การวิจารณ์ผล

จากการทดลองใช้ growth regulator ๔ ชนิดกับต้นไธน้ำยอดที่ได้อาจวิจารณ์ได้ดังนี้

๑. IAA (ตารางที่ ๑)

ในการทดลองใช้ IAA ความเข้มข้นต่าง ๆ กับในการปลูกต้นไธน้ำจะได้จำนวนต้นไธน้ำใน nutrient solution ที่มี IAA เข้มข้น ๑ ppm มากกว่า control จาก ๒๐.๒ ต้น เป็น ๔๓.๐ ต้น และ final dry weight ก็มากกว่าประมาณ ๓ เท่า แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ IAA ให้สูงขึ้นเป็น ๒ ppm, ๔ ppm และ ๘ ppm จำนวนต้นไธน้ำจะลดลงเหลือ ๔๘.๘ ต้น และ ๐.๒ ต้นตามลำดับ และ final dry weight ก็ลดลงเช่นกัน ที่ได้ผลเช่นนี้อาจเนื่องจากเมื่อใช้ความเข้มข้น ๑ ppm นั้น IAA จะไปเร่งการเจริญของต้นไธน้ำ แต่ถ้าความเข้มข้นสูงขึ้นดังได้ทำการทดลอง IAA จะให้ผลในทางตรงข้ามคือ จะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นไธน้ำ Kiermayer (1964) ได้อธิบายว่า IAA จะมีผลต่อการยืดตัวของเซลล์มาก และขณะเดียวกันก็มีผลต่อการแบ่งเซลล์ และ IAA มีอิทธิพลต่อการหายใจ (respiration) และ metabolism ซึ่งผลที่ได้จะเป็นการเร่งหรือยับยั้งนั้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ IAA ที่ใช้ ถ้าเป็นความเข้มข้นที่พอเหมาะก็จะช่วยเร่งการหายใจและ metabolism แต่ถ้าความเข้มข้นของ IAA สูงเกินไปก็จะยับยั้งทำให้การเจริญช้าลง และถ้าเพิ่มความเข้มข้นของ IAA ให้สูงยิ่งขึ้นจะทำให้พืชหยุดเจริญและตายได้

๒. IBA (ตารางที่ ๒)

จากการทดลองให้ยา IBA กับต้นไธน้ำในnutrient solutio พบว่าเมื่อให้ IBA ๐.๒ ppm และ ๑ ppm จะได้จำนวนต้นไธน้ำมากกว่า control จาก ๑๓.๒ ต้นเป็น ๒๑๓.๒ ต้น และ ๑๔๔.๒ ต้น ตามลำดับ และ final dry weight ก็มากกว่าของ control เช่นกันแต่ถ้าให้ IBA เข้มข้น ๔ ppm จำนวนต้นไธน้ำจะลดลงเหลือเพียง ๓๒.๒ ต้น และ final dry weight ก็น้อยกว่า control เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ IBA สูงถึง ๘ ppm ทำให้ต้นไธน้ำตาย จากผลที่ได้นี้ดูกว่า IBA

มีอิทธิพลต่อการเจริญของต้นไข่น้ำคล้ายกับ IAA

๓. GA (ตารางที่ ๓)

ผลจากการทดลองให้ GA แก่ต้นไข่น้ำใน nutrient solution ด้วยความเข้มข้น ๐.๒ ppm, ๑ ppm และ ๔ ppm ไม่แตกต่างจาก control มากนัก ใน nutrient solution ของ control มีจำนวนต้นไข่น้ำ ๖๑.๒ ต้น, GA ๐.๒ ppm ได้จำนวน ๔๒ ต้น GA ๑ ppm ได้ ๗๔.๒ ต้น และ GA ๔ ppm ได้ ๔๒.๔ ต้น final dry weight ของ GA ๑ ppm จะมากที่สุดนอกนั้นจะลดลงในทำนองเดียวกับจำนวนต้น จากผลที่ได้นี้อาจเนื่องจาก GA ไม่ช่วยเร่งการเจริญของต้นไข่น้ำ หรือเนื่องจากความเข้มข้นของ GA ที่ให้แก่ต้นไข่น้ำไม่พอเหมาะที่จะช่วยเร่งการเจริญของต้นไข่น้ำ Paleg (1965) กล่าวว่า GA ทำให้พืชมีการแบ่งเซลล์และช่วยให้เซลล์ยืดตัวได้ นอกจากนี้ GA ยังเพิ่มระดับของ auxin และกระตุ้นการสร้าง auxin บางชนิด และจากการศึกษาของ Phinney (1960) และ Sachs (1965) พบว่า GA จะทำให้พืชที่แคระแกรนบางชนิดเจริญคล้ายพวกปกติได้ ดังนั้น GA จึงเป็นสารที่ทำให้เซลล์ยืดตัวและแบ่งตัวเพิ่มขึ้นทำให้พืชที่แคระแกรนเนื่องจากขาดสารที่ทำหน้าที่คล้าย GA กลับเป็นปกติได้ นอกจากนี้ ในการทดลองยังพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ GA เป็น ๔ ppm ต้นไข่น้ำจะตายหลังจากการทดลองเพียง ๒ วัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ GA ไปยับยั้งการทำงานบางอย่างของเซลล์ก็เป็นได้ เพราะ Paleg (1965) กล่าวว่า GA จะไปลด enzyme peroxidase และ IAA oxidase ซึ่งจะลดมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ GA

๔. 2,4-D (ตารางที่ ๔)

เมื่อทดลองเลี้ยงต้นไข่น้ำใน nutrient solution ที่มี 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน พบว่าเมื่อใช้ 2,4-D ความเข้มข้น ๑ ppm, ๒ ppm และ ๔ ppm จะได้จำนวนต้นไข่น้ำมากกว่า control จาก ๖๑.๒ ต้น เป็น ๙๑.๔ ต้น, ๗๖.๔ ต้น และ ๖๘.๔ ต้น เมื่อนำจำนวนต้นไข่น้ำเหล่านี้ไปหา final dry weight จะได้น้ำหนักของต้นไข่น้ำใน 2,4-D ๑ ppm สูงที่สุด รองลงมาคือ control ส่วนน้ำหนักเมื่อใช้ 2,4-D ๒ ppm และ ๔ ppm เท่ากัน

จากผลที่ได้นี้คาดว่า 2,4-D อาจจะช่วยเร่งการเจริญของต้นไข่น้ำได้บ้าง Crafts (1959) ได้กล่าวว่า ถ้าให้ 2,4-D ที่มีความเข้มข้นต่ำ ๆ กับพืช 2,4-D จะกระตุ้นการเจริญของพืช แต่ถ้าให้ความเข้มข้นสูงจะยับยั้งการเจริญและถ้าสูงยิ่งขึ้นจะฆ่าพืชได้ ซึ่งจากการทดลองนี้ พบว่าเมื่อให้ 2,4-D แก่ต้นไข่น้ำเข้มข้นถึง ๔ ppm จำนวนต้นไข่น้ำจะลดลงเหลือเฉลี่ย ๔๔.๓ ต้น Wort (1964) พบว่าถ้าฉีด 2,4-D ๑๐๐ ppm ให้กับต้นถั่วจะทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง ๓๐ % เนื่องจาก mesophyll และ phloem ของลำต้นถูกทำลายไป นอกจากนี้ยังกล่าวว่า 2,4-D มีอิทธิพลต่อ enzyme บางชนิด ทั้งในทางกระตุ้นและยับยั้งการทำงานของ enzyme ได้แก่ enzyme amylase, catalase, phosphatase cytochrome oxidase, IAA oxidase, และ peroxidase จากการทดลองได้การเจริญของต้นไข่น้ำลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ 2,4-D อันอาจเนื่องจาก 2,4-D ไปยับยั้งการทำงาน enzyme ดังกล่าวก็เป็นได้

๔. <u>2,4,5-T</u> (<u>ตารางที่ ๔</u>)

จากการทดลองพบว่าเมื่อเติม 2,4,5-T ลงใน solution ที่ใช้เลี้ยงต้นไข่น้ำให้มีความเข้มข้น ๐ ppm และ ๔ ppm จะได้จำนวนต้นไข่น้ำเพิ่มจาก control จาก ๓๓.๔ ต้น เป็น ๑๐๔.๖ ต้น และ ๑๓๔.๔ ต้น ตามลำดับ และ final dry weight ของต้นไข่น้ำใน 2,4,5-T ๐ ppm และ ๔ ppm มากกว่าของ control เช่นเดียวกับจำนวนต้น แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นสูงถึง ๓๐ ppm และ ๑๐๐ ppm ต้นไข่น้ำจะตายหลังจากการทดลอง ๔ วัน และ ๒ วัน ตามลำดับ ที่ได้ผลเช่นนี้อาจเนื่องจากที่ความเข้มข้นต่ำ ๆ 2,4,5-T จะไปช่วยเร่งให้ต้นไข่น้ำเจริญได้ดีกว่าปกติ แต่ถ้าเพิ่มความเข้มข้นให้สูงขึ้นผลจะได้ตรงข้ามคือยับยั้งการเจริญและทำให้ตายได้ คาดว่าอิทธิพลของ 2,4,5-T ที่มีต่อการเจริญของต้นไข่น้ำจะคล้ายกับอิทธิพลของ 2,4-D Wort(1964) อ้างว่า2,4,5-T มีอิทธิพลต่อการทำงานของ enzyme ascorbic acid oxidase และ glycolic acid oxidase และ Crafts (1959) ได้กล่าวว่า 2,4,5-T จะมีผลต่อการแบ่งเซลล์ของพืช

๖. MH (ตารางที่ ๖)

เมื่อให้ MH ความเข้มข้น ๔ ppm และ ๑๐๐ ppm แก่ต้นไธน้ำใน solution จำนวนต้นที่ได้เป็น ๔๖.๖ และ ๑๐.๒ ต้นตามลำดับ แต่ control ได้จำนวน ๑๓๓ ต้น และจากการหา final dry weight ของต้นไธน้ำพบว่าน้ำหนักที่ได้จะมากน้อยตามจำนวนต้น เมื่อให้ความเข้มข้นของ MH สูงถึง ๑๐๐ ppm กับ ๕๐๐ ppm ต้นไธน้ำจะเจริญช้าลงและตายในที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจาก MH ไปยับยั้งการเจริญของต้นไธน้ำ Cathey (1964) อธิบายว่า MH จะยับยั้งการแบ่งเซลล์ของ apical meristem และถ้าเพิ่มความเข้มข้นให้สูงยิ่งขึ้น MH จะห้ามการเจริญทั้งหมด นอกจากนี้ Brain (1964) กล่าวว่า MH ทำให้การทำงานของ vascular tissue ผิดปกติไป และอาจจะทำให้ nucleus ของเซลล์ผิดปกติ Wort (1964) ยังพบว่า MH มีอิทธิพลต่อ enzyme cytochrome oxidase ด้วย อาจจะเนื่องจากอิทธิพลของ MH ดังกล่าวจึงทำให้การเจริญของต้นไธน้ำลดลง

๗. Colchicine (ตารางที่ ๗)

ในการทดลองให้ colchicine แก่ต้นไธน้ำใน nutrient solution พบว่าเมื่อให้ colchicine ที่มีความเข้มข้น ๕ ppm จะได้จำนวนต้นไธน้ำ ๔๔.๔ final dry weight ๐.๔ mg. จำนวนต้นของ control ได้ ๖๑.๓ ต้น และ final dry weight ๐.๗ mg. ซึ่งน้อยกว่าเมื่อให้ colchicine ๕ ppm แต่ความเข้มข้นของ colchicine เป็น ๑๐ ppm จะได้จำนวนต้นไธน้ำเพียง ๑๗.๕ ต้น final dry weight ๐.๓ mg. และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นสูงถึง ๓๐ ppm กับ ๕๐ ppm พบว่าจำนวนต้นไธน้ำจะเหลือจาก ๑ ต้น เป็น ๓ ต้น และตายในเวลา ๑๐ วัน หลังจากการทดลอง ที่ได้ผลดังนี้อาจจะเนื่องจากที่ความเข้มข้นต่ำ ๆ นั้น colchicine จะช่วยเร่งการเจริญของต้นไธน้ำ แต่ที่ความเข้มข้นสูง ๆ จะทำให้การเจริญช้าลง และถ้าสูงมาก ๆ จะฆ่าต้นไธน้ำได้ Avery (1947) อธิบายว่า colchicine ทำให้จำนวน chromosome ของพืชผิดปกติซึ่งจะได้รับผลทางพันธุกรรม (genetic effect) เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เกิดผลโดยตรงต่อ metabolism ของเซลล์ซึ่งกว้างกว่า metabolism ของเซลล์

จะดีขึ้นกว่าปกติหรือลดลงนั้นอาจจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร colchicine ที่ใช้ก็ได้

๔. น้ำมะพร้าว (ตารางที่ ๔)

จากการทดลองใช้น้ำมะพร้าวเติมลงใน nutrient solution ที่ปลูกต้นไข่น้ำ พบว่าใน control solution ให้จำนวนต้นไข่น้ำ ๑๓๒ ต้น เมื่อมีน้ำมะพร้าว ๕ % จะได้จำนวนต้น ๒๐.๖ ต้น และที่ความเข้มข้น ๑๐ % , ๒๐ % และ ๔๐ % จะได้จำนวนต้นลดลงเป็น ๒๖.๔ ต้น , ๔.๖ ต้น และ ๕.๔ ต้น ตามลำดับ และ final dry weight ที่ได้จะมากน้อยตามจำนวนต้น นอกจากนี้ยังพบว่าขนาดของต้นไข่น้ำใน solution ที่มีน้ำมะพร้าวนั้นในระยะ ๑๕ วัน แรกจะเล็กกว่า control อย่างเห็นได้ชัดต่อจากนั้นจึงค่อย ๆ มีขนาดเพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับ control ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากระยะนี้การเจริญส่วนใหญ่จะเกิดจากการแบ่งเซลล์ต่อจากนั้นจึงเริ่มมีการขยายตัวของเซลล์ Gruen (1959) กล่าวว่าในน้ำมะพร้าวมี kinin ซึ่งช่วยทำให้เกิดการแบ่งเซลล์และ Bentley (1959) อ้างว่าในน้ำมะพร้าวมี IAA อยู่ด้วย ซึ่ง IAA จะช่วยในการยืดตัวของเซลล์จากการทดลองนี้พบว่า pH ของ solution ที่เป็น control ไม่แตกต่างจาก pH ของ solution ที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ดังนั้นในการทดลองนี้ pH อาจจะไม่มีผลในทางที่เป็นปัจจัยต่อการเจริญของต้นไข่น้ำ

๕. น้ำมะเขือเทศ (ตารางที่ ๔)

ใน solution ที่ใช้ปลูกต้นไข่น้ำพบว่า เมื่อเติมน้ำมะเขือเทศลงไป ๑๐ % จะทำให้ต้นไข่น้ำหยุดการเจริญอยู่ระยะหนึ่ง โดยที่จำนวนและขนาดไม่เพิ่มจากตอนเริ่มปลูกและมีสภาพเหมือนเดิม หลังจากการทดลอง ๑๔ วัน จึงเริ่มเพิ่มจำนวนขึ้นจากเดิมและเจริญต่อไป นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะเขือเทศเป็น ๒๐ % และ ๔๐ % จะทำให้ต้นไข่น้ำตายในเวลา ๑๔ วัน และ ๘ วัน ตามลำดับ โดยที่ไม่มีการเพิ่มจำนวนเลย และเมื่อทดลองปลูกต้นไข่น้ำโดยใช้น้ำมะเขือเทศ ๔๐ % ในน้ำกลั่นต้นไข่น้ำจะตายในเวลา ๖ วัน หลังจากการทดลอง จากการวัด pH ของ solution ของพวก control ได้ pH ๕.๔ ส่วน pH ของ solution ที่เติมน้ำมะเขือเทศความเข้มข้นต่าง ๆ นั้น

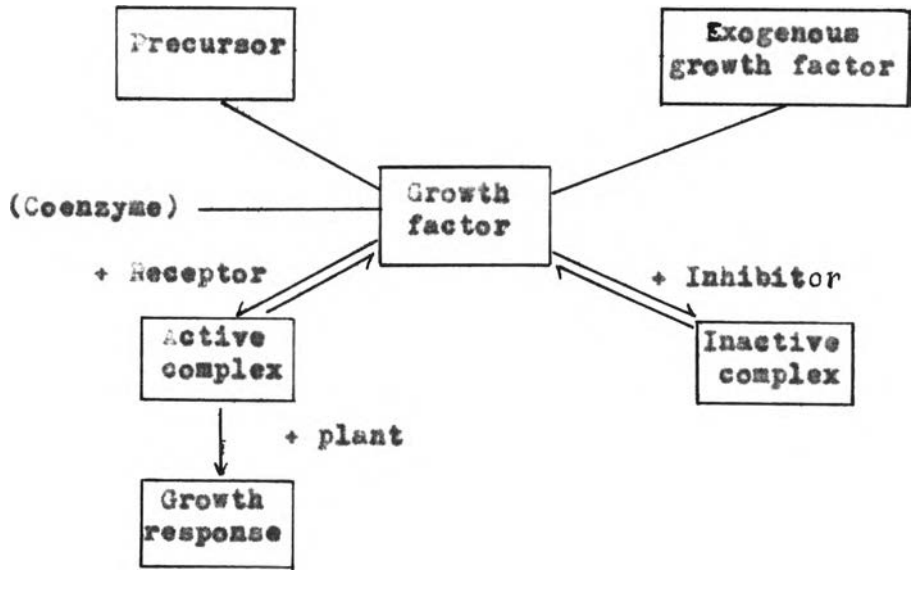
มี pH ๔.๖ เท่ากัน และในการทดลองนี้เนื่องจากจำนวนต้นไธน้ำที่ได้น้อยมากไม่สามารถหา dry weight ได้จากการทดลองคาดว่าอิทธิพลของน้ำมะเขือเทศที่มีต่อการเจริญของต้นไธน้ำอาจเนื่องจาก pH ของ solution ก็ได้ Meyer & Anderson (1952) อธิบายว่า pH จะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลในพืชดังสมการ

starch + phosphate $\xrightarrow{\text{phosphorylase}}$ glucose - 1 - phosphate

ถ้า pH ต่ำ จะได้ glucose - 1 - phosphate เพิ่มขึ้น และยังพบว่า pH มีอิทธิพลต่อการทำงานของ enzyme enzyme จะทำงานได้ดีที่ pH ที่เหมาะสมของแต่ละ enzyme แต่ในการทดลองนี้ pH ของแต่ละ solution (นอกจาก control) เท่ากัน ดังนั้นการแตกต่างของจำนวนต้นไธน้ำอาจจะเนื่องจากอิทธิพลของสารชนิดอื่น ๆ ที่มีอยู่ในน้ำมะเขือเทศ

จากการทดลองพบว่าจำนวนต้นของไธน้ำใน solution ที่ control ของทางการทดลองแตกต่างกันมาก อาจเนื่องจากอุณหภูมิในห้องทดลอง แต่ละระดับความสูงของห้องแตกต่างกันก็เป็นได้ ทำให้พวกที่เก็บไว้ส่วนล่าง ๆ ของห้องซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงมีจำนวนต้นไธน้ำน้อยกว่าพวกที่อยู่ในที่สูงซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า

Lockhart (1965) ได้เขียนแผนภาพอธิบายการทำงานของ growth factor ไว้ดังนี้.



ฮารแต่ละชนิดที่ได้ทำการทดลองมาอาจจะทำงานในทำนองเดียวกันนี้ โดย growth regulater ที่ไร้เพียงได้กับ Exogenous growth factorในแผนภาพหน้า ๕๓.