

ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ หญ้าอะตราดัม

นายแสง ไผ่แก้ว^{1/} สุวิทย์ อินทฤทธิ์^{2/} เกียรติศักดิ์ กล้าเอม^{1/} มนัส อภินาคพงศ์^{2/}

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าในการผลิตเมล็ดพันธุ์อะตราดัม 2 การทดลอง ที่จังหวัดลำปางในปี พ.ศ. 2542–2543 พบว่า ระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าต่างๆ กัน มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งสองปีของการทดลอง

การทดลองที่ 1 ตัดปิดแปลงหญ้าห่างกันทุก 30 วัน พบว่า แปลงหญ้าที่ตัดกลางเดือนมิถุนายน ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด คือ 213 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ แปลงที่ตัดกลางเดือนพฤษภาคมและกลางเดือนเมษายน ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ตัดกลางเดือนกรกฎาคมให้ผลผลิตต่ำมาก และแปลงที่ตัดกลางเดือนสิงหาคมไม่ติดเมล็ดเลย นอกจากนี้ยังพบว่า มีต้นหญ้าหักล้มในช่วงเก็บเกี่ยวเมล็ดเป็นจำนวนมากในแปลงที่ตัดตั้งแต่กลางเดือนเมษายน-พฤษภาคม และมิถุนายน ซึ่งมีผลให้ผลผลิตเมล็ดลดลงด้วย

การทดลองที่ 2 ตัดแปลงหญ้าที่ระยะถี่ขึ้นทุกๆ 15 วัน พบว่า ในช่วงระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 1 กรกฎาคม หญ้าให้ผลผลิตเมล็ดสูงมากและใกล้เคียงกันเฉลี่ยเท่ากับ 238 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นผลผลิตเมล็ดลดลงมากในแปลงที่ตัดวันที่ 15 กรกฎาคม ส่วนแปลงที่ตัดวันที่ 1 สิงหาคม พบว่าหญ้าไม่ติดเมล็ดเลย

การศึกษาด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราดัมจากทั้งสองการทดลองพบว่า มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยเฉลี่ยเมล็ดที่ได้มีคุณภาพสูง มีความงอกเฉลี่ย 88 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 3.01 กรัม และมีความบริสุทธิ์ของเมล็ด 81 เปอร์เซ็นต์ ผลจากทั้งสองการทดลองนี้แสดงอย่างชัดเจนว่า ช่วงเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าอะตราดัมเพื่อการผลิตเมล็ดไม่ควรเกินวันที่ 1 กรกฎาคม

คำสำคัญ: ระยะเวลาตัดปิดแปลงหญ้า หญ้าอะตราดัม ผลผลิตและคุณภาพเมล็ด

เลขทะเบียนผลงาน 48(3)–0514-009

^{1/} กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

Effects of Time of Final Closing Cut on Seed Yield and Seed Quality of *Paspalum atratum*

Chaisang Phaikaew^{1/} Suwit Intarit^{2/} Kiatisak Klum-em^{1/} Manat Apinakpong^{2/}

Abstract

The effect of time of final closing cut on seed production of *Paspalum atratum* were examined in 1999-2000 from 2 experiments conducted in Lampang province, northern Thailand. The results showed that the time of final closing cut had a significant effect on seed yield of *P. atratum* in both years.

In Experiment 1, where plots were cut at 30-day intervals, plots closed in mid-June produced the highest seed yield of 1300 kg/ha, followed by plots closed in mid-May and mid-April. Plots closed in mid-July produced about one-third the seed yield of plots closed in mid-June, and plots closed in mid-August produced no seed. Severe lodging at seed harvest occurred in plots closed in mid-April, mid-May and mid-June, resulting in a decrease in seed yield.

Experiment 2 was conducted to determine more accurately the most suitable date of final closing cut by comparing at 15-d intervals during the critical period from June 1 to August 1. Seed yields were consistently high at over 1489 kg/ha from plots closed between June 1 and July 1, and yields then dropped in plots cut on July 15 to one-fifth the seed from plots cut on July 1. Plots cut on August 1 produced no seed.

There were small differences in seed quality attributes among plots from both experiments, which produced good seed quality, averaging 88% seed germination, 3.01 g thousand-seed weight and 81% seed purity. From the results in both experiments, it was confirmed that final closing cut date of *P. atratum* should not be delayed later than July 1.

Key word: time of final closing cut, *Paspalum atratum*, seed yield and quality

^{1/} Division of Animal Nutrition, Department of Livestock Development, Bangkok 10400

^{2/} Lampang Animal Nutrition Research and Development Center, Lampang Province

คำนำ

หญ้าอะตราตัม (*Paspalum atratum*) เป็นหญ้าที่มีศักยภาพสูงสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ในประเทศเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน (Kretschmer และคณะ, 1994; Phaikaew, 1997; Phaikaew และ Hare, 1998) เป็นหญ้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า หญ้าอุบลพาสพาลัม (Hare และ Phaikaew, 1998; Hare และคณะ, 1999a) การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมในประเทศไทยจะผลิตโดยสถานีพัฒนาอาหารสัตว์และเกษตรกร ในปี 2543 มีการผลิตเมล็ดพันธุ์มากกว่า 38 ตัน และมีแนวโน้มจะผลิตเพิ่มมากขึ้นทุก ๆ ปี แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย ในบางพื้นที่หญ้าไม่สามารถให้เมล็ดได้ โดยเฉพาะทางภาคใต้ที่อยู่ในเขตต่ำกว่าเส้นรุ้งที่ 10° เหนือลงมา (Phaikaew และคณะ, 1997)

การตัดปิดแปลงหญ้า (closing cut) เพื่อให้หญ้ามีช่วงเวลาเพียงพอแก่การเจริญเติบโตหลังตัดจนถึงช่วงออกดอกติดเมล็ดได้ นอกจากนั้นยังเป็นการแก้ปัญหาต้นหญ้าโคนล้มและช่วยให้การเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ง่ายขึ้นในพวกหญ้าต้นสูง จากการทดลองที่ผ่านมาพบว่า หญ้าอะตราตัมเป็นหญ้าที่มีต้นสูงและง่ายต่อการหักล้ม ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หญ้ามีผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลง (Phaikaew และคณะ, 2001a; Phaikaew และคณะ, 2001b) ดังนั้นจึงมีความพยายามในการพัฒนาวิธีการเพื่อที่จะช่วยให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงขึ้น มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับการจัดการแปลงหญ้าสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ของหญ้าเขตร้อนโดยการใช้ระยะเวลาการตัดปิดแปลงที่เหมาะสม ทำให้สามารถแก้ปัญหาการออกดอกไม่พร้อมกันและการหักล้มของต้นหญ้าได้ (ฉายแสงและคณะ, 2533; Loch, 1983; Andrade และ Thomas, 1984; Humphreys และ Riveros, 1986; Phaikaew และ Pholsen, 1993; Ayala, 1994; Kalmbacher และคณะ 1995; Loch และคณะ, 1999; Hare และคณะ 1999b) ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้ จึงเป็นการศึกษาถึงผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม เพื่อให้ได้ข้อมูลระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าอะตราตัมที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดลำปาง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง จังหวัดลำปาง ระหว่างปี 2542-2543 ในดินชุดเรณู ซึ่งมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายและมีดินชั้นล่างเป็นเนื้อดินเหนียวปนทราย ระบายน้ำได้ดี มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ pH เท่ากับ 5.4 อินทรีย์วัตถุ 1.51 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 63 พีพีเอ็ม และโพแทสเซียม 99 พีพีเอ็ม การทดลองครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการตัดปิดแปลงห่างกันทุกๆ 30 วัน

การทดลองนี้ดำเนินการ ระหว่างปี 2542-2543 (2 ปี) โดยตัดปิดแปลงทุกวันที่ 15 ของเดือน (ระหว่างเมษายนถึงสิงหาคมของแต่ละปี) สิ่งทดลองประกอบด้วย วันที่ตัดปิดแปลง 5 ระยะคือ

1. วันที่ 15 เมษายน
2. วันที่ 15 พฤษภาคม
3. วันที่ 15 มิถุนายน
4. วันที่ 15 กรกฎาคม
5. วันที่ 15 สิงหาคม

การทดลองที่ 2 ตัดปิดแปลงห่างกันทุกๆ 15 วัน

การทดลองนี้ดำเนินการ ปี 2543 (1ปี) โดยตัดปิดแปลงระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 1 สิงหาคม โดยตัดห่างกัน 15 วัน สิ่งทดลองประกอบด้วยวันที่ตัดปิดแปลง 5 ระยะ คือ

1. วันที่ 1 มิถุนายน
2. วันที่ 15 มิถุนายน
3. วันที่ 1 กรกฎาคม
4. วันที่ 15 กรกฎาคม
5. วันที่ 1 สิงหาคม

ทั้งสองการทดลองวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design แต่ละการทดลองมี 4 ซ้ำ

ปลูกหญ้าในปี 2541 ด้วยต้นกล้า ระยะปลูก 1 X 1 เมตร ในแปลงย่อยขนาด 4 X 5 เมตร วันที่ 15 มีนาคม 2542 ตัดหญ้าสูงจากพื้น 10 เซนติเมตร พร้อมใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโพแทสเซียม (K_2O) อย่างละ 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นตัดหญ้าตามระยะเวลาการตัดปิดแปลงตามที่กำหนดไว้ในแต่ละการทดลอง ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัมอีกครั้งก่อนหญ้าออกดอกในเดือนสิงหาคม 2542

ในปีที่ 2 (เฉพาะการทดลองที่ 1) ตัดปรับเปลี่ยนหญ้าอีกครั้งในเดือนมีนาคม 2543 พร้อมทั้งใส่ปุ๋ยเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 หลังจากนั้นตัดหญ้าตามระยะเวลาการตัดปิดแปลงตามที่กำหนดในสิ่งทดลอง โดยตัดหญ้าสูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัม/ไร่อีกครั้งก่อนหญ้าออกดอก ในเดือนสิงหาคม 2543

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ทั้งสองการทดลองจะทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อยในช่วงที่เมล็ดพันธุ์หญ้าสุกแก่เต็มที่ (ปลายกันยายน ถึง กลางตุลาคม) โดย 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวเมล็ดครั้งแรก จะทำการมัดช่อดอกแต่ละกอรวมกันแล้วคลุมด้วยถุงในลอนที่มีช่องเปิดสำหรับเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ และเก็บรวบรวมเมล็ดทุกๆ 5 วัน หลังเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วทำการ

ตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร นำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ไปผึ่งในร่ม 3-4 วัน ก่อนที่จะนำไปทำความสะอาด

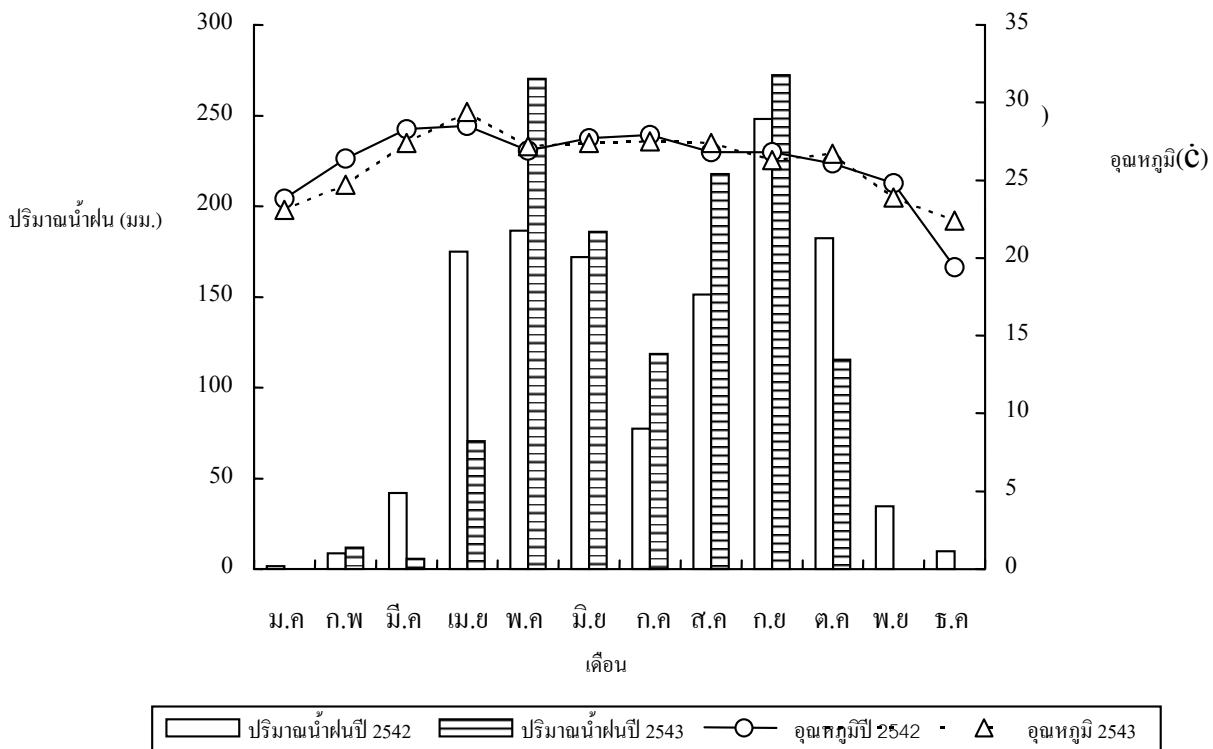
การเก็บข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักแห้ง (dry matter yield) ความสูงของต้นหญ้าเมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ด (plant height) จำนวนต้นโค่นล้ม (lodging) วันเริ่มออกดอก (date of start flowering) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed yield) จำนวนแขนง (tiller) จำนวนช่อดอก (inflorescence) จำนวนกลุ่มดอกต่อช่อดอก (raceme numbers/ inflorescence) จำนวนดอกย่อยต่อกลุ่มดอก (spikelets numbers/ raceme) คุณภาพเมล็ดพันธุ์ เช่น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (1,000 seed weight) ความบริสุทธิ์ (purity) และความงอก (germination)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพภูมิอากาศ

ภาพที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ย ของจังหวัดลำปาง พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของปี 2542 และ ปี 2543 ใกล้เคียงกัน ด้านปริมาณน้ำฝน พบว่า ปี 2542 และ ปี 2543 มีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 1,268 และ 1,289 มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยในพื้นที่จังหวัดลำปาง (1,110 มิลลิเมตรต่อปี) นอกจากนี้ยังพบว่า ในปีที่ 1 (2542) ปริมาณการกระจายตัวของฝนแต่ละเดือนค่อนข้างสม่ำเสมอ ในขณะที่ในปีที่ 2 (2543) ฝนตกชุกกว่าปีที่ 1 จึงมีผลทำให้แปลงที่มีการตัดปิดแปลงเร็วช่วงกลางเดือนเมษายนในปี 2543 การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของหญ้าอะตราดัมลดลง และการที่ฝนตกหนักในช่วงเดือนกันยายน 2542 และสิงหาคม-กันยายน 2543 จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้แปลงที่มีการตัดปิดแปลงกลางเดือนเมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน หญ้ามีการโค่นล้มมากในช่วงเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ย ของจังหวัดลำปางของปี 2542 และ ปี 2543

การทดลองที่ 1 ทำการตัดปิดแปลงหญ้าห่างกันทุก 30 วัน

การออกดอก และช่วงการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการตัดปิดแปลงข้าวออกไปมีผลทำให้การออกดอก และช่วงการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมข้าวออกไปด้วย ซึ่งพบว่า แปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 15 กรกฎาคม ทำให้การออกดอก และช่วงการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมข้าวที่สุด คือเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในช่วงประมาณปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม ความแตกต่างของวันที่หญ้าเริ่มออกดอกในแต่ละระยะเวลาตัดปิดแปลงออกดอกห่างกัน 7 ถึง 8 วัน ซึ่งน้อยกว่าระยะห่างของการตัดปิดแปลง (30 วัน) และยังพบว่า ความยาวนานช่วงกลางวันเฉลี่ยในระยะที่หญ้าออกดอกลดลงจาก 12.41 ชั่วโมง (ตัดปิดแปลง 15 เมษายน) เป็น 11.98 ชั่วโมง (ตัดปิดแปลง 15 กรกฎาคม) นอกจากนี้ยังพบว่า แปลงหญ้าที่การตัดปิดแปลงวันที่ 15 สิงหาคม ทำให้หญ้าไม่ออกดอกหรือติดเมล็ดเลย

ตารางที่ 1 ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้า (ตัดห่างกันทุก 30 วัน) ที่มีต่อวันออกดอกและช่วงการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม

วันที่ตัดปิดแปลง	วันเริ่มออกดอก	ความยาวนานช่วงกลางวันเฉลี่ย ในระยะเริ่มออกดอก (ชั่วโมง) ¹	ช่วงการเก็บเกี่ยว เมล็ดพันธุ์
<u>ปี 2542</u>			
15 เมษายน	29 สิงหาคม	12.41	25 กันยายน-8 ตุลาคม
15 พฤษภาคม	6 กันยายน	12.29	28 กันยายน-10 ตุลาคม
15 มิถุนายน	12 กันยายน	12.15	2-13 ตุลาคม
15 กรกฎาคม	20 กันยายน	11.98	9-20 ตุลาคม
15 สิงหาคม	ไม่ออกดอก	-	-
<u>ปี 2543</u>			
15 เมษายน	1 กันยายน	12.41	28 กันยายน-11 ตุลาคม
15 พฤษภาคม	7 กันยายน	12.29	30 กันยายน-12 ตุลาคม
15 มิถุนายน	11 กันยายน	12.15	3-15 ตุลาคม
15 กรกฎาคม	23 กันยายน	11.98	10-21 ตุลาคม
15 สิงหาคม	ไม่ออกดอก	-	-

หมายเหตุ : ¹ ที่มา กรมอุตุนิยมวิทยา
- หมายถึง ไม่เก็บข้อมูล

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาตัดปิดแปลงมีผลกระทบต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงที่สุดในแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 15 มิถุนายน (ทั้ง 2 ปี) มีค่าเท่ากับ 220 และ 205 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2542 (ปีที่ 1) และ ปี 2543 (ปีที่ 2) ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ แปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 15 พฤษภาคม และ 15 เมษายน ตามลำดับ และแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 15 สิงหาคม ไม่สามารถผลิตเมล็ดได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยทุกระยะตัดหญ้าของหญ้าอะตราตัมในปีที่ 1 เท่ากับ 170 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าปีที่ 2 ที่ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 137 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 2 ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้า
อะตราดัม (การทดลองที่ 1 ตัดห่างกันทุก 30 วัน)

วันที่ตัดปิดแปลง	ผลผลิต เมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	จำนวน แขนง/ม. ²	จำนวนข้อ ดอก/ม. ²	แขนงที่มี ข้อดอก (%)	จำนวน กลุ่มดอก/ ข้อดอก	จำนวน ดอกย่อย/ กลุ่มดอก	จำนวน ดอกย่อย /ข้อดอก	จำนวนดอก ย่อย/ม. ²
ปี 2542								
15 เมษายน	161 b	134 ab	45 c	34 b	11 ab	136	744 a	33,943 b
15 พฤษภาคม	207 a	155 a	57 b	37 b	11 ab	136	751 a	42,372 a
15 มิถุนายน	220 a	150 a	77 a	52 a	10 b	130	612 a	46,636 a
15 กรกฎาคม	92 c	136 ab	47 c	35 b	12 a	127	423 b	19,392 c
15 สิงหาคม	-	120 b	-	-	-	-	-	-
CV (%)	11.5	18.9	10.6	12.4	5.7	5.1	14.4	12.8
ปี 2543								
15 เมษายน	119c	79 c	44 b	56 a	11	190 a	560 b	24,449 c
15 พฤษภาคม	157 b	108 b	68 a	63 a	10	167 b	486 c	32,937 b
15 มิถุนายน	205 a	102 b	64 a	63 a	11	141 c	667 a	42,634 a
15 กรกฎาคม	68 d	142 a	40 b	28 b	10	99 d	357 d	13,941 d
15 สิงหาคม	-	110 b	-	-	-	-	-	-
CV (%)	15.8	11.0	13.8	11.0	7.4	7.3	8.7	15.6

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันของแต่ละปี ไม่มีความแตกต่างกันทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

- หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากหญ้าไม่ออกดอกในแปลงที่ตัด 15 สิงหาคม

คุณภาพเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์ของหญ้าอะตราดัมที่ได้จากการทดลองครั้งนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี มีความงอกอยู่ในช่วง 81 - 91 เปอร์เซนต์ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 2.96-3.08 กรัม และความบริสุทธิ์ 67-87 เปอร์เซนต์ โดยพบว่า ระยะเวลาตัดปิดแปลงไม่มีผลกระทบต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ทั้ง 2 ปี) และความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ในปีที่ 1 ในขณะที่ปีที่ 2 พบว่า การตัดปิดแปลงเร็ว (15 เมษายน และ 15 พฤษภาคม) ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ลดลงแต่ความงอกเพิ่มขึ้น ด้านผลผลิตเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้ ผลที่ได้เป็นไปในทำนองเดียวกันกับค่าผลผลิตเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 3 ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้า(ห่างกันทุก30วัน) ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์
หญ้าอะตราดัม

วันที่ตัดปิดแปลง	น.น. 1,000 เมล็ด (กรัม)	ความบริสุทธิ์ (%)	ความงอก (%)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ บริสุทธิ์ (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่งอก ได้ (กก./ไร่)
ปี 2542					
15 เมษายน	2.98	80	91 a	129 b	117 b
15 พฤษภาคม	3.08	85	89 b	175 a	156 a
15 มิถุนายน	2.96	85	87 b	188 a	163 a
15 กรกฎาคม	2.98	83	86 b	77 c	66 c
15 สิงหาคม	-	-	-	-	-
CV (%)	4.6	3.6	2.7	10.8	11.1
ปี 2543					
15 เมษายน	3.04	68 c	91 a	80 bc	73 bc
15 พฤษภาคม	2.99	67 c	90 a	105 b	95 b
15 มิถุนายน	3.02	79 b	90 a	163 a	146 a
15 กรกฎาคม	3.10	87 a	81 b	58 c	47 c
15 สิงหาคม	-	-	-	-	-
CV (%)	1.8	6.3	2.2	19.1	20.7

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันของแต่ละปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

- หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากหญ้าไม่ออกดอกในแปลงที่ตัด 15 สิงหาคม

ผลผลิตน้ำหนักร้าง ความสูง และการหักล้มของหญ้า

ตารางที่ 4 พบว่า การตัดปิดแปลงข้าวออกไปมีผลทำให้ความสูงและผลผลิตน้ำหนักร้างหญ้าหลังเก็บเมล็ดลดลง ในขณะที่ผลผลิตน้ำหนักร้างของหญ้าหลังตัดปิดแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อตัดปิดแปลงซ้ำ ด้านการหักล้มของหญ้า พบว่า การตัดปิดแปลงเร็วระหว่างวันที่ 15 เมษายน ถึง 15 มิถุนายน หญ้าอะตราดัมมีการหักล้ม 71-98 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4 ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้า (ตัดห่างกันทุก 30 วัน) ที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักร้าง
ความสูงและการหักล้มของหญ้าอะตราดัม

วันที่ตัดปิดแปลง	ผลผลิตน้ำหนักร้างหญ้าหลัง เก็บเมล็ด (กก./ไร่)	ความสูง (เซนติเมตร)	ผลผลิตน้ำหนักร้างหญ้าเมื่อ ตัดปิดแปลง(กก./ไร่)	การหักล้มของ หญ้า (%)
ปี 2542				
15 เมษายน	3,223 a	232 a	-	-
15 พฤษภาคม	3,081 a	244 a	-	-
15 มิถุนายน	2,734 b	238 a	-	-
15 กรกฎาคม	2,670 b	216 b	-	-
15 สิงหาคม	1,210 c	127 c	-	-
CV (%)	8.1	4.8	-	-
ปี 2543				
15 เมษายน	1,851 a	274 a	421 d	98
15 พฤษภาคม	2,351 a	289 a	708 cd	96
15 มิถุนายน	2,049 a	272 a	1,007 cd	71
15 กรกฎาคม	1,988 a	244 b	2,079 b	0
15 สิงหาคม	1,327 b	161 c	2,735 a	0
CV (%)	16.0	5.3	20.5	-

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันของแต่ละปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT
- หมายถึง ไม่ได้เก็บข้อมูล

การทดลองที่ 2 ทำการตัดปิดแปลงหญ้าห่างกันทุก 15 วัน
ผลผลิตเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาตัดปิดแปลงมีผลกระทบต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราดัม ซึ่งพบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 1 มิถุนายน 15 มิถุนายน และ 1 กรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 231 248 และ 234 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ เฉลี่ยเท่ากับ 238 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 15 กรกฎาคม และแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 1 สิงหาคม ซึ่งไม่สามารถผลิตเมล็ดได้ เช่นเดียวกันด้านองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (จำนวนช่อดอกต่อพื้นที่ เปอร์เซนต์แขนงที่มีช่อดอก จำนวนดอกย่อยต่อช่อดอก และจำนวนดอกย่อยต่อพื้นที่) ในแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 1 มิถุนายน 15 มิถุนายน และ 1 กรกฎาคม มีค่าสูงกว่าแปลงที่ตัดปิดแปลงวันที่ 15 กรกฎาคม

ผลผลิตน้ำหนักรากและผลผลิตของหน่อ

ตารางที่ 5 พบว่า ระยะการตัดปิดแปลงหน่อในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคมไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักรากของหน่อหลังเก็บเมล็ด (2,278-2,606 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่ความสูงของหน่อเพิ่มขึ้นเมื่อตัดปิดแปลงเร็ว ซึ่งพบว่า การตัดปิดแปลงเร็วเมื่อวันที่ 1 มิถุนายนหน่อจะตรึงมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 220 เซนติเมตร สูงกว่าที่ตัดปิดแปลงวันที่ 1 กรกฎาคม 15 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม ที่มีความสูงเท่ากับ 190 198 และ 182 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหน่อ (ห่างกันทุก 15 วัน) ที่มีต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ องค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ความสูงและผลผลิตน้ำหนักรากของหน่อจะตรึง

วันที่ตัดปิดแปลง	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	จำนวนแขนง /ม. ²	จำนวนช่อดอก/ม. ²	แขนงที่มีช่อดอก (%)	จำนวนดอกย่อย/ช่อดอก	จำนวนดอกย่อย/ม. ²	ความสูง (ซม.)	ผลผลิต นน. หน่อหลังเก็บเมล็ด (กก./ไร่)
1 มิถุนายน	231 a	103 b	58 b	57 ab	820 a	46,908 a	220 a	2,562
15 มิถุนายน	248 a	114 b	74 a	67 a	730 a	53,540 a	207 ab	2,440
1 กรกฎาคม	234 a	101 b	68 ab	67 a	739 a	50,474 a	190 b	2,278
15 กรกฎาคม	43 b	98 b	47 c	48 b	203 b	9,391 b	198 bc	2,598
1 สิงหาคม	-	139 a	-	-	-	-	182 c	2,606
CV (%)	13.3	10.7	11.4	14.1	14.7	15.6	4.4	11.2

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT
- หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากหน่อไม่ออกดอกในแปลงที่ตัด 1 สิงหาคม

คุณภาพเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์ของหน่อจะตรึงที่ได้จากการทดลองครั้งนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี มีความงอก 81-93 เปอร์เซนต์ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 2.91-3.08 กรัม และความบริสุทธิ์ 80-89 เปอร์เซนต์ โดยพบว่า ระยะเวลาตัดปิดแปลงไม่มีผลกระทบต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ดและความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ ในขณะที่ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากแปลงที่ตัดปิดแปลง 15 กรกฎาคม มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 81 เปอร์เซนต์ จึงมีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้จากแปลงที่ตัดปิดแปลง 15 กรกฎาคม มีค่าต่ำสุดเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 6 ผลของระยะเวลาการตัดปิดแปลงหญ้า(ห่างกันทุก15วัน)ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์
หญ้าอะตราดัม

วันที่ตัดปิดแปลง	นน. 1,000 เมล็ด (กรัม)	ความบริสุทธิ์ (%)	ความงอก (%)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ บริสุทธิ์ (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ที่งอกได้(กก./ไร่)
1 มิถุนายน	3.08	85	88 a	198 a	174 a
15 มิถุนายน	2.92	80	90 a	199 a	179 a
1 กรกฎาคม	2.94	82	93 a	192 a	179 a
15 กรกฎาคม	2.90	89	81 b	38 b	30 b
1 สิงหาคม	-	-	-	-	-
CV (%)	5.3	5.1	4.7	13.9	14.9

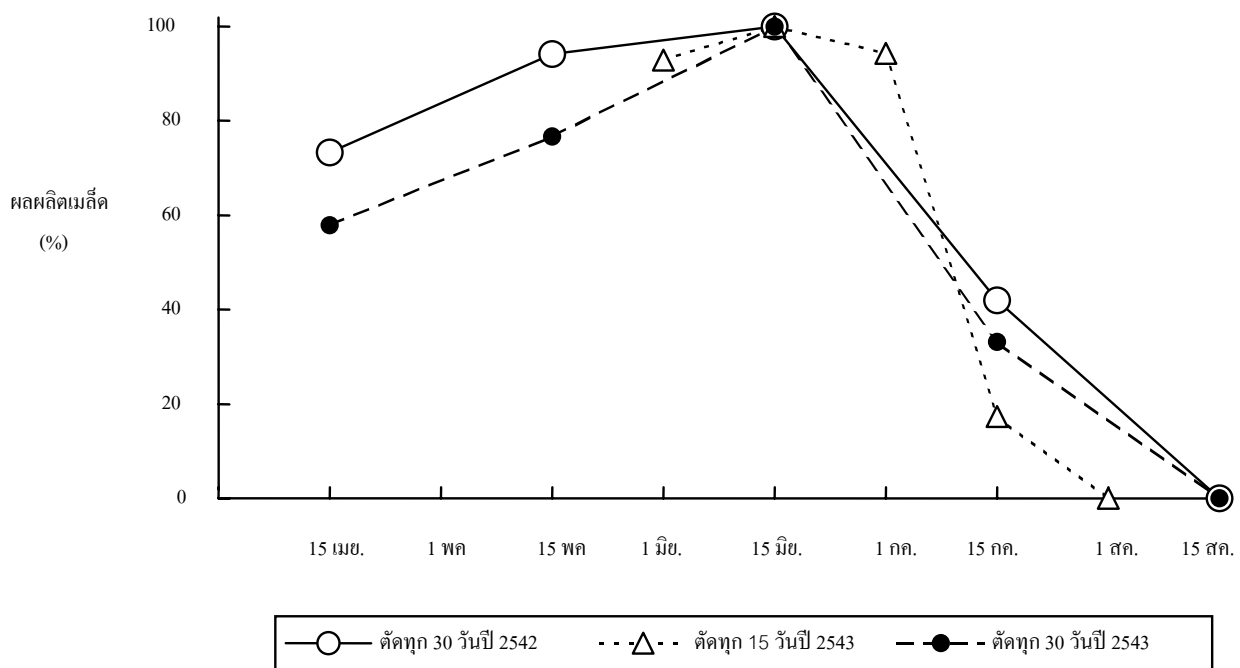
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT
- หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากหญ้าไม่ออกดอกในแปลงที่ตัด 1 สิงหาคม

จากผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาการตัดปิดแปลงเป็นวัฏจักรที่มีผลอย่างมากสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราดัม ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Hare และคณะ (1999b) ที่ทดลองในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย และ Kalmbacher และคณะ (1995; 1997) ที่ทำการทดลองในฟลอริดา การทดลองที่ 1 ทำการตัดปิดแปลงห่างกันทุก 30 วัน แปลงที่ตัดปิดแปลงกลางเดือนมิถุนายน (15 มิ.ย.) ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด ในขณะที่การตัดปิดแปลงกลางเดือนกรกฎาคม (15 ก.ค.) ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลงเหลือ 1 ใน 3 และแปลงที่ตัดปิดแปลงกลางเดือนสิงหาคม (15 ส.ค.) ไม่สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เลย สำหรับผลการทดลองที่ 2 แนวโน้มจะเหมือนการทดลองที่ 1 โดยการตัดปิดแปลงสามารถยืดระยะเวลาไปได้จนถึงวันที่ 1 กรกฎาคม จากรายงานของ Hare และคณะ (1999b) พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราดัมไม่มีความแตกต่างกันระหว่างแปลงที่ตัดต้นเดือนมิถุนายน และต้นเดือนกรกฎาคม โดยแนะนำว่าการตัดปิดแปลงในเดือนกรกฎาคมควรตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 20-40 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับ การตัดปิดแปลงในเดือนมิถุนายนที่สามารถตัดชิดพื้นดินได้

จากภาพที่ 2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาตัดปิดแปลงและเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเมล็ด (PSY%) ของแต่ละช่วงเวลาตัดของทั้งสองการทดลอง พบว่า ถ้าการตัดปิดแปลงหลังวันที่ 1 กรกฎาคม เป็นต้นไป ผลผลิตเมล็ดพันธุ์จะลดลงประมาณ 5 เปอร์เซนต์ต่อวัน การลดลงของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ครั้งนี้เป็นผลมาจากการลดลงของจำนวนแขนงที่มีช่อดอกและจำนวนจำนวนดอก

ย่อยต่อช่อดอก การที่ผลผลิตต่ำลงหรือไม่สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ในช่วงที่ตัดปิดแปลงชำน่าจะเป็นผลเนื่องมาจากการความยาวนานของช่วงกลางวันที่ยาอะตราตัมได้รับไม่เพียงพอต่อการที่จะชักนำให้หญ้าออกดอก (Hare และคณะ 2001)

จากการทดลองระยะเวลาปลูกซึ่งพบว่า การปลูกหญ้าอะตราตัมด้วยเมล็ดหลังเดือนพฤษภาคม เรื่อยไปหญ้าไม่สามารถให้ผลผลิตเมล็ดได้ในปีแรกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย (Hare และคณะ 2001) เช่นเดียวกัน จากการทดลองของ Phaikaew และคณะ (2001a) พบว่า การปลูกหญ้าอะตราตัมเร็วขึ้นช่วงกลางเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนพฤษภาคม หญ้าสามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ดีในปีแรก ขณะที่การปลูกช้า (กลางเดือนมิถุนายน) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลงและไม่สามารถให้ผลผลิตได้เมื่อปลูกกลางเดือนกรกฎาคม ดังนั้นหญ้าอะตราตัมมีความต้องการช่วงวันยาวสำหรับการชักนำให้เกิดการออกดอกและให้ผลผลิตเมล็ด (Hare และคณะ 2001)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาตัดปิดแปลง และเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเมล็ด (PSY %) ของแต่ละช่วงเวลาตัดของทั้งสองการทดลอง

การหักล้มของต้นพืชสามารถเกิดขึ้นได้เสมอในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้มีการตัดในช่วงฤดูฝน (Kalmbacher และคณะ 1977; Hare และคณะ 1999b) การทดลองครั้งนี้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมค่อนข้างต่ำในแปลงที่ทำการตัดปิดแปลงกลางเดือนเมษายน และ

กลางเดือนพฤษภาคม ทั้งนี้เนื่องมาจากแปลงดังกล่าวมีการหักล้มถึง 98 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการหักล้มของต้นหญ้าควรมีการตัดในเดือนมิถุนายนหรือกรกฎาคม นอกจากนี้การหักล้มยังทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต มีผลทำให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์และเมล็ดพันธุ์ลดต่ำลง

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาระยะเวลาตัดปิดแปลงหญ้าอะตราตัมในการผลิตเมล็ดในพื้นที่ภาคเหนือ ได้ผลสรุปดังนี้

1. แปลงหญ้าที่ตัดในช่วงระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 1 กรกฎาคม ให้ผลผลิตเมล็ดหญ้าสูงใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 238 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแปลงหญ้าตัดที่กลางเดือนมิถุนายนให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด
2. การขยายเวลาตัดหญ้าช้าออกไปในกลางเดือนกรกฎาคม จะทำให้ผลผลิตเมล็ดลดต่ำลงมาก หากตัดหญ้าในวันที่ 1 สิงหาคม จะไม่ติดเมล็ดเลย
3. คุณภาพเมล็ดที่ได้จากการตัดหญ้าระยะต่างๆ กัน ไม่แตกต่างกันโดยเฉลี่ยได้เมล็ดที่มีคุณภาพสูง โดยมีความงอก 88 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.01 กรัม และความบริสุทธิ์ 81 เปอร์เซ็นต์
4. ผลจากทั้งสองการทดลองนี้แสดงอย่างชัดเจนว่า ช่วงเวลาการตัดปิดแปลงหญ้าอะตราตัมเพื่อการผลิตเมล็ดไม่ควรเกินวันที่ 1 กรกฎาคม

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมสูง ควรที่จะมีการตัดปิดแปลงอย่างช้าไม่เกินไปต้นเดือนกรกฎาคม การตัดปิดแปลงช้าไปจะมีผลทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์น้อยหรือไม่ได้ผลผลิต

การที่พืชอาหารสัตว์เขตร้อนมีช่วงระยะเวลาการออกดอกที่ยาวนาน และเมล็ดสุกแก่ไม่พร้อม จึงทำให้บางครั้งยากต่อการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เพราะฉะนั้นการทดลองครั้งนี้จึงใช้วิธีคลุมซอดอกด้วยถุงไนลอนซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม เพราะเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้เป็นเมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่เต็มที่ คุณภาพดีและผลผลิตสูง อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเคาะซอดอก ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้อาจน้อยกว่านี้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณจักรี พิชา คุณพิมพ์พร พลเสน คุณเวียงทอง อินทร์ทอง ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลในภาคสนาม และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และ Dr. Michael Hare ที่ให้คำแนะนำในการวิจัยและการจัดทำรายงานผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- นายแสง ไผ่แก้ว พิมพ์พร เทวาคูดี และวัชรินทร์ บุญภักดี. 2533. ผลของระยะเวลาตัดหญ้า และระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดหญ้าลูซี่. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 หน้า 27 – 36.
- Andrade, R.P de and Thomas, D. (1984) Effects of cutting or grazing in the wet season on seed production in *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* (Hochst) Stapf. *Journal of Applied Seed Production*. 2: 29-31.
- Ayala, S. A. (1994) Sincronizacion de la floracion y produccion de semillas de *Andropogon gayanus* en el norte de Yucatan, Mexico. *Pasturas Tropicales*. 16: 36-40.
- Hare, M.D. and Phaikaew, C. (1998) Forage seed production in Northeast Thailand: A case history, In: Loch, D.S. and Ferguson, J.E. (eds) Forage Seed Production Volume 2: Tropical and Subtropical Species. pp. 435-443. (CAB International: UK).
- Hare, M.D., Thammasaeng, K., Suriyajuntratong, W., Wongpichet, K., Saengkham, M., Tatsapong, P., Kaewkunya, C. and Booncharern, P. (1999a) Pasture grass and legume evaluation on seasonally waterlogged and seasonally dry soils in Northeast Thailand. *Tropical Grasslands*. 33: 65-74.
- Hare, M.D. Wongpichet, K., Tatsapong, P., Narksombat, S. and Saengkham, M. (1999b) Method of seed harvest, closing date and height of closing cut affect seed yield and seed yield components in *Paspalum atratum* in Thailand. *Tropical Grasslands*. 33: 82-90.
- Hare, M. D., Kaewkunya, C. Tatsapong, P., Wongpichet, K., Thammasaeng, K., and Suriyajuntratong, W., (2001) Method and time of establishing *Paspalum atratum* seed crops in Thailand. *Tropical Grasslands*. 35: 19-25.
- Humphreys, L.R and Rivoeros, F. (1986) Tropical Pasture Seed Production, 3rd Ed. FAO Plant Production and Protection Paper; 8. (FAO: Rome).

- Kalmbacher, R.S., martin, F.G. and Kretschmer, A.E. Jr (1995) Effect of rest period length prior length prior to atra paspalum seed harvest. Soil and crop science society of Florida proceedings. 54: 1-5.
- Kalmbacher, R.S., Brown, W.F., Colvin, D.L., Dunavin, L.S., KRETSCHMER, A.E. Jr, Martin, F.G., Mullahey, J.J. and Rechcigl, J.E. (1997d) `Suerte` atra paspalum. Its management and utilization. *Circular S-397. University of Florida Agricultural Experimental Station.*
- Kretschmer, A.E. Jr, Kalmbacher, R.S. and Wilson, T.C. (1994) Preliminary evaluation of *Paspalum atratum* Swallen (*atra paspalum*): a high quality seed producing perennial forage grass for Florida. *Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings.* 53: 22-25.
- Loch, D. S. (1983) Constraints on seed production of *Choris gayana* cultivars. Unpublished Ph.D. thesis, University of Queensland.
- Loch, D.S., Aviles, L.R. and Harvey, G.L. (1999). Crop management: Grasses. In: Loch, D. S. and Ferguson, J.E. (eds) Forage Seed Production Volume 2: Tropical and Subtropical Species. pp. 159-176. (CAB International: UK).
- Phaikaew. C. (1997) Current status and prospects for tropical forage seed production in Southeast Asia: Experiences and recommendations from Thailand. In: Stur. W. W. (ed.) Feed Resources for smallholder Livestock Production in Southeast Asia. Proceedings of a regional meeting held in Vientiane, Lao PDR, 16-20 January 1996. CIAT Working Document No. 156. Los Banos, Philipines. pp. 57-63.
- Phaikaew. C. and Pholsen, P. (1993) Ruzi grass (*Brachiaria ruziziensis*) seed production and research in Thailand. In: Chen, C.P. and Satjipanon, C. (eds) *Strategies for suitable forage based livestock production in Southeast Asia. Proceedings of the third meeting of Regional Working Group on Grazing and Feed Resource of Southeast Asia.* Department of Livestock Development, Thailand. pp. 165-173.
- Phaikaew. C., Goudao, L., Abdullah, A., Tuhlele, M., Magboo, E., Bouahom, B. and Stur, W. (1997) Tropical forage seed production in Southeast Asia: Current status and prospects. *Proceedings of the XVIII International Grassland Congress, Saskatoon, 1997. Session 28, pp. 7-8.*

- Phaikaew. C. and Hare, M.D. (1998) Thailand experience with forage seed supply systems. In: Home, P.M., Phaikaew, C. and Stur, W.W. (eds) *Forage Seed Supply Systems. Proceedings of a Workshop held at Khon Kaen, Thailand on 31 October and 1 November 1996. CIAT Working Document No. 175*. Los Banos, Philippines. pp. 7-14.
- Phaikaew. C., Pholsen, P., Tudsri, S., Tsuzuki, E., Numaguchi, H. and ISHII, Y. (2001a) Maximising seed yield and seed quality of *Paspalum atratum* through choice of harvest method. *Tropical Grasslands*. 35: 11-18.
- Phaikaew. C., Khemsawat, C., Tudsri, S., ISHII, Y., Numaguchi, H. and Tsuzuki, E. (2001b) Effect of plant spacing and sowing time on seed yield and seed quality of *Paspalum atratum* in Thailand. *Tropical Grasslands*. 35: 129-138.