ชื่อเรื่องโครงการวิจัย

การทดสอบผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีต่อผลผลิตของถั่วเขียว

โดย

สุชาดา เวียรศิลป์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปี ๒๕๒๓

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
รายการตารางประกอบ	ข
บทที่	๑
๑. คำนำ	๑
๒. การตรวจเอกสาร	๒
๓. อุปกรณ์และวิธีทดลอง	๑๓
๔. ผลการทดลอง	๑๕
๕. บทสรุปและวิจารณ์	๒๖
บรรณานุกรม	๒๗

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีต่อผลผลิตของถั่วเขียว

สุชาดา เวียรศิลป์

การเคลื่อนย้ายของอาหารพืชที่ปรุงเสร็จแล้วในถั่วหลายชนิดถูกควบคุมโดยฮอร์โมนพืช ฉะนั้นจึงมีความประสงค์จะทดลองใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ กับถั่วเขียวในระยะออกดอก เพื่อที่จะหาว่าสารที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ นั้น ควบคุมการเคลื่อนย้ายของ assimilate จากใบพืชไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยเฉพาะในส่วนประกอบของผลผลิตแต่ละอย่าง อย่างไร จึงใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ๕ ชนิด คือ NAA, Kinetin, SADH (Alar), 4-CPA และ TIBA ฉีดให้กับถั่วเขียว ๒ พันธุ์ คือ อู่ทอง ๑ และ CES 55 ในระยะออกดอก ได้ผลว่าในถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชทั้ง ๕ ชนิดในแง่ของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด แต่ว่ามีผลแตกต่างกันในจำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนักฝักต่อต้น คือ NAA และ Kinetin มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นลดลง, SADH, 4-CPA มีผลให้น้ำหนักฝักต่อต้นสูงขึ้นและ NAA ทำให้น้ำหนักฝักต่อต้นลดลง สำหรับในถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 พบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตทุกชนิดไม่มีผลให้จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีผลทำให้ความสูง จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตมีความแตกต่างกันไปในแต่ละชนิดของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ให้ผลในทางลบในด้านผลผลิต นั่นคือให้ผลผลิตน้อยกว่า control ในถั่วเขียวทั้ง ๒ พันธุ์ ในขณะที่ 4-CPA ให้ผลผลิตมากที่สุดในถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ และ TIBA ให้ผลผลิตมากที่สุดในถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดอื่นไม่แสดงผลที่มีต่อผลผลิตชัดเจนนัก การทดลองครั้งนี้ทำในเดือนธันวาคมถึง มีนาคม ซึ่งขณะนั้นเชียงใหม่มีอากาศหนาวเย็นจัดอยู่หลายช่วง จึงย่อมจะกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวได้ จึงเห็นควรมีข้อเสนอว่า ควรจะมีการทดลองซ้ำ อย่างไรก็ตามการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อถั่วเขียวครั้งนี้ก็มีบางชนิดที่เห็นผลว่าสามารถจะเพิ่มผลผลิตของถั่วเขียวได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
๑	แสดงความสูงเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง ๑	๑๕
๒	แสดงจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๕
๓	แสดงจำนวนกิ่งต่อต้น เฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๖
๔	แสดงจำนวนฝักต่อต้น เฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๗
๕	แสดงน้ำหนักฝักต่อต้น เฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๗
๖	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝัก เฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๘
๗	แสดงน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด เฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๘
๘	แสดงผลผลิตโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๑๙
๙	แสดงผลรวมของส่วนประกอบของผลผลิตและผลผลิตถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑	๒๐
๑๐	แสดงความสูงเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๑
๑๑	แสดงจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๑
๑๒	แสดงจำนวนกิ่งต่อต้น เฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๒
๑๓	แสดงจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๓
๑๔	แสดงน้ำหนักฝักต่อต้นเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๔
๑๕	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๔
๑๖	แสดงน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดเฉลี่ยถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๕
๑๗	แสดงผลรวมของส่วนประกอบของผลผลิต และผลผลิตถั่วเขียวพันธุ์ CES 55	๒๕

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำนำ

ถั่วเขียว (Vigna radiata (L) Wilezek) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศชนิดหนึ่งรองลงมาจากพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอื่น ๆ เช่น ข้าว, ข้าวโพด มันสำปะหลัง ซึ่งถั่วเขียวเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง เพราะเมล็ดถั่วเขียวมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยมีโปรตีน ๒๐-๒๖ เปอร์เซนต์ เหมาะในการใช้ทำอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมทำวุ้นเส้นและใช้ทำแป้งถั่วเขียว

นับวันความต้องการถั่วเขียวภายในประเทศจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะมีผู้นิยมบริโภคถั่วเขียวเพิ่มขึ้นและประกอบกับจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น และสิ่งที่ดีเด่นของถั่วเขียวมีมากมาย เช่น ที่รากของต้นถั่วเขียวจะมีบักเตรีสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ได้ และลักษณะอีกอย่างคือถั่วเขียวเป็นพืชอายุสั้นสามารถให้ผลผลิตได้ในระยะเวลารวดเร็วกว่าพืชชนิดอื่น ๆ ปลูกง่าย และต้องการน้ำน้อย

แต่จะเห็นได้ว่าภาวะการผลิตถั่วเขียวในประเทศไทย ผลผลิตยังไม่สูงเท่าที่ควร ซึ่งแนวทางในการเพิ่มผลผลิต ก็มีมากมาย เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การใช้ปุ๋ยให้ถูกหลัก เป็นต้น แต่แนวทางที่ควรได้ศึกษาอีกอย่างหนึ่งก็คือการใช้ Growth regulator ในการเพิ่มผลผลิตและส่วนประกอบของผลผลิตในถั่วเขียว ซึ่งงานทางด้านนี้ในประเทศไทยมีทำกันน้อยมาก ซึ่งคิดว่าผลงานชิ้นนี้จะเป็นแนวทางได้บ้าง สำหรับนักวิจัยต่อ ๆ ไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาผลของ growth regulator ต่อผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง ๑ และ CES 55

๒. เพื่อศึกษาผลของ growth regulator ต่อส่วนประกอบของผลผลิตและผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตรวจเอกสาร

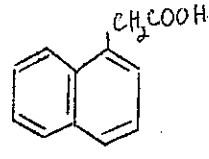
ถั่วเขียวที่ปลูกในประเทศไทยนิยมปลูก ๒ ชนิด คือ ถั่วเขียวธรรมดา หรือ Mungbean (Vegna radiata (L) Wilezek และถั่วเขียวผิวดำ หรือถั่วแขก Black gram (Vigna mungo (L) Wilezek หรือ (Phassiolus mungo L.) ซึ่งมีถิ่นกำเนิดอยู่แถบ เอเชีย (อาวุธ ๒๕๒๒)

ถั่วเขียวเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง เพราะเมล็ดถั่วเขียวมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยมี โปรตีน ๒๐-๒๖ เปอร์เซนต์ เหมาะในการใช้ทำอาหารใช้ในอุตสาหกรรมทำวุ้นเส้น และทำแป้งถั่วเขียว (อรุณศรี ๒๕๒๑)

ต้นถั่วเขียวมีบักเตรี ที่ราก สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ได้ ๑๕-๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ๗๕-๑๐๐ กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วเขียวเป็นที่นิยมในประเทศไทย เพราะปลูกง่าย ต้องการน้ำน้อย ทนอากาศร้อน และแห้งแล้งได้ดี ระยะเวลาปลูกถึงเก็บเกี่ยวประมาณ ๖๐-๙๐ วัน (อาวุธ ๒๕๒๒) แต่ผลผลิตของถั่วเขียวในประเทศไทยยังไม่สูงพอ แนวทางการปรับปรุงผลผลิตทำได้หลายทาง เช่นใช้ปุ๋ยในระดับเหมาะสม คลุกเชื้อ บักเตรีปมรากถั่ว เป็นต้น แต่แนวทางอีกอย่างหนึ่งที่ใช้เพิ่มผลผลิตได้คือ การใช้ Growth regulators

Growth regulator คือ สารประกอบอินทรีย์ที่ผลิตขึ้น (Synthetic organic Compound) นอกเหนือจากอาหารและฮอร์โมน ซึ่งสามารถควบคุมและกระตุ้นขบวนการทางสรีระของพืช ชนิดของ Growth regulator ในปัจจุบันมีมากมาย แต่ในการทดลองครั้งนี้ใช้ NAA, KINETIN, SADH, 4-CPA & TIBA

NAA เป็น Synthetic Auxin รูปหนึ่งมีชื่อทางเคมีว่า Naphthalene acetic acid มีสูตรโครงสร้างดังนี้ (Leopold and Kriedeman 1975)

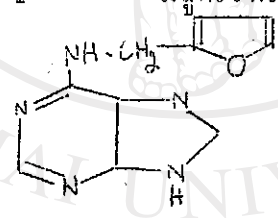


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Naphthaleneacetic acid เป็น Naphthalene acid รูปหนึ่งค้นพบโดย Zimmerman และคณะเมื่อปี ๑๙๓๖ (Zimmerman et al., 1936) มีการนำมาใช้ครั้งแรก เพื่อช่วยให้การทำงานของรากและการติดผลดีขึ้น (Leopold 1955, 1958; Audus, 1959) Koepfli และคณะ พบว่า ส่วนของ NAA ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในพืช คือ aromatic ring และ acidic side chain (Koepfli et al., 1938) NAA มีชื่อทางการค้าคือ "Planofix" สามารถใช้ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้าน physiological และ morphological กับพืชหลายชนิด เช่น ฝ้าย มะม่วง ข้าว ข้าวสาลี และถั่วต่าง ๆ เป็นต้น ผลของ NAA ส่วนมากทำให้ผลผลิตของพืชสูงขึ้น

Kinetin

Kinetin เป็น Synthetic purine Cytokinin รูปหนึ่งมีชื่อทางเคมี คือ 6-furfuryl amine purine มีสูตรโครงสร้างทางเคมีดังนี้ (Leopold 1964)



Miller และคณะค้นพบสาร Kinetin โดยแยกสารหนึ่งออกจาก DNA ของยีสต์และพบว่าสารนี้มีผลในการชักนำให้เกิดการแบ่ง cell เพิ่มขึ้น (Miller et al., 1955) ต่อมาได้วิเคราะห์พบว่าสารนั้นคือ 6-furfurylamino purine ซึ่งเป็น derivertive ของ adenine ให้ชื่อว่า Kinetin ซึ่งมาจากคำว่า "Kinesis" ซึ่งหมายถึงเป็นสารที่ส่งเสริมการแบ่ง Cell (Miller et al., 1955 b)ในตอนแรกเป็นที่รู้จักทั่วไปในนาม Kinin เพื่อหลีกเลี่ยงการสับสนกับคำว่า Kinin ซึ่งใช้กับ physiology ของสัตว์จึงมีการกำหนดชื่อเป็น "Cytokinin" หรือ "phytokinin"

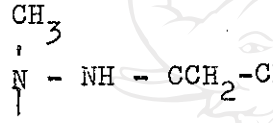
ผลของ Kinetin ที่มีต่อพืชโดยทั่ว ๆ ไปคือ มีผลต่อการแบ่งเซลล์ และการพัฒนาของตาพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Kinetin จะชักนำการเจริญของใบ (Miller, 1956) เพิ่มการพัฒนาของตาข้างอันเป็นผลมาจากลด Apical dominance (Thimman and Wickson, 1957) และลดการพักตัวของเมล็ด ผักกาด (Lettuce Seeds) ภายใต้สภาพที่มีแสงสีแดง (Miller, 1968) Kinetin ยังมีผลต่อปริมาณสารอาหารที่เคลื่อนที่ได้ในใบ (Mothes, 1960)

SADH

SADH เป็น growth regulator อย่างหนึ่ง ซึ่งมีชื่อทางเคมีคือ Succinic acid-2, 2 dimethyl hydrazide มีสูตรโครงสร้างทางเคมีดังนี้

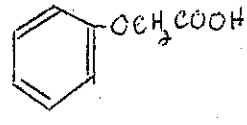


(Leopold and Kriedemann, 1975)

SADH มีชื่อทางการค้า Alar 85 เป็น growth regulator ที่ถูกค้นพบว่ามีผลต่อพืช โดยลดการเจริญทางด้าน Vegetative ของพืชหลาย Species และมีผู้ทดลองใช้ประสพความสำเร็จแล้วในพืชสวนทั่วไป (Daughtry et al., 1976; Wittwer, 1971) อาจนำมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตของพืช และชักนำให้พืชทนต่อความแห้งแล้ง (Wittwer, 1971; Wu and Sa elmann, 1977) ผลทา morphological ของ SADH คือลดขน ของพืช (plant size) ทำให้ใบมีสีเข้มขึ้น และหนา ความยาวของปล้องลดลง (Bavmann and Norden 1971, Brown and Ethredge, 1974; Brown and king, 1973)

4-CPA

4-CPA เป็น Synthetic auxin รูปหนึ่งมีสูตรทางเคมีคือ 4-chlorophenoxy acetic acid มีสูตรโครงสร้างทางเคมีดังนี้



(Leopold and Kriedemann, 1975)

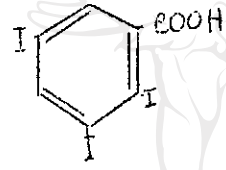
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4-CPA เป็น phenoxyacetic acids ซึ่งค้นพบโดย Zimmerman และ Hitchcock ตอนระยะแรกของสงคราม โลกครั้งที่ ๒ คือ ค.ศ. ๑๙๔๑ และรายงานการค้นพบและผลของ 4-CPA ที่มีต่อพืชเมื่อปี ค.ศ. ๑๙๔๒ (Zimmerman and Hitchcock, 1942)

มีผู้ทดลองผลของ 4-CPA ต่อผลผลิตและส่วนประกอบแห่งผลผลิตของพืช พบว่า 4-CPA มีผลใกล้เคียงกับผลของ NAA (AVRDC Mungbean Report 1975)

TIBA

TIBA เป็น Synthetic auxin รูปหนึ่งมีชื่อทางเคมีว่า ๒, ๓, ๕ triiodo benzoic acid มีสูตรโครงสร้างทางเคมี ดังนี้.-



(Leopold 1964)

TIBA เป็น Growth regulator ชนิดหนึ่งซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปมีการทดลองผลของ TIBA ต่อพืชมากมายพบว่า TIBA จะมีผลต่อต้านการทำงานของ Auxin มีผู้ศึกษาผลของ TIBA ต่อถั่วเหลือง พบว่า TIBA ทำให้มีการเพิ่มจำนวน ตาดอก ความยาว ของปล้องสั้นลง กิดสูญเสีย Apical dominance (Galston, 1974) ทำให้ทรงพุ่มเปลี่ยนแปลงเป็นรูปกรวย (Anderson et al., 1965; Baver et al., 1969; Burton and Curley 1966; Galston, 1947; Ghorashy et al., 1969) ลดความสูง ลดขนาดของเมล็ด มีผลต่อผลผลิตไม่แน่นอน (Aanderson et al, 1965) ทำให้มีการติดดอกบริเวณข้อที่อยู่สูง ๆ มากกว่าบน ๆ คือติดระดับต่ำกว่า check เพิ่มจำนวนกิ่ง (Burton and Culey 1966) และทำให้ก้านใบ (petriole) สั้นลง

TIBA จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของ AUXIN ในพืชและผลของ TIBA ต่อพืชจะเกี่ยวข้องกับ อุณหภูมิ และความชื้นตอนช่วงออกดอกของพืชด้วย (Hume et al., 1972; Taner and Ahned 1974)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การใช้ Growth regulator เพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชในประเทศไทยมีการทดลองน้อยมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในถั่วเขียว แต่ในต่างประเทศได้มีการทดลองใช้ Growth regulator กับพืชต่าง ๆ มากมาย

- ชูพงษ์ (๒๕๑๖-๒๕๑๗) ศึกษาผลของ NAA และ ๔- CPA ต่อคุณภาพของผลองุ่นที่มะละกา พบว่า CPA เข้มข้น ๑๐๐ ppm มีผลทำให้เปอร์เซนต์น้ำตาลเฉลี่ยสูงสุด NAA 100 ppm ทำให้ความหนาของ pedicel สูงสุด เปอร์เซนต์การร่วงของผลอ่อนสูงสุด NAA เข้มข้น ๕๐ ppm, Alar ๘๕ เข้มข้น ๘๕๐ ppm ทำให้ความยาวของช่อสูงสุด และ Alar ๘๕ เข้มข้น ๔๒๕ ppm ทำให้จำนวนผลแตกสูงสุด

- นงลักษณ์ และคณะ (๒๕๑๗) ศึกษาผลของ NAA ต่อผลผลิตของถั่วเหลืองโดยใช้ NAA เข้มข้น ๐, ๑, ๑๐, ๒๕, ๕๐, และ ๑๐๐ ppm พบว่าความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้ความเข้มข้นสูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้ความสูงเพิ่มขึ้น NAA ๑ ppm ให้น.น.เมล็ดสูงสุด โดยสูงจากตัวเปรียบเทียบ ๕.๗% ผลผลิตไม่แตกต่างกัน

- กองเกษตรเคมี (๒๕๑๘) ศึกษาการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของถั่วเหลืองโดยใช้ความเข้มข้น ๑๐, ๒๕ ppm โดย Spray ระยะเวลาต่าง ๆ กัน พบว่าความสูงไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าตัวเปรียบเทียบ (Control) และ NAA ไม่ว่าระดับใด ความเข้มข้นใด มีผลต่อการเจริญเติบโต เพิ่มน้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักต่อซัง การสะสม N, P, K, Ca, Mg การใช้ระดับความเข้มข้นต่ำ (๑๐ ppm) มีแนวโน้มให้มีการเจริญเติบโตดีกว่าระดับสูง ๆ แต่ระดับสูง (๒๕ ppm) ทำให้ขนาดเมล็ดใหญ่ขึ้น

- Dastur and Ved Prakash (๑๙๔๙-๑๙๕๒) ทดลองใช้ NAA อัตราต่าง ๆ กันกับฝ้าย พบว่า NAA ทั้งความเข้มข้น ๒๕ และ ๕๐ ppm ทำให้ผลผลิตของฝ้ายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

- Malkani and Asana (๑๙๕๕-๑๙๕๗) ทดลองผลของ NAA ต่อผลผลิตฝ้าย พบว่า ผลผลิตฝ้ายจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้า Spray NAA หลังจากดอกแรกของฝ้ายบาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Sahasrabuddhe (๑๙๗๔) ทดลอง Spray NAA 20 ppm ซึ่งอยู่ในรูป Plano fix แบบครั้งเดียวและ ๒ ครั้ง กับฝ้าย โดยครั้งแรกฉีดขณะเริ่มออกดอกและครั้งที่สองฉีดหลังจากนั้น ๒๕ วัน พบว่าทั้งสองแบบ เพิ่มผลผลิตฝ้าย เมล็ดฝ้าย และจำนวนสมอ แต่ฉีด ๒ ครั้ง มีแนวโน้มให้ผลผลิต จำนวนสมอ และผลผลิตเมล็ดสูงกว่า

- Mathur (๑๙๗๒) ทดลองใช้ NAA รวมกับยาฆ่าแมลง (endrin และ malathion) และปุ๋ยยูเรีย พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ย ยาฆ่าแมลงและ NAA ผลของ NAA ต่อฝ้ายยังคงเหมือนเดิม เมื่อใช้รวมกับยาฆ่าแมลงและปุ๋ยยูเรีย

- Krishnamurthy (๑๙๖๗) ศึกษาผลของ NAA ต่อผลผลิตของถั่วลิสง ๕ พันธุ์ โดยใช้ NAA เข้มข้น ๑๐๐ ppmฉีด ๒๔ และ ๔ วัน ก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าผลผลิตของถั่วลิสงเพิ่มขึ้นทุกพันธุ์โดยเฉลี่ย ๙.๑๐ เปอร์เซนต์

- Thinmmegowda et al (๑๙๗๖) ทดลองใช้ NAA ในระดับความเข้มข้นต่ำต่อผลผลิตของถั่วลิสงโดยใช้ระดับ ๕, ๑๐, ๑๕ ppm ฉีด ๒ ครั้ง คือ ๓๐, ๕๐ วันหลังปลูกพบว่า ผลผลิตเพิ่มขึ้นในทุกระดับความเข้มข้น และเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้นมีแนวโน้มให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

- Mehrotra et al (๑๙๖๘) ศึกษาผลของ NAA ต่อถั่วเขียวเมล็ดดำ โดยใช้ NAA ความเข้มข้น ๒๕ ppm พ่นในระยะออกดอกพบว่า ชักนำให้เพิ่มผลผลิตได้ ๓๖ เปอร์เซนต์ ซึ่งเกิดจากเพิ่มจำนวนฝัก และเมล็ดต่อต้นไม่มีผลต่อขนาดเมล็ด

- Pandey (๑๙๗๕) ศึกษาผลของ NAA ในถั่วเหลืองและ pigion pea พบว่าในถั่วเหลืองพันธุ์ Bragg NAA ๒๐ ppm ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก ผลผลิตเมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฝักสูงสุด โดยผลผลิตเพิ่ม ๒๔% จาก Control ใน pigion pea พ่น ๒๐, ๔๐, ๘๐ ppm NAA ในขณะออกดอก พบว่าระดับ ๒๐ ppm ให้ผลผลิตสูงสุดสูงจาก Control ๔๒% และจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก เมล็ด เพิ่มขึ้น

- Lona and Bocci (๑๙๕๗) ศึกษาผลของ Kinetin ต่อพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อม พบว่า Kinetin สงเสริมการออกดอกในพืชวันสั้น (Short dayplant) การพน Kinetin ช่วยให้การติดดอกเร็วขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Wu and Santelmann (๑๙๗๗) ทดลองผลของ Growth regulator ต่อ spanish peanuts พบว่า SADH จะลดขนาดของ Peanuts ที่เจริญในสภาพชื้น พอ แต่ในสภาพแห้งแล้งไม่มีผล SADH ไม่มีผลต่อพื้นที่ใบ ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของรากเพิ่มขึ้น และไม่มีผลต่อผลผลิต

- Daughtry et al. (๑๙๗๕) ทดลองพ่น SADH กับถั่วลิสง (peanuts) พบว่า SADH ทำให้ลดการเจริญเติบโตทาง Vegetative ของถั่วลิสง และมีผลต่อผลผลิตไม่แน่นอน

- Wittwer (๑๙๗๑) ได้รวบรวมค้นคว้า และรายงานว่า SADH อาจถูกใช้ในการเพิ่มผลผลิตหรือทำให้คุณภาพของผลผลิตดีขึ้น และสามารถชักนำให้ peanut ทนต่อความแห้งแล้ง

- Brown et al (๑๙๗๓) ทดลองผลของ SADH ต่อผลผลิต และลักษณะภายนอกของ Starr peanuts พบว่าการเจริญของ Vegetative หรือขนาดของ peanuts จะถูกทำให้ลดลงโดย SADH จะลดความยาวของต้นได้ ๓๐-๔๐%

- Brown and Ethredge (๑๙๗๔) ได้ทดลองซ้ำกับปี ๑๙๗๓) พบว่าการลดลงของความยาวของต้นจะเป็นสัดส่วนกับจำนวน SADH ที่ใช้และผลลัพธ์นี้เป็นผลเนื่องจากการลดความยาวของปล้อง และพบว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็นผลจากจำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น และได้ศึกษาถึงผลของสิ่งแวดล้อมต่อการตอบสนองของ peanuts พบว่าความผันแปรของสิ่งแวดล้อมในแต่ละปีจะทำให้การตอบสนองของ peanut ต่อ SADH ไม่คงที่

- Wu and Santolman (๑๙๗๗) ทดลองผลของ SADH กับถั่วลิสงและสรุปผลของ SADH ต่อลักษณะ Morphological ของ peanut ว่าจะทำให้ขนาดของ peanut ลดลงทำให้ใบมีสีเข้มขึ้นและหนา ทำให้ลักษณะเข็ม (pegs) สั้นกว่า และหนากว่า ฝักจะเกิดใกล้กับกิ่งที่อยู่กลาง ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Wax and Pendleton (๑๙๖๘) ศึกษาผลของ TIBA กับถั่วเหลือง ๒ พันธุ์ โดยใช้ระยะระ วางแถวต่าง ๆ กัน พบว่า TIBA มีผลทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นสูงสุด ๖.๕ เปอร์เซนต์ที่ระยะระหว่างแถวเป็น ๕๐.๘ เซนติเมตร และในทั้งสองพันธุ์ TIBA จะลดความสูงการล้ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุก ๆ ระยะระหว่างแถว เพิ่มการติดฝัก ลดน้ำหนัก เมล็ด และไม่มีผลต่อ ส่วนประกอบของเมล็ด (น้ำมัน, โปรตีน)

- Greer and Anderson (๑๙๖๕) ศึกษาการตอบสนองของถั่วเหลืองต่อ TIBA ในสภาพไร่นาพบว่า TIBA ที่พ่นตอนระยะเริ่มออกดอก จะทำให้การเปลี่ยนแปลงจาก Vegetative Stage ไปสู่ Reproductive Stage เร็วขึ้นทำให้ใบตั้งขึ้น (เข้าใกล้แนวดิ่ง) ลักษณะพุ่มเป็นแบบสามเหลี่ยม และเป็นลักษณะพุ่มแบบเปิด ยอมให้แสงผ่านได้มากขึ้นและเป็นประโยชน์มากขึ้น

- Ander son et al (๑๙๖๕) ศึกษาลักษณะทางสรีระ และการตอบสนองของถั่วเหลืองต่อ TIBA โดยพ่นก่อนออกดอก พบว่า TIBA ทำให้พืชเข้าสู่วัย Maturity ช้าลง ซึ่งเป็นผลตรงข้ามกับการใส่ขณะเริ่มออกดอกหรือหลังออกดอก

- Hicks et al (๑๙๖๗) ศึกษาการตอบสนองของถั่วเหลือง TIBA ร่วมกับปุ๋ยในระดับสูง ๆ พบว่าเมื่อใช้ TIBA กับถั่วเหลืองพันธุ์ Wayne และปลูกในที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง TIBA ทำให้พื้นที่ใบ ความสูง ปริมาณไนโตรเจนในใบ โปรตีนในเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก ขนาดเมล็ด และการล้มลดลง แต่เพิ่มจำนวนกิ่งและจำนวนฝักต่อต้น

- Zimmerman and Hitchcock (๑๙๔๒) ศึกษาผลของ TIBA ต่อนิสัยการออกดอกและส่วนต่าง ๆ ของพืชเขือเทศพบว่า TIBA ทำให้มะเขือเทศแตกกิ่งมากขึ้น เกิดดอกมากขึ้นและแตกกิ่งด้านข้างมากขึ้น

- Baver et al (๑๙๖๙) ศึกษาผลของ TIBA ต่อถั่วเหลืองโดยใช้ความเข้มข้น เวลาที่พ่นและขบวนการพ่นต่าง ๆ กัน พบว่า TIBAทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงสุดเมื่อใช้ความเข้มข้น ๒๐-๕๐ กรัมต่อเฮกตาร์ โดยผลผลิตที่เพิ่ม เนื่องจากการเพิ่มจำนวนเมล็ดต่อต้น TIBA ทำให้พืชต้านทานต่อการล้ม ลดความสูง, Apical dominance และชักนำให้เกิดทรงพุ่มแบบสมเหลี่ยม และพบว่าการพ่น TIBA ที่เวลา ๖, ๑๑, ๑๖, ๒๑ น. มีผลไม่แตกต่างกัน

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 633.34 ส๒๔๒ ก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Galston (๑๙๔๗) ศึกษาผลของ TIBA ต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของถั่วเหลืองพบว่า TIBA ในระดับความเข้มข้นพ เหมาะ จะทำให้จำนว ดอกเพิ่มขึ้น ชะงักก เจริญทางด้าน Vegetative ชั่วคราว และทำให้สูญเสีย Apical dominance บางส่วน สาร TIBA เองไม่มีการชักนำให้เกิดดอก แต่จะทำให้ทรงพุ่มเป็นแบบเปิด ทำให้ใช้แสงแดดได้เต็มที่ ซึ่งเป็นผลทำให้จำนวนดอกเพิ่มขึ้น

- Sant'Anna et al (๑๙๗๐) ศึกษาการแพร่กระจายและการดูดซึมของ TIBA ในถั่วเหลืองโดยใช้ I 131 ในการติดตามโดยพน I 131 ร่วมกับ TIBA ในระยะเริ่มออกดอก หลังพ่นแล้ว ๖ วัน วัดเปอร์เซนต์ของ TIBA ในส่วนต่าง ๆ พบว่ามี TIBA ที่ราก ๔ เปอร์เซนต์ ใบที่ถูกพ่น ๑๕ เปอร์เซนต์ใบอ่อนใหม่หลังพ่น ๑.๕ เปอร์เซนต์ ต้น ๓.๐ เปอร์เซนต์ ก้านใบ ๒.๕ เปอร์เซนต์ ฝักที่มีเมล็ด ๗ เปอร์เซนต์และพบว่าเมื่อพน TIBA และ TIBA จะเคลื่อนไปยัง meristem และ tissue ที่ยังอ่อน ๆ ก่อน

- Skoog and Malan (๑๙๔๒) ศึกษาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของ Auxin กับตัวยับยั้ง Auxin ที่มีต่อพืชได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับ Mechanism ของ TIBA ต่อพืชว่าเกิดจากการแข่งขันกันระหว่าง TIBA กับ IAA ในการชักนำ protein

- Galston and Dalberg (๑๙๕๔) ศึกษาการปรับตัว การสร้าง และสรีระของ IAA ในพืช พบว่า TIBA จะมีผลต่อการสร้าง IAA ในพืชก็ต่อเมื่อระดับของ TIBA สูงพอ ซึ่งจะมีผลทำให้ยับยั้งปฏิกิริยาของ Auxin

- Ohki and Bride (๑๙๗๒) ศึกษาความสัมพันธ์ของ TIBA อุณหภูมิ และความชื้นที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง พบว่าการตอบสนองต่อ TIBA จะเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ, ความชื้น ตามปกติ TIBA จะทำให้พืชเตี้ยลง แต่จะมีผลทำให้พืชสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนจากเย็นไปร้อน ถ้าความชื้นและอุณหภูมิสูงขึ้น จะทำให้การร่วงของดอกและฝักมากขึ้น และการพ่นและการฉีด TIBA ตอนเริ่มออกดอกจะรักษาจำนวนฝักไว้ได้มาก

- Ohki and Bride (๑๙๗๒) (๒) ทดลองหาผลของการดูด TIBA ของราก ต่อการดูดธาตุอาหารของราก และการแพร่กระจายของธาตุอาหาร โดยปลูกถั่วเหลืองในสารละลายที่มี TIBA ด้วย พบว่ารากจะตอบสนองต่อ TIBA มากกว่ายอด และ TIBA จะเพิ่มอัตราการดูด Phosphorous (P) ของราก ๒๕% แต่ไม่มีผลต่อการดูด N, K, Ca, Mg, Mn, Fe.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Niederganet et al (๑๙๕๖) ศึกษาผลของ TIBA ที่มีต่อการเคลื่อนที่ของ Auxin ในพืช โดยทำกับเนื้อเยื่อของยาสูบ (Nicatiana sp) พบว่า TIBA มีผลโดยจะยับยั้งการเคลื่อนที่ของ Auxin

- Christe and Leopold (๑๙๖๕) ศึกษาทำนองเดียวกับ Niederganget โดยทำกับ Coleoptile ของข้าวโพด (Zea mays L) และก็ได้ผลทำนองเดียวกัน

- Kranse and Boke (๑๙๖๘) ศึกษาผลของ TIBA ต่อโครงสร้างของใบถั่วเหลือง พบว่า TIBA ทำให้ใบของถั่วเหลืองเป็นรอยย่น ซึ่งเป็นผลจากใบมีการแบ่ง Cell มาก และมีการขยายตัวของ parenchymateous tissue มากกว่า epidermal Layer

- Bashet et al (๑๙๗๒) ศึกษาผลของ Growth regulator บางตัวต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทาง morphological และส่วนประกอบของเมล็ดถั่วเหลืองพบว่าการตอบสนองทาง morphological มีมากกว่า ทางส่วนประกอบเมล็ดถั่วลดความสูงจำนวนข้อ เพิ่มการแตกกิ่ง และการติดฝัก และชักนำให้เกิดติดฝักบริเวณข้อล่าง ๆ มากขึ้นแต่ไม่เพิ่มผลผลิต

- Ghorashy et al (๑๙๖๙) ศึกษาผลของ TIBA ที่มีต่อลักษณะทาง morphology และ physiology ของถั่วเหลืองพบว่า TIBA มีผลทำให้เพิ่มตาดอก ปล้องสั้นลงสูญเสีย Apical dominance ทรงพุ่มเป็นสามเหลี่ยม ลดความสูง ลดขนาดเมล็ดและมีผลไม่แน่นอนต่อผลผลิต

- Burton and Curley (๑๙๖๖) ศึกษาผลของ TIBA ต่อการเจริญเติบโตการสร้างปมรากและผลผลิตของถั่วเหลืองที่ได้รับการเพาะเชื้อ พบว่า การพ่น ๑ ออนซ์ต่อเอเคอร์ TIBA ตอนเริ่มออกดอกจะทำให้ความสูงลดลง ๑๖% จำนวนกิ่งเพิ่มขึ้น ก้านใบสั้นลง ผลผลิตมีมากตรงบริเวณกิ่งต่ำ ๆ ลดการล้มแต่ไม่มีผลต่อการสร้างปมและตรึงไนโตรเจน

- Clapp (๑๙๗๓) ศึกษาผลการตอบสนองของถั่วเหลืองพันธุ์ Bragg ต่อ TIBA โดยใช้จำนวนครั้งของการพ่นต่าง ๆ กัน พบว่า TIBA เพิ่มผลผลิตเมล็ดเมื่อพ่นหนเดียวขณะเริ่มออกดอก

- Freytag and Coleman (๑๙๗๓) ศึกษาผลของ TIBA ในความเข้มข้นต่าง ๆ กันต่อผลผลิตของฝ้าย ใช้ความเข้มข้น ๕-๖๒.๕ กรัมต่อเฮกตา และพ่นทุกสัปดาห์หลังออกดอก พบว่าเมล็ดฝ้ายจะเพิ่มขึ้น ๘-๑๖ เปอร์เซนต์ เมื่อใช้อัตรา ๕ กรัมต่อเฮกตาฉีด ๕ ครั้ง หลังออกดอกและ ๒๕.๐ กรัมต่อเฮกตา ฉีด ๓ ครั้ง หลังออกดอก ฝ้ายจะติดผลที่ข้อที่อยู่ระดับต่ำกว่าของ Control

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนสมอฝ้าย และน.น.สมอฝ้ายก็เพิ่มขึ้น TIBA ไม่มีผลทำให้ฝ้ายเตี้ยลง หรือใบม้วนงอ ยน เหมือนพืชอื่น

- Dastur Ved Pradash (๑๙๕๔) ศึกษาการตอบสนองของฝ้ายต่อ growth regulator บางชนิดพบว่า TIBA เพิ่มผลผลิตน้อยมากหรือไม่เพิ่มเลย เมื่อพ่น TIBA ทางใบตั้งแต่ความเข้มข้นปานกลางถึงความเข้มข้นสูง ๆ

- Krause (๑๙๗๑) ศึกษาการตอบสนองของลักษณะโครงสร้างของถั่วเหลืองต่อ TIBA พบว่า TIBA ทำให้เกิดฝักบริเวณโคนต้น (เกิดในระดับต่ำ) มากกว่าส่วนบน ๆ ซึ่งเป็นเพราะ TIBA ต่อต้านปฏิกริยาของ Auxin ในเรื่อง Apical dominance

- Bauman and Norden(๑๙๗๑)ศึกษาผลของ growth regulator บางตัวต่อลักษณะทาง Vegetative และ Reproductive ของถั่วลิสงพบว่า TIBA ทำให้ความสูงลดลง และผลผลิตไม่แน่นอนว่าจะเพิ่มหรือไม่ SADH ทำให้ส่วนยอด (main stem) ของถั่วลิสงสั้นลง กิ่งข้าง ๆ สั้นลง ปล้องสั้นลง และมีผลไม่แน่นอนต่อผลผลิตของถั่วลิสง

- AVRDC (Mungbean Report ๑๙๗๕) ทดลองผลของ growth regulator บางตัวต่อผลผลิตและส่วนประกอบของผลผลิตของถั่วเขียว พบว่า 4-CPA และ NAA ไม่มีผลทางบวกต่อผลผลิต และยังลดจำนวนดอกต่อต้น TIBA จะลดผลผลิตของถั่วเขียว Alar 85 1000 ppm เพิ่มจำนวนดอกต่อต้น และ น.น. ๑๐๐ เมล็ด ในถั่วเขียว แต่ลดจำนวนเมล็ดต่อฝัก kinetin จะทำให้จำนวนดอกและฝักเพิ่มขึ้น และทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด ลดเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดเล็กน้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์การทดลอง

๑. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ๒ พันธุ์ คือ อู่ทอง ๑ และ CES 55

๒. ยากำจัดศัตรูพืช Furadan, Lannate, Benlate และ Lasso

๓. ปุ๋ยที่ใช้มีดังนี้ แอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา ๒๕ ก.ก./ไร่
ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา ๒๒ ก.ก./ไร่
โปแตสเซียมซัลเฟต อัตรา ๒๐ ก.ก./ไร่

๔. เครื่องพ่นยาเพื่อใช้พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

๕. เครื่องชั่งละเอียด

๖. การควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ๕ ชนิด คือ

NAA (Naphthalene acetic acid)	อัตรา 50 ppm
Kinetin (6-Furfuryl amino purine)	อัตรา 100 ppm
SADH (Succinic acid or 2, 2 dimethyl hydrazide) or Alar 85	อัตรา 1000 ppm
4-CPA (4-Chlorophenoxy acetic acid)	อัตรา 5 ppm
TIBA (2, 3, 5 Tri-iodobenzoic acid)	อัตรา 100 ppm

๗. อุปกรณ์ในการเตรียมดินและกำจัดวัชพืช

๘. อุปกรณ์อื่น ๆ

วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนแบบ Randomized Complete Block Design ๔ ซ้ำ และมี ๖ ตำรับ (Treatment) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Treatment 1	NAA	อัตรา 50 ppm
Treatment 2	Kinetin	อัตรา 100 ppm
Treatment 3	SADH	อัตรา 1000 ppm
Treatment 4	4-CPA	อัตรา 5 ppm
Treatment 5	TIBA	อัตรา 100 ppm
Treatment 6	Control	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สถานที่และเวลาการทดลอง

สถานที่ทำการทดลองใช้บริเวณแปลงทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใช้เนื้อที่ปลูก ๘๐๐ ตารางเมตร

เวลาทดลอง เริ่มปลูกตั้งแต่วันที่ ๑๘ ธันวาคม ๒๕๒๒ จนเก็บเกี่ยวเสร็จในเดือนมีนาคม ๒๕๒๓

- การปลูก แบ่งแปลงทดลองออกเป็น ๔๘ แปลง ยกร่องให้มีระยะระหว่างร่อง ๕๐ ซม. ปลูกแบบโรยเป็นแถวลึกประมาณ ๒ ซม. พร้อมกับหว่าน Furadan อัตรา ๓.๐ ก.ก. ต่อไร่ เพื่อป้องกันแมลงวันถั่ว ซึ่งมักจะทำลายในระยะต้นอ่อน หลังจากถั่วเขียวงอกเป็นระยะเวลา ๑๐ วันหลังปลูก จึงถอนแยกให้ได้ระยะระหว่างต้นประมาณ ๑๐ ซม.

- การใส่ปุ๋ย แบ่งใส่ ๒ ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกโดยโดยตามร่อง ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียมใส่ทั้งหมด ครั้งที่สองใส่เมื่อถั่วเขียวมีอายุได้ประมาณ ๑ เดือน โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งหนึ่งที่เหลือ โรยข้าง ๆ แถวแล้วใช้จอบกลบพร้อมกับกำจัดวัชพืชไปด้วย

-การกำจัดวัชพืช ทำ ๒ ครั้งครั้งแรกหลังจากปลูก พ่นยา Lasso ในอัตรา ๑๕๐ ซีซี. ต่อน้ำ ๒๐ ลิตร เป็น pre-emergence treatment ครั้งที่ ๒ กำจัดวัชพืชหลังจากถั่วอายุได้ ๑ เดือนพร้อมกับการใส่ปุ๋ย

- การให้น้ำ ให้น้ำทุก ๑๐ วัน จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวจึงหยุดให้น้ำ

- การกำจัดโรคและแมลงชนิดอื่น ๆ พ่นยา Lannate เพื่อกำจัดแมลงและ Benlate เพื่อกำจัดโรคเชื้อรา โดยเฉพาะโรคใบจุดเมื่อเห็นว่าจำเป็นตลอดฤดูปลูก

- การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวเฉพาะ ๓ แถวกลาง เมื่อเห็นว่าเมล็ดแก่เต็มที่ หยอยเก็บ ๓ ครั้ง แยกตาม treatment นำไปผึ่งให้แห้งจนเหลือความชื้นประมาณ ๑๔% จึงนำไปศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ

- การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

๑. ความสูง
๒. จำนวนข้อต่อต้น
๓. จำนวนกิ่งต่อต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๔. จำนวนฝักต่อต้น
๕. น้ำหนักฝักต่อต้น
๖. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
๗. น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด
๘. ผลผลิต

ผลการทดลอง

ถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑

- ความสูง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการใช้ Growth Regulator ทั้ง ๕ ชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับ control ดังแสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงความสูงโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ (ซม.)

Treatment	Growth Regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	30.1
T_2	Kinetin	39.6
T_3	SADH	35.2
T_4	4-CPA	938.5
T_5	TIBA	34.2
T_6	Control	36.3

อย่างไรก็ตามเห็นว่า Kinetin มีแนวโน้มที่จะให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ๓๙.๖ ซม.

จำนวนข้อต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการใช้ Growth Regulator แต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับ control SADH ให้จำนวนข้อสูงสุดคือ ๑๑.๐

ตารางที่ ๒

Treatment	Growth Regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	10.2
T_2	Kinetin	10.0
T_3	SADH	11.0
T_4	4-CPA	10.1
T_5	TIBA	10.2
T_6	Control	10.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการใช้ Growth Regulator เมื่อเปรียบเทียบกับตัวเปรียบเทียบ ดังแสดงในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ แสดงจำนวนกิ่งต่อต้นโดยเฉลี่ย ของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ (กิ่งต่อต้น)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	6.1
T_2	Kinetin	6.4
T_3	SADH	7.1
T_4	4-CPA	7.4
T_5	TIBA	6.1
T_6	Control	6.1

จำนวนฝักต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ๔- CPA และ SADH มีแนวโน้มทำให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น TIBA มีแนวโน้มทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลง และ KINETIN, NAA มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะNAA พบว่าทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลง อย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ CONTROL ดังแสดงในตารางที่ ๔

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ๔ แสดงจำนวนฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ (ฝักต่อต้น)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	9.32 d
T_2	Kinetin	21.01 c
T_3	SADH	28.34 ab
T_4	4-CPA	31.00 a
T_5	TIBA	25.32 bc
T_6	Control	26.32 ab
	LSD (.05)	5.24

น้ำหนักฝักต่อต้น พบว่าแต่ละ treatment มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ SADH ๔-CPA ทำให้น้ำหนักฝักต่อต้นสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ Control, TIBA และ Kinetin มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักฝักต่อต้นลดลง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ ๕

ตารางที่ ๕ แสดงน้ำหนักฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง ๑ (กรัม)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	4.91 c
T_2	Kinetin	8.37 b
T_3	SADH	11.79 a
T_4	4-CPA	11.51 a
T_5	TIBA	8.33 b
T_6	Control	9.03 b
	LSD (.05)	1.81

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทุกตัวมีแนวโน้มทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเพิ่มขึ้น ๔- ĊPA มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด คือ ๗.๖๘ ยกเว้น NAA เมื่อเปรียบเทียบกับ Control ดังแสดงในตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝัก โดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	6.10
T_2	Kinetin	6.78
T_3	SADH	7.51
T_4	4-CPA	7.68
T_5	TIBA	7.05
T_6	Control	6.51

น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในการใช้ Growth regulator ต่าง ๆ เมื่อเทียบกับ Control ดังแสดงในตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ แสดงน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด โดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ (กรัม)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	6.48
T_2	Kinetin	6.78
T_3	SADH	6.80
T_4	4-CPA	6.54
T_5	TIBA	6.54
T_6	Control	6.42

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ๔ แสดงผลผลิตโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง ๑ (กก./ไร่)

Treatment	Growth Regulator	ค่าเฉลี่ยผลผลิต(กก./ไร่)
T_1	NAA	131.4 c
T_2	Kinetin	169.1 b
T_3	SADH	178.2 b
T_4	4-CPA	200.4 a
T_5	TIBA	171.2 b
T_6	Control	168.3 b
LSD (.05)		20.4

พบว่าการใช้ Growth Regulator มีผลทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ๔- CPA ให้ผลผลิตสูงสุด คือ ๒๐๐.๔ กก.ต่อไร่ ในขณะที่ NAA ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ ๑๓๑.๔ กก.ต่อไร่ Growth Regulator ตัวอื่น ๆ มีแนวโน้มที่จะเพิ่มผลผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับ Control แต่ก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ ๔

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ๙ แสดงผลโดยรวม ๆ ของผลผลิตและส่วนประกอบแห่งผลผลิต ของถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง ๑ เมื่อใช้ Growth regulator ต่าง ๆ (เป็นค่าเฉลี่ยจาก ๔ Replication)

Treatment	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนกิ่งต่อต้น	จำนวนฝักต่อต้น	น้ำหนักฝักต่อต้น (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต กก/ไ
NAA	30.1	10.2	6.1	9.32 d	4.91	6.10	6.48	131.
Kinetin	39.6	10.0	6.4	21.0๓ c	8.37	6.78	6.78	169.
SADH	35.2	11.0	7.1	28.34 ab	11.79	7.51	6.80	178.
4-CPA	38.5	10.1	7.4	31.00 a	11.51	7.68	6.54	200.
TIBA	34.2	10.2	6.1	25.32 bc	9.33	7.05	6.54	171.
Control	36.3	10.5	6.1	26.32 ab	9.03	6.51	6.42	168.
LSD(.05)	NS	NS	NS	5.24	1.81	NS	NS	20.4

ถั่วเขียวพันธุ์ CES 55

ความสูง พบว่าการใช้ Growth regulator มีผลทำให้ความสูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 คือ ๔- CPA ทำให้ความสูงเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ Growth regulator ตัวอื่น ๆ NAA, Kinetin, TIBA, SADH ทำให้ความสูงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ Control ดังแสดงในตารางที่ ๑๐

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ๑๐ แสดงความสูงโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 (เซ็นติเมตร)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	28.52 b
T_2	Kinetin	28.61 b
T_3	SADH	24.51 bc
T_4	4-CPA	35.08 a
T_5	TIBA	26.28 bc
T_6	Control	23.54 c
	LSD (.05)	4.15

จำนวนข้อต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อใช้ Growth regulator ต่าง ๆ SADH มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนข้อต่อต้นมากกว่า treatment อื่น ๆ คือ ๘.๑๒ ข้อ ดังแสดงในตารางที่ ๑๑

ตารางที่ ๑๑ แสดงจำนวนข้อต่อต้นโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	7.65
T_2	Kinetin	8.00
T_3	SADH	8.12
T_4	4-CPA	8.10
T_5	TIBA	8.01
T_6	Control	7.35

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อใช้Growth regulator ชนิดต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ๔- CPA มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุดคือ ๕.๓๓ กิ่ง ขณะที่ NAA มีจำนวนกิ่งต่ำสุดคือ ๕.๐๘ กิ่ง ดังแสดงในตารางที่ ๑๒

ตารางที่ ๑๒ แสดงจำนวนกิ่งต่อต้นโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ CES 55

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	5.08
T_2	Kinetin	5.30
T_3	SADH	5.18
T_4	4-CPA	5.33
T_5	TIBA	5.23
T_6	Control	5.10

จำนวนฝักต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้ growth regulator ต่าง ๆ คือ NAA ทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ growth regulator อื่น ๆ และ Control, TIBA ทำให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ๕.๓๓ ในขณะที่ NAA ให้จำนวนกิ่งต่อต้นต่ำสุดคือ ๕.๐๘

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ๑๓ แสดงจำนวนฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	6.38 c
T_2	Kinetin	15.43 b
T_3	SADH	19.67 ab
T_4	4-CPA	19.73 ab
T_5	TIBA	25.80 a
T_6	Control	19.67 ab
	LSD (.05)	7.86

น้ำหนักฝักต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้ Growth regulator ต่าง ๆ คือ TIBA ทำให้น้ำหนักฝักต่อต้น เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ Growth regulator อื่น ๆ และ Control, NAA ทำให้น้ำหนักฝักต่อต้นลดลงอย่างมาก เมื่อเทียบกับ Growth regulator อื่น ๆ และ Control, Kinetin ก็มีผลทำให้น้ำหนักฝักต่อต้นลดลงเมื่อเทียบกับ Control ดังแสดงในตารางที่ ๑๔

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ๑๔ แสดงน้ำหนักฝักต่อต้น โดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 (กรัม)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	4.35 d
T_2	Kinetin	6.82 c
T_3	SADH	9.24 b
T_4	4-CPA	9.66 b
T_5	TIBA	11.90 a
T_6	Control	9.50 b
	LSD (.05)	2.11

จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้ Growth regulator ต่าง ๆ คือ TIBA ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับ Control และ growth regulator อื่น ๆ 4-CPA, SADH มีแนวโน้มทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเพิ่มขึ้น Kinetin, NAA มีแนวโน้มทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง เมื่อเทียบกับ Control แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ ๑๕

ตารางที่ ๑๕ แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักโดยเฉลี่ย ของถั่วเขียวพันธุ์

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	5.95 c
T_2	Kinetin	6.15 c
T_3	SADH	6.70 bc
T_4	4-CPA	7.66 ab
T_5	TIBA	8.08 a
T_6	Control	6.65 bc
	LSD (.05)	1.08

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อใช้ Growth regulator ต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ ๑๖

ตารางที่ ๑๖ แสดงน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด โดยเฉลี่ยของถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 (กรัม)

Treatment	Growth regulator	ค่าเฉลี่ย
T_1	NAA	7.66
T_2	Kinetin	7.64
T_3	SADH	8.01
T_4	4-CPA	7.80
T_5	TIBA	7.91
T_6	Control	7.82

ตารางที่ ๑๗ แสดงผลโดยรวม ๆ ของผลผลิตและส่วนประกอบแห่งผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์ CES 55 (เป็นค่าเฉลี่ยจาก ๔ replication)

Treatment	ความสูง ซม.	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนกิ่งต่อต้น	จำนวนฝักต่อต้น	น้ำหนักฝักต่อต้น(กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต กก./ไร่
NAA	28.52 b	7.65	5.08	6.38 c	4.35 d	5.95 c	7.66	134.8 d
Kinetin	28.61 b	8.00	5.30	15.43 b	6.82 c	6.15 c	7.64	170.3 b
SADH	24.51 bc	8.12	5.18	19.67 ab	9.24 b	6.70 bc	8.01	176.0 b
4-CPA	35.08 a	8.10	5.33	19.73 ab	9.66 b	7.66 ab	7.80	188.4 b
TIBA	26.28 bc	8.01	5.23	25.80 a	11.90 a	8.08 a	7.91	220.3 a
Control	23.54 c	7.35	5.10	19.67 ab	9.50 b	6.65 bc	7.82	160.2 c
LSD (.05)	4.15	NS	NS	7.86	2.11	1.08	NS	20.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า NAA ทำให้จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้นลดลงอย่างมากในถั่วเขียวทั้งสองพันธุ์ ซึ่งการลดลงในลักษณะดังกล่าวมีผลไปถึงผลผลิตในขั้นสุดท้าย คือผลผลิตของแปลงที่ treat ด้วย NAA จะต่ำกว่าแปลงที่ไม่ได้ treat สารใด ซึ่งผลการทดลองนี้ก็สอดคล้องกับการทดลองของ AVRDC (AVRDC Mungbean Report 1975) ซึ่งทดลองกับถั่วเขียวหลายพันธุ์ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการใช้ NAA ในครั้งนี้ใช้อัตรา ๕๐ ppm ซึ่งอาจจะเป็นอัตราที่สูงเกินไปสำหรับช่วยเพิ่มผลผลิต จากรายงานหลายแห่งยืนยันว่า ๕-๒๕ ppm เนื่องจากได้ใช้มาตรฐานจาก AVRDC เป็นพื้นฐานสำหรับสารควบคุมการเจริญเติบโตตัวอื่น ๆ ๔- CPA, SADH, TIBA สามารถเพิ่มผลผลิตมากกว่า Control ซึ่งผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจำนวนฝักและน้ำหนักฝักที่เพิ่มขึ้นในถั่วเขียวทั้งสองพันธุ์ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดดังกล่าวมีผลให้การติดฝักเพิ่มมากขึ้น สำหรับ Kinetin ให้ผลไม่ชัดเจน

การทดลองครั้งนี้ทำในเดือนธันวาคม ถึงมีนาคม ซึ่งขณะนั้นมีอากาศหนาวเย็นจัดอยู่หลายช่วง ซึ่งย่อมจะกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวได้ จึงเห็นควรมีข้อเสนอว่าควรจะมีการทดลองซ้ำ อย่างไรก็ตาม การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อถั่วเขียวสองพันธุ์นี้ก็มีแนวโน้มจะเพิ่มผลผลิตของถั่วเขียวได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เอกสารอ้างอิง

๑. กองเกษตรเคมี (๒๕๑๘) กรมวิชาการเกษตร รายงานประจำปี ๒๕๑๘ การศึกษาการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของถั่วเหลืองอันเนื่องจากการใช้ NAA P. 33-39

๒. ชูพงษ์ สุกุมลนันทน์ รายงานค้นคว้าวิจัย ๒๕๑๖-๒๕๑๗ ม.เกษตรศาสตร์ โครงการวิจัยที่ ๓.๖ PP. 22-23

๓. นงลักษณ์ พันธุ์โอภาส, อดุลย์ สุวรรณเนตร และสุนันทา นาคพงศ์ (๒๕๑๗) การศึกษาผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองอันเนื่องจากการใช้ G.A และ NAA รายงานผลการค้นคว้าวิจัยของวิทยาการ กองเกษตรเคมี และกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร และสหกรณ์

๔. อาวุธ ณ ลำปาง (๒๕๒๒)กรมวิชาการเกษตร สาขาพืชน้ำมัน กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กสิกร ปีที่ ๕๒ ฉบับที่ ๖ พ.ย. ๒๕๒๒.

๕. อรุณศรี ศรีสุเทพ (๒๕๒๑) ปัญหาการส่งถั่วเขียว และผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวออกไปจำหน่ายต่างประเทศ วารสารเศรษฐกิจการพาณิชย์ ปีที่ ๖ ฉบับที่ ๘๘ พ.ย. ๒๕๒๑. P. 24

๖. Audus, L.J. (1959) Plant Growth Substances. Leonard Hill, Ltd., London 533 pp.

๗. Anderson, I.C., H.A.L. Greer, and J.W. Tanner (1965) Physiology and response of Soybean to. TIBA (2,3,5 Triiodobenzoic acid) in plant growth sumposium. International minerals and chemical Crop. Skokic, Illinois.

๘. AVRDC Mungbean report (1975) Effect of growth regulators on yield p. 33 - 34.

๙. Basnet B.S., Paulsen G.M. and C.D. Nickell (1972) Growth and composition response of soybeans to some growth regulators Agron. J. 64 : 550-552.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๑๐. Bauer M.E., T.G. Sherbuck, and A.J. Oblroyge (1969) Effect of rate, time, and method of application of TIBA on Soybean production. Agron. J. 61 : 604-606.

๑๑. Bauman R.W., and A.J. Norden. 1971 Effect of growth regulator on vegetative and reproductive characteristics of six peanut genotypes. Am Peanut Res. Educ. Assoc. J. 3: 75-80

๑๒. Brown R.H., Ethredge. W.J., and J.W. King. (1973) Influence of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide on yield and morphological characteristics of Starr peanuts (Arachis hypogaea L.) Crop Sci. 13 : 507-510.

๑๓. Brown R.H., and W.J. Ethredge. (1974) Effect of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide on yield and other characteristics of peanut Cultivars. Peanut Sci 1 : 20-23.

๑๔. Burton J.C. and R.L. Curley (1966) Influence of Triiodo Benzoic acid on growth, nodulation, and Yields of inoculated soybeans Agron. J. 58 : 406-408.

๑๕. Chailakhyan M. KH and Butenko (1959) Influence of adenine and Kinetin on the differentiation of flower buds in isolated species of Perilla, in Russian, Dokl. Akad Nauk SSSR., 129 : 224-227.

๑๖. Christic, A.E. and A.C. Leopold (1965) Entry and exit of indoleacetic acid in corn coleoptile. Plant Cell Physiol. 6 : 453-473.

๑๗. Clapp, J.G. Jr (1973) Response of Bragg soybean to TIBA (2, 3, 5-Triiodobenzoic acid). Agron. J. 65 : 41-43.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๑๘. Daughtry, C.S., Brown R.H., and W.J. Ethredge, 1975. Effect of time of application of succinic acid 22-dimethylhydrazide on yield and associated characteristies of peanuts, Peanut Sci. 2 : 83-86.

๑๙. Dastur, R.H. and Ved Pradash (1954). The response of the cotton plants to some growth regulating substance : I, The effect on morphological characters. Indian Cotton Grow. Rev. 8:187-188

๒๐. Frcytag A.H., and E.A. Coleman (1973) Effect of multiple application of TIBA on yield of Stormproof and Non-Stormproof Cotton. Agron. J. 65 : 610-612.

๒๑. Galston A.W. (1947). The effect of TIBA on the growth and flowering of soybeans. Amer. J. Bot. 34 : 356-360.

๒๒. Galston, A.W. and L. Dalberg (1954) Adaptive for mation and physiological Significance of indole acetic acid oxidase Am. J. Bot. 41 : 373-380.

๒๓. Ghorashy. S.R., Colville W.L., and D.L. Ash worth. (1969) Effect of TIBA. On the morphology and anatomy of(Glycine max) Merrill. Crop Science A : 399-402.

๒๔. Greer, H.A.L., and I.C. Andreson (1965) Response of soybeans to TIBA Under field conditions. Crop Sci. 5 : 229-232.

๒๕. Hicks, D.R., Pendleton J.W., and W.O. Scott (1967) Response of Soybean to TIBA (2, 3, 5 triiodobenzoic acid) and high fertility levels. Crop Sci. 7 : 397-398.

๒๖. Hume D.J., Tanner J.W. and J.G. Criswelt (1972). Effect of envifonment on response of Soybeans to TIBA Crop Sci. 12 : 293-294.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๒๗. Koepfli, J.B., Thimann K.V., and F.W. went (1938). Phytohormones : Structure and physiological activity. J.Bid. Chem., 122: 763-780.

๒๘. Krause, B.F. (1971). Structural and histological studies of the cambium and shoot meristems of soybean treated with 2, 3, 5 triiodo benzoic acid. Amer. J. Bot. 58 (2) : 148-159

๒๙. Kraux, B.F., and N.H. Boke (1968) Effect of TIBA (2, 3, 5 Triiodoben zoic acid) on the structure of Soybean leaves. Amer. J. Bot 55 : 1074-1079.

๓๐. Krishnamurthy, K. (1967). Differencial effect of hormones as foliar applications on the yield of groundnut. Indian J. Sci. Ind., 1, No. 2, 79-82.

๓๑. Leopold, A.C. (1955). Auxins and Plant Growth. University of California Press, Berkeley, Calif. 354 pp.

๓๒. Leopold, A.C. (1958). Auxin Use in the control of flowering and fruiting. Ann. Rev. Plant Physiol., 9 : 281-310.

๓๓. Leopold, A.C. and Paul E. Kr..deman (1975) Plant growth and development, IMH EDITION. Auxin effect P. 123

๓๔. Leopold, A.C. 1964. Plant growth and development. Anti auxin p. 98

๓๕. Lona, F. and A Bocci (1957). The morphogenesis and organoge nic effect produced by Kinetin on herbaceous plants under controlled environmental Condition, In Italian Nuovo G., tal, 64 : 236-246.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๓๖. Malkani, T.J. and R.D.A sana (1958). Effect of growth regulators on boll setting and yield of the Panjab-American cotton 216 2 nd Journal or Plant Phys. 1, 58-70.

๓๗. Methrotra, O.N., Saxena, H.K. Foy : A.N. and S. Nath (1968). Effect of growth regulators fruiting and yield of black gram (Phaxolus mungo, Roxb.) in India, Exp. Agric., 4, No 4, 339-344.

๓๘. Miller, C.O. (1959). Similarity of some kinetin and red light effects. Plant Physiol., 31 : 318-319.

๓๙. Miller, C.O., Shoog, F., Von Salfza, M.H., and F.M. Strong (1955). (a) Kinetin, ascll division factor from dexynucleic acid. J. Amer. Chem. Soc. 77, 1392.

๔๐. Miller C.O., Skoog, F., OKUMURA, F.S., VonSaltza, M.H., and F.M. Strong (1955) (b) Structure and Synthesis of Kinetin. J. Aver. Chem. Soc. 77, 2662-2663.

๔๑. Nieder gang-kamien. E., and Stook, F. (1956). Studies on polarity and auxin transport in plant's. I. Modification of polarity and auxin transport by triiodobenzoic acid. Physiol Plant. 9 : 60-73.

๔๒. Ohki. K. and L.J. Mc Bride. (1972) (1). Interaction of 2, 3, 5-Triiodo benzoic acid, Temp, and Moisture of Soybean Development. Agron. J. 64 : 493-497.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๔๓. Ohki. K. and L.J. Mc Bride (1972) (2) Effect of root-absorbed 2,3, 5 Triiodobenzoic acid on nutrient absorption and growth by Soybens. Agron J. 64 : 234-237.

๔๔. Pamdey, S.M. (1975) Effect of Planofix (NAA) on flower abscission and productivity of arher (Cajanus cajan) and soybean (Glycine max) Pesticides 9, No. 9, 42-44.

๔๕. Sahasrabuddhe, K.R. (1974). Planofix as a hormonal spray for Cotton. The P.K.V. Research Journal, Vol. 3, No. 1.

๔๖. Sant'Anna, R., Ohlrogge. A.J., Christian, J.E. and C.E. Breckin ridge. Jr (1970) The foliar absorption and distribution of 2, 3, 5-triiodobenzoic acid (TIBA) in soybean (Glycine max) Agron. J. 62 : 731-736.

๔๗. SKoog, F. and J. Malan. (1942). Interaction of auxins in growth and inhibition. Amer. J. Bot. 29 : 568-576.

๔๘. Taner J.W., and S. Ahmed (1974). Growth analysis of soybeans treated with TIBA. Crop. Sci. 14. 371-374.

๔๙. Thimann, K.V., and M. Wickson. (1957). Experiments on the physiology of Apical dominance. Photo-ther moperiodism collog. (Parma), 47-50.

๕๐. Thimmegowda, S., Prasad, T.V.R., Muniyappa, T.V. and Krishnamurthy, (1976) Response of ground nut to planofix (1 naphthalene acid. Pesticides 10, No. 1, 31-33.

๕๑. Wax L.M. and J.W. Pendleton (1968) Influence of 2, 3, 5 triiodo benzoic acid (TIBA) on soybean planted in different cultural system. Agron. J. 60 : 425-427.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๕๒. Wittwer, S.H. (1971) Growth regulators in agricultural culture. Out look Agric. B.: 205-217.

๕๓. Wu and P.W. Santelmann. (1977) Influence of six plant growth regulators on Spanish peanuts. Agron. J. 69 : 521-522.

๕๔. Zimmerman, P.W., and A.E. Hitchcock (1942). Flowering habit and correlation of organs modifice by triiodo benzoic acid, Boyce Thompson Insiitute for Plant Research Contrip 12 : 491-496.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved