บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 ความสำคัญของหญ้าสนาม

หญ้าสนามมีความสำคัญในการนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อม โดยสามารถป้องกันการกัดเซาะหน้าดินอันอาจเกิดจากลมและน้ำ ลดปัญหาการเกิดฝุ่นและโคลนบริเวณผิวหน้าดิน ลดแสงสะท้อนที่เข้าในตัวอาคาร มีการใช้หญ้าสนามในบริเวณริมทางหลวง เพื่อความคงตัวของดิน และใช้ยึดดินในบริเวณที่จอดรถฉุกเฉิน ใช้ลดฝุ่นละอองในสนามบิน นอกจากนี้ในกิจกรรมกีฬากลางแจ้งหลายชนิดยังนิยมเล่นบนสนามหญ้า โดยหญ้าสามารถลดการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นในสนามได้ (Beard, 1973) ในการลดอุณหภูมิของพื้นที่ ซึ่งมีผลต่ออุณหภูมิของอาคารและบริเวณโดยรอบนั้น มีการเปรียบเทียบปริมาณการดูดซับอุณหภูมิของวัสดุ ระหว่างหญ้าธรรมชาติ หญ้าเทียม และยางมะตอย (Asphalt) ที่อุณหภูมิของอากาศ 32 ^{o}C พบว่าหญ้าธรรมชาติมีอุณหภูมิต่ำที่สุด คือ 38 ^{o}C รองลงมาได้แก่ยางมะตอย 60 ^{o}C และหญ้าเทียม 72 ^{o}C (สุดสวาสดิ์, 2545) หญ้าสนามยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในงานออกแบบตกแต่งภูมิทัศน์ โดยสามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปใช้พื้นที่นั้นได้อย่างเต็มที่ เป็น foreground ที่ดีในการนำพืชพรรณเข้ามาตกแต่งพื้นที่ ทำให้พื้นที่ดูกว้างขึ้น และทำให้ภาพที่มองเห็นมีความลึกมากขึ้น (Hennebaum, 1981)

หญ้าในโลกนี้มีประมาณ 5,000 ชนิดแต่ที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะหญ้าสนามนั้นมีน้อยมาก (ทวีสุข, 2535) เกณฑ์ที่จะนำมาตัดสินในการคัดเลือกหญ้าที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นหญ้าสนามนั้น หญ้าจะต้องมีความทนทานต่อโรคและแมลง มีการแพร่กระจายตัวต่ำและการตัดแต่งในแต่ละครั้งจะต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรง ทนทานต่อหมอกควัน (Smog) ความเค็มของดิน การกดทับ เกิดความเสียหายจากการสัญจรน้อย สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมที่เลวร้าย มีความหนาแน่นต่อพื้นที่สูง สามารถฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็วภายหลังจากได้รับความเสียหาย และมีความเป็นวัชพืชต่ำ ตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดี สามารถปรับตัวได้ดีในการนำไปใช้ประโยชน์ที่เฉพาะเจาะจงและสามารถปรับตัวเข้ากับภูมิประเทศได้หลากหลาย (Medison, 1971)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หญ้าจัดอยู่ในวงศ์ Poaceae พบประมาณ 651–785 สกุล และประมาณ 10,000 ชนิด กระจายตัวในหลายพื้นที่ทั่วโลกและพบในหลายสภาพภูมิอากาศ ในบางพื้นที่ สามารถเติบโตรวมกันเป็นพื้นที่กว้างใหญ่ เช่นทุ่งหญ้าสะวันนา (savanna) ทุ่งหญ้าแพร์รี่ (pairies) และทุ่งหญ้าสะเตปป์ (steppes) (สายัณห์, 2547) มนุษย์ได้นำเอาหญ้ามาปลูกเพื่อบริโภคเมล็ด เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวไรน์ บางชนิดใช้ปลูกเพื่อเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ หญ้ายังถูกนำมาเป็นวัสดุในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย เช่น ไผ่แฝก ซึ่งจะเห็นได้ว่าพืชในวงศ์หญ้ามีความสำคัญยิ่งต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์

2.2.1 หญ้านวลน้อย (*Zoysia matrella* (L.) Merr.)

หญ้านวลน้อย มีชื่อเรียกทั่วไปว่า Manila Grass พบการกระจายพันธุ์ในแถบมหาสมุทรอินเดีย ทะเลจีนใต้ และในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการนำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล เนื่องจากหญ้าชนิดอื่นไม่สามารถปรับตัวได้ และถูกนำไปใช้เป็นหญ้าสนามในพื้นที่ที่เป็นดินทราย (Mannetje and Jones, 1992) เป็นพืชอายุหลายปี มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบเถาเลื้อยใต้ดิน (rhizomatous) และแบบเหง้า ซึ่งเหง้าจะอยู่ชิดกับผิวหน้าดิน (Madison, 1971) ใบเรียงแบบสลับ รากเป็นระบบรากฝอย ใบแคบ ปลายแหลม แผ่นใบเรียบ กาบใบยาวประมาณ 1–2 เซนติเมตร ใบกว้าง 1 – 5 มิลลิเมตร ลิ้นใบยาว 0.3 มิลลิเมตร และมีขนอยู่หลังลิ้นใบ ช่อดอกตั้ง เป็นช่อดอกเดี่ยวแบบช่อเชิงลดคล้ายช่อกระจะ (spike – like raceme) ซึ่งใน 1 ช่อดอกย่อย จะมี 20–45 ดอก ดอกมีลักษณะแบนในแนวตั้ง มีกาบช่อดอกด้านบนหุ้มดอกย่อยไว้ (Casler and Duncan, 2003) หญ้านวลน้อยเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน เติบโตในที่ร่มได้บ้างเล็กน้อย ทนแล้ง ทนดินเค็ม และทนต่อการเหยียบย่ำ (สิน, 2538) ลำต้นและใบแข็งแรง มีความยืดหยุ่นสูง ใบสีเขียวอ่อน ต้านทานโรคและแมลงได้ดี ใช้ในการทำสนามทั่วไป แต่มีข้อเสียคือมีการเจริญเติบโตและฟื้นตัวช้า (ทวีสุข, 2535) หญ้าในสกุล Zoysia มีทั้งหมด 11 species แต่ถูกนำมาใช้เป็นหญ้าสนามเพียง 3 species เท่านั้น ได้แก่ หญ้านวลน้วลน้อย (*Zoysia matrella* (L.) Merr.) หญ้าญี่ปุ่น (*Zoysia japonica* Steudel.) และหญ้ากำมะหยี่ (*Zoysia tunifolia* Willd.) โดยกรมวิชาการเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกาได้รวบรวมพันธุ์จากประเทศโดยรอบมหาสมุทรแปซิฟิคและนำไปคัดเลือกพันธุ์ เพื่อหาพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสมเป็นหญ้าสนาม (Casler and Duncan, 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2 หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus* (Swartz) Beav.)

มีถิ่นกำเนิดในตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่เม็กซิโกถึงบราซิล และแพร่กระจายในประเทศเขตร้อน รวมทั้งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นหญ้าประเภทเถาเลื้อยบนผิวดิน (stoloniferous) มีไหลยาว แตกแขนงได้ดี สูง 20–30 เซนติเมตร ลำต้นแข็ง กาบใบอัดกันแน่น แข็งแรง มีขนเล็กละเอียดอยู่ที่ขอบใบด้านนอก เยื่อกันฝน (ligule) เป็นแผ่นสั้นๆ มีขนตามแนวเส้นกลางใบ ใบยาว 2.5–38 เซนติเมตร กว้าง 16 มิลลิเมตร (Mannetje and Jones, 1992) ช่อดอกประกอบด้วย 3–5 ช่อดอกย่อย ดอกยาว 2.2–2.5 มิลลิเมตร (สายัณห์, 2548) ในประเทศไทย พบได้ทั่วไปในสวนยางทางภาคใต้ ตามป่าและริมทางหลวงในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ทวีสุข, 2535) เจริญเติบโตได้ตลอดทั้งปี ติดเมล็ดได้ในบางสภาพแวดล้อม แข่งขันกับวัชพืชได้ดี พบการกระจายตัวบนที่สูงได้ถึง 2,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล ชะงักการเจริญเติบโตเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำ ขยายพันธุ์โดยใช้ไหล หรือใช้เมล็ด สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ ภายใต้ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ ต่อมาถูกนำมาใช้เป็นหญ้าสนาม และพบว่าต้องตัดบ่อยครั้ง ปรับตัวได้ดีในดินหลายชนิด (Mannetje and Jones, 1992) เมื่อปลูกกลางแจ้งจะต้องให้น้ำอย่างเพียงพอ หากขาดน้ำใบจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง (สิน, 2538)

2.3 การปรับปรุงพันธุ์โดยการใช้รังสีกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์

อดิศร (2539) กล่าวว่า การปรับปรุงพันธุ์โดยการกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์สามารถที่จะทำให้ลักษณะบางลักษณะเปลี่ยนแปลงไป เช่น สีของดอก โดยลักษณะที่ดีอื่นๆยังคงอยู่ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการผลิตพืชเพื่อการค้า จึงเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในวงการนักปรับปรุงพันธุ์ โดยลักษณะกลายพันธุ์ที่เกิดขึ้นจากรังสีเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในเซลล์ของพืช ที่ประกอบด้วยชีวโมเลกุลต่างๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดนิวคลีอิก และน้ำ ซึ่งน้ำมีปริมาณมากที่สุดในสัดส่วนทั้งหมดของสารชีวโมเลกุล โดยเมื่อเซลล์พืชได้รับรังสี โมเลกุลของน้ำภายในเซลล์จะดูดซับพลังงานรังสีไว้ และจะแตกตัวเป็นไอออนและฟรีเรดิคอล การรวมตัวของฟรีเรดิคอลทำให้เกิดโมเลกุลใหม่ที่มีคุณสมบัติเป็น oxidizing agent ซึ่งมีผลต่อสารชีวเคมีอื่นที่มีอยู่เดิม โดยเฉพาะในยีน ซึ่งเป็นตัวกำหนดลักษณะต่างๆของพืช ทำให้หน้าที่ของสารพันธุกรรมนั้นเปลี่ยนแปลงไป คือ เมื่อเซลล์เกิดการแบ่งตัว ต้นพืชที่ได้จะมีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม เรียกว่าการกลายพันธุ์ (mutation) ซึ่งอาจเกิดเพียงบางส่วนของพืช เช่น ทำให้เกิดใบด่าง เรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า ไคเมอร่า (chimera) ซึ่งสามารถทราบได้จากลักษณะภายนอกที่พืชแสดงออกมาให้เห็นได้ (phenotype) เช่น สีดอก สีใบ ในไม้ดอกและไม้ประดับ เมื่อพืชเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ (อรุณี และคณะ, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 ผลของรังสีต่อการทำงานของเซลล์

1) ผลต่อการแบ่งตัวของเซลล์

รังสีทำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซม โดยทำให้แตกเป็นท่อน หรือเกิดความล่าช้าในการแบ่งเซลล์ โดยรังสีจะไปลดจำนวนเซลล์ที่กำลังแบ่งตัวลง ทำให้กระบวนการสร้างโปรตีนหยุดชะงักหรือช้าลง หรือไม่มีการสร้างโปรตีนขึ้นมาใช้ในการแบ่งเซลล์ นอกจากนี้รังสีในปริมาณสูงยังมีผลทำให้เซลล์ตายหรือทำให้เซลล์หยุดการแบ่งตัวอย่างถาวร (สิรนุช, 2540) ในการทดลองฉายรังสีแกมมาให้กับต้นพิทูเนียใบด่าง ที่ปริมาณ 50, 100,150, 200, 250 และ 300 Gy พบว่า ต้นพิทูเนียได้ตายลงทั้งหมดภายหลังการทดลอง 75 วัน แต่เมื่อใช้รังสีในระดับต่ำลงมาคือ 20 Gy พบว่าต้นพิทูเนีย รอดชีวิต แต่มีความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และความยาวกิ่งที่เจริญในแนวข้างลดลง (ภัทรมาศ, 2548)

2) ผลของรังสีตามตำแหน่งที่เกิดขึ้นภายในเซลล์

2.1) การกลายของยีน (gene mutation) สุพรรณี (2549) ได้ใช้เทคนิคลำไอออนพลังงานต่ำ เพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าวเหนียวดำพบว่า ได้ต้นสีเขียวจากเดิมที่เป็นสีม่วง เมื่อนำไปศึกษาระดับสารพันธุกรรมพบว่ามีความแตกต่างของยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างแอนโทไซยานิน กนกพรและคณะ (2550) ได้ศึกษาลักษณะพันธุ์กลายของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้จากการนำไปฉายรังสีนิวตรอนพลังงานสูง ที่ทำให้ได้ลักษณะไม่ไวแสง เมื่อศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ พบว่ามีความแตกต่างจากแถบดีเอ็นเอของพันธุ์เดิมหลายตำแหน่ง

2.2) การกลายของโครโมโซม (chromosome mutation) จะเกิดบนโครโมโซมซึ่งครอบคลุมหลายยีนโดยอุไร (2542) พบว่าจำนวนโครโมโซมของต้นอเมซอน (*Echinodorus argentinensis*) ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา ในสภาพปลอดเชื้อ มีความแตกต่างกับต้นควบคุม โดยมีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม ความยาวแขน และเกิดชิ้นส่วนที่แตกหัก ทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตช้าลง ใบเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และสีใบเปลี่ยนแปลงไปจากต้นควบคุม และ Banergi (2002) พบการเชื่อมต่อของโครโมโซมแบบ brige ในกุหลาบที่ได้รับรังสีแกมมาที่ปริมาณรังสี 150, 200 และ 250 Gy กันยารัตน์ (2532) ฉายรังสีแกมมาที่ 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 krad ให้กับต้นกล้าบัวจีน อายุ 16 สัปดาห์ พบว่ารังสีที่ระดับ 4 และ 6 krad เกิดการเชื่อมต่อของโครโมโซมทำให้เกิดเป็นรูปวงแหวน และที่ระดับรังสี 8 krad ทำให้เกิดโครโมโซมที่มี 2 centromere

นอกจากนี้การเกิดการกลายพันธุ์ยังเกิดได้จากในกระบวนการซ่อมแซม DNA ของเซลล์ที่อาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ เช่นนำนิวคลีโอไทด์ที่ต่างจากเดิมเข้ามาหรือเกิดการเชื่อมต่อผิดพลาด (อดิศร, 2539; สิรนุช, 2540)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) การเกิดไคเมอร่าในพืช

การกลายพันธุ์อาจเกิดกับหลายๆเซลล์ทำให้ลักษณะที่เกิดการกลายพันธุ์นั้นๆแสดงออกได้หลายลักษณะ ในขณะเซลล์เดิมยังคงแสดงลักษณะปกติ เรียกว่าเกิดไคเมอร่า (อรุณี, 2549) พรรณี (2543) ศึกษาอิทธิพลของรังสีแกมมาต่อพิทูเนียพันธุ์ Pearl Wave โดยนำกิ่งมาฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน พบว่ารังสีสามารถชักนำให้เกิดต้นเตี้ยแคระและเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของใบ นอกจากนี้ยังเกิดใบด่าง ดอกเปลี่ยนสีจากม่วงเป็นม่วงสลับขาว ภัทรมาศ (2548) นำกิ่งของพิทูเนียใบด่างไปฉายรังสีแกมมาที่ 20, 40, 60, 80 และ 100 Gy แล้วนำไปปักชำพบว่า กิ่งที่เกิดขึ้นใหม่บางกิ่งมีสีใบแตกต่างไปจากเดิม โดยใบมีสีเขียวทั้งกิ่ง สีขาวทั้งกิ่ง และเมื่อตัดไปปักชำ พบว่ายังมีบางกิ่งที่ยังแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้

4.) การเปลี่ยนแปลงของปากใบ (stomata)

โดยทั่วไปสามารถใช้ปากใบในการจำแนกชนิดพืชได้ โดยปากใบประกอบด้วยเซลล์คุม (guard cell) ซึ่งได้แก่เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) 2 เซลล์ เปลี่ยนรูปร่างมาประกบกันทำให้เกิดช่องเปิดเล็กๆ และในพืชหลายชนิดจะเห็นเซลล์ข้างเซลล์คุม (subsidiary cell) หรือ accessory cell อยู่รอบๆเซลล์คุม ซึ่งมีรูปร่างหลายแบบ ทำให้สามารถนำมาใช้แยกชนิดของปากใบได้ (เทียมใจ, 2549) สัมฤทธิ์ และคณะ (2532) ได้ศึกษาสรีรวิทยาของมะม่วงหิมพานต์ พบว่าจำนวนปากใบที่มีจำนวนน้อยมีความสัมพันธ์กับทรงพุ่มเตี้ย สอดคล้องกับการทดลองของเสริมสกุลและตระกูล (2543) ที่ศึกษาต้นตอมะม่วงทะวายต่อความหนาแน่นของปากใบกิ่งพันธุ์ดีพบว่า ถ้าความหนาแน่นของปากใบมากขึ้น ความกว้างของทรงพุ่มจะกว้างขึ้น สัมฤทธิ์ (2533) กล่าวว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่บ่งชี้ความแม่นยำในการคัดเลือกต้นเตี้ย ได้แก่ ขนาดของปล้องจะต้องสั้น ใบมีขนาดเล็ก ลักษณะทางกายวิภาคได้แก่ จำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ต้องมีน้อย ซึ่งต้นที่มีขนาดใหญ่ จะมีจำนวนปากใบเป็นจำนวนมาก กฤษดา และคณะ (2546) พบว่า การเปิดปิดของปากใบถูกควบคุมโดยพันธุกรรมและสามารถถ่ายทอดสู่รุ่นต่อไปได้ ศิริศักดิ์ (2542) ศึกษาการการกลายพันธุ์ของบัวหลวงสัตตบุษย์ในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำมาฉายรังสีแกมมาและรังสีเอ็กซ์ โดยทั่วไปบัวหลวงจะมีปากใบยาว 2.46 ไมครอน โครโมโซม 2n=16 พบว่าต้นที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาที่ 3 krad และรังสีเอ็กซ์ที่ 3 และ 4 krad จะมีปากใบยาว 3.43 ไมครอน และมีโครโมโซม 2n=18 และกัญญ์ดา (2549)พบว่าจำนวนของปากใบหน้าวัวพันธุ์จักพรรดิ์ที่ได้รับรังสีแกมมาลดลงจากเดิม โดยต้นควบคุมมีจำนวนเท่ากับ 43.2 และต้นที่ได้รับรังสีแกมมาที่ 0.5 krad มีเท่ากับ 40 ปากใบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5 การใช้รังสีแกมมาชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชตระกูลหญ้า (Poaceae)

รังสีแกมมาเป็นรังสีประเภทคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีจากสภาวะไม่เสถียรเพื่อให้เป็นสภาวะที่เสถียร โดยการปลดปล่อยพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปรังสีแอลฟาหรือรังสีบีตา และติดตามด้วยการสลายตัวให้รังสีแกมมา รังสีแกมมามีความเร็วเทียบเท่าแสงและมีอำนาจในการทะลุทะลวงสูง ธาตุต้นกำเนิดรังสีที่นิยมใช้คือ cobalt-60 และ cesium-137 การฉายรังสีสามารถฉายได้ 2 แบบ คือ แบบเฉียบพลัน (acute irradiation) และแบบใช้เวลา (Chronic irradiation) (อดิศร, 2539; สิรนุช , 2540) Burton (1976) ได้นำส่วนของเหง้าของหญ้าเบอร์มิวด้า (*Cynodon dactylon)* มาฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 7-9 krad ทำให้เกิดต้นที่มีลักษณะแตกต่างจากปกติ 158 ต้น และคัดเลือกเป็นเวลา 11 ปี โดยพบลักษณะที่ดีคือ ต้านทานต่อโรครากปม และไส้เดือนฝอย ทนทานต่อสภาพเยือกแข็งและเจริญเติบโตได้ดีกว่าเดิมในฤดูฝน นำไปขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์การค้าชื่อ Tiffway II นอกจากนี้ยังพบลักษณะการกลายพันธุ์ที่มีสีเขียวอ่อน ทนทานต่อสภาพหนาวเย็น ความต้องการในการดูแลรักษาต่ำ และซ่อมแซมตัวเองได้ดี นำไปขึ้นทะเบียนพันธุ์ในปี 1983 ใช้ชื่อทางการค้าคือ Tiff Green II Hanna (1999) ได้พัฒนาคุณภาพของหญ้าสนามโดยการนำไหลของหญ้าเบอร์มิวดา Triploid สายพันธุ์ Midiron มาฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 80 Gy และคัดเลือกต้นที่ให้ลักษณะพื้นผิวละเอียดได้ 180 ต้น หลังจากนั้นนำไปทดสอบในหลายพื้นที่ พบว่าต้นหมายเลข 40 มีลักษณะที่ดี และนำไปจดทะเบียนเขียนพันธุ์การค้าชื่อ Tift 94 ซึ่งมีความสามารถในการทนทานต่อการตัดต่ำ และได้ใช้เมล็ดของหญ้า centipede ไปฉายรังสีแกมมาและปลูกคัดเลือกกลางแจ้งภายใต้อุณหภูมิ -28 ^{o}C ซึ่งเป็นต้นที่เกิดจากเมล็ดที่ได้รับรังสี 10 Gy นำไปขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์การค้าชื่อ Tifblair โดยมีความสามารถทนอุณหภูมิต่ำ เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและมีเมล็ดขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการนำไปใช้งาน คมสัน (2542) ได้ใช้รังสีแกมมาที่ปริมาณรังสี 0, 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 krad เพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในหญ้าซูดาน และข้าวฟ่างกลางดง โดยฉายรังสี พบว่า เกิดลักษณะที่แตกต่างจากปกติในต้นที่เกิดจากเมล็ดที่ได้รับการฉายรังสี ใน 4 ลักษณะ คือ ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น น้ำหนักต้นสด และอายุการออกดอก ซึ่งความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมสู่รุ่นต่อไปได้ ดำรงรักษ์ (2546) ศึกษาผลของรังสีแกมมาร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*. Shhum) ที่ปริมาณรังสี 0, 20, 25 และ 30 Gy เมื่อนำออกปลูกในสภาพแปลงทดลองเป็นเวลา 60 วัน พบว่ามีความกว้าง และความยาวของใบไม่แตกต่างกัน แต่จำนวนต้นต่อกอ ความสูง จำนวนใบต่อต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามสถิติ ดิริฎา (2545) นำต้นหญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*. German and Everan.) มาฉายรังสีที่ระดับ 0, 10, 30, 50 และ 70 Gy และนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารที่เติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ พบว่าต้นที่ผ่านการฉายรังสี 10 Gy สามารถทนเกลือได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ผ่านการฉายรังสีที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เลี้ยงในอาหารที่เติมเกลือในระดับเดียวกัน เมื่อนำต้นทั้งหมดไปปลูกในสภาพไร่ พบว่า เกิดความแปรปรวนในลักษณะความสูงของต้น ปริมาณขนที่กาบใบ ขนที่ใบและระดับสีที่กาบใบ สรายุทธ์ (2551) ได้ศึกษาการกลายพันธุ์ของหญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum.* Jacg.) จากการเหนี่ยวนำด้วยรังสีแกมมาโดยใช้รังสีแกมมาปริมาณ 400 Gy กับเมล็ดและสามารถคัดเลือกต้นที่มีการเปลี่ยนแปลงทางลักษณะ 7 โคลน ประกอบด้วยโคลนที่ลำต้นขนาดเล็ก และโคลนที่มีกาบใบสีเขียว และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับโคลนที่ไม่ผ่านการฉายรังสี พบว่า มีความแตกต่างในลักษณะของขนาดลำต้น จำนวนหน่อต่อต้น สีของกาบใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Shirbeeny and Mitkees (1989) ได้ฉายรังสีแกมมากับเมล็ดข้าว Brown rice 3 สายพันธุ์ โดยใช้ปริมาณรังสี 5,000, 10,000 และ 15,000 Roentgen พบว่ามีต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดข้าวสายพันธุ์ Giza 172 ที่นำไปฉายรังสี ที่ระดับ 10,000 Roentgen ให้ผลผลิตที่มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้น 47 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับผลผลิตจากเมล็ดข้าวชุดที่ไม่ได้ฉายรังสี Cheema and Atta (2003) รายงานว่า จากการฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 150, 200, 250 และ 300 Gy กับเมล็ดข้าว Basmati พบว่า ต้นที่เกิดจากเมล็ดที่ได้รับการฉายรังสีมีความแปรปรวนในเปอร์เซ็นต์การงอก, ความสูงของต้นหญ้า, ความยาวราก และจำนวนราก โดยลักษณะดังกล่าวจะลดลง เมื่อได้รับปริมาณรังสีที่สูงขึ้น

2.6 การศึกษาโครโมโซมของพืช

การศึกษาจำนวนโครโมโซมมีความสำคัญในเทคโนโลยีด้านพันธุศาสตร์ เนื่องจากโครโมโซมเป็นออร์แกเนลล์ที่สำคัญในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซมในรูปแบบต่างๆย่อมมีผลโดยตรงต่อการถ่ายทอดทางพันธุกรรมซึ่งการศึกษาโครโมโซมในระดับหนึ่งสามารถเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างของพืชแต่ละชนิดได้ (อมรา, 2546) โสระยาและคณะ (2546) ได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของฟรีเซียสายพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นไม้กระถาง พบว่า ในแต่ละสายพันธุ์มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันโดยแบ่งได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีโครโมโซม 2n = 28, 2n = 44 และ 2n = 42 ในการนำความรู้จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมมาใช้ในการจำแนกพืชที่กลายพันธุ์นั้น Uchikawa and Fuji (1989) ได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของหม่อนกินผล พบว่าภายหลังการฉายรังสีแกมมา ได้ต้นที่มีลักษณะต่างจากปกติ 50 ต้น และมีจำนวนโครโมโซมอยู่ที่ 2n = 28 และ 3n = 42 นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบโครโมโซมที่มีลักษณะผิดปกติจนไม่สามารถนับจำนวนได้ ในการฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 30 Gy ร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้า ซึ่งปกติแล้วจะมีจำนวนโครโมโซม 2n = 33 (ปรียานันท์, 2537)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.7 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของพืชชั้นสูงเป็นการศึกษารูปร่างลักษณะภายในความสำคัญของระบบเนื้อเยื่อ รวมถึงการเจริญของส่วนประกอบการเปลี่ยนสภาพและวิวัฒนาการ (เทียมใจ,2546) การศึกษาข้อมูลทางกายวิภาควิทยาที่ทำกันทั่วไปมี 2 ประเภท คือ กายวิภาคระดับเซลล์และกายวิภาคระดับต่ำกว่าเซลล์ โดยส่วนของพืชที่นำมาศึกษาได้แก่ ลำต้น ใบ ก้านใบ หน่อใบ ใบเลี้ยง รวมถึงการเรียงตัวของเส้นใบ (กันยา ,2545) Stern and Judd (2002) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของกล้วยไม้ในเผ่า Cymbidieae เพื่องานอนุกรมวิธานและเปรียบเทียบจำนวน 28 สกุล รายงานว่ากล้วยไม้ที่ศึกษาทั้งหมดมีลักษณะทางกายวิภาควิทยาที่คล้ายคลึงกัน ยกเว้นสกุล Govenia ซึ่งรากไม่มีวีเลเมน และมัดท่อลำเลียงของลำลูกกล้วยไม่มีเซลล์สเกลอเรงคิมา ลักษณะดังกล่าวไม่พบในกล้วยไม้สกุลอื่นของเผ่านี้ นอกจากนี้ยังรายงานด้วยว่ากลุ่มเซลล์เส้นใยที่พบบริเวณขอบใบของสกุล Grammatophylum และ Porphyroglotlis นั้น เซลล์ที่อยู่ติดกับผิวใบเป็นเซลล์เคบและมีผนังเซลล์หนา ส่วนกลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเซลล์มีโซฟิลล์เป็นเซลล์ที่ใหญ่กว่าและมีผนังเซลล์บางกว่า ลักษณะดังกล่าวพบในสกุล Maxillaria บางชนิดด้วย ส่วนในรากของกล้วยไม้ในเผ่า Cymbidieae ส่วนใหญ่พบว่ามีทีโลโซมในรากเช่นเดียวกับบางชนิดของ Maxillaria และเมื่อนำไปวิเคราะห์ DNA นั้นพบว่ามีความใกล้ชิดกันระหว่างเผ่าพันธุ์ Cymbidieae ได้อย่างชัดเจน ข้อมูลที่ยืนยันทั้งโดยทางกายวิภาคและทางอนูโมเลกุลที่ได้มากขึ้นสรุปว่าไม่ควรจัด Govenia ไว้ในเผ่า และหากวงศ์ย่อยยังมีขนาดใหญ่จะแบ่งต่อเป็นเผ่าและจากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยาของเอื้องน้ำต้น (*Calanthe cardioglossa*. Schtr.) พบว่าชั้นมีโซฟิลล์ไม่แยกเป็นชั้นแพลิเซดและสปอนจี แต่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอนเรียงตัวกันแน่น มัดท่อลำเลียงเป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง กระจายกันอยู่เป็นแถวเดียวมีเซลล์ไซเล็มอยู่ผิวใบด้านบน เซลล์โฟลเอ็มอยู่ผิวใบด้านใต้ใบ มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ครอบคลุมพื้นที่ของเนื้อเยื่อพื้นเกือบทั้งหมด เนื้อเยื่อผิวมีปากใบทั้งด้านบนใบและด้านใต้ใบ เมื่อเปรียบเทียบเอื้องน้ำต้นที่พบใน 2 แหล่ง พบว่า มีความแตกต่างกันของรูปร่างเซลล์ในชั้นเนื้อเยื่อผิว และขนาดของช่องว่างใต้ปากใบ ซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงความจำเพาะของกลุ่มประชากรได้ (จารุวรรณ, 2550) พิชัย (2546) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชตระกูลขิง พบว่า กายวิภาคศาสตร์ของราก ใบ และปลายยอดมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ รากประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นชั้นนอกสุด ถัดเข้าไปเป็นชั้นเอกโซเดอร์มิส คอเทกซ์ เพอริไซเคิล และชั้นสตีลเป็นชั้นในสุด ใบ ประกอบด้วยชั้นคิวทิน เนื้อเยื่อผิวด้านบนและท้องใบ มีโซฟิลล์และมัดท่อลำเลียง ปลายยอด ประกอบด้วยเนื้อเยื่อปลายยอด จุดกำเนิดใบและใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ โดยลักษณะของกายวิภาคของพืชทั้ง 15 ชนิด ที่นำมาทดลองแสดงให้เห็นว่าลักษณะของเซลล์พาเรงคิมาในชั้นคอร์เทกซ์ส่วนใหญ่เป็นเซลล์ที่มีผนังบาง รูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยมและแบ่งแยกพืชออกได้เป็นกลุ่มๆจากรูปร่างของเซลล์ดังกล่าว และชั้นของเนื้อเยื่อมีโซฟิลล์ที่เป็นเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างด้านบนใบและท้องใบก็มีจำนวนชั้นแตกต่างกันซึ่งนำมาใช้แบ่งกลุ่มพืชได้เช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.8 ผลของแสงต่อการเจริญเติบโตของพืช

แสงเป็นวัตถุดิบของกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง (photosynthate) ได้แก่ ก๊าซออกซิเจน และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นน้ำตาลที่มีคาร์บอน 6 อะตอม ซึ่งพืชจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต (สัมฤทธิ์, 2544; สมบุญ, 2544) แสงที่ส่องลงมายังใบพืชต้องมีปริมาณมากพอกับความต้องการของพืช โดยพืชแต่ละชนิดมีความต้องการแสงในการเจริญเติบโตต่างกัน จากการศึกษาพบว่า แสงที่ส่องลงมายังใบพืชถูกดูดเอาไว้ 30-85 เปอร์เซ็นต์ สะท้อนกลับ 10-15 เปอร์เซ็นต์ และอีกประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ผ่านเข้าสู่เนื้อเยื่อของใบ พลังงานของแสงที่พืชดูดเข้าไป 80-85 เปอร์เซ็นต์ นั้นส่วนใหญ่เปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อน หรือถูกใช้ในการคายน้ำ ส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ในการสังเคราะห์แสงมีเพียง 0.05-0.35 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น(เชาว์และพรรณี, 2539; ชวนพิศ 2544) แสงที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชประกอบด้วยปัจจัย 3 อย่างได้แก่ ความเข้มแสง ความยาวของช่วงแสง และคุณภาพของแสง ในส่วนของความเข้มแสงนั้น ในแต่ละท้องที่จะมีความแตกต่างกัน ทำให้พืชมีการปรับตัวพันธุกรรมต่างๆกันเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการอยู่รอดในบริเวณนั้นๆ ถ้าความเข้มแสงต่ำกว่าที่พืชต้องการ พืชจะขาดอาหารและตายไปในที่สุด อย่างไรก็ตามการเพิ่มความเข้มแสงก็ไม่ได้ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงสูงเสมอไป เพราะพืชมีจุดอิ่มตัวของแสง ถ้าหากความเข้มแสงเกินไปมีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ของพืชถูกทำลาย ใบมีสีซีดจางและอาจเกิดใบใหม่ส่งผลให้กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชได้รับความเสียหาย (ดนัย, 2539; สมบุญ, 2544) ในสภาพที่ได้รับแสงแดดตามปกติ หญ้าสนามมีการเจริญเติบโตได้ดี แต่เมื่ออยู่ภายใต้สภาพร่มเงา หญ้าสนามบางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาอันเนื่องมาจากการได้รับแสงไม่เพียงพอ โดยในด้านสรีรวิทยาจะลดอัตราการหายใจ ลดปริมาณการสะสมคาร์โบไฮเดรต มีการสังเคราะห์แสงต่ำและมีความชื้นในเนื้อเยื่อปริมาณมาก ส่วนในด้านสัณฐานนั้น ใบหญ้าจะบางลง มีพื้นที่ใบใหญ่ขึ้น ต้นผอม มีปล้องยาวขึ้น ลดการแตกกอ ลดการสร้างยอด ลดการเกิดใบใหม่ (Kurtz, 1975) ซึ่งจะทำให้หญ้าสนามดังกล่าวมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมน้อยลง ความสามารถในการฟื้นตัวลดลงและอ่อนแอต่อการ เข้าทำลายของโรคและแมลงมากขึ้น (Beard, 1973) Wilkinson and Bred (1974) รายงานว่า ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานภายใต้สภาพแสงน้อยของหญ้า Kentucky Blue grass และหญ้า Red Fescue ซึ่งเป็นหญ้าสนามเขตหนาวที่นิยมใช้กันมากพบว่า เมื่อความเข้มแสงลดลง ความกว้างของใบลดลง ความยาวใบเพิ่มขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ต่อพื้นที่ลดลง ใบมีสีซีดกว่าเดิม และน้ำหนักแห้งลดลง Standford *et al*. (2005) พบว่า การลดความเข้มแสงมีผลต่อการพัฒนาของหญ้าเบอร์มิวดาลูกผสมภายใน 4 ถึง 7 วัน โดยในสภาพแสงน้อยจะมีความยาวปล้องมากขึ้นและพบการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกันนี้ที่ใบเช่นกัน อย่างไรก็ตามภายใต้สภาพแสงน้อยในช่วงอุณหภูมิที่ต่ำกว่า มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัณฐานมากกว่าช่วงอุณหภูมิสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอีกประการหนึ่งได้แก่ความยาวของช่วงแสง โดย Hayata and Imaizumi (2000) ศึกษาความยาววันต่อการพัฒนาของตาดอกทานตะวัน 4 สายพันธุ์ โดยได้รับความยาววัน 8, 12, และ 16 ชั่วโมง พบว่าในพันธุ์ Big smile เมื่อได้รับความยาววัน 16 ชั่วโมงทำให้มีขนาดดอกใหญ่ที่สุด แต่ในพันธุ์ Sunrich Taiyo และ Valentine พบว่าขนาดดอกไม่ต่างกัน นอกจากมีผลต่อการเกิดดอกแล้ว ยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชด้วย จากการศึกษาผลของวันยาวต่อการเจริญเติบโตของมังกรคาบแก้ว (*Schlumbergera trucata*. Haw.) รำจวน (2546) พบว่าเมื่ออยู่ในสภาพวันยาวเป็นเวลา 12 สัปดาห์ จะมีความสูงของต้น จำนวนข้อใบ จำนวนใบรวม และจำนวนดอกต่อต้นมากกว่าสภาพวันตามธรรมชาติ

ในส่วนของคุณภาพของแสงนั้น แสงส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์แสงจะมีความยาวคลื่นแสงอยู่ระหว่าง 400-700 นาโนเมตร ซึ่งเป็นแสงที่สามมารถมองเห็นด้วยตา สีของแสงประกอบด้วย 6 สี คือ ม่วง น้ำเงิน เขียว เหลือง ส้ม และแดง ซึ่งมีความแตกต่างกันในความยาวคลื่นและให้พลังงานไม่เท่ากัน แสงสีต่างๆดังกล่าวจะถูกซับไว้โดยคลอโรฟิลล์ของพืชได้ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ความสามารถในการสังเคราะห์แสงไม่เท่ากัน แสงสีน้ำเงิน (420 นาโนเมตร) และแสงสีแดง(670 นาโนเมตร) เป็นแสงที่พืชสามารถใช้ได้ดีมากที่สุด ส่วนแสงสีเขียวและเหลืองพืชใช้ได้น้อยที่สุด (เฉลิมพล, 2542) ในการทดลองปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่างๆ พบว่า สภาพแสงที่มีสีแตกต่างกันนั้น จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันของของต้นผักกาดหอม ต้นที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว มีแนวโน้มที่จะให้สัดส่วนของต้นต่อรากมากที่สุด ส่วนต้นที่คลุมตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงิน มีจำนวนใบ ความยาวราก สัดส่วนของต้นต่อราก และให้ผลผลิตที่มีน้ำหนักต่ำที่สุด และต้นที่คลุมด้วยตาข่ายพรางแสงสีแดงจะมีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด (สมพรและคณะ, 2550) ได้มีการทดลองปลูกลิ้นมังกร (*Antirrhinum* sp.) ภายใต้แผ่นกรองแสง 5 ชนิดเพื่อศึกษาผลของคุณภาพแสงต่อการเจริญเติบโต พบว่าในการปลูกภายใต้แผ่นกรองแสงสีน้ำเงิน ซึ่งมีแสงความยาวช่วงคลื่น 400-500 นาโนเมตร ส่องผ่านลงมา 3.30 เปอร์เซ็นต์ ต้นมีความสูง ความยาวปล้อง จำนวนใบ และน้ำหนักสดมากที่สุด แต่ในสภาพการปลูกภายใต้แผ่นกรองแสงสีแดงที่มีความยาวช่วงคลื่น400-500 นาโนเมตร ส่องผ่านลงมา 42.1 เปอร์เซ็นต์ พบการเจริญเติบโตของลักษณะดังกล่าวน้อยที่สุด (Khattak *et al*., 2005)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.9 การจำแนกชนิดพืชระดับดีเอ็นเอโดยใช้เทคนิค RAPD

พืชบางชนิดที่ได้รับการฉายรังสีแกมมามีความเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่มองเห็นได้ เช่น ใบด่าง ต้นแคะแกรน สีดอก ขนาดดอก ซึ่งนอกจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม หรือ เกิดการกลายในระดับจีโนมแล้ว ยังเกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับยีน เช่น การฉายรังสีแกมมาให้กับข้าวดอกมะลิ 105 แล้วคัดพันธุ์ได้เป็นข้าวเหนียว กข.6 พบว่าเกิดขึ้นเนื่องจากยีน A กลายเป็น a (สิรนุช, 2540) ได้มีการใช้

เทคนิคชีววิทยาระดับโมเลกุลเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตระดับยีนหรือดีเอ็นเอ ตัวอย่างของเทคนิคที่นำมาใช้ได้แก่ Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), DNA fingerprinting, Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) , Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) โดย RAPD เป็นการนำเอาเทคนิค Polymerase chain Reaction (PCR) เพื่อเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเฉพาะส่วนโดยใช้ไพรเมอร์แบบสุ่ม (random primer) ซึ่งใช้หลักการที่ว่า ดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันในการเรียงลำดับของเบส จึงทำการสุ่มเอาตัวแทนบริเวณใดบริเวณหนึ่งบนสายดีเอ็นเอมาเพิ่มปริมาณเช่นเดียวกับ กระบวนการ DNA replication ภายในเซลล์ จากนั้นนำดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณแล้วมาตรวจสอบแบบแผนสายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) ด้วยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซีส (electrophoresis) ดังนั้นสิ่งมีชีวิตที่มีการเรียงลำดับของเบสที่ต่างกันย่อมมีแบบแผนสายพิมพ์ดีเอ็นเอต่างกันและสิ่งมีชีวิตที่มีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรมควรจะมีแบบแผนสายพิมพ์ดีเอ็นเอที่คล้ายคลึงกัน (วัชรีและมนตรี, 2536) วันทนา (2541) ได้นำเทคนิค RAPD มาใช้ในการจำแนกความแตกต่างในข้างฟ่าง 6 สายพันธุ์ โดยสุ่มใช้ไพรเมอร์ขนาด 10 เบส จำนวน 9 ไพรเมอร์ เพื่อเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ พบว่า มี 5 ไพรเมอร์สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอและให้แถบดีเอ็นเอที่แสดงถึงความแตกต่างของข้าวฟ่างทั้ง 6 สายพันธุ์จำนวน 13 แถบ ซึ่งสามารถแสดงความแตกต่างได้อย่างชัดเจนจากการปรากฏและไม่ปรากฏแถบดีเอ็นเอ ปรีชา (2542) ได้ตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมระดับดีเอ็นเอของข้าวหอมพื้นเมือง 9 พันธุ์ โดยใช้เทคนิค RAPD ทดสอบกับ 6 ไพรเมอร์ พบว่ามีแถบดีเอ็นเอเกิดขึ้นทั้งหมด 42 แถบ มีขนาดตั้งแต่ 341-1400 คู่เบส และดีเอ็นเอที่แสดงความแตกต่างระหว่างจีโนมของข้าวทั้ง 9 พันธุ์มีจำนวน 23 แถบ Cao *et al.*(1993) กล่าวว่าความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในพืชชนิดเดียวกัน จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาพืชชนิดนั้น โดยได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในข้าวสาลี (*Triticum aestivum*.L.) ชนิดย่อย spelta จำนวน 69 accession และชนิดย่อย macha จำนวน 32 accession โดยใช้เทคนิค RAPD พบว่า ข้าวสาลีชนิดย่อย macha มีความหลากหลายมากกว่าข้าวสาลีชนิดย่อย spelta ดังนั้น เทคนิค RAPD สามารถใช้คาดคะเนความหลากหลายทางพันธุกรรมได้

การจำแนกความหลากหลายทางพันธุกรรมของหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) จากแหล่งต่างๆ ในประเทศอิหร่านโดยใช้เทคนิค RAPD จากไพรเมอร์ 18 ชนิด มี 7 ชนิด ที่ให้แถบดีเอ็นเอซึ่งสามารถจำแนกความแตกต่างของหญ้าแพรกได้ โดยแบ่งได้เป็น 7 กลุ่ม ซึ่งมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ที่พบจำนวนโครโมโซมและลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Etemadi *et al.* 2006) และ สรายุทธ์ (2551) ได้ใช้เทคนิค RAPD ตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของหญ้ากินนีสีม่วงที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาแล้วพบการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ปรากฏโดยใช้ไพรเมอร์ จำนวน 34 ไพรเมอร์ พบว่า มี 4 ไพรเมอร์ที่แสดงความแตกต่างของลายพิมพ์ดีเอ็นเอระหว่างโคลนที่มีลักษณะการกลายพันธุ์บางโคลนกับต้นควบคุม คือต้นที่มีความเปลี่ยนแปลงจะมีแถบดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นหรือหายไปในบางไพรเมอร์เมื่อเทียบกับต้นควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved