สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การส่งเสริมผลทางอัลลีโลพาทีและการเปลี่ยนแปลงขนาดปากใบในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์

Enhancing the Productivity of Allelochemical and Change in Stomata Dimension of Surat Thani of Vetiver Ecotype Induced Through Mutation Breeding

T108992

โดย

นางสาวจริยา จุมปู

นายชัยวรกุล ไชยปัญญา

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 108992
วัน,เดือน,ปี - 2 ส.ค. 2553

b.....
i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การส่งเสริมผลทางอัลลีโลพาทีและการเปลี่ยนแปลงขนาดปากใบ
ในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์
Enhancing the Productivity of Allelochemical and Change in Stomata Dimension
of Surat Thani of Vetiver Ecotype Induced Through Mutation Breeding

โดย

นางสาวจริยา จุมปู

นายชัยวรกุล ไชยปัญญา

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(ผศ.มณทินี ธีรารักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๔ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๒

.....

(รศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๔ เดือน มีนา พ.ศ. ๕๒

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๗ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๕๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การส่งเสริมผลทางอัลลีโลพาทีและการเปลี่ยนแปลงขนาดปากใบในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์

โดย : นางสาวจริยา จุมปู

นายชัยวรกุล ไชยปัญญา

สาขา : การจัดการสิ่งแวดล้อมพืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.มณทินี ธีรารักษ์

รศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของสารละลายโคลชิซีนที่มีต่อการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี เมื่อหญ้าแฝกได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm, 1,000 ppm, 2,000 ppm และ 4,000 ppm พบว่าลักษณะการเกิดหน่อของหญ้าแฝกในรุ่น M_2 มีระยะเวลาในการแตกหน่อที่เร็วขึ้นและอัตราการรอดชีวิตต่ำลงตามระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น สำหรับขนาดของปากใบพบว่าทุกความเข้มข้นที่ได้รับสารโคลชิซีนไม่มีความแตกต่างกัน ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้ง โดยใช้น้ำกลั่นเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า สารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้งสูงกว่าสารสกัดจากใบหญ้าแฝกปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Enhancing the Productivity of Allelochemical and Change in Stomata Dimension of Surat Thani of Vetiver Ecotype Induced Through Mutation Breeding

By : Miss Jariya Jumpoo

Mr. Chaivarakun Chaipanya

Major : Agricultural Horticulture Management

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Advisor : Assist. Prof. Montinee Teerarak

Assoc. Prof. Dr. Chamroon Laosinwattana

Abstract

Surat Thani of vertiver ecotype was treated *in vitro* to colchicine at concentrations o, 1,000, 2,000 and 4,000 ppm. The present study showed shorter time of increment of tillers from vetiver grass treated with colchicine. The survivalability of vetiver grass decreased with increasing of colchicine concentrations. In addition, increasing in colchicine concentrations had no effect on stomata dimension. The aqueous extract of vetiver grass treated with 1,000 ppm colchicine had more significant affect on Chinese mustard germination and seedling growth than that of control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องการส่งเสริมผลทางอัลลีโลพาทีและการเปลี่ยนแปลงขนาดปากใบในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.มณทินี ธีรารักษ์ และ รศ.ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ช่วยกรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทาง ความรู้ ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองจนกระทั่งสำเร็จการทดลองได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณพี่นักศึกษาปริญญาโททุกท่านที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง เพื่อนพืชสวน บุคคลใกล้ชิด และบุคคลต่างสถาบันทุกคน สำหรับกำลังและความช่วยเหลือในทุกๆเรื่อง

ขอกราบขอบพระคุณคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำเนิดและให้ความช่วยเหลือในด้านทุนการศึกษา กำลังใจและคำปรึกษาในทุกเรื่อง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่มิได้กล่าวชื่อ ที่กรุณาถ่ายทอดความรู้มาให้

ขอขอบคุณความพยายามและความอดทนของตัวเอง ที่ทำหน้าที่ของตัวเองได้ดีที่สุดจนกระทั่งมาถึงทุกวันนี้

จริยา จุมปู

ชัยวรกุล ไชยปัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

สารบัญตาราง	(i)
สารบัญภาพ	(ii)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	30
สรุปผลการทดลอง	31
เอกสารอ้างอิง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคชิซีนที่ระดับต่าง ๆ และการแตกหน่อของแฝกที่ได้ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในรุ่น M_2 และ M_3	16
2.	จำนวนหน่อ ความสูงและจำนวนใบของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคชิซีนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในรุ่น M_2	19
3.	จำนวนหน่อ ความสูงและจำนวนใบของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคชิซีนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในรุ่น M_3	20
4.	บันทึกความสูงของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 0,1,000, 2,000 และ 4,000 ppm ในรุ่นที่ M_2 จากหน่อที่ 1-3	22
5.	บันทึกจำนวนใบของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 0, 1,000, 2,000 และ 4,000 ppm ในรุ่นที่ M_2 จากหน่อที่ 1-3	25
6.	ผลการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีด้วยสารโคลชิซีนต่อความกว้างและความยาวของปากใบ	28
7.	ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดน้ำจากหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งจากกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนเข้มข้น 0, 1000, 2000 และ 4000 ppm	29
8.	ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดน้ำจากหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อความยาวรากและลำต้น ของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งจากกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนเข้มข้น 0, 1000, 2000 และ 4000 ppm	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	เปรียบเทียบลักษณะของปากใบด้าน Lower epidermis ระหว่างต้นแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารและไม่ได้รับสารโคลชิซีน	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

หญ้าแฝกเป็นพืชวงศ์หญ้าที่ขึ้นเป็นกอแน่น อยู่ตามธรรมชาติ ทั่วทุกภาคของประเทศ จากที่ลุ่ม จนถึงที่ดอน สามารถขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ซึ่งในประเทศไทยพบว่ามีหญ้าแฝก 2 ชนิดคือ หญ้าแฝกหอมมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Vetiveria zizanioides* Nash. และหญ้าแฝกดอนมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Vetiveria nemoralis* A.Camus ซึ่งมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 2n = 20 (พัธกุลและชุพเทพ, 2551) เจริญเติบโตโดยการแตกกอ ใบแคบยาวค่อนข้างแข็ง เจริญเติบโตในแนวดิ่งมากกว่าเจริญออกทางด้านข้าง และมีจำนวนรากมาก จึงเป็นพืชทนแล้งได้ดี สามารถกักเก็บน้ำ และความชื้นได้ ซึ่งสามารถนำมาปลูกเพื่อใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ใช้ฟื้นฟูและปรับปรุงดิน รักษาสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังสามารถทำเป็นน้ำมันหอมระเหย สารสกัดจากหญ้าแฝกใช้กำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืชได้ จากคุณสมบัติของหญ้าแฝกจึงได้มีความสนใจที่จะนำสารสกัดจากใบหญ้าแฝกมาใช้ในการควบคุมกำจัดวัชพืชเพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีโดยหลักการของอัลลีโลพาที ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสารทุติยภูมิ (Secondary metabolite) ที่พืช สาหร่าย รา และแบคทีเรียสร้างขึ้น แล้วสารเหล่านั้นมีผลต่อระบบชีววิทยาและการเกษตร (จรรยา, 2544) ปรากฏการณ์อัลลีโลพาที เป็นปฏิกิริยาทางชีวเคมีของพืชและจุลินทรีย์ มีผลทั้งในด้านการยับยั้งและการกระตุ้นปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งมีเกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชและจุลินทรีย์ (Rice, 1984) ดังนั้นนำอัลลีโลพาทีจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ทางการเกษตรเพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูพืช เช่น การนำพืชที่มีผลทางอัลลีโลพาทีต่อแมลง แต่ไม่มีผลต่อพืชปลูกมาใช้ เช่น สารระเหยจาก *Cirsium* sp. ที่ปลดปล่อยออกมาทางราก มีผลทำให้จำนวน *Rhopalosiphum padi.* ในนาข้าวบาร์เล่ย์ลดลง (Glinwood et al., 2004) นอกจากนี้ยังพบว่าพืชบางชนิด มีการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาทีออกมาแล้วสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชได้ เช่น ข้าว (*Oryza sativa*) บางสายพันธุ์ มีผลทำให้หญ้าข้าวนกมีปริมาณลดน้อยลงได้ (Yu et al., 2001) หรือใช้วิธีการนำส่วนของพืชมาคลุกในดินเพื่อให้เกิดการย่อยสลายและมีการปลดปล่อย สารอัลลีโลพาทีออกมา แล้วมีผลต่อความงอกและการเจริญของวัชพืช

พืช polyploid เป็นพืชเกิดเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมจากพืชเดิม เป็นพืชที่มีศักยภาพในการแสดงออกของยีนและกิจกรรมของเอนไซม์ ทำให้ขนาดของเซลล์เพิ่มขึ้นและการเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัดชัดที่สุดคือการเพิ่มขึ้นของสารทุติยภูมิ เนื่องจากสารอัลลีโลเคมิคอลส่วนใหญ่เป็นสารทุติยภูมิ การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างพืช polyploid น่าจะเป็นแนวทางการศึกษาหนึ่ง เพื่อเพิ่มศักยภาพของหญ้าแฝกในการผลิตสารอัลลีโลเคมิคอล เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืชแทนการใช้สารเคมี ทำให้เกิดผลดีต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค อีกทั้งยังช่วยลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถมาใช้ในการเกษตรแบบยั่งยืนได้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาผลของการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ต่ออัตราการแตกหน่อและการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก

2.เพื่อศึกษาผลของการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ต่อลักษณะของปากใบ

3.เพื่อศึกษาผลของการแยกสารอัลลีโลพาทีจากใบหญ้าแฝก (Vetivergress) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดเขียวกวางตุ้ง

4.เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยและพัฒนาสารธรรมชาติจากใบหญ้าแฝกในการควบคุมวัชพืชต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าแฝก

กอหญ้าแฝก

หญ้าแฝก ตามธรรมชาติจะเจริญเติบโตแตกหน่อขึ้นเป็นกอรูปทรงคล้ายกอหญ้าทั่วๆไป เช่น กอตะไคร้ ทรงพุ่มใบปรกดินหรือทรงสูง ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ลำต้นตั้งตรง และปล้องชูช่อดอก บางครั้งอาจสูงถึง 3 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางกอที่โตเต็มที่ซึ่งมีอายุหลายปี อาจกว้างถึง 75 เซนติเมตร กอประกอบด้วยต้นหญ้าแฝกซึ่งมีลักษณะแบนเนื่องจากเป็นส่วนของกาบใบหุ้มห่อโคนต้นจะขึ้นเบียดเสียดกันแน่น ส่วนลำต้นจะอยู่เหนือผิวดินเพียงเล็กน้อยและจะสอดประสานกันแน่นมาก ส่วนกลางของกอมีลักษณะเป็นรูปโดม เนื่องจากเป็นส่วนที่ต้นหญ้าแฝกมีอายุมากที่สุดจึงยกตัวสูงขึ้น หญ้าแฝกจะขยายกอโดยการแตกหน่อ ออกรอบๆ ต้นเดิมทับซ้อนกันและขยายเป็นกอใหญ่ ไม่มีไหล (stolon) การที่ต้นหญ้าแฝกขึ้นเบียดเสียดกันแน่นและแข็งแรงนี้เป็นลักษณะที่ดีเมื่อปลูกต่อกันเป็นแนวรั้วจะสามารถดักตะกอนดินได้ เมื่อระดับตะกอนที่ตกทับถมด้านหญ้าแถวหญ้าแฝกจะสูงขึ้น หญ้าแฝกจะเริ่มแตกกอที่ข้อที่ถูกดินทับถม ตั้งกอใหญ่ให้มีระดับสูงขึ้นเหนือผิวดินเสมอ จึงทำให้แถวหญ้าแฝกหรือแนวรั้วหญ้าแฝกมีการยกตัวเองให้สูงขึ้นเรื่อยๆ ส่วนรากก็จะงอก ออกจากข้อของลำต้นเช่นเดียวกันและยึดดินที่ทับถมขึ้นมารอบๆโคนต้นเดิมให้แข็งแรงมั่นคง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2536)

ลำต้นและใบ

หญ้าแฝกจะมีลำต้นเหนือผิวดินซึ่งมีข้อเมื่อหน่อแก่ปล้องจะเริ่มสูงขึ้น ข้อจะเริ่มห่างขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเป็นต้นที่ชูช่อดอกสูงขึ้นไป ที่โคนของลำต้นจะหุ้มห่อด้วยโคนของกาบใบ แต่ละกาบใบจะติดอยู่ที่ข้อของลำต้นเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ และแผ่ออกเป็นรูปแบน แต่โคนกาบใบตรงข้อจะมีตาหรือหน่ออ่อนและพร้อมที่จะเจริญเติบโตเป็นหน่อหรือต้นหญ้าแฝก กาบใบจะเหนียวห่อหุ้มลำต้นและป้องกันหน่ออ่อนไม่ให้เป็นอันตรายจากกการถูกแดดเผา ความแห้งแล้ง ดินเค็ม หรือสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้านในของกาบใบหญ้าแฝกดอนถ้าคลี่ออกจะมีขนสีขาวและมีขึ้นมาถึงโคนใบ เหนือกาบใบจะเป็นโคนใบ และเส้นกลางใบที่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมคือขอบใบทั้งสองข้างและสันของเส้นกลางใบมีหนามที่ละเอียด (spinulose) คล้ายฟันเลื่อย ซึ่งคมจัดเหนือส่วนที่เป็นสามเหลี่ยมจะเป็นใบซึ่งเริ่มแผ่แบนออก หรือมีลักษณะตีบแคบ ถ้าตัดใบจะเห็นหน้าตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบเป็นรูปตัววีหรือตัวยู ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของหญ้าแฝก และจะเริ่มเป็นส่วนที่อ่อนขึ้นจนกระทั่งแบนและปลายเรียวเล็กและโค้ง จะสังเกตใบหญ้าแฝกหอมจะอ่อน ขอบใบจะมีหนามละเอียดคล้ายฟันเลื่อยโดยเฉพาะที่โคนใบ กระจังหรือเยื่อกันน้ำฝนที่โคนใบ (ligule) จะลดรูปมีลักษณะเป็นเพียงส่วนโค้งของขนซึ่งสั้นและละเอียด บางครั้งสังเกตได้ไม่ชัดเจน ใบหญ้าแฝกหอมแฝกลุ่มจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ขึ้นอยู่กับอายุ ความแห้งแล้ง หน่อซึ่งกำลังเจริญเติบโตใบจะใหญ่กว้างเป็นร่องรูปตัวยู ใบแก่หรือใบที่ตัดบ่อยๆ จะตีบแคบรูปตัววี ในสภาพธรรมชาติแฝกหอมพื้นเมืองประเทศไทยใบจะกว้างใหญ่โค้งรูปตัวยู หากเป็นชนิดที่ใบแบนจะเป็นเครื่องบ่งบอกว่าชนิดนั้นเมล็ดจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ซึ่งจะแตกต่างจากแฝกหอมที่มาจากประเทศอินเดียและศรีลังกา ใบจะแคบกว่าและเป็นรูปตัววีสีเขียวเข้ม หากอยู่ในสภาพที่แห้งแล้งจัดลักษณะของใบหญ้าแฝกหอมจะแข็งดูคล้ายหญ้าแฝกดอน ในสภาพดินที่ดีหญ้าแฝกหอมและหญ้าแฝกดอนจะมีลำต้นและหน่อโต กาบใบที่ห่อหุ้มลำต้นคล้ายคลึงกัน(กรมพัฒนาที่ดิน, 2536)

ช่อดอก

ช่อดอกของหญ้าแฝกใหญ่อยู่บนก้านช่อดอกซึ่งสูงประมาณ 1.5. เมตร หรืออาจจะสูงถึง 2 เมตร แม้ว่าจะอยู่ในสภาพแห้งแล้ง หญ้าแฝกจะพยายามชูช่อดอกให้ยาวและสูงที่สุดขณะที่ทรงพุ่มเตี้ย ขณะดอกบาน ช่อดอกจะกางออกเป็นรูปฉัตร ความกว้างประมาณ 30 เซนติเมตร ฐานกว้างประมาณ 15เซนติเมตร ช่อดอกจะมีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลแดง สีเทา หรือสีขาวนวล ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสีของส่วนประกอบที่เป็นก้านช่อดอก แขนงช่อดอก กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ซึ่งจะมีสีตั้งแต่ม่วงแดงถึงขาว หากส่วนประกอบทั้งหมดมีสีเดียวกัน เช่น สีม่วงแดง ก็จะเห็นช่อดอกเป็นสีม่วงแดง หากเป็นสีขาว ทั้งช่อจะเป็นสีขาวนวล หามีสีคละ เช่น ก้านช่อดอกสีม่วง เกสรตัวผู้สีขาว เกสรตัวเมียสีม่วงเข้ม กลีบดอกสีม่วงอ่อน ช่อดอกจะมีสีเทาหรือสีกะปิเป็นต้น

ดอกหญ้าแฝกจะอยู่บนแขนงช่อดอกโดยจะอยู่เป็นคู่ ดอกบนมีก้านดอก ดอกล่างจะไม่มีก้านดอก ดอกบนจะเป็นดอกตัวผู้คือมีเกสรตัวผู้ ดอกล่างเป็นดอกกะเทยคือมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย เป็นดอกที่มีการผสมติดเมล็ด ดอกบนค่อนข้างจะเล็กเรียว บางครั้งจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นรูปกลมคล้ายหัวเข็มหมุดที่มีส่วนบนแหลมซึ่งไม่มีประโยชน์ ดอกหญ้าแฝกจะบานเพื่อผสมเกสรอยู่ประมาณ 4-5วัน ส่วนที่มีการผสมเกสรก่อนจะอยู่ส่วนยอดของช่อ หลังผสมเกสรเสร็จแขนงช่อดอกจะเริ่มหุบตั้งแต่ปลายช่อลงมาจนถึงโคนช่อและเมล็ดเริ่มแต่งเป็นรวง ซึ่งใช้เวลา 8-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน เมล็ดจะเริ่มแก่และร่วง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน เมื่อร่วงหมดจะเหลืออยู่เฉพาะก้านช่อดอก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2536)

เมล็ดและต้นกล้า

เมล็ดมีลักษณะกลมยาวคล้ายเมล็ดข้าวเปลือกจะมีหนามเล็กๆเรียงเป็นแถว คล้ายหนามเล็กๆที่เรียงตามขอบใบ สีของเมล็ดจะมีสีเดียวกับกลีบดอกสีน้ำตาลปนเทา เมล็ดหญ้าแฝกสามารถงอกได้แต่ไม่มากนักและมีการพักตัว หากเก็บเมล็ดไว้ตั้งแต่ 1-6 เดือน เมล็ดจะมีความงอกเฉลี่ย 1-34 % ต้นกล้าที่งอกจะมีความอ่อนแอระหว่าง 1-15 % ในสภาพธรรมชาติเมล็ดจะงอกได้น้อย มีบางสายพันธุ์ไม่ปรากฏว่ามีต้นกล้าเล็กของหญ้าแฝกงอกขึ้นมาบริเวณกอหญ้าแฝก เช่นแฝกหอมอินเดียเป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2536)

ราก

รากเป็นส่วนสำคัญและเป็นลักษณะพิเศษของหญ้าแฝกที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์เป็นหลัก หญ้าส่วนใหญ่โดยทั่วไปจะมีรากที่เป็นลักษณะระบบรากฝอย (fibrous roots) แตกจากส่วนลำต้นใต้ดินกระจายออกแผ่กว้างเพื่อยึดพื้นดินตามแนวนอน (horizontal) มีระบบรากในแนวดิ่ง (vertical) ไม่ลึกมาก แต่ระบบรากหญ้าแฝกจะแตกต่างจากรากหญ้าส่วนใหญ่ทั่วไป คือ มีรากที่สานกันแน่นหยั่งลึกแนวดิ่งลงในดินไม่แผ่ขนาน มีรากแกน รากแขนง โดยเฉพาะมีรากฝอยแนวดิ่งจำนวนมากรากหยั่งลึกลงไปในดินอย่างรวดเร็วภายใน 3 สัปดาห์อาจยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ในสภาพพื้นที่บางแห่งซึ่งมีหน้าตัดดินลึก รากหญ้าแฝกอาจจะยาวถึง 3 เมตร รากหญ้าแฝกจะแตกแขนงเป็นรากฝอยจำนวนมากและขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ บางพันธุ์มีรากฝอยละเอียดมากและสีของรากจะแตกต่างกันไป เช่น แฝกหอมจากอินเดียจะมีปริมาณรากมากละเอียดและสีซีดกว่าพันธุ์ศรีลังกา เป็นต้น รากหญ้าแฝกจะมีน้ำมันหอมระเหยหรือมีกลิ่นเฉพาะตัว หากเก็บรากหญ้าแฝกสดหรือแห้งไว้ในที่มิดชิดจะส่งกลิ่นหอมฟุ้งกระจาย สามารถขับไล่แมลงได้ ชาวอินเดียเอารากแห้งใส่ไว้ในตู้เสื้อผ้าเพื่อไล่ผีเสื้อกลางคืน เรือดและไร น้ำมันหอมระเหยจากรากหญ้าแฝกใช้ทำยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืชพวกผักได้ เช่น คะน้า ผักกาดหัว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายพันธุ์หญ้าแฝก

ในประเทศไทยนักพฤกษศาสตร์ได้ตรวจพบหญ้าแฝกเพียง 2 ชนิด คือ หญ้าแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* Nash.) และหญ้าแฝกดอน (*Vetiveria nemoralis* A.Camus)

หญ้าแฝกหอมหรือแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides* Nash.)

หญ้าแฝกหอมหรือหญ้าแฝกลุ่ม เป็นพืชที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มีการกระจายอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ และมีความสามารถในการผสมข้ามต้นทำให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรม หญ้าแฝกหอมมีใบยาว 45–90 เซนติเมตร กว้าง 0.6–0.9 เซนติเมตร มีหลังใบโค้งปลายใบแบนมีสีเขียวเข้ม เนื้อใบค่อนข้างเนียนมีไขเคลือบทำให้ดูมัน ท้องใบออกสีขาวซีดกว่าด้านหลังใบ ส่วนรากจะมีกลิ่นหอมสามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ รากหยั่งลึกได้ประมาณ 1 เมตร (วีระชัย, 2536) ได้แก่ พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา พันธุ์กำแพงเพชร2 และพันธุ์ศรีลังกา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

หญ้าแฝกดอน (*Vetiveria nemoralis* A.Camus)

หญ้าแฝกดอนหรือแฝกพื้นบ้าน มีการกระจายพันธุ์อยู่ในวงแคบ ๆ ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ ประเทศไทย ลาว เขมร เวียดนาม และมาเลเซีย เท่านั้น สามารถขึ้นได้ดีในสภาพแดดปานกลาง และแดดจัด หญ้าแฝกดอนมีใบยาว 35–60 เซนติเมตร กว้าง 0.4–0.6 เซนติเมตร ใบสีเขียวซีด หลังใบพับเป็นสันสามเหลี่ยม เนื้อใบหยาบ และสาก มีไขเคลือบน้อยทำให้ดูกร้าน ท้องใบออกสีซีดกว่าด้านหลังใบเล็กน้อย ช่อดอกจะมีได้หลายสี ได้แก่ สีขาวครีมถึงสีม่วงอมแดง ซึ่งเป็นลักษณะประจำพันธุ์ โดยทั่วไปหญ้าแฝกดอนที่มีอายุประมาณ 1 ปี จะมีรากหยั่งลึกได้ประมาณ 80 – 100 เซนติเมตร (วีระชัย, 2536) ได้แก่ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์เลย พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์กำแพงเพชร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหญ้าแฝกดอน

กลุ่มพันธุ์เลย

เจริญเติบโตดีในสภาพพื้นที่เป็นดินร่วนเหนียวแตกกอ 26 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 108 เซนติเมตร การแตกกอแน่น ตั้งตรงใบสีเขียว กาบใบสีชมพู ดอกสีม่วงเริ่มออกดอกอายุประมาณ1 เดือน หลังจากปลูก

กลุ่มพันธุ์นครสวรรค์

เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่เป็นดินทรายถึงร่วนเหนียวแตกกอ 35 ต้นต่อกอ 12 เซนติเมตร สูง 89 เซนติเมตร การแตกกอแน่นแต่กางออกเป็นทรงพุ่มเตี้ย ใบสีเขียวเข้ม ดอกสีม่วง เริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณครึ่งเดือนหลังจากปลูก

กลุ่มพันธุ์กำแพงเพชร1

เจริญเติบโตดีในสภาพพื้นที่เป็นดินทรายถึงดินร่วนเหนียว แตกกอ 34 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 12 เซนติเมตร สูง 106 เซนติเมตร แตกกอแน่น ตั้งตรง ใบสีเขียวนวลกาบใบสีฟ้านวล ดอกสีม่วง เริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณครึ่งเดือนหลังจากปลูก

กลุ่มพันธุ์ร้อยเอ็ด

เจริญเติบโตดีในสภาพพื้นที่เป็นดินทรายแตกกอ 26 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 7 เซนติเมตร สูง 70 เซนติเมตร แตกตอแน่นตั้งตรงใบสีเขียว ดอกสีน้ำตาล เริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณครึ่งเดือนหลังจากปลูก

กลุ่มพันธุ์ราชบุรี

เจริญเติบโตดีในสภาพพื้นที่เป็นดินทรายถึงดินร่วนเหนียว แตกกอ 32 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 12 เซนติเมตร สูง 110 เซนติเมตร แตกกอแน่น ตั้งตรง ใบสีเขียวอ่อน กาบใบออก สีน้ำตาล เริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 1 เดือนหลังจากปลูก เป็นสายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักพืชสดดี

กลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์

เจริญเติบโตดีในสภาพพื้นที่เป็นดินร่วนเหนียว และลูกรัง แตกกอ 26 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 14 เซนติเมตร สูง 112 เซนติเมตร แตกกอแน่น หน่อใหญ่ตั้งตรงใบหนาสีเขียวเข้ม ร่องโคนใบขาว กาบใบออกดอกหรือมีเปอร์เซ็นต์ออกดอกน้อย ดอกสีม่วงช่อดอกเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหญ้าแฝกหอมหรือหญ้าแฝกลุ่ม

กลุ่มพันธุ์ศรีลังกา

เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่เป็นดินลูกรังอากาศหนาวเย็น มีร่มเงา แตกกอ 10 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 11 เซนติเมตร สูง 101 เซนติเมตร แตกกอค่อนข้างหลวม หน่อกลม ยืดปล้องเร็ว โคนกอเล็ก ใบแก่ค่อนข้างเล็ก ท้องใบสีขาวน้อยใกล้เคียงไปทางด้านในหญ้าแฝกดอน ดอกมีสีม่วง เริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 1 เดือน หลังจากปลูก ขยายพันธุ์ง่ายในสภาพที่มีความชื้นสูงแสงน้อย จะไม่ต้านทานโรคโคนเน่า

กลุ่มพันธุ์กำแพงเพชร 2

เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่เป็นดินทรายถึงดินลูกรัง แตกกอ 18 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 8 เซนติเมตร สูง 94 เซนติเมตร แตกกอค่อนข้างหลวม หน่อกลมค่อนข้างเล็ก ยืดปล้องเร็ว ทรงพุ่มกาง ใบสีเขียวเข้ม ท้องใบสีขาวดอกสีม่วงแดง ออกดอกเมื่ออายุประมาณครึ่งเดือน หลังจากปลูกต้นโตปล้องไม่ตรงให้น้ำหนักสดสูง ให้คุณค่าทางอาหารสัตว์ดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ทั้งในด้านปริมาณโปรตีน วัตถุแห้งที่ย่อยได้ อายุตัด 4 สัปดาห์ (มีโปรตีน 5.2 %น้ำหนักแห้ง)

กลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี

เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่เป็นดินร่วนเหนียวและดินลูกรัง แตกกอ 22 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 108 เซนติเมตร แตกกอหลวม หน่อกลมอวบ ยืดปล้องเร็ว ทรงพุ่มกางมาก ใบสีเขียวอ่อน ท้องใบขาว ดอกสีม่วงแดง ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 1 เดือน หลังจากปลูก

กลุ่มสายพันธุ์สงขลา

เจริญเติบโตดีในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินร่วนเหนียวทรายถึงลูกรัง แตกกอ 24 ต้นต่อกอ เส้นศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 112 เซนติเมตร แตกกอหลวม หน่อกลมอวบยืดปล้องเร็ว ใบสีเขียวอ่อน ท้องใบสีขาว ดอกสีม่วงแดง ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 1 เดือนครึ่งหลังจากปลูก

สารโคลชิซีน

โคลชิซีน (colchicine) เป็นสารอัลคาลอยด์ซึ่งพบในส่วนหัวและเมล็ดของดอยดึง (*Gloriosa superb* L.) และโครคัส (*Colchocum autumnale*) มีลักษณะเป็นผงสีขาว โคลชิซีน ที่สกัดบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นผลึกรูปเข็ม ไม่มีสี จุดหลอมละลาย 155 องศาเซลเซียส สามารถละลายได้ดีใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลกอฮอล์ คลอโรฟอร์ม หรือน้ำเย็น ละลายได้เล็กน้อยในน้ำร้อนและเกลือ ไม่ละลายในอีเทอร์ โคลชิซีน มีคุณสมบัติในการเพิ่มจำนวนโครโมโซมโดยจะไปยับยั้งการสร้างสายสปินเดิล (spindle fiber) ในระยะที่มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซีส เรียกว่า C-mitotic agent ซึ่งโคลชิซีนจะไปรวมกับองค์ประกอบที่เป็นโปรตีนของไมโครทิวบูล (microtubule) ภายในเซลล์เป็นผลทำให้ไมโครทิวบูลไม่สามารถต่อเป็นสายสปินเดิลที่จะช่วยดึงโครโมโซมให้แยกออกจากกันในระยะ metaphase ได้ โครโมโซมจึงไม่เคลื่อนที่เข้าสู่ขั้วเซลล์ ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดกระบวนการแบ่งเซลล์จึงได้เซลล์ที่มีโครโมโซมเป็น 2 เท่า ที่ควบคุมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายภาพ ซึ่งสามารถถ่ายทอดได้โดยไม่เกิดความผิดปกติในรุ่นต่อไป (Dermen, 1940)

การเพิ่มจำนวนโครโมโซม จะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ หนึ่งในนั้นผลกระทบที่พบมากที่สุด ในพืชที่เพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซม (polyploidy) คือการเพิ่มขนาดของเซลล์ในขณะที่จำนวนเซลล์กลับลดลงซึ่งตรงข้ามกับ polyploidy ของสัตว์ยังคงมีขนาดของเซลล์เท่าเดิมเหมือน diploid พืช polyploidy มีอวัยวะที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาตรของเซลล์เพิ่มขึ้น พื้นผิวเซลล์เพิ่มขึ้นประมาณ 1.5 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับพืชปกติ พืช polyploidy เป็นแบบอย่างของการเพิ่มการแสดงออกของยีนต่อเซลล์ การเกิดฟีโนไทป์ชนิดใหม่ในพืชหลาย ๆ ชนิดเช่นการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางด้าน ชีวเคมี สรีรวิทยา และการพัฒนาของอวัยวะ พืช Polyploidy จึงเป็นพืชที่มีศักยภาพในการแสดงออกของยีนในระดับโมเลกุลและกิจกรรมของเอนไซม์ต่อหน่วยโปรตีน จากตัวอย่างรายงานพบว่า polyploidy มีผลกระทบต่อกิจกรรมของเอนไซม์ต่อหน่วยโปรตีนทั้งทิศทางที่เพิ่มขึ้นและลดลงโดยขึ้นกับ species , genotypes และ metabolites

ดังนั้นการเพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซมมีผลทำให้ขนาดของเซลล์เพิ่มขึ้น อัตราการแบ่งเซลล์แบบ mitosis และ meiosis ช้าลง และมีผลกระทบต่อกิจกรรมของเอนไซม์ต่อหน่วยโปรตีน (ไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกยีน) พืช polyploidy สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสารทุติยภูมิ โดยทั่วไปจะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนทั้งในด้านการเพิ่มปริมาณและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเคมีของสารทุติยภูมิซึ่งมีแหล่งผลิตที่ราก ลำต้นและใบ การเพิ่มขึ้นของระดับ ploidy ส่วนใหญ่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสารทุติยภูมิต่อหน่วยน้ำหนักแห้ง พืช polyploidy ปัจจุบันมีมากถึง 80 % ในไม้ดอก 2-4 % และในเฟริน 7 % ซึ่งได้แยกไว้ตั้งแต่ในอดีตและปัจจุบันได้รับการวิวัฒนาการของพืชยูคาริโอตโดยเฉพาะไม้ดอก polyploidization ของการผลิตสารทุติยภูมิในพืชหลายชนิด ซึ่งแสดงให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นว่าพืช polyploidy มีผลทำให้สารทุติยภูมิเพิ่มขึ้นแต่ในพืชบางชนิดก็เกิดการลดลงของสารทุติยภูมิด้วย (Dhawan and Lavania, 1996)

การสกัดสารจากพืชเพื่อนำไปใช้ในการควบคุม ป้องกัน กำจัดแมลงและวัชพืช เสียง (2532) ได้แบ่งวิธีการสกัดสารจากพืชออกเป็น 4 วิธีดังนี้

1. การหมัก (fermentation) เป็นการเอาชิ้นส่วนของพืชที่ตากแห้ง หรือชิ้นส่วนสด ตัดเป็นท่อนหรือบดละเอียด มาแช่น้ำหรือสารเคมี แล้วทิ้งไว้ระยะหนึ่งซึ่งเป็นชั่วโมงหรือวัน เมื่อหมักได้ตามกำหนดแล้วจึงกรองแยกเอากากออก เอาสารละลายที่กรองได้ไปใช้ในการกำจัดศัตรูพืช

2. การสกัดด้วยสารเคมี (chemical extraction) เป็นการสกัดเอาชิ้นส่วนของพืชที่ตากแห้งหรืออบแห้งด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ แล้วนำส่วนที่สกัดได้มาระเหยแห้งด้วยความดันต่ำและเก็บไว้ในตู้เย็น ภายใต้อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ทดสอบต่อไป ด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ เช่น hexane, ether, dichloromethanes, alcohol

3. วิธีสกัดด้วยน้ำ (water-system distillation) เป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดีกับพืชที่มีกลิ่นหรือมีน้ำมันหอมระเหยเป็นองค์ประกอบ โดยอาศัยหลักการของไอน้ำร้อนทำให้สกัดน้ำมันหอมระเหยออก โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์แล้วนำไประเหยตัวทำละลายออกภายใต้ความดันต่ำ เก็บสารที่ได้ไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

4. วิธีสกัดด้วยน้ำธรรมดา (water extraction) เป็นวิธีการแบบง่าย ๆ โดยการนำชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืชตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ และแช่น้ำในอัตราส่วนของพืชต่อน้ำ 1:2 โดยน้ำหนัก/ปริมาตร หรืออย่างน้อยให้มีปริมาตรน้ำท่วมชิ้นส่วนของพืช แช่ทิ้งค้างคืนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำไปกรองด้วยผ้ากรองละเอียด เก็บสารที่ได้ไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

การสังเคราะห์สารอัลลีโลพาทีในส่วนต่าง ๆ ของพืช

จากการรายงานการศึกษาทางอัลลีโลพาทีพบว่า สารอัลลีโลพาทีสามารถสร้างขึ้นได้ ในทุกส่วนของพืชไม่ว่าจะเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด โดยส่วนใหญ่พบว่า มีการศึกษาอัลลีโลพาทีจากส่วนใบมากกว่าส่วนอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากส่วนใบเป็นแหล่งสะสมอาหารและเป็นศูนย์กลางของกระบวนการสังเคราะห์สารต่าง ๆ นอกจากนี้ใบยังเป็นส่วนที่มีปริมาณมาก ง่ายต่อการเก็บมาทดสอบอีกด้วย โดยได้ทำการศึกษาในพืชหลายชนิด เช่น การศึกษาสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก ใบขันทองพยาบาท(*Geloniummultiflorum*, A. Juss) แล้วทดสอบกับแบคทีเรีย พบว่าใบที่สกัดด้วย ไดคลอโรมีเทน สามารถต้านเชื้อ *Trichophyton mentagrophytes* และ *T.rubrum* ได้ (เกษรและคณะ, 2545) รวมถึงสารสกัดจากจากใบ mesquite (*Prosopis juliflora*) สามารถยับยั้ง ความงอกของเมล็ดผักกาดหอม และพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการออกฤทธิ์ คือ L-tryptophan (Nakano, 2001) และ (Jefferson and Pennacchio, 2003) ได้ทำการศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีจากใบพืชในวงศ์ Chenopodiaceae พบว่าเมื่อนำใบพืชในวงศ์ Chenopodiaceae 4 ชนิด มาสกัดด้วยเมทานอลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต ความยาว ของราก และความยาวของลำต้นของผักกาดหอมได้ นอกจากนี้รากพืชก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มี การศึกษากันมาก พบว่ารากสามารถปลดปล่อยสารออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่นได้ เช่นbuckwheat (*Fagopyrum esculentum*) สามารถปลดปล่อยสารออกมาทางรากและส่งผลให้ยับยั้ง การเจริญเติบโตของรากและลำต้นวัชพืชที่นำมาทดสอบได้ (Iqbal, 2002) ปัจจุบันมีความสนใจ ศึกษาอัลลีโลพาทีกันมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นส่วนของลำต้น ดอก ผล และเมล็ด เช่น การศึกษาของ (Turk et al, 2003) ได้สกัดใบ ลำต้น ดอก และรากของ black mustard ด้วยน้ำ พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโต ความยาวของราก และน้ำหนักของ alfalfa ได้ ขัตติยาและรัฐพลทดสอบสกัดผลเทียมและใบมะตาด (*Dillenia indica*) แล้ว ทำการทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย พบว่าผลเทียมที่สกัดด้วยเอทานอล 95% และอะซีโตนสามารถยับยั้งเชื้อ *Bacillus cereus* ได้ ส่วนใบพบว่าเมื่อสกัดด้วยอะซีโตนสามารถยับยั้ง B. cereus แต่เมื่อนำมาสกัดด้วยเอทานอล 95% ไม่สามารถยับยั้งแบคทีเรียที่นำมาทดสอบได้

ผลทางอัลลีโลพาทีในวัชพืช

การศึกษาของนทีและสุภาณี (2547) พบว่า เมื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย จากผักแขยงโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ แล้วทดสอบกับด้วงถั่วเขียว พบว่าน้ำมันระเหยง่ายจากผักแขยง มีฤทธิ์ฆ่าด้วงถั่วเขียวได้ ต่อมาปรารถนา (2548) ศึกษาสกัดส่วนต่าง ๆ ของต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa*) ได้แก่ ส่วนของราก ลำต้น ใบ และดอก ด้วยน้ำ พบว่าสารสกัดจากใบต้อยติ่ง มีผลทางอัลลีโลพาทีมากที่สุด สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของ ต้นกล้าหญ้าขจรจบ หญ้ารังนก ผักกาดหัว และผักกวางตุ้งได้ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาใน *Ambrosia trifida* พบว่า การย่อยสลายของซาก *Ambrosia trifida* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวสาลี (*Triticum estivum*) ได้ และยังพบสารกลุ่ม carotene-type sesquiterpenes 2 ชนิด คือ 1- angeloyloxycarotol และ 1-(2-methylbutyroyloxy)-carotol (Kong et al., 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์สำหรับการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์

1. หน่อหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี จำนวน 24 หน่อ
2. สารโคลซิซีน (Fluka)
3. วัสดุปลูก (ขี้เถ้าแกลบ,ดินผสม)
4. กระถางปลูกพลาสติกขนาด 6 และ 8 นิ้ว
5. ปุ๋ยออสโมโคส
6. อุปกรณ์เตรียมสาร ได้แก่ บีกเกอร์, น้ำกลั่น, แท่งแก้ว, กระบอกตวง, ตาชั่ง
7. อุปกรณ์บันทึกผล ได้แก่ สมุดจดบันทึก, ดินสอ, ปากกา, ยางลบ, ไม้บรรทัด

อุปกรณ์สำหรับศึกษาผลทางอัลลีโลพาที

1. ใบหญ้าแฝกอบแห้ง
2. เมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้ง
3. จานทดลอง
4. กระดาษเพาะเมล็ด
5. อุปกรณ์เตรียมสาร ได้แก่ บีกเกอร์, น้ำกลั่น, แท่งแก้ว, กระบอกตวง, ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml, ไมโครปิเปต
6. อุปกรณ์บันทึกผล ได้แก่ สมุดจดบันทึก, ดินสอ, ปากกา, ยางลบ, ไม้บรรทัด

อุปกรณ์สำหรับศึกษาความกว้างและความยาวของปากใบ

1. ใบหญ้าแฝกสด
2. อุปกรณ์สำหรับเตรียมสไลด์ได้แก่ มีด, สไลด์และกระจกปิดสไลด์, กระดาษทิชชู่, บีกเกอร์, น้ำกลั่น
3. กล้องจุลทรรศน์ Olympum รุ่น Bx41
4. อุปกรณ์บันทึกผล ได้แก่ กล้องบันทึกภาพยี่ห้อ Olympus รุ่น U-cmad 3, สมุดจดบันทึก, ดินสอ, ปากกา, ยางลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 การชักนำแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีให้เกิดการกลายพันธุ์

เตรียมสารละลายโคลซิซีนในระดับความเข้มข้นต่างๆได้แก่ 0, 1,000, 2,000 และ 4,000 ppm นำหน่อหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี มาแช่ในสารละลายโคลซิซีน ความเข้มข้นละ 6 หน่อ เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับทรีทเมนต์ควบคุมแช่ในน้ำกลั่น นำหน่อหญ้าแฝกมาแช่สารโคลซิซีน หลังจากครบกำหนด 24 ชั่วโมงแล้ว นำต้นกล้ามาล้างน้ำเปล่า มาปลูกลงกระถางขนาด 6 นิ้ว ด้วยวัสดุปลูกที่ประกอบด้วยขี้เถ้าแกลบ ปฏิบัติดูแลรักษาและรดน้ำทุกวันรวมทั้งการกำจัดวัชพืชด้วย ภายหลัง 1 เดือน ทำการย้ายปลูกโดยการเปลี่ยนกระถางเป็นขนาด 8 นิ้ว ด้วยวัสดุปลูกดินผสม ภายหลัง 6 เดือน ทำการตัดใบหญ้าแฝกโดยเหลือความสูงของลำต้นประมาณ 30 เซนติเมตร จากโคนต้น หลังจากนั้นทำการแยกหน่อหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ออกเป็นรุ่น M_1 , M_2 และM_3 (M_1 : หน่อหญ้าแฝกที่ได้รับสารโคลซิซีนโดยตรง ; M_2 : หน่อที่เจริญมาจากรุ่น M_1 ; M_3 : หน่อแฝกที่เจริญมาจากรุ่น M_2) ย้ายปลูกลงกระถาง

การบันทึกผลการทดลอง

1. ความสูงของต้น

- ทำการวัดความสูงของลำต้นโดยวัดจากโคนต้นหญ้าแฝกมาจนถึงความยาวของปลายใบและวัดใบที่มีความยาวที่สุดของต้น

- วัดความสูงทุกสัปดาห์ตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 1 – สัปดาห์ที่ 23 หลังจากปลูกลงกระถาง

2. จำนวนหน่อกระถาง

- นับจำนวนหน่อที่แตกออกมาของแต่ละกระถางตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 1 – สัปดาห์ที่ 23 หลังจากปลูกลงกระถาง (แยกเป็นรุ่น M_1, M_2, M_3)

3. จำนวนใบต่อต้น

- นับจำนวนใบที่แตกออกมาของแต่ละต้นทุกต้นตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 1 – สัปดาห์ที่ 23 หลังจากปลูกลงกระถาง

4. ศึกษาอัตราการรอดชีวิตของแฝกในรุ่น M_1, M_2 และ M_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี

ตัดใบหญ้าแฝกจากการทดลองที่ 1 มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นทำการตัดใบหญ้าแฝกให้มีขนาดเล็ก ความยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร นำไปชั่งให้มีน้ำหนักได้ 10 กรัม ใส่ลงขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจำนวน 100 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันและปิดปากขวดด้วยพาราฟิล์ม นำไปเก็บไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 3 วัน โดยทุกๆวันให้ใช้แท่งแก้วคนใบหญ้าแฝก เมื่อครบตามกำหนดนำมากรองด้วยกระดาษกรองเพื่อเอากากหญ้าแฝกออก แล้วทำการวัดปริมาตรสารสกัดที่ได้จากหญ้าแฝก ใช้ไมโครปิเปตดูดสารสกัดด้วยน้ำจากหญ้าแฝกมาใส่จานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 5 ml แล้วนำเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งวางในจานทดลองจานละ 20 เมล็ด เพื่อทดสอบการงอกและการเจริญเติบโต

การบันทึกผลการทดลอง

1. นับจำนวนเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งที่งอกในแต่ละจานทดลองทุกวันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด

2. วัดความยาวรากและลำต้นของต้นกล้าผักกาดเขียวกวางตุ้งในวันที่ 7 ของการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design เปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละทรีทเมนต์โดย Duncan's multiple range tast (DMRT)

การทดลองที่ 3 การศึกษาความยาวและกว้างของปากใบหลังการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์

ตัดใบหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่มีขนาดใกล้เคียงกันในรุ่น M_2 มาแช่น้ำเพื่อป้องกันการเหี่ยวของเซลล์ จากนั้นนำใบแฝกที่ได้มาเฉือนใบบางด้วยใบมีดโกนโดยเฉือนเอาปากใบทางด้าน lower วางบนแผ่นสไลด์จากนั้น หยดด้วยน้ำแล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ จากนั้นนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยการวัดความกว้างปากใบจะวัดจากขอบด้านบนของปากใบลงมายังล่างขอบใบในลักษณะตั้งฉากกับปากใบ ส่วนความยาวของปากใบนั้นจะวัดจากด้านข้างของปากใบจากทางซ้ายไปทางขวาในลักษณะตั้งฉากกับเส้นที่วัดความกว้างของปากใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

1. วัดความกว้างและความยาวของปากใบในแต่ละทรีทเมนต์หน่วยเป็นไมโครมิลลิเมตร

2. บันทึกภาพด้วยกล้อง Olympus รุ่น U-cmad 3

การวางแผนการทดลอง

ใช้วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design เปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละทรีทเมนต์โดย Duncan's multiple range tast (DMRT)

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2551

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 5 กุมภาพันธุ์ พ.ศ. 2552

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการวิจัย ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลของการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีน

การรอดชีวิตของต้นแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน

จากการทดลองชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีด้วยสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 4,000 ppm พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 1 ,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตในรุ่น M_1 มากสุดที่ 83 เปอร์เซนต์ ในขณะที่แฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 4,000 ppm มีอัตราการรอดชีวิตต่ำที่สุด แฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในรุ่นที่ M_2 มีการแตกหน่อ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในรุ่นที่ M_3 แฝกต้นปกติมีจำนวนหน่อที่แตกหน่อในรุ่น M_3 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนมีจำนวนหน่อที่แตกหน่อ 77-100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคชิซีนที่ระดับต่าง ๆ และการแตกหน่อของแฝกที่ได้ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในรุ่น M_2 และ M_3

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนหน่อที่ได้รับสาร	การรอดชีวิต		การแตกหน่อ			
		หน่อในรุ่น M_1		หน่อในรุ่น M_2		หน่อในรุ่น M_3	
		จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
0	6	3	50.00	18	100	9	50.00
1000	6	5	83.33	9	100	7	77.77
2000	6	2	33.33	5	100	7	100.00
4000	6	1	16.66	4	100	7	100.00

การเจริญเติบโตของแฝกในรุ่น M_2 และ M_3

ในรุ่น M_2 ของแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนพบว่าที่ความเข้มข้น 2,000 ppm มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีที่สุด ในขณะที่แฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm มีจำนวนใบโดยเฉลี่ยมากที่สุดและแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 4,000 ppm มีจำนวนหน่อมากที่สุด แฝกรุ่น M_3 ที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 1,000 ppm เติบโตดีที่สุด ส่วนจำนวนใบทุก ๆ ทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่าง ในขณะที่แฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 4,000 ppm มีจำนวนหน่อมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างรุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

M_2 และ M_3 พบว่ามีการเจริญเติบโตที่ดีในด้านความสูงและการแตกหน่อให้ผลการทดลองที่เหมือนกัน (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3)

การเติบโตทางลำต้นของแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ความเข้มข้นต่างๆในรุ่น M_2 จากหน่อที่ 1-3

จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในแฝกที่ใช้สารโคลชิซีนมีศักยภาพการเติบโตทางด้านลำต้นในรุ่นที่ 2 (M_2) พบว่าสารโคลชิซีนมีผลทำให้ลดการเจริญเติบโตของลำต้นในหน่อที่ 1-3 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเฉพาะกลุ่มแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนพบว่า แฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm เจริญเติบโตทางด้านความสูงได้ดีที่สุด จำนวนใบแฝกที่แตกมาจากหน่อที่ได้รับสารโคลชิซีนไม่แตกต่างจากจำนวนใบจากต้นแฝกปกติ (ตารางที่ 5) การแตกหน่อของแฝกให้รุ่น M_2 หน่อแรกในแต่ละต้นและระดับความเข้มข้นใช้ระยะเวลาน้อยลงกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นควบคุม โดยที่ความเข้มข้น 4,000 ppm ใช้ระยะเวลาในการแตกหน่อน้อยที่สุดที่ 21 วัน และพบว่าในหน่อที่ 2 และ 3 ได้ผลเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 4)

ผลของการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ต่อความกว้างและความยาวของปากใบหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี

จากการศึกษาผลของการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ต่อความกว้างและความยาวของปากใบหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 4,000 ppm มีความกว้างและความยาวของปากใบมากที่สุด ตามลำดับ (ภาพที่ 1 และ ตารางที่ 6) ในขณะที่ต้นควบคุมและต้นที่ได้รับการชักนำทุกระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลของสารสกัดจากใบหญ้าแฝกต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ผลต่อการงอกของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้ง

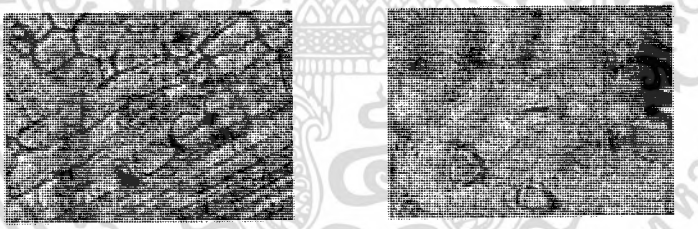
จากศึกษาผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซินที่ระดับความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น พบว่าเมล็ดที่เพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
108992

ในน้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด และให้ผลไม่แตกต่างกับเมล็ดที่เพาะในในสารสกัดจากกลุ่มหญ้าแฝกที่ได้รับสารที่ระดับความเข้มข้น 2,000 และ 4,000 ppm ในขณะที่เมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดที่เพาะในสารสกัดจากแฝก (ต้นควบคุม) มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดเขียวกวางตุ้ง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดเขียวกวางตุ้งหลังการเพาะเมล็ด ที่ได้รับสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีเมื่อได้รับสารโคลชิซินที่ระดับความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 4,000 ppm พบว่า ต้นกล้าที่เพาะในน้ำกลั่นมีความยาวรากมากที่สุด (3.64 ซม.)(ตารางที่ 8) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่าต้นกล้าผักกาดเขียวกวางตุ้งที่เพาะในสารสกัดจากใบแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm (ต้นที่ 2,3,6) และเพาะในสารสกัดจากใบแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 2,000 ppm (ต้นที่ 5) มีความยาวรากและลำต้นน้อยกว่าต้นกล้าที่เพาะในสารสกัดจากใบหญ้าแฝกที่เป็นต้นควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 8)



ก. ต้นที่ไม่ได้รับสารโคลชิซีน

ข. ต้นที่ได้รับสารโคลชิซีน

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะของปากใบด้าน Lower epidermis ระหว่างต้นแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารและไม่ได้รับสารโคลชิซีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 จำนวนหน่อ ความสูงและจำนวนใบของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคชิซีนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในรุ่น M_2

ความเข้มข้น	ต้นแม่	M_2				
		จำนวนหน่อ	ความสูง	เฉลี่ย	จำนวนใบ	เฉลี่ย
0	1	4	47,27,37,24	33.75	7,4,4,3	4.5
	2	4	81,66,53,47	61.75	8,6,4,5	5.75
	3	5	65.5,46.5,51.5,34,45	48.5	8,7,6,7,3	6.2
	4	2	53,48.5	50.75	7,5	6
	5	1	41	41	5	5
	6	2	80,61	70.5	8,4	6
1000 ppm	1	2	62,29.5	45.75	7,4	5.5
	2	2	39,35	37	7,6	6.5
	3	3	36,45,13	31.33	7,7,4	6
	4	1	48	48	7	7
	6	1	48	48	7	7
2000 ppm	3	2	83,73.5	78.25	6,7	6.5
	5	3	46,32,16.5	31.5	7,6,5	4.25
4000 ppm	6	4	51,49,45,9	38.5	6,6,7,4	5.75

ตารางที่ 3 จำนวนหน่อ ความสูงและจำนวนใบของแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในรุ่น M_3

ความเข้มข้น ppm	ต้นแม่	M_3				
		จำนวนหน่อ	ความสูง	เฉลี่ย	จำนวนใบ	เฉลี่ย
0	1	0	-	-	-	-
	2	0	-	-	-	-
	3	3	30,19,15	21.33	3,5,3	3.66
	4	3	31,22,18	23.66	3,4,3	3.33
	5	3	32,23,14,	23	5,4,3	4
	6	0				
1000 ppm	1	2	27,25	26	4,5	4.5
	2	0	-	-	-	-
	3	1	21.5	21.5	5	5
	4	2	51,15,22.5	29.5	5,4	4.5
	6	2	51,25	38	5,3	4
2000 ppm	3	2	46,43	44.5	5,5	5
	5	5	16,10,6	10.66	3,3,3	3
4000 ppm	6	7	18,14,13,7.5,9.5,13.5,10	12.21	5,5,4,4,3,3,3	4.2

ตารางที่ 4 ความสูงของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 0, 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ในรุ่นที่ M_2 จากหน่อที่ 1-3

ความเข้มข้น ppm	ต้นที่	หน่อที่	จำนวนวันที่แตกหน่อ	ความสูงของแฝกหลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	1	1	119	3	5	10	13	18	30	47														
		2	126	5	6	9	13	20	27															
		3	147	20	26	37																		
	2	1	21	13	20	21	24	32	33	35	35	44	48	54	56	57	59	60	50	70	74	81	95	107
		2	126	15	26	34	40	68	81															
		3	126	18	24	29	36	52	53															
	3	1	49	31	34	37	49	55	61	50	56	41	42	68	79	87	91	86	93	107				
		2	77	11	17	24	30	36	45	39	41	47	55	47	51	61								
		3	84	10	18	25	30	36	44	42	58	66	58	63	66									
	4	1	119	46	37	44	56	48	51	53														
		2	119	40	44	47	51	40	44	49														
		3	147	38	27	31																		
	5	1	70	6.2	14	20	26	29	16	20	44	55	58	69	60	62	64							
		2	119	18	33	35	42	38	39	41														
		3	119	9	20	24	26	29	35	32														
	6	1	119	59	50	57	57	58	71	80														
		2	119	28	38	41	41	42	53	61														
		3	119	45	56	59	51	54	58	61														

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความเข้มข้น	ต้นที่	หน่อที่	จำนวนวัน	ความสูงของแฝกหลังจากได้รับสาร																			
				สัปดาห์ที่																			
ppm			ที่แตกหน่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		1	49	14.5	23.2	27.8	34.5	37	40	37	42.4	35.4	37.7	57	45	53	59	65	71	74.5				
	1	2	91	7	14.5	22	30	46	38	44	47	51	58	62									
		3	126	4	5	7	17	23	29.5														
		1	21	13.4	9.6	12.4	16.2	22.1	22.9	23.7	24.2	27.8	29.4	32	37.4	25	26.4	46	49	52	54.4	56	61	57
	2	2	91	4.5	7.4	14.7	19.2	25	30	33	35	38	38	39										
		3	119	24	24	29	34	45	51	35														
		1	119	28	37	39	33	35	40	36														
1000	3	2	119	40.5	30	34	39	42	43.5	45														
		3	126	35	39	13	18	19	21.5															
		1	70	35.5	36.5	37.4	38	43	38.4	39	57.5	70	72	72.5	73	73	73							
	4	2	98	6	7.6	9.2	37	43	44	45.7	47	47	48											
		3	98	8	12.4	13.9	32	44	45	48	50	51	51											
		1	49	14.6	16.8	20.5	23.6	25	26.8	24	28.6	23.9	24.5	39	37	42	51	43	56	73				
	6	2	119	18.5	23	28	29	30	37	48														
		3	119	23	14	20	27	20	34	51														

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความเข้มข้น	ต้นที่	หน่อที่	จำนวนวัน	ความสูงของแฝกหลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่																				
ppm			ที่แตกหน่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2000	3	1	35	21.5	24.2	47.3	51.7	55.8	61.1	63	65.2	54.5	56.3	58.2	44.9	80	81	89	94	102	90	95		
		2	84	8	16.4	19.8	23.2	26.3	58	69	75	81	89	76	83									
		3	84	5.8	14	17.7	21.7	25.5	49	57	63	68	71	72	73.5									
	5	1	35	3.8	15.6	24.5	32.7	39.6	43.7	45	45.9	47	50.4	44.9	47.4	28	65	71	71	72	79	74		
		2	119	43	35	39	41	44	45	46														
		3	126	31	37	43	30	31	32															
4000	6	1	21	7.9	10.2	13.5	15.4	23.3	33.4	37.8	40.1	43	45	40	40.9	42.3	35.3	58	59	64	65	68	69	71.5
		2	77	8.4	13	15.8	19.8	22.1	23.3	39	45	49	56	50	43	51								
		3	77	9	12.6	14.8	17.7	18.7	20.3	36	37	40	44	47	48.5	49								

ตารางที่ 5 จำนวนใบของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 0, 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ในรุ่นที่ M_2 จากหน่อที่ 1-3

ความเข้มข้น	ต้นที่	หน่อที่	จำนวนใบของแฝกหลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่																				
ppm			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	1	1	3	3	3	4	5	7	7														
		2	3	3	3	3	4	4															
		3	4	4	4																		
	2	1	3	3	5	5	6	6	6	6	7	7	8	8	9	9	7	5	5	6	7	7	9
		2	3	4	5	5	7	8															
		3	3	3	4	6	6	6															
	3	1	3	4	6	6	8	8	7	7	6	6	7	8	8	7	7	8	8				
		2	3	5	7	7	5	6	6	6	7	7	7	8	8								
		3	3	5	5	5	5	6	8	8	7	7	7	8									
	4	1	7	9	9	7	6	6	7														
		2	6	11	11	9	7	7	7														
		3	4	3	3																		
	5	1	3	5	6	8	8	5	8	8	7	8	8	8	8	8							
		2	5	7	7	7	7	7	7														
		3	3	5	6	6	4	5	6														
	6	1	6	7	7	8	8	8	8														
		2	5	6	6	6	6	7	7														
		3	5	5	4	4	4	4															

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ความเข้มข้น	ต้นที่	หน่อที่	จำนวนใบของแฝกหลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่																				
ppm			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		1	5	5	5	5	8	10	15	6	6	9	9	5	5	6	7	7	7				
	1	2	2	2	3	3	7	5	5	6	7	8	7										
		3	3	3	3	3	4	5															
		1	3	4	5	5	6	6	6	7	9	10	11	14	10	10	8	9	9	9	9	8	8
	2	2	3	3	3	3	5	7	7	7	7	7	7										
		3	6	6	6	7	7	7	6														
		1	7	7	7	5	5	6	7														
1000	3	2	4	5	5	6	7	7	7														
		3	6	6	5	5	5	5															
		1	7	8	9	10	8	7	6	9	7	8	8	8	8	8							
	4	2	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6											
		3	3	3	4	7	6	6	7	7	7	7											
		1	5	5	5	5	7	7	8	9	7	7	6	6	6	6	7	7	8				
	6	2	6	7	7	8	8	7	6														
		3	5	3	6	7	6	6	7														

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ความเข้มข้น	ต้นที่	หน่อที่	จำนวนใบของแฝกหลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่																			
ppm			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2000	3	1	4	4	6	6	6	6	8	8	7	7	8	9	7	6	7	7	8	7	7		
		2	3	4	4	5	4	7	7	7	9	10	8	6									
		3	3	3	3	4	6	7	5	6	6	7	7	7									
	5	1	5	4	5	5	6	6	7	8	10	7	8	8	6	7	8	8	8	7	6		
		2	6	5	8	7	6	6	7														
		3		4	6	7	6	6	6														
4000	6	1	2	4	5	6	6	7	8	9	9	9	8	9	10	10	8	8	8	7	7	7	7
		2	3	4	6	7	7	8	7	7	8	8	7	6	6								
		3	3	5	6	6	6	6	8	5	7	6	6	6	6								

ตารางที่ 6 ผลการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีด้วยสารโคลชิซีน ต่อความกว้างและความยาวของปากใบ

ความเข้มข้นของโคลชิซินที่แฝกได้รับ		ความกว้างของปากใบ (µm)	ความยาวของปากใบ (µm)
ต้นควบคุม	-	28.37 a	31.69 a
1000 ppm	ต้นที่ 1	27.07 a	34.53 a
	ต้นที่ 2	28.01 a	32.31 a
	ต้นที่ 3	27.81 a	33.11 a
	ต้นที่ 4	32.69 a	34.01 a
	ต้นที่ 6	21.23 a	32.13 a
2000 ppm	ต้นที่ 3	26.13 a	34.74 a
	ต้นที่ 5	22.69 a	34.01 a
4000 ppm	ต้นที่ 6	26.70 a	36.17 a

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบDMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดน้ำจากหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อการงอกของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งจากกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนเข้มข้น 0, 1000, 2000 และ4000 ppm

ความเข้มข้นของโคลชิซินที่แฝกได้รับ		เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้ง วันที่ทำการทดลอง						
		1	2	3	4	5	6	7
Blank	น้ำกลั่น	50.63 a	85.00 a	86.88 a	90.63 a	92.50 a	92.50 a	94.38 a
ต้นควบคุม	-	0.00 b	47.29 c	63.13 b	65.21 b	68.13 b	71.04 bc	72.71 bc
1000 ppm	ต้นที่ 1	0.00 b	33.33 cde	48.33 c	48.33 c	51.67 de	53.33 d	55.00 e
	ต้นที่ 2	0.00 b	20.00 e	30.00 d	33.33 c	43.33 def	50.00 de	56.67 e
	ต้นที่ 3	0.00 b	20.00 e	27.50 d	35.00 c	37.50 f	37.50 e	40.00 f
	ต้นที่ 4	0.00 b	25.00 e	38.33 cd	43.33 c	55.00 cd	60.00 cd	60.00 de
	ต้นที่ 6	0.00 b	30.00 de	40.00 cd	40.00 c	40.00 ef	40.00 e	40.00 f
2000 ppm	ต้นที่ 3	0.00 b	77.50 a	81.25 a	81.25 a	82.50 a	82.50 ab	82.50 ab
	ต้นที่ 5	0.00 b	43.33 cd	63.33 b	66.67 b	66.67 bc	70.00 bc	70.00 cd
4000 ppm	ต้นที่ 6	0.00 b	62.50 b	82.50 a	85.00 a	85.00 a	85.00 a	85.00 a

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบDMRT (p=0.05)

ตารางที่ 8 ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดน้ำจากหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อความยาวรากและลำต้น ของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งจากกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีนเข้มข้น 0, 1000, 2,000 และ4,000 ppm

ความเข้มข้นของโคลชิซินที่แฝกได้รับ		ความยาวราก (ซม.)	ความยาวลำต้น (ซม.)
Blank	น้ำกลั่น	3.64 a	1.96 d
ต้นควบคุม	-	2.46 b	3.04 c
1000 ppm	ต้นที่ 1	1.92 c	2.75 c
	ต้นที่ 2	0.87 de	0.80 e
	ต้นที่ 3	1.23 d	1.98 d
	ต้นที่ 4	2.43 b	2.60 c
	ต้นที่ 6	0.55 e	0.68 e
2000 ppm	ต้นที่ 3	4.03 a	4.83 a
	ต้นที่ 5	1.04 de	1.12 e
4000 ppm	ต้นที่ 6	2.73 b	4.04 b

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (p=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการส่งเสริมผลทางอัลลีโลพาทีและการเปลี่ยนแปลงขนาดปากใบในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยสารโคลชิซีนพบว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้นของกลุ่มแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 2,000 ppm มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีที่สุด ส่วนแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดและแฝกที่ได้รับโคลชิซีน 4,000 ppm มีจำนวนหน่อมากที่สุด ลักษณะการเกิดหน่อในรุ่น M_2 มีระยะเวลาในการแตกหน่อที่เร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ EL-Meligy (1985) ศึกษาโดยใช้ส่วนหัวแกลดิโอลัสพันธุ์ Eurovision แช่ด้วยสารละลายโคลชิซีนที่มีความเข้มข้นสูงจะเพิ่มความสูงของพืช จำนวนใบ จำนวนหัว น้ำหนักของหัวย่อยเพิ่มมากขึ้น และสารละลายโคลชิซีนความเข้มข้น 2,000 ppm ใช้แช่ 6 ชั่วโมงให้ผลดีที่สุด

การศึกษาทางด้านอัลลีโลพาที พบว่าหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการกลายพันธุ์ ส่งผลให้สารอัลลีโลเคมีคอลซึ่งเป็นทุติยภูมิภายในต้นแฝกมีปริมาณสูงขึ้น สังเกตได้จากการสารสกัดที่ได้จากใบหญ้าแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm มีผลทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งลดลงสูงกว่าหญ้าแฝกปกติ และพบว่าการเจริญเติบโตในส่วนของรากถูกยับยั้งมากกว่าส่วนของลำต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yu et al. (2001) โดยการใช้สารทุติยภูมิที่ปลดปล่อยออกมาซึ่งมีผลทางอัลลีโลพาที สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ เช่น ข้าว (*Oryza sativa*) บางสายพันธุ์ มีผลทำให้หญ้าข้าวนกซึ่งเป็นวัชพืชในนาข้าวมีปริมาณลดน้อยลงได้

การศึกษาทางด้านปากใบหญ้าแฝกพบว่ากลุ่มแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm มีแนวโน้มของขนาดปากใบด้าน lower epidermis เพิ่มขึ้นทั้งด้านกว้างและยาว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เกศศิรินทร์ และปาณัสม์ (2548) โดยแช่เมล็ดคะน้าในสารละลายโคลชิซีน มีผลทำให้ต้นคะน้าที่ได้รับสารโคลชิซีนระดับสูง มีความกว้างของปากใบเพิ่มขึ้น แต่มีความยาวของปากใบไม่แตกต่าง ความหนาของปากใบลดลงทั้งทางด้าน upper epidermis และ lower epidermis ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาด้านเซลล์วิทยาเพื่อศึกษาจำนวนโครโมโซมควบคู่ไปกับการศึกษาลักษณะทางการเจริญเติบโต อัลลีโลพาทีและปากใบ เพื่อที่จะนำไปประเมินความสำเร็จในการเพิ่มจำนวนโครโมโซมของพืชที่ได้รับสารโคลชิซีนและเพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพจากหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืชอื่นๆ เพื่อที่จะใช้เป็นสารควบคุมวัชพืชและใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีพบว่า หญ้าแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm จะมีอัตราการแตกหน่อเร็วที่สุดในรุ่น M_2 แต่อัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุด และพบว่าแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีอัตราการรอดชีวิตมากสุดที่ 83 % เมื่อเปรียบเทียบภายใต้สภาวะการปลูกเดียวกันและอายุของหน่อที่เท่ากัน ส่วนการเจริญเติบโตพบว่าแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 2,000 ppm มีการเจริญเติบโตทางความสูงของลำต้นมากที่สุด ต้นหญ้าแฝกที่ได้รับสารโคลชิซีนมีแนวโน้มเพิ่มความยาวปากใบทางด้าน lower epidermis เพิ่มขึ้น ผลทางอัลลีโลพาทีของสารสกัดด้วยน้ำจากใบแฝกเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในกลุ่มพันธุ์ที่ได้รับสารโคลชิซีน 1,000 ppm มีการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ดีกว่าสารสกัดใบแฝกจากต้นควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2536. คู่มือการดำเนินการเกี่ยวกับหญ้าแฝก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 96 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2546. คู่มือการปฏิบัติงานการขยายพันธุ์และการปลูกหญ้าแฝก. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. ความรู้เรื่องหญ้าแฝก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เกษร นันทจิต. 2545. ฤทธิ์ต้านจุลชีพของใบขันทองพยาบาท (*Gelonium multflorum* A. JUSS). เชียงใหม่: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2548, จาก http://www.scisoc.or.th/stt/28/web/content/L_12/L01.htm.

เกศศิรินทร์ และ ปาณัสม์. 2548. ผลของสารโคลชิซีนต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายวิภาคของคะน้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

จรรยา มณีโชติ. 2544. อัลลีโลพาที ทางเลือกใหม่สำหรับควบคุมวัชพืช. วารสารวิทยาการวัชพืช 17-25.

ขัตติยา ฉลาดล้ำ และรัฐพล ศรประเสริฐ. (ม.ป.ป.). ศักยภาพของสารสกัดหยาบจากมะตาด (*Dilleniaindica*) ต่อการเจริญของแบคทีเรีย.ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสถาบันราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2548, จาก http://www.plantpro.doae.go.th/Plant%20%20Protection%20%20Conference/disease-research/P-36.pdf.

จำรูญ เล้าสินวัฒนา และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2547. ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) ต่อการงอกของเมล็ดพืชทดสอบ. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 4 หาดใหญ่ จ.สงขลา. 136 หน้า.

ธิติมา ลอยเมฆ และณัฐพงศ์ อักษร. 2549. การเปลี่ยนแปลงสัณฐานของบานชื่นหนูทางการเจริญเติบโตและการเกิดดอกเมื่อได้รับสารโคลชิซีน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

นที ชาวนา และ สุภาณี พิมพ์สมาน. (2547). พิษสัมผัสตายของน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านต่อด้วงถั่วเขียว (Callosobuchus maculates (F.)). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 35: 287-290.

ประเสริฐ แป๊ะสกุล. 2546. ผลของ Colchicine ต่อการเจริญเติบโตของซ่อนกลิ่นไทย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรารถนา จันทา. (2548). การศึกษาผลทางอัลลีโลพาทีในต้อยติ่ง. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (ชีววิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

พัธกุล จันทนมัฏฐะ และ ชุพเทพ พงศ์สร้อยเพชร. 2551.หญ้าแฝก. กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ. 80 หน้า.

วิทูร ชินพันธุ์. 2541. ความรู้เรื่องหญ้าแฝก (Vertiver Grass Overview). กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

วีรชัย ณ นคร. 2536. การศึกษาอนุกรมวิธานของหญ้าสกุล Vetiveria ในประเทศไทย. อ้างโดยภิญญารัตน์ กงประโคน. การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของแฝกจากแหล่งพันธุกรรมในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพันธุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วีระชัย ณ นคร และวิทูร ชินพันธุ์, 2541.พันธุ์หญ้าแฝก,สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.), กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

Dermen, H. 1940. Colchicine Polyploidy and Technique. Botanical Review 6 : 599 – 635.

Dhawan, O. P. and U. C. Lavania. 1996. Enhancing the productivity of secondary metabolites via induced polyploidy: a review. Euphytica 87:810-890.

El-Meligy, M.M. 1985. Morphological studies on the effect of colchicines on the flowering and corm production. Agricultural Research Review 59 (3): 313-324.

Glinwood, R. V. Ninkovic. and J. Petterson. 2004. Barley expose to aerial allelopathy from thistles (*Cirsium* spp.) becomes less acceptable to aphids. Ecological Entomology 29: 188-195.

Jefferson, L.V and M. Pennacchio, 2003 . Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environment 55: 275-285.

Kong C–H., P. Wang and X–H. Xa. 2006. Allelopatric interference of Ambrosia trifida with wheat (*Triticum aestivum*). Agriculture, Ecosystem&Environment 119 (3-4): 416-420.

Lavania, U.C. 1998. Enhanced productivity of essential oil in the artificial autopolyploid of vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash). India. Euphytica 38: 271-276.

Massimo, M. 2002.Vetiver The Genus Vitiveria. London and NewYork. 156 p.

Nakano, H.A. 2001. A Growth-Inhibitory Substance Exuded from Freeze-Dried Mesquite (Prosopis juliflora (Sw.) DC.) Leaves. Plant Growth Regulation 33: 165-168.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Turk, M.A. M.K. Shatnawi. and A.M. Tawaha. (2003). Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of alfalfa. Weed Biology and Management 3: 37-40.

Yu, L.Q. Z.H. Xu. and S.W. Huang. 2001. *Studies on Allelopathy of Rice (Oryza sativa) for Barnyardgrass Control*. in Proceeding of the 18th Asian-Pacific Weed Science Society Conference. pp. 198-202. Beijing, China.

Zahida I., H. Syuntaro, N. Akio, I. S– I. and F. Yoshiharu. 2002. Allelopathy of buckwheat: Assessment of allelopathic potential of extract of aerial parts of buckwheat and identification of fagomine and other related alkaloids as allelochemicals. Weed Biology and Management 2: 110-115.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้