophorum* Spreng.) ต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูกและวัชพืชบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพร ชิงสนธิพร และช่อม เปรมะเรียม. 2536. ผลของสารสกัดจากวัชพืชสาบหมา (*Eupatorium adenophorum* Spreng.) ต่อการเจริญของข้าวและวัชพืชบางชนิด. หน้า 58. ในรายงานการประชุมวิชาการกรมวิชาการเกษตรเรื่อง พฤษศาสตร์ พืชสมุนไพร เครื่องเทศ และวัชพืช. กรุงเทพฯ.
- สมนึก เพชรอิน. 2546. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและวัชพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- สุชาดา อยู่ประเสริฐ. 2535. อิทธิพลของสารยับยั้งการเจริญเติบโตจากงาที่มีต่อพืชไร่บางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Al-Humaid, A.I. and M.O.A. Warrag. 1998. Allelopathic effects of mesquite (*Prosopis juliflora*) foliage on seed germination and seedling growth of bermudagrass (*Cyanodon dactylon*). J.Arid En. 38 : 237 – 243.
- Bewick, T.A., D.G. Shilling, J.A. Dusky and D. Williams. 1994. Effects of celery (*Apium graveolens*) root residue on growth of various crops and weeds. Weed Tech. 8 : 625 – 629.
- Bhatia, R.K., H.S. Gill, S.C. Bhandari and A.S. Khurana. 1984. Allelopathic interactions of some tropical weeds. Weed Abstr. 35 : 325.
- Bhowmik, P.C. and J.D. Doll. 1982. Corn and soybean response to allelopathic effect on weed and crop residues. Agron. J. 55 : 19 – 23.
- Chung, I.M. and D. A. Miller. 1995. Effect of alfalfa plant and soil extracts on germination and growth of alfalfa. Agron. J. 87 : 762 – 767.
- Chou, C.H. 1995. Allelopathy and sustainable agriculture. 158 -169. In Proceedings of the 15th Asian – Pacific Weed Science Society Conference, Tsukuba, Japan.
- Colton, C.E. and F.A. Einhellig. 1980. Allelopathic mechanism of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) on soybean. Amer. J. Bot. 67 (10) : 1407 – 1413.
- Duke, S.O., F. Dayan and A. Rimando. 1998. Natural products as tools for weed management. Jap. Weed Sci.Soc.(Suppl.): 1 – 11
- Einhellig, F.A. 1986. Mechanisms and modes of action of allelochemicals. Weed Abstr. 36 : 131.
- Gershenzon, J., D.E. Lincoln and J.H. Langenheim. 1978. The Effect of moisture stress on monoterpenoid yield and composition in *Satureja douglasii*. Biochemical Systematics and Ecology. 6 : 33 – 43.
- Gershenzon, J. 1984. Changes in the levels of plant secondary metabolites under water and nutrient stress. Recent. Adv. Phytochem. 18 : 273 – 320.
- Gilmore, A.R. 1977. Effects of soil moisture stress on monoterpenes in Loblolly pine. J. chem. Ecol. 3 (6) : 667 – 676.
- Gleizes, M., G. Pauly, C. Bernard-Dagan and R. Jacques. 1980. Effects of light on terpene hydrocarbon synthesis in *Pinus pinaster*. Physiol. Plant. 50 : 16 – 20.
- Jamal, R. Q. 2001. Allelopathic potential of white top and Syrian sage on vegetable crops. Agron. J. 93 : 64 – 71.

- Kainulainen, P., J. Oksanen, V. Palomäki, J.K. Holopainen, and T. Holopainen. 1991. Effect of drought and waterlogging stress on needle monoterpenes of *Picea abies*. Can. J. Bot. 70 : 1613 – 1616.
- Koeppel, D.E., L. M. Rohrbaugh and S. H. Wender. 1969. The effect of varying U.V. intensities on the concentration of scopolin and caffeoylquinic acids in Tobacco and Sunflower. Phytochemistry. 8 : 889 – 896.
- Premasthira, C. and S. Zungsonthiporn. 1995. Allelopathic substance contained in gooseweed (*Sphenoclea zeylanica* Gaerth). 311 – 313. In Proceedings of the 15th Asian – Pacific Weed Science Society Conference, Tukuba, Japan.
- Putnam, A. R. 1985. Weed allelopathy. 131 – 155. In Duke, S.O. (ed.). Weed Physiology Vol 1: Reproduction and Ecophysiology. CRS Press, Inc. Florida.
- Rice, E.L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. Academic Press, Inc. Orlando.
- Shettel, N.L. and N.E. Balke. 1983. Plant growth response to several allelopathic chemicals. Weed Sci. 31 : 293 – 298.
- Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystem. Agron. J. 88 : 860 – 866.
- Barnes, J.P. and A.R. Putnam. 1983 Rye residues contribute to weed suppression in no-tillage cropping. J. Chem. Ecol. 9: 1045-1057.
- Einhellig, F.A. 1995. Current status and future goals. In Inderjit, K.M.M. Dakshini and F.A. Frank. Eds. Allelopathy. 1995. American Chemical Society., 1-25.
- Fujii, Y., T. Shibuya, and T. Yasuda. 1990. Survey of Japanese weeds and crops for the detection of water-extractable allelopathic chemicals using RICHARDS' Function Fitted to Lettuce Germination Test. Weed Res. Japan., 35(4). 362-70. (in Japanese)
- Fujii Y. 1999. Allelopathy of velvetbean: determination and identification of L-DOPA as a candidate of allelopathic substance. pp. 33-47. In H.G. Cutler and S.J. Cutler, eds. Biologically Active Natural Products: Agrochemicals. CRC Press, USA.
- Hedge, R.S., and D.A. Miller. 1990. Allelopathy and autotoxicity in alfalfa: Characterization and effects of preceding crops and residue incorporation. Crop. Sci., 30: 1255-59.

- Horowitz, M., and T. Friendman. 1971. Biological activity of subterranean residues of *Cynodon dactylon* L., *Sorghum halepense* L. and *Cyperus rotundus* L. Weed Res., 11: 88-93.
- Laosinwattana, C., Y. Takeuchi, and K. Yoneyama. 1999b. Allelopathy of manilagrass (*Zoysia matrella* (L.) Merr.) pp. 33-37 in Proceedings II of the 17th Asian-Pacific Weed Science Society Conference : Weeds and Environmental Impact. Bangkok, Thailand.
- Leather, G.R. 1987. Weed control using allelopathic sunflowers and herbicide. Plant Soil, 98: 17-23.
- Liebl, R.A., and D. Worsham. 1983. Inhibition of pitted morning glory (*Ipomea lacunosa* L.) and certain other weed species by phytotoxic components of wheat (*Triticum aestivum* L.) Straw. J. Chem. Ecol., 9: 1027-8.
- May, F.E., and J.E. Ash. 1990. An assessment of the allelopathic potential of Eucalyptus. Aust. J. Bot., 38: 245-54.
- Putnam, A.R. and J. DeFrank. 1983. Use of phytotoxic plant residues for selective weed control. Crop Prot. 2: 173-181.
- Rice, E.L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. Academic Press, Inc., Florida, U.S.A.
- Shilling, D.G., R.A. Liebel and A.D. Washam. 1984. Rye (*Secale cereale* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) mulches. The suppression of certain broadleaf weeds and isolation and identification of phytotoxin. p. 243-271. In ACS Symp. Ser. No. 268 Am. Chem. Soc. Washington DC.
- Smith, E. 1989. The potential allelopathic characteristics of bitter sneeze weed (*Helenium amarum*). Weed Sci., 37: 665-9.
- Teasdal, J.R. and Daughtry, C.S.T. 1993. Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*), Weed Sci. 41: 207-212.
- Tongma, S., K. Kobayashi, and K. Usui. 1999. Phytotoxic activity of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) in soil and its allelopathic potential pp. 93-98. in Proceedings I (A) of the 17th Asian-Pacific Weed Science Society Conference : Weeds and Environmental Impact. Bangkok, Thailand.

- Wardle D.A. Nicholson K.S. and Rahman A. 1993. Influence of plant age on the allelopathic potential of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) against pasture grasses and legumes. Weed Res. 33: 69-78.
- White, R.H. Worsham, D.A., and Blum, U. 1989. Allelopathic potential of legume debris and aqueous extracts, Weed Sci. 37:674-679.
- Wyse D. 1995. Food quality : a component of sustainable agriculture. WSSA Abstr. 35-120.
- Yu, C.Y., E.H. Kim, and J.H. Hur. 1995. In vivo and in vitro system for bioassay of allelopathic substances in rye (*Secale cereale* L.) pp. 321-325 in Proceedings of the 15th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Tsukuba, Japan.