รายงานการวิจัย

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างไอโซซิเตรตไลเอส
และดีไฮโดรจีเนสเอนไซม์ กับการงอกของถั่วเหลือง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย

สุชาดา เวียรศิลป์ และ เดชา แม้ประสาท
ภาควิชาพืชไร่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ความสัมพันธ์ระหว่างไอโซซิเตรตไลเอส และดีไฮโดรจีเนสเอนไซม์ กับการงอกของถั่วเหลือง

สุชาดา เวียรศิลป์ และ เดชา แม้ประสาท

Relationship between isositratelyase, dehydrogenase enzymes and soybean seed germination

Suchada Vearasilp and Decha Maepahsart

Abstract : The result of the experiment showed that isositratelyase enzyme is not existed but dehydrogenase enzymes level of two soybean varieties, CM.60 and SJ.5, in seed filling period which planted differently planting dates in dry season were found. The traditional (Jan,5) and late planting dates (Jan,20) were affected to dehydrogenase enzymes activities, which decreased seed moisture contents. The decreasing in seed moisture was influenced by the seed filling period, which due to different planting dates. In addition, formazan extraction technique could be able to evaluate the seed viability and indicate the dehydrogenase enzymes existance in soybean seed.

บทคัดย่อ : ผลการทดลองไม่พบการมีอยู่ของไอโซซิเตรทไลเอสเอนไซม์ แต่พบว่ามีกิจกรรมของเอนไซม์ dehydrogenase ในช่วงพัฒนาเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.5 ที่ปลูกในฤดูแล้งตามหลังการทำนา โดยมีวันปลูกปกติ (ปลูกวันที่ 5 มกราคม 2536) และวันปลูกล่า (20 มกราคม 2526) และพบว่าเอนไซม์ dehydrogenase ในเมล็ด มีความสัมพันธ์กับการลดลงของความชื้นเมล็ดโดยขึ้นกับวันปลูก และยังพบอีกว่าวิธี formazan extraction technique สามารถวัดความมีชีวิตและวัดปริมาณการมีอยู่ของ dehydrogenase enzymes ในเมล็ดถั่วเหลืองได้

คำนำ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนบนของไทย นิยมปลูกตามหลังการทำนาข้าว โดยมีวันปลูกในราวเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคมของทุกปี (กัลยาและเกตุอร,2535) และมีช่วงเก็บเกี่ยวในราวเดือนเมษายน อันเป็นช่วงที่มีสภาพอากาศแห้งแล้งและมีอุณหภูมิสูง Green *et al.* (1965) รายงานว่าคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีช่วงสุกแก่ภายใต้สภาพแห้งแล้งและมีอุณหภูมิสูง เมล็ดพันธุ์ที่ได้จะมีคุณภาพต่ำทั้งในสภาพแปลงและห้องปฏิบัติการ ขณะที่ถั่วเหลืองที่มีช่วงสุกแก่หลังจากสภาพแห้งแล้งและมีอุณหภูมิสูงได้สิ้นสุดลง เมล็ดพันธุ์ที่ได้จะมีคุณภาพสูงทั้งในสภาพแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ และเมล็ดถั่วเหลืองที่มีช่วงสุกแก่ภายใต้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สภาพแห้งแล้งและมีอุณหภูมิสูง จะพบเมล็ดที่มีใบเลี้ยงสีเขียวหรือเมล็ดเขียวมากขึ้น เช่นเดียวกับรายงานของ ธวัชชัย (2533)

วันปลูกจะมีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวันปลูกที่ไม่เหมาะสมคือเร็วหรือล่าไปจากระยะเวลาปลูกปกติ ทำให้ถั่วเหลืองมีระยะเจริญเติบโตหรือสุกแก่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อาทิ สภาพแห้งแล้งขาดแคลนน้ำและมีอุณหภูมิสูง ซึ่งสภาพดังกล่าวเป็นสาเหตุของการเกิดเมล็ดสีเขียวในถั่วเหลืองดังกล่าวข้างต้น และมีรายงานว่าเมล็ดเขียวนี้จะมีคุณภาพต่ำกว่าเมล็ดเหลืองปกติ (กัลยา และธวัชชัย, 2532; ธวัชชัย, 2533) การลดความชื้นเมล็ดอย่างรวดเร็ว (Adam *et al*., 1983) หรือการสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็วของเมล็ด เพราะได้รับสภาพขาดน้ำและอุณหภูมิสูง (Bewley and Black, 1983) จะส่งผลให้ mitochondria ในเมล็ดเสียสมดุลและประสิทธิภาพของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจใน mitochondria ลดลง dehydrogenase เป็นเอนไซม์ที่อยู่ใน mitochondria และมีความสำคัญต่อกระบวนการหายใจ (Bewley and Black, 1983) และยอมรับกันทั่วไปว่าปริมาณการมีอยู่ของเอนไซม์ dehydrogenase นี้สามารถบอกถึงระดับความมีชีวิตของเมล็ดได้

การวิจัยนี้กระทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวันปลูกที่มีต่อการเกิดเมล็ดเขียว คุณภาพเมล็ด ตลอดจนปริมาณและการมีอยู่ของ isositratelyase และ dehydrogenase เอ็นไซม์ซึ่งจำเป็นเฉพาะสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในช่วงฤดูแล้งหลังการทำนา ด้วยสมมุติฐานที่ว่า วันปลูกที่แตกต่างกันไปจากวันปลูกที่กระทำอยู่เดิมตามปกติ น่าจะหลีกเลี่ยงจากสภาพแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงในช่วงสุกแก่และเมล็ดที่ได้น่าจะมีคุณภาพสูงกว่า ถั่วเหลืองที่มีวันปลูกที่ให้ช่วงสุกแก่ของเมล็ดพบกับสภาพแห้งแล้งและมีอุณหภูมิสูง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองนี้ได้กระทำขึ้นทั้งในสภาพแปลงและสภาพห้องปฏิบัติการของภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และแปลงเกษตรกรในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาในถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 และพันธุ์เชียงใหม่ 60

การทดลองในสภาพแปลง มีแผนการทดลองแบบ split plot in CRD โดยให้พันธุ์ถั่วเหลืองเป็น sub plot และวันปลูกเป็น main plot คือ วันที่ 9 พฤศจิกายน 2535 (วันปลูกเร็ว early planting date) วันที่ 5 มกราคม 2536 (วันปลูกปกติ traditional planting date) วันที่ 20 มกราคม 2536 (วันปลูกล่า late planting date) เมื่อถั่วเหลืองเจริญถึงระยะ R_8 ทำการเก็บเกี่ยว ลดความชื้น นวดด้วยมือ และสุ่มตัวอย่างเมล็ดจำนวน 5000 กรัม

การทดลองในห้องปฏิบัติการ เป็นการปลูกถั่วเหลืองในกระถางดินเผาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว อัตรา 3 ต้นต่อกระถาง มีการให้น้ำทุก 3 วัน เมื่อต้นถั่วเหลืองเข้าสู่ระยะ R_7 นำถั่วเหลืองไปไว้ใน growth chamber ที่ควบคุมอุณหภูมิ 30°/40°C (กลางคืน/กลางวัน) และงดการให้น้ำ เก็บที่ระยะ R_8 และลดความชื้น นวดด้วยมือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศในแปลงปลูกตั้งแต่ระยะเริ่มติดเมล็ดจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดเขียว โดยแบ่งเป็นเมล็ดสีเหลืองปกติ (เมล็ดที่ไม่มีสีเขียวปะปนอยู่) และเมล็ดเขียว (เมล็ดที่ไม่เป็นสีเหลืองทั้งเมล็ด) คำนวณเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวจากน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 9 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบความงอกมาตาฐาน วัดน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ความชื้นเมล็ด 9 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของเมล็ดด้วยวิธี TZ test ความเข้มข้น 1.0% ที่อุณหภูมิ 42°C นาน 6 ชั่วโมง ทดสอบการมีอยู่ของเอนไซม์ isositratelyase โดยวิธีการเดียวกับ Adam, C. A. และ R. W. Rinne (1981) และเอนไซม์ dehydrogenase โดยวัดความเข้มข้นของสาร formazan ด้วยวิธี formazan extraction technique (Sung and Chen, 1988) โดยใช้ ethylene gllycol monoethyl ether ปริมาตร 50 ml. เป็นตัวสกัด วัดค่า optical density ของ formazan ที่ 480 nm.

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการอ่านแถบสารเอนไซม์ด้วยเครื่อง gel scanner และการเขียน zymogram เพื่อแสดงความเข้มและระยะทางที่แถบสารเอนไซม์สามารถเคลื่อนที่ไปได้จากจุดเริ่มต้นไม่พบเอนไซม์ isositratelyase ดังนั้นในงานทดลองจึงได้ผลจากการทดลองจากการตรวจสอบกิจกรรมของ dehydrogenase เอนไซม์ ดังต่อไปนี้

เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดเขียว

ถั่วเหลืองภายใน growth chamber จะให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวสูงสุด สอดคล้องกับข้อสันนิษฐานของสาเหตุการเกิดเมล็ดสีเขียวที่ว่า สภาพแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงในช่วงสุกแก่จะสนับสนุนให้เกิดเมล็ดสีเขียวในถั่วเหลือง (ธวัชชัย, 2533) และเมล็ดเขียวของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ที่ปลูกในวันปลูกต่าง ๆ จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยวันปลูกปกติมีเมล็ดเขียวสูงที่สุด (ตารางที่ 1) ในวันปลูกล่าและการปลูกใน growth chamber พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีเมล็ดเขียวสูงกว่าพันธุ์ สจ.5 ซึ่งกัลยาและธวัชชัย (2532) รายงานว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 จะให้เมล็ดเขียวสูงกว่าพันธุ์ สจ. 5 แต่ในวันปลูกปกติ พันธุ์ สจ. 5 มีเมล็ดเขียวสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 เนื่องจากช่วงสุกแก่ของพันธุ์ สจ.5 มีฝนตก เมล็ดมีความชื้นสูงขึ้น Adam *et al.* 1983 รายงานว่าการลดความชื้นเมล็ดอย่างช้า ๆ จะชักนำให้เมล็ดมีการสุกแก่ได้แม้แต่ในเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ ดังนั้นเมื่อเมล็ดมีความชื้นเพิ่มขึ้น การสุกแก่จึงล่าออกไป และเกิดเป็นเมล็ดเขียวเพราะคลอโรฟิลล์สลายตัวไม่หมด แต่ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 ได้เก็บเกี่ยวก่อนที่ฝนจะตกจึงมีเมล็ดเขียวน้อยกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 1 : Green seed prcentage of two soybean varieties on several planting dates and growth chamber.

varieties	planting date			growth chamber
	early (Nov,9)	traditional (Jan,5)	late (Jan,20)	
CM.60	0.87d	18.01b	6.98c	45.43
SJ.5	1.60d	25.06a	1.19d	21.50

cv (planting) 7.82% cv (variety) 6.62%

LSD (0.05, mean combination) 2.991

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

เมล็ดเหลืองที่ได้จากวันปลูกเร็วและล่า มีความงอกสูงกว่าวันปลูกปกติ และการปลูกใน growth chamber (ตารางที่ 2) เพราะวันปลูกเร็วและล่าให้เมล็ดเขียวต่ำกว่าวันปลูกปกติและการปลูกใน growth chamber นอกจากนี้พบว่าเมล็ดเหลืองมีความงอกสูงในทุกวันปลูกคือ ประมาณ 86-96% แต่ในเมล็ดเขียวพบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากสภาพขาดน้ำและอุณหภูมิสูงมากกว่าพันธุ์ สจ.5 เห็นได้จากเมล็ดเขียวพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ได้จากวันปลูกเร็วซึ่งช่วงสุกแก่อุณหภูมิไม่สูงเมื่อเทียบกับวันปลูกอื่นๆ มีความงอกสูงถึง 70.0% แต่เมื่ออุณหภูมิช่วงสุกแก่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ในวันปลูกปกติและล่า ความงอกจะลดลงตามลำดับและต่ำที่สุดคือ 7.5% ในวันปลูกล่า ขณะที่ความงอกของเมล็ดเขียวพันธุ์ สจ.5 ไม่แตกต่างกันด้านวันปลูก และผลสอดคล้องกับรายงานที่ว่าเมล็ดเหลืองมีคุณภาพความงอกสูงกว่าเมล็ดเขียว (กัลยาและธวัชชัย, 2532; ธวัชชัย, 2533)

Table 2 : Normal and green seeds' standard germination percentage of two soybean varities on several planting dates and growth chamber.

seed type	varieties	planting date			growth chamber
		early (Nov,9)	traditional (Jan,5)	late (Jan,20)	
normal seed	CM.60	96.0a	86.5b	87.0ab	88.0
(yellow)	SJ.5	95.5ab	86.5b	93.5ab	93.5
green seed	CM.60	70.0a	36.0b	7.5c	2.5
	SJ.5	43.0b	30.0b	40.5b	66.0

normal seed :

cv. (planting) 5.30%

cv. (variety) 6.47%

LSD (0.01, mean combination) 9.40

green seed :

cv. (planting) 14.80%

cv. (variety) 22.84%

LSD (0.01,mean combination) 19.86

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนัก 100 เมล็ด

เมล็ดเหลืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าเมล็ดเขียว เนื่องจากเมล็ดเขียวเป็นเมล็ดที่เกิดจากเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ หรือถูกยับยั้งไม่ให้เข้าสู่กระบวนการสุกแก่ จึงมีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยกว่าเมล็ดเหลือง เมล็ดเหลืองพันธุ์ สจ.5 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 เช่นเดียวกับเมล็ดเขียวซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของพันธุ์ เมล็ดเขียวที่ได้จากวันปลูกปกติมีแนวโน้มที่จะมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าวันปลูกอื่น ๆ สาเหตุจากความแตกต่างของพื้นที่ปลูกหรือผลของวันปลูก และยังพบอีกว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดของพันธุ์เชียงใหม่ 60 จะตอบสนองต่อวันปลูกมากกว่าพันธุ์ สจ.5 นอกจากนี้เมล็ดเขียวที่เกิดขึ้นนี้อาจไม่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดโดยรวม เพราะเมล็ดเขียวมีขนาดเล็กกว่าเมล็ดเหลือง การทำความสะอาดเมล็ดอาจคัดแยกเมล็ดเขียวเหล่านี้ออกไปจากเมล็ดเหลืองได้

Table 3 : Normal and green seed's 100 seed weight (gram) at 9% MC. Of two soybean varieties on several planting dates.

seed type	varieties	Planting date		
		early (Nov,9)	traditional (Jan,5)	late (Jan,20)
normal seed (yellow)	CM.60	13.81a	15.14b	13.51ab
	SJ.5	15.28ab	14.45b	15.67ab
green seed	CM.60	11.56a	14.26b	11.19c
	SJ.5	12.09b	14.25b	14.39b

normal seed :
cv. (planting) 2.35%
cv. (variety) 4.07%
LSD (0.01, mean combination) 1.35

green seed :
cv. (planting) 2.47%
cv. (variety) 2.81%
LSD (0.01,mean combination) 1.18

เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต

เมล็ดเหลืองมีความมีชีวิตสูงกว่าเมล็ดเขียวในทุกพันธุ์และทุกวันปลูก และความมีชีวิตของเมล็ดเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 จะได้รับผลกระทบจากวันปลูกมากกว่าพันธุ์ สจ.5 (ตารางที่ 4) สาเหตุที่เมล็ดเขียวมีคุณภาพต่ำกว่าเมล็ดเหลืองเนื่องจาก เมล็ดเขียวเกิดจากเมล็ดได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูงและขาดน้ำในช่วงสุกแก่ เมล็ดสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็วซึ่งจะยับยั้งมิให้กระบวนการสุกแก่ดำเนินต่อไป คลอโรฟิลล์จะสลายตัวไม่หมด เกิดเป็นเมล็ดเขียว (Adam *t al.* 1983) และเกิดการเสียสมดุลของเอนไซม์ภายใน mitochondria (Bewley and Black, 1983) ซึ่งเมื่อเมล็ดขาดเอนไซม์ดังกล่าวทำให้คุณภาพความงอกและความมีชีวิตของเมล็ดลดลง วันปลูกเร็วพบว่ามีแนวโน้มจะให้ความมีชีวิตสูงกว่าวันปลูกอื่น ๆ เห็นได้ชัดเจนโดยเฉพาะในพันธุ์เชียงใหม่ 60

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 4 : Viability of normal and green seeds of two soybean varities on several planting dates and growth chamber.

seed type	varieties	Planting date			growth chamber
		early (Nov,9)	traditional (Jan,5)	late (Jan,20)	
normal seed (yellow)	CM.60	99.5a	85.5b	76.5c	85.5
	SJ.5	95.0a	92.5ab	94.0a	92.5
green seed	CM.60	94.5a	63.0bc	28.0d	69.0
	SJ.5	78.0ab	77.0ab	48.0cd	77.0

normal seed :
cv. (planting) 4.75%
cv. (variety) 2.59%
LSD (0.01, mean combination) 7.46

green seed :
cv. (planting) 9.98%
cv. (variety) 12.00%
LSD (0.01,mean combination) 24.74

ความเข้มข้นของ formazan (formazan optical density)

วันปลูกเร็วและปกติมีแนวโน้มที่จะให้ความเข้มข้นของ formazan สูงกว่าวันปลูกล่า และการปลูกใน growth chamber ทั้งในเมล็ดเหลืองและเมล็ดเขียว แสดงว่าสภาพขาดน้ำและอุณหภูมิสูงจะมีผลต่อความเข้มข้นของ formazan ในเมล็ดถั่วเหลือง และพันธุ์เชียงใหม่ 60 จะได้รับผลกระทบจากวันปลูกมากกว่าพันธุ์ สจ.5 (ตารางที่ 5) เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของ formazan ของเมล็ดเหลืองและเมล็ดเขียว ส่วนวันปลูกปกติและล่า เมล็ดเหลืองของพันธุ์เชียงใหม่ 60 ยังคงมีแนวโน้มจะมี formazan สูงกว่าเมล็ดเขียว ยกเว้นเมล็ดเหลืองพันธุ์ สจ.5 ที่พบว่ามี formazan ต่ำกว่าเมล็ดเขียวแต่ไม่แตกต่างกันมาก

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตกับค่า formazan optical density

ความมีชีวิตกับความเข้มข้นของ formazan ของเมล็ดเหลือง เมล็ดเขียวและเมล็ดรวม มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตาม และสามารถกล่าวได้ว่าการวัดความเข้มข้นของ formazan ที่วัดจากวิธี formazan extraction technique ใช้บอกปริมาณการมีอยู่ของเอนไซม์ dehydrogenase ได้ตลอดจนใช้ประเมินความมีชีวิตของเมล็ดได้ เห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ formazan กับความมีชีวิตที่มีค่าเป็นบวกค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Sung and Chen (1988) และยืนยันว่าเอนไซม์จำพวก dehydrogenase เป็นเอนไซม์สำคัญต่อการหายใจแลการงอกของเมล็ด (Bewley and Black, 1983) และใช้วัดความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 5: Formazan optical density of normal and green seeds of two soybean varities on several planting dates and growth chamber.

seed type	varieties	planting date			growth chamber
		early (Nov,9)	traditional (Jan,5)	late (Jan,20)	
normal seed (yellow)	CM.60	1.21a	1.17a	0.83b	0.98
	SJ.5	0.89b	0.92b	0.67c	0.35
green seed	CM.60	0.99a	0.98a	0.68b	0.93
	SJ.5	0.89ab	1.00a	0.71b	0.35

normal seed :
cv. (planting) 7.79%
cv. (variety) 5.23%
LSD (0.01, mean combination) 0.099

green seed :
cv. (planting) 12.88%
cv. (variety) 13.23%
LSD (0.01,mean combination) 0.232

Table 6 : Correlation between seed viability and formazan optical density of two soybean varieties.

subject	correlation coefficient
normal seed	+0.7542
green seed	+0.8937
seed lot	+0.6932

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บรรยากาศในระยะพัฒนาเมล็ดตามวันปลูกต่าง ๆ

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศในระยะพัฒนาเมล็ด (R_5-R_8) ที่ปลูกในวันปลูกปกติ และวันปลูกล่า พบว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นเมื่อวันปลูกล่าออกไปและสูงสุดในวันปลูกล่า คืออุณหภูมิเฉลี่ย 27° และ 29°C ตามลำดับ และอุณหภูมิอากาศสูงสุด มีลักษณะเช่นเดียวกับอุณหภูมิเฉลี่ย คือจะเพิ่มขึ้นเมื่อวันปลูกล่าออกไป โดยมีค่า 35° และ 39°C ตามลำดับ แสดงว่าอุณหภูมิอากาศในระยะพัฒนาและสุกแก่ของถั่วเหลืองจะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อวันปลูกล่าออกไป เนื่องจากตรงกับช่วงเดือนเมษายนและพฤษภาคม

ความชื้นเมล็ด

ความชื้นของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.5 วันปลูกปกติเมล็ดมีอัตราการลดลงของความชื้นมากกว่าวันปลูกล่าในทั้ง 2 พันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะสุกแก่ ความชื้นของเมล็ดที่ได้จากวันปลูกปกติจะลดลงอย่างรวดเร็ว และพบว่า ระยะสุกแก่ของพันธุ์เชียงใหม่ 60 เมล็ดมีความชื้นประมาณ 20-30% และประมาณ 20% ในพันธุ์ สจ.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

เอนไซม์ dehydrogenase ในเมล็ดมีความสัมพันธ์กับการลดลงของความชื้นเมล็ด และความชื้นเมล็ดจะขึ้นกับสภาพแวดล้อม ซึ่งแตกต่างกันเนื่องจากมีวันปลูกต่างกัน วิธี formazan extraction technique สามารถวัดความมีชีวิตและวัดปริมาณการมีอยู่ของ dehydrogenase enzymes ในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้

วันปลูกเร็วเป็นวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยจะให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดีที่สุด ถั่วเหลืองเมล็ดเหลืองจะมีคุณภาพสูงกว่าเมล็ดเขียว

ในทางปฏิบัติการปลูกถั่วเหลืองในวันปลูกเร็วในพื้นที่อาจไม่สามารถทำได้ ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้ทันระยะเวลาดังกล่าวได้ อีกทั้งยังมีข้อจำกัดเรื่องน้ำ เนื่องจากระยะเวลาดังกล่าวยังไม่ถึงระยะเวลาที่จะปล่อยน้ำของกรมชลประทาน

เอกสารอ้างอิง

กัลยา รัตนถาวร และ เกตุอร ราชบุตร. 2535. การปลูกถั่วเหลือง. คำแนะนำที่ 34 กรมส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพ. 30 หน้า.

กัลยา รัตนถาวร และ ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2532. ปัญหาเมล็ดสีเขียวในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. นสพ.กสิกร. 62(1):75-77.

ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2533. ทบทวนความก้าวหน้าวิทยาการเมล็ดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 2533. ข่าวสารเมล็ดพันธุ์พืช. 4(16) กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพ ฯ.

Adam, C.A., M.C. Fjerstad and R.W. Rinne. 1983. Characteristics of soybean seed muturation: Necessity for slow dehydration. Crop Sci. 23:265-267.

Adam, C.A. and R.W. Rinne. 1981. Seed maturation in soybeans (*Glycine max* L. Merr.) is independent of seed mass and of the parent plant yet is necessary for production of viable seeds. J. Exp. Bot. 32:615-620.

Bewley, J.D. and M. Black. 1983. Physiology and Biochemistry of Seeds: In relation to Germination. Volumn 1 Springer-Verlag. Berlin. 306 p.

Copeland, L.O. 1976. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota, USA. 369p.

International Seed Testing Association. 1985. International rules for seed testing rules 1985. Seed Sci. & Technol. Vol 13.

Green, D.E., E.L. Pinnell, L.E. Cavanch and L.F. Williams. 1965. Effect of planting date and maturity date on soybean seed quality. Agron J. 57:165-168.

Sung, F.J.M. and J.J. Chen. 1988. Tetrazolium test for predicting the seedling vigor of rice at optimal and temperatures. Crop Sci. 28(6):1012-1014.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thomas, H. 1972. Control Mechanisms in the Rest Seed. In Viability of Seed. Edited by E.H. Robearts. Chapman and Hall Ltd. London. p. 361-383.

Wolf, W.J. and J.C. Cawan. 1971. Processing Soybean into Oil Meal. In Soybean as a Food Source. Butterworth. London.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลขทะเบียน.....เลขหมู่.....
านักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่