

ผลกระทบของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต การดูดธาตุอาหาร การกระจายขนาดผลและผลผลิตของสับปะรด

Effect of Spacings on Growth, Nutrients Uptake, Fruit Size Distribution and Yield of Pineapple

จินดารัฐ วีระวุฒิ¹

Jindarath Verawudh

ABSTRACT

An experiment was conducted to determine the effect of spacing on growth, nutrient uptake, fruit size distribution and yield of pineapple. Plant spacings used in the experiment were 19, 21, 24, 28, 33 and 39 cm. Prior to forcing (11 months), low fresh weight was observed in the crop planted at 19 and 21 cm. spacings. There were no differences in N, P, K, Ca and Mg concentration in the D - leaves at this stage. After forcing, close spacing resulted in higher flowering percentage than wide spacing. At harvest, fruits were separated into : sub - standard size (No. 0.0), small size (No. 1.0), medium size (No. 2.0) and large size (No. 2.5), wide spacing resulted in higher average fruit weight of size 0.0, 1.0 and 2.0. The highest fruit yield was obtained from spacing of 21 cm. The yield tended to decrease when spacing is closer or wider than 21 cm. Fruit weight to plant weight ratio (F : P ratio) of pineapple was similar at 19, 21, 24 cm spacings and increased slightly with greater spacing.

บทคัดย่อ

ในการศึกษาผลกระทบของระยะปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในที่ดินร่วนปนทรายของจังหวัดระยองต่อการเจริญเติบโต การดูดธาตุอาหาร ผลผลิต และการกระจายของขนาดผล โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้นภายในแถว 6 ระยะ คือ 19, 21, 24, 28, 33 และ 39 เซนติเมตร ปรากฏว่าที่ระยะบังคับผล (11 เดือน) ต้นสับปะรดที่ระยะปลูก 19 และ 21 เซนติเมตร มีแนวโน้มการเพิ่มน้ำหนักต้นสดน้อยกว่าระยะปลูกอื่น ๆ

ระดับของธาตุอาหารต่าง ๆ เช่น N, P, K, Ca และ Mg ใน D - leaves ของสับปะรดที่ระยะเดียวกันนี้มีระดับใกล้เคียงกันทุกระยะปลูก หลังการบังคับผล ต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกแคบมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงกว่าต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกกว้าง ที่ระยะเก็บเกี่ยวแบ่งกลุ่มของผลผลิตออกเป็น 4 ขนาดคือ ผลขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน (No. 0.0) ผลขนาดเล็ก (No. 1.0) ผลขนาดกลาง (No. 2.0) และผลขนาดใหญ่ (No. 2.5) ระยะปลูกที่กว้างขึ้นจาก 19 ถึง 39 เซนติเมตร

¹ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มีผลให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลในกลุ่ม 0.0, 1.0 และ 2.0 เพิ่มขึ้น ผลผลิตสูงสุดของสับปะรดได้รับที่ระยะปลูก 21 เซนติเมตร และมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะปลูกแคบหรือกว้างขึ้นกว่า 21 เซนติเมตร อัตราส่วนของน้ำหนักผลต่อน้ำหนักต้น (F : P ratio) มีค่าใกล้เคียงกันที่ระยะปลูก 19, 21 และ 24 เซนติเมตร และค่า F : P ratio มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระยะปลูกกว้างขึ้น

คำแนะนำ

ในการปลูกสับปะรด ระยะปลูกนอกจากจะมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่จะได้รับแล้ว ยังมีผลกระทบต่อการกระจายของขนาดผลที่จะได้รับด้วย กลิกรผู้ปลูกสับปะรดรายย่อยบางส่วนนิยมปลูกสับปะรดในระบบแถวเดี่ยว โดยใช้ระยะระหว่างแถวประมาณ 1 เมตร ระยะระหว่างต้นภายในแถวประมาณ 25 – 40 เซนติเมตร ซึ่งทำให้ได้จำนวนต้นประมาณ 4,000 – 6,400 ต้นต่อไร่ ซึ่งการปลูกแบบนี้จะได้ผลสับปะรดขนาดใหญ่ ต้นสับปะรดให้หน่อมากและหลังจากเก็บผลไปแล้วอาจไว้หน่อสืบแทนต้นแม่ได้หลายรุ่น แต่มีข้อเสียคือผลผลิตต่อไร่ต่ำและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัด

ผลขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน (No. 0.0)

ผลขนาดเล็ก (No. 1.0)

ผลขนาดกลาง (No. 2.0)

ผลขนาดใหญ่ (No. 2.5)

ผลขนาดใหญ่กว่ามาตรฐาน

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตสับปะรดกระป๋องแต่ละแห่งอาจจะแบ่งขนาดของผลสับปะรดแตกต่างกันออกไป บางแห่งแบ่งขนาดของผลสับปะรดเป็นเกรดต่าง ๆ ละเอียดมากกว่าตัวอย่างข้างต้น (จารุพันธ์, 2516)

การเปลี่ยนแปลงระยะปลูกอาจจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและการกระจายของขนาดผลซึ่งจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของพื้นที่ สภาพภูมิอากาศและระดับการจัดการดูแลรักษา

วัชพืชมาก (ชัยทรัพย์, 2517)

สำหรับการปลูกสับปะรดเพื่อป้อนโรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋องของโรงงานขนาดใหญ่นิยมปลูกในระบบร่องแถวคู่ (double row bed) ใช้ระยะระหว่างร่องแถวคู่ระยะภายในแถวคู่ และระยะต้นภายในแถวคู่ 85 × 50 × 25 เซนติเมตรซึ่งจะได้จำนวนต้นประมาณ 9,600 ต้นต่อไร่ การเปลี่ยนแปลงระยะปลูกให้กว้างหรือแคบเข้ามักจะมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและขนาดของผลที่จะได้ ซึ่งส่วนมากการเปลี่ยนระยะปลูกให้แคบเข้ามักจะทำให้ได้รับผลผลิตสูงขึ้นแต่ขนาดผลเฉลี่ยจะเล็กลงหรือมีสัดส่วนของผลขนาดเล็กเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้ามการเพิ่มระยะปลูกให้กว้างขึ้นอาจทำให้ได้ผลผลิตรวมลดลงแต่ขนาดผลเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นหรือมีสัดส่วนของผลขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นด้วย (Dodson, 1968 ; Ramirez and Tejera, 1983).

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตสับปะรดกระป๋องมักจะแบ่งขนาดของผลสับปะรดที่เป็นวัตถุดิบออกเป็นเกรดต่าง ๆ ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลเพื่อความเหมาะสมต่อการผลิตและการจัดจำหน่าย เช่น

มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	< 100 มม.
ผลขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน (No. 0.0)	
ผลขนาดเล็ก (No. 1.0)	100 – 110 มม.
ผลขนาดกลาง (No. 2.0)	110 – 130 มม.
ผลขนาดใหญ่ (No. 2.5)	130 – 150 มม.
ผลขนาดใหญ่กว่ามาตรฐาน	> 150 มม.

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลกระทบของระยะปลูกในระบบแถวคู่โดยใช้ระยะระหว่างต้นภายในแถว 6 ระยะคือ 19, 21, 24, 28, 33 และ 39 เซนติเมตร ต่อดัชนีการเจริญเติบโต การดูธาคูอาหาร การให้ผลผลิตการกระจายของขนาดผลและอัตราส่วนของน้ำหนักผลต่อน้ำหนักต้น (F : P ratio) ของสับปะรดที่ปลูกในสภาพแวดล้อมภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองในพื้นที่ของบริษัทยามอุตสาหกรรม - การเกษตร (สับปะรด) จำกัด (SAICO) จังหวัดระยองในระหว่างเดือนเมษายน 2530 ถึงเดือนสิงหาคม 2531 วัสดุพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นจุกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) ขนาด 300 - 400 กรัม ปลูกเป็นแถวคูบนร่องซึ่งยกสูงประมาณ 15 เซนติเมตร กว้างประมาณ 90 เซนติเมตร การปลูกใช้ระยะระหว่างร่องคู่ 85 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวภายในร่อง 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้นในแถวที่ใช้ศึกษา 6 ระยะ คือ 19, 21, 24, 28, 33 และ 39 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งจะได้จำนวนต้น/ไร่ประมาณ 12,400, 11,200, 9,800, 8,400, 7,100 และ 6,000 ต้นตามลำดับ ก่อนปลูกหุบจุกสับปะรดด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อรา fosetyl ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และภายหลังการปลูกทำการฉีดสารเคมีป้องกันวัชพืช atrazine 500 กรัม ผสมกับ bromacil 350 กรัมต่อน้ำ 600 ลิตร/ไร่ฉีดพ่นทันทีภายหลังการปลูก 1 ครั้งและฉีดพ่นซ้ำอีกครั้งที่ระยะ 2 เดือนหลังการปลูก

สภาพของดินในแปลงทดลองเป็นดินร่วนปนทราย มีค่า pH 3.5 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.4% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 14 ppm โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ 68 ppm และมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 111 และ 19 ppm ตามลำดับ

วางแผนการทดลองแบบ randomized completed block จำนวน 4 ซ้ำแต่ละแปลงย่อยประกอบด้วย 5 ร่องคู่ยาว 7.0 เมตร ร่องคู่ด้านนอกใช้สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำหนักต้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต สองร่องคู่ตรงกลางใช้เป็นพื้นที่สำหรับเก็บผลผลิต

ต้นสับปะรดจากทุกระยะปลูก ได้รับปุ๋ยในอัตราเดียวกันคือ 12 กรัม N 2.5 กรัม P_2O_5 และ 12 กรัม K_2O /ต้น ปุ๋ยไนโตรเจนให้ในรูปของแอมโมเนียมซัล-

เฟตและยูเรีย โดยให้แอมโมเนียมซัลเฟตด้วยวิธีหยอดให้ที่กาบใบที่อยู่ส่วนล่างของลำต้น 3 ครั้ง ๆ ละ 25% ของจำนวน N ทั้งหมดเมื่อต้นสับปะรดมีอายุ 1, 4, และ 8 เดือนตามลำดับ ปุ๋ยยูเรียให้ในรูปของสารละลายฉีดพ่นให้ต้นสับปะรด 3 ครั้งเมื่อต้นสับปะรดมีอายุ 10, 11 และ 12 เดือนตามลำดับ ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้ในรูปของ double superphosphate ครั้งเดียวทั้งหมด โดยใส่เป็นแถวก่อนปลูก (basal application) ปุ๋ยโปแตสเซียมให้ในรูปของโปแตสเซียมซัลเฟตโดยการหยอดและฉีดพ่นให้ต้นสับปะรดในสัดส่วนของอัตรา และระยะเวลาเดียวกันกับการให้ปุ๋ยไนโตรเจน

การเก็บตัวอย่างเพื่อหาน้ำหนักต้นเฉลี่ยเริ่มเก็บเมื่อต้นสับปะรดอายุ 4, 8, และ 11 เดือน ปริมาณธาตุอาหารที่ต้นสับปะรดดูดไปใช้ได้วิเคราะห์จากส่วนโคนใบสีเขียวของ D - leaves (กลุ่มของใบที่กำลังเจริญเติบโตเต็มที่ทางสรีระ ; Krauss, 1948) เมื่อต้นสับปะรดมีอายุได้ 11 เดือน การบังคับผลทำเมื่อต้นสับปะรดมีอายุได้ 11 เดือนโดยใช้ ethephon 130 มิลลิกรัม/ลิตร ผสมยูเรีย 15 กรัม/ลิตร ฉีดพ่นให้ต้นสับปะรดต้นละ 60 มิลลิลิตร เป็นจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน เมื่อผลสับปะรดเริ่มสุกแก่เก็บผลผลิตจากสองร่องกลางเพื่อหาน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำหนักจุก ความกว้าง ความยาวของผล ขนาดของแกนผล และวิเคราะห์ปริมาณกรด (total titratable acids) และปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด total soluble solids : TSS)

การวิเคราะห์ธาตุอาหาร กรด และ TSS

การวิเคราะห์ธาตุอาหาร อดตัวอย่างใบสับปะรดที่เก็บจากส่วนโคนใบสีเขียวของ D - leaves ที่ 70° ซ. จนได้น้ำหนักคงที่ บดด้วยเครื่องบดตัวอย่างผ่านตะแกรงขนาด 40 mesh ชั่งตัวอย่างใบที่บดแล้ว 0.2 กรัม ย่อยสลายด้วย digestion mixture (H_2SO_4 conc, Na_2SO_4 และ Se ซึ่งผสมกันในอัตราส่วน 1000 : 100 : 1) ใน digesting apparatus ภายใน fume hood ที่อุณหภูมิ

375° ซ. จนสารละลายที่ได้มีสีใส ทั้งให้เย็นแล้วปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร นำไปหาปริมาณ N โดยวิธีการกลั่น, ปริมาณ P โดยใช้เครื่อง spectrophotometer ปริมาณ K, Ca และ Mg โดยใช้เครื่อง atomic absorption spectrophotometer (ทศนีย์ และ จงรักษ์, 2527) ปริมาณกรดหาโดยใช้น้ำคั้นจากตัวอย่างเนื้อสับประดที่หั่นตามยาว จำนวน 10 มิลลิลิตร ไตเตรทกับ NaOH 0.05 N โดยใช้ phenolphthalein เป็น indicator ส่วนปริมาณสารที่ละลายน้ำได้วัดโดยใช้ hand refractometer

ผลและวิจารณ์

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของต้นสับประดสุ่มวัดจากน้ำหนักต้นสดของตัวอย่างต้นสับประดที่ใช้ระยะปลูกต่าง ๆ ที่อายุ 4, 8 และ 11 เดือน (Figure 1) ที่อายุ 4 เดือน น้ำหนักสดของต้นสับประดจากทุกระยะปลูกมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยประมาณ 0.62

กิโลกรัม ที่อายุ 8 เดือน น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยจากทุกระยะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 2.05 กิโลกรัม ต้นสับประดที่ใช้ระยะปลูกแคบเริ่มมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตน้อยกว่าพวกที่ใช้ระยะปลูกกว้าง ความแตกต่างของน้ำหนักต้นสดและสูงสุดมีประมาณ 410 กรัม ที่อายุ 11 เดือน ระยะปลูกมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นสับประดมากขึ้น ความแตกต่างของน้ำหนักต้นสดต่ำสุดถึงสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 720 กรัม น้ำหนักต้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่เพิ่มขึ้นจนถึงระยะปลูก 24 เซนติเมตรโดยต้นสับประดที่ใช้ระยะปลูก 19 เซนติเมตรมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.69 กิโลกรัมและน้ำหนักต้นเพิ่มขึ้นเป็น 3.41 กิโลกรัม เมื่อระยะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 39 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การที่การเจริญเติบโตของต้นสับประดที่ใช้ระยะปลูกต่าง ๆ มีระดับใกล้เคียงกันมากในระยะ 4 เดือนแรก เนื่องจากในระยะแรกต้นสับประดจะมีการเจริญเติบโตช้าการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยมีประมาณ 55 กรัมต่อ

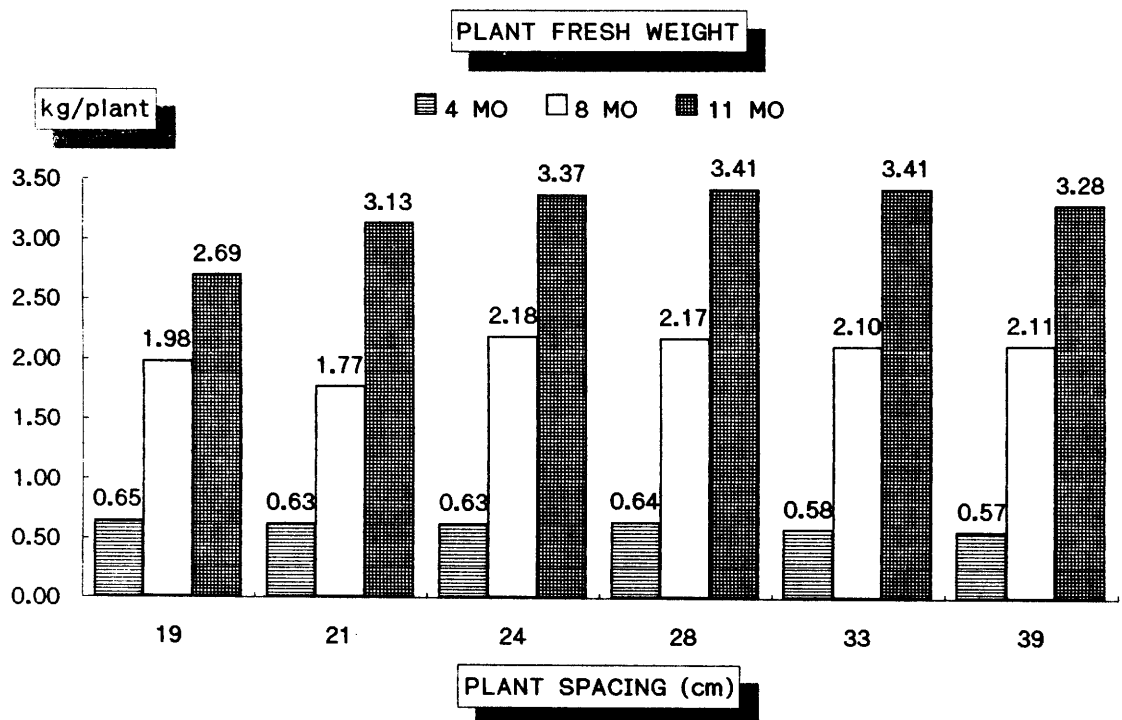


Figure 1. Effect of spacing on plant fresh weight of pineapple at 4, 8 and 11 months after planting.

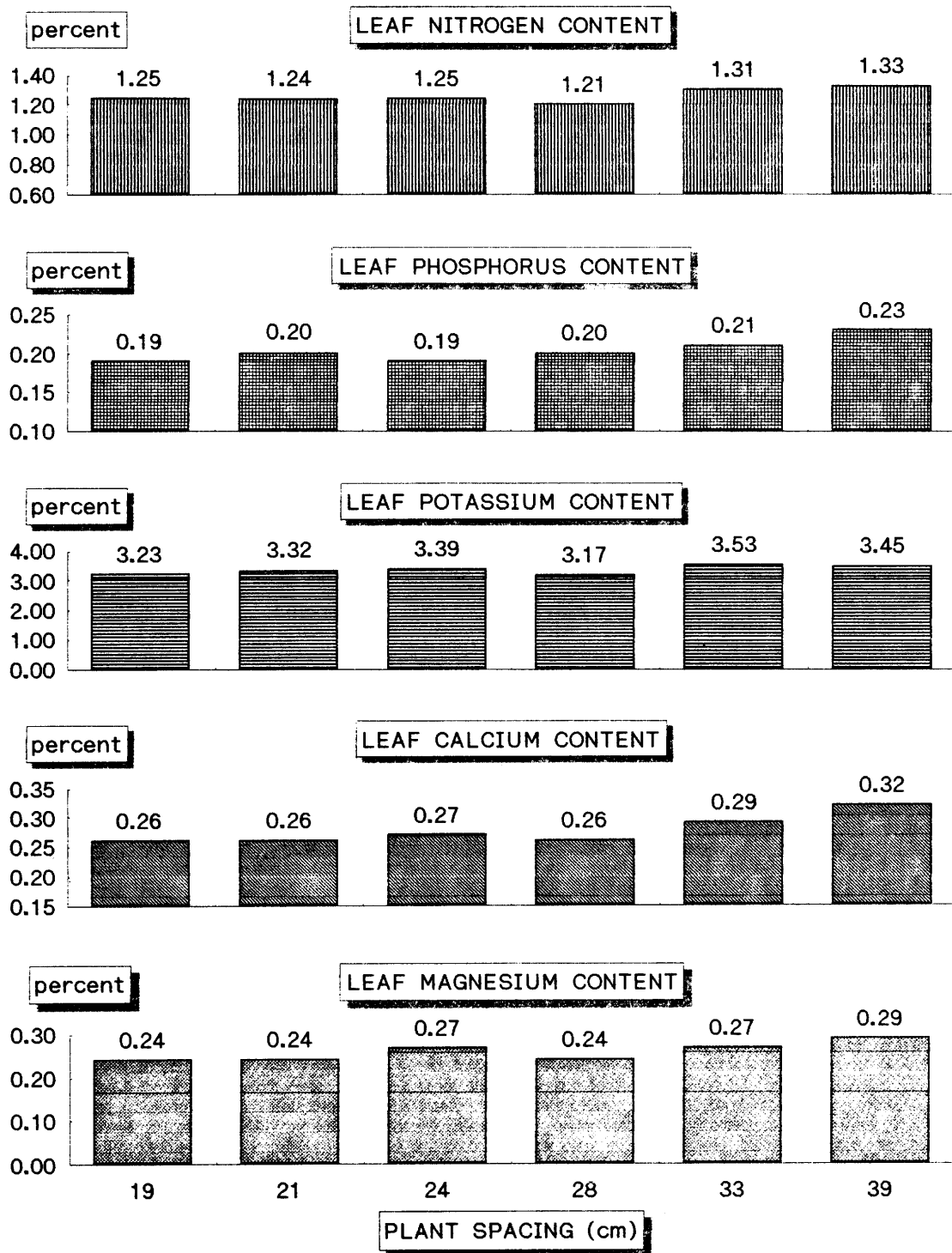


Figure 2. Effect of Spacing on N, P, K, Ca and Mg content in basal D - leaves of pineapple at 11 months after planting.

ต้นต่อเดือน และต้นสับปะรดยังมีขนาดเล็กการแข่งขันระหว่างต้นในการใช้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อการเจริญเติบโตจึงยังไม่เกิดขึ้น ที่ช่วงอายุ 4 – 8 เดือน อัตราการเจริญเติบโตของต้นสับปะรดเริ่มเพิ่มสูงขึ้นเป็นประมาณ 360 กรัมต่อต้นต่อเดือน ขนาดของต้นโตพอที่จะเริ่มมีการแข่งขันระหว่างต้นสับปะรดด้วยกันเอง ดังนั้นต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกแคบจึงมีแนวโน้มการเพิ่มน้ำหนักน้อยกว่าพวกที่ใช้ระยะปลูกกว้าง สำหรับในช่วง 8 – 11 เดือน อัตราการเจริญเติบโตของต้นสับปะรดเพิ่มขึ้นเป็น 720 กรัมต่อต้นต่อเดือน การแข่งขันระหว่างต้นจึงมีมากขึ้น แนวโน้มของความแตกต่างของน้ำหนักต้นเนื่องจากผลกระทบของระยะปลูกจึงเห็นได้ชัดเจนขึ้น

ระดับธาตุอาหารที่สำคัญเช่น N, P, K, Ca และ Mg ใน D - leaves ของต้นสับปะรดที่อายุ 11 เดือน มีค่าอยู่ในช่วง 1.21 – 1.33, 0.19 – 0.23, 3.17 – 3.35, 0.26 – 0.32 และ 0.24 – 0.29% ตามลำดับ (Figure 2) ระยะปลูกต่าง ๆ กันไม่มีผลกระทบต่อปริมาณธาตุอาหารที่ต้นสับปะรดดูดซึมเข้ามาในใบอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลที่ได้แสดงว่าระยะปลูกที่ต่างกันไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการดูดซึมธาตุอาหารของต้นสับปะรด เมื่อต้นสับปะรดแต่ละต้นได้รับปุ๋ยในปริมาณที่เท่ากัน การที่ต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีแนวโน้มที่จะมีน้ำหนักต้นสูงกว่าพวกที่ใช้ระยะปลูกแคบ จึงควรเป็นผลมาจากความได้เปรียบในด้านการใช้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น แสงมากกว่าจะเป็นผลกระทบด้านประสิทธิภาพในการดูดซึมธาตุอาหารต่าง ๆ จากปุ๋ยที่ให้

การบังคับผล กระทำเมื่อต้นสับปะรดมีอายุ 11 เดือน ซึ่งในระยะนี้ต้นสับปะรดมีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 3.2 กิโลกรัม ระยะปลูกมีผลกระทบต่อความสำเร็จในการบังคับผลโดยเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นสับปะรดลดลงตามระยะปลูกที่เพิ่มขึ้น ต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูก 19 เซนติเมตรมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงที่สุด 96.9% และเปอร์เซ็นต์การออกดอกลดลงเหลือเพียง 77.1% เมื่อระยะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 39 เซนติเมตร (Figure 3)

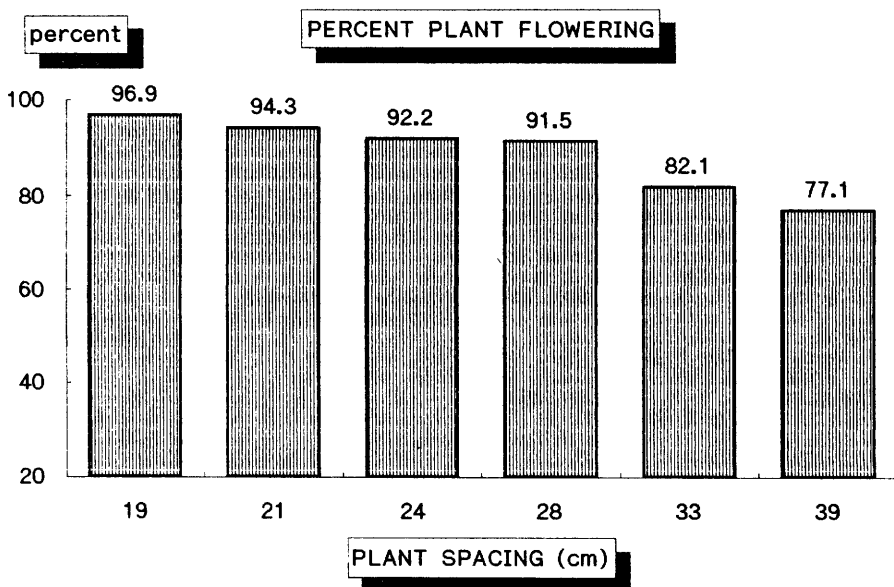


Figure 3. Effect of spacing on flowering percentage of pineapple plant.

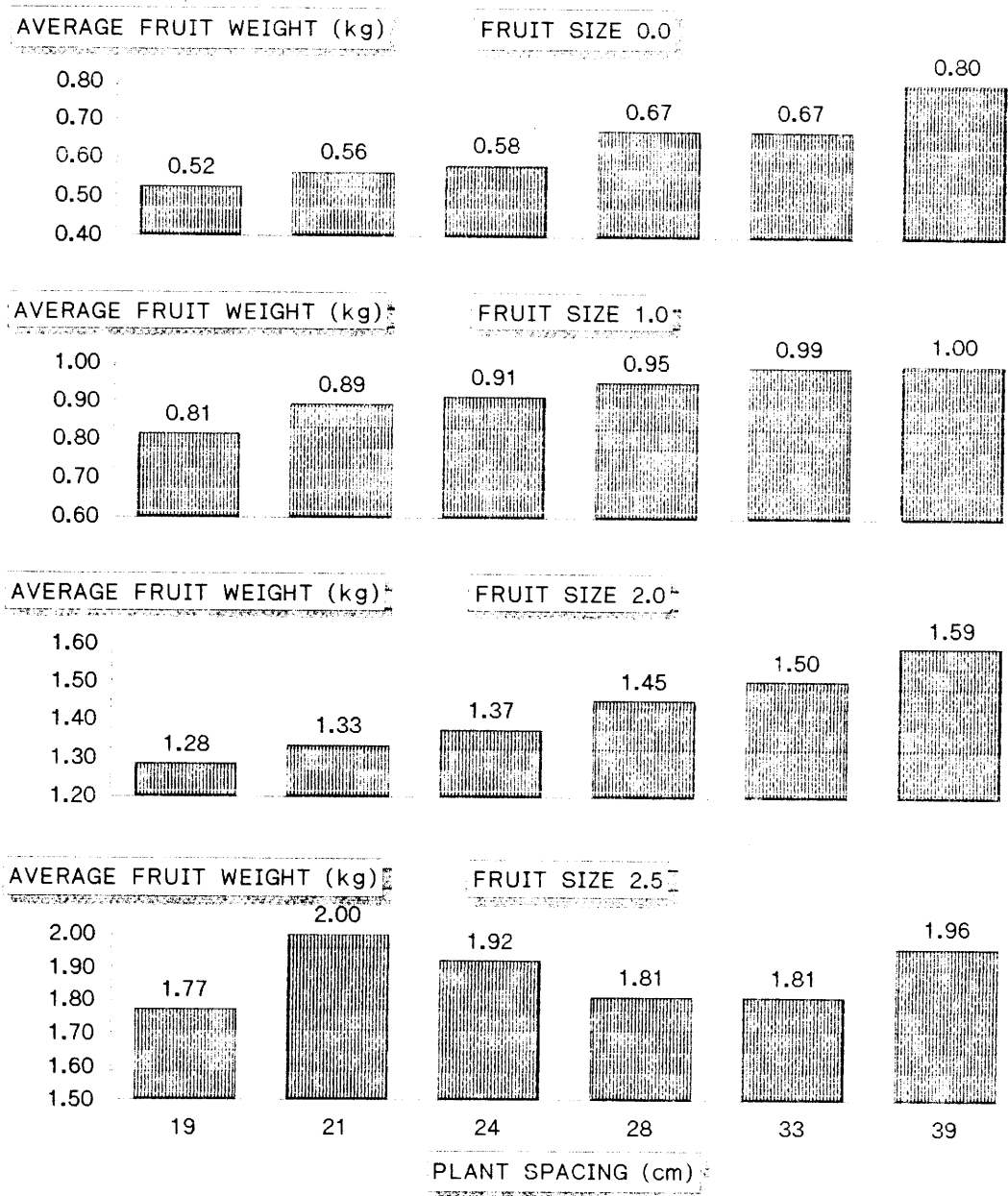


Figure 4. Effect of spacing on average fruit weight of pineapple fruit size 0.0, 1.0, 2.0 and 2.5.

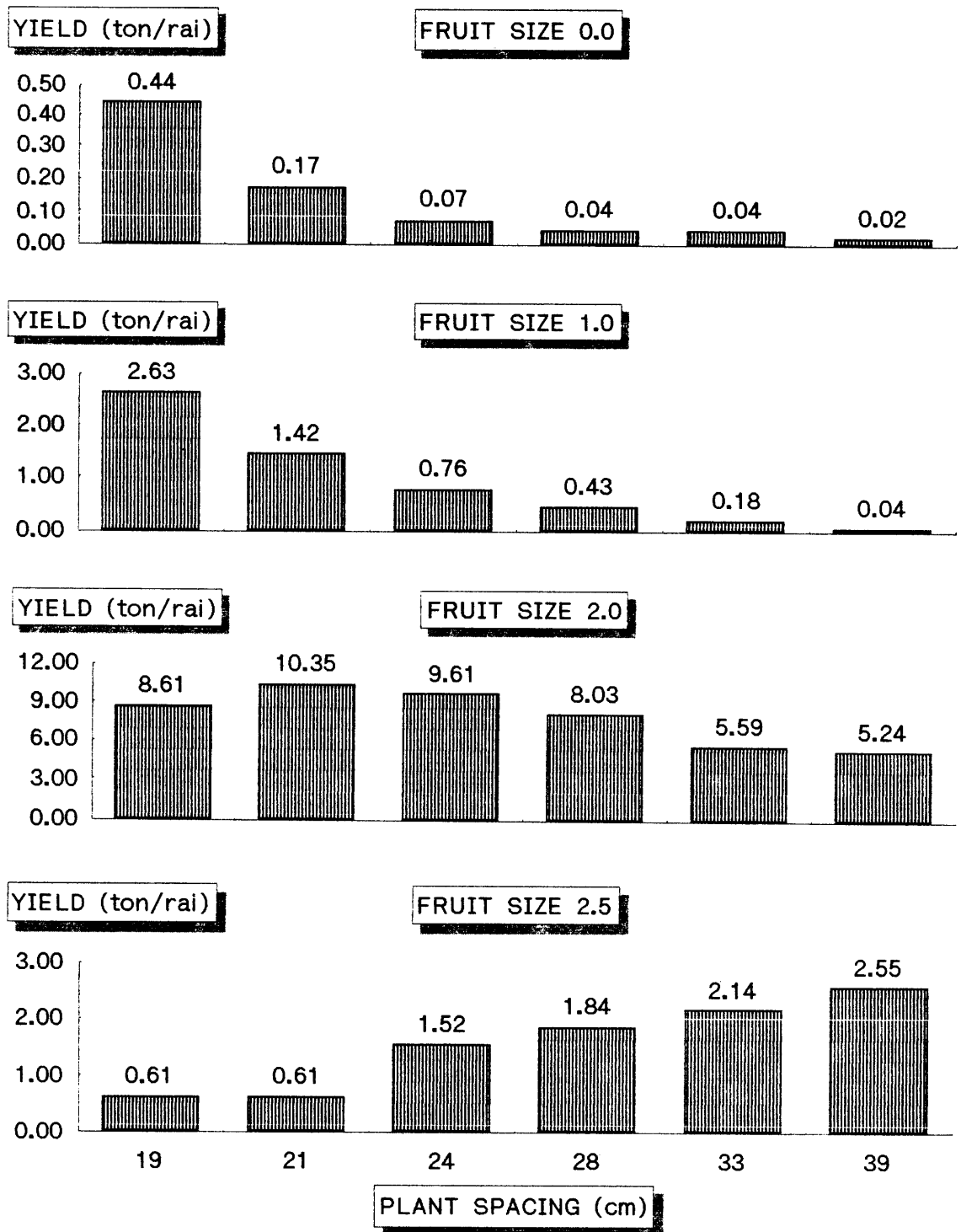


Figure 5. Effect of spacing on yield of pineapple fruit size 0.0, 1.0, 2.0 and 2.5.

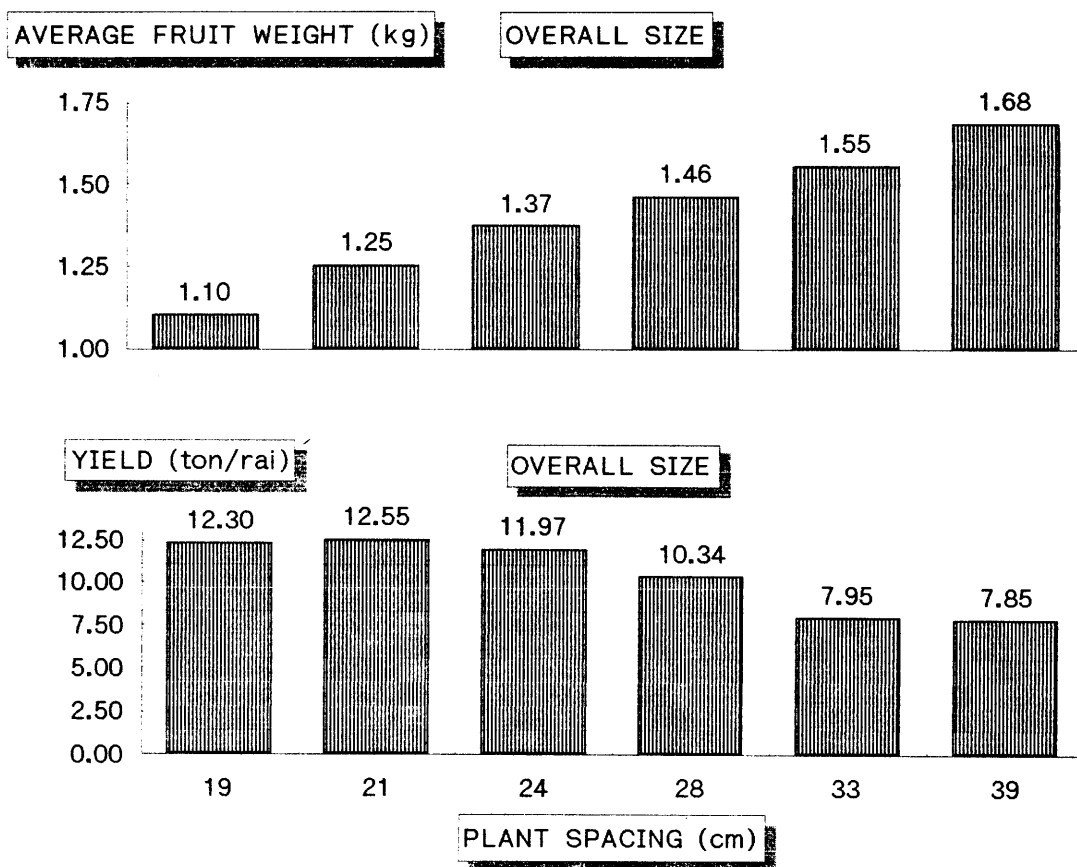


Figure 6. Effect of spacing on average fruit weight and yield of pineapple for overall size.

ในการศึกษาเกี่ยวกับระยะปลูกกับเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นสับปะรด มักพบว่าระยะปลูกไม่มีผลกระทบบต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นสับปะรด หรือพบว่าต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกแคบมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่าพวกที่ใช้ระยะปลูกกว้าง (Dodson, 1968; Ramirez and Tejera, 1983) การที่ผลกระทบบของระยะปลูกต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นสับปะรดในการทดลองนี้แตกต่างออกไปจากผลงานดังกล่าว โดยลดลงเมื่อระยะปลูกกว้างขึ้น น่าจะเนื่องมาจากต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกกว้างมีจำนวนต้นที่มีขนาดใหญ่เกินระดับที่เหมาะสมต่อการบังคับผลมากกว่ากลุ่มที่ใช้ระยะปลูกแคบ จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่าต้นสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกแคบ (Py

and Guyot, 1970 ; Bondad, 1973 ; Aldrich and Nakasone, 1975) จะนั้นการลดลงของเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอกในสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกกว้างจึงเป็นผลกระทบบทางอ้อมจากขนาดต้นที่ใหญ่กว่าปรกติมากกว่าจะเป็นผลกระทบบโดยตรงจากระยะปลูก

ผลผลิตและการกระจายของขนาดผล

ผลผลิตของสับปะรด เก็บจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 ร่องกลางของต้นสับปะรดที่ระยะปลูกต่าง ๆ แบ่งกลุ่มผลสับปะรดออกเป็นขนาดต่าง ๆ คือ No. 0.0, 1.0, 2.0 และ 2.5 ตามลำดับ ผลกระทบบของระยะปลูกต่อน้ำหนักเฉลี่ยของผลสับปะรดขนาดต่าง ๆ แสดงไว้ใน Figure 4 ผลสับปะรดในกลุ่ม No. 0.0, 1.0 และ

2.0 มีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่เพิ่มขึ้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ ส่วนผล No. 2.5 การเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยไม่มีทิศทางชัดเจนเหมือน 3 กลุ่มแรก น้ำหนักเฉลี่ยของผลกลุ่ม No. 0.0, 1.0, 2.0 และ 2.5 มีค่าอยู่ในช่วง 0.52 – 0.80, 0.81 – 1.00, 1.28 – 1.59 และ 1.77 – 1.96 กิโลกรัม/ผล ตามลำดับ (Figure 4)

ผลผลิตเป็นต้น/ไร่ของผลสับปะรดขนาดต่าง ๆ แสดงไว้ใน Figure 5 การใช้ระยะปลูกแคบทำให้ได้รับผลที่มีขนาดค่อนข้างเล็กในกลุ่ม No. 0.0 และ 1.0 ในปริมาณสูงและผลขนาดค่อนข้างเล็กเหล่านี้มีปริมาณลดลงเมื่อระยะปลูกกว้างขึ้น ผลในกลุ่ม No. 2.0 มีปริมาณสูงสุด 10.35 ต้น/ไร่ ที่ระยะปลูก 21 เซนติเมตร และลดลงเมื่อระยะปลูกแคบหรือกว้างกว่านี้ ผลในกลุ่ม No. 2.5 มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่เพิ่มขึ้นโดยเพิ่มจาก 0.61 ต้น/ไร่ที่ระยะปลูก 19 เซนติเมตร เป็น 2.55 ต้น/ไร่ที่ระยะปลูก 39 เซนติเมตรตามลำดับ

ในการทดลองนี้ไม่มีผลขนาดใหญ่กว่ามาตรฐาน เนื่องจากการเจริญเติบโตของดอกและผลในระยะแรกอยู่ในช่วงเวลาที่แห้งแล้งเป็นเวลาค่อนข้างนาน (กุมภาพันธ์ – เมษายน) ถ้าการเจริญเติบโตของดอกและผลเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ฝนสม่ำเสมอ การใช้ระยะปลูกที่ค่อนข้างกว้างควรจะทำให้ได้รับผลขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานได้ และระยะปลูกควรจะมีผลกระทบต่อปริมาณผลขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานในลักษณะคล้าย ๆ กับผลในกลุ่ม No. 2.5 คือเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่กว้างขึ้น

สำหรับน้ำหนักเฉลี่ยและปริมาณผลผลิตเมื่อไม่มีการแยกขนาดของผลออกเป็นกลุ่มขนาดต่าง ๆ การใช้ระยะปลูก 19 เซนติเมตร ทำให้ได้รับน้ำหนักเฉลี่ยของผลต่ำสุด 1.10 กิโลกรัม/ผล และน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่กว้างขึ้นเป็น 1.68 กิโลกรัม/ผล เมื่อระยะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 39 เซนติเมตร (Figure 6) การ

เพิ่มของขนาดผลเฉลี่ยเมื่อระยะปลูกกว้างขึ้น สอดคล้องกับงานของดำเกิง และคณะ (2518), Dodson (1968) และ Ramirez and Tejera (1983) เพียงแต่ขนาดของผลที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากระยะปลูกกว้างขึ้นอาจแตกต่างกันไปตามพื้นที่ปลูกและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในพื้นที่นั้น ๆ ผลผลิตเฉลี่ยรวมทุกขนาดผล ได้รับสูงสุด 12.55 ต้น/ไร่ ที่ระยะปลูก 21 เซนติเมตร (Figure 6) เมื่อพิจารณาเฉพาะผลผลิตของผลสับปะรดที่มีขนาดได้มาตรฐาน ระยะปลูก 21 เซนติเมตร ยังเป็นระยะที่ให้ผลผลิตสูงสุด ถึง 12.38 ต้น/ไร่ และผลผลิตลดลงมาเป็น 11.90, 11.86, 10.30, 7.91 และ 7.83 ต้น/ไร่ เมื่อเปลี่ยนแปลงระยะปลูกเป็น 24, 19, 28, 33 และ 39 เซนติเมตรตามลำดับ

ลักษณะของผลและ F : P ratio

ผลกระทบของระยะปลูกต่อลักษณะอื่น ๆ ของผลสับปะรดเช่น น้ำหนักลูก ความกว้างความยาวของผล เส้นผ่าศูนย์กลางของแกนผล ปริมาณกรดและ TSS และ F : P ratio แสดงไว้ใน Table 1 ลูกของผลสับปะรดที่ใช้ระยะปลูกต่าง ๆ มีน้ำหนักเฉลี่ย 510 กรัม การตอบสนองของน้ำหนักลูกต่อระยะปลูกไม่มีทิศทางแน่นอน และมีความแปรปรวนสูง ($cv = 34.4\%$) ค่าเฉลี่ยความยาวผล ความกว้างผล และเส้นผ่าศูนย์กลางแกนผล เฉลี่ยจากทุกระยะปลูกมีค่าประมาณ 13.5, 11.0 และ 1.9 เซนติเมตรตามลำดับ ทั้งสามลักษณะไม่มีทิศทางตอบสนองต่อระยะปลูกที่แน่นอนเช่นกัน และมีความแปรปรวนปานกลาง ($cv = 18.1 - 22.3\%$) ปริมาณกรดและ TSS มีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 – 0.43% และ 14.9 – 16.1°Brix ตามลำดับ ค่า F : P ratio ของสับปะรดมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะปลูกเพิ่มขึ้น โดย F : P ratio มีค่า 0.41 ที่ระยะปลูก 19 เซนติเมตร และเปลี่ยนแปลงเป็น 0.51 เมื่อระยะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 39 เซนติเมตร (Table 1) ระยะปลูกไม่มีผลกระทบต่ออย่าง

Table 1 Effect of spacing on fruit characters and F : P ratio of pineapple.

Spacing	Crown weight	Fruit length	Fruit dia.	Core dia.	Acids	TSS	F : P ratio
-cm-	-g-	-cm-	-cm-	-cm-	-%-	degree	-
19	470	13.1	10.8	1.7	0.36	15.8	0.41
21	580	13.0	10.8	2.0	0.40	15.8	0.40
24	500	15.0	12.1	1.9	0.39	15.4	0.41
28	440	12.7	10.5	2.1	0.39	16.1	0.43
33	500	12.7	10.3	1.8	0.43	14.9	0.45
39	570	14.2	11.5	1.9	0.42	15.4	0.51

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต่อทุกลักษณะที่กล่าวมาแล้ว ค่า F : P ratio ที่เพิ่มขึ้นประมาณ 0.1 เมื่อเพิ่มระยะปลูกขึ้นจาก 19 เซนติเมตรเป็น 39 เซนติเมตร ไม่สามารถทดแทนการลดลงของผลผลิตอันเนื่องมาจากการมีจำนวนต้น/ไร่ น้อยเกินไปได้ ในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ใช้ทำการทดลอง ระยะปลูกที่อยู่ในช่วง 21 – 28 เซนติเมตร จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเลือกใช้ตามสภาพสิ่งแวดล้อม ฤดูกาล สภาพการจัดการและความต้องการสัดส่วนของผลสับปะรดขนาดต่าง ๆ ของโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋อง

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัทสยามอุตสาหกรรม – การเกษตร (สับปะรด) จำกัด (SAICO) ในการสนับสนุนทุนวิจัยและให้พื้นที่ทำการทดลอง คุณสรารุข เรืองเอี่ยม คุณสัมฤทธิ์ แสงจินดา ในการดูแลรักษาแปลงทดลองและเก็บข้อมูล คุณวันชัย ณะสันท์ ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารต่าง ๆ และเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านของบริษัท ในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- จารุพันธ์ ทองแถม, 2526. สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย. อักษรพิทยา, กรุงเทพฯ. 158 หน้า.
- ชัยทรัพย์ ทรัพย์สาร, 2517. การปลูกสับปะรด. กรมส่งเสริมการเกษตร คำแนะนำที่ 37. 19 หน้า.
- คำเกิง ชาลีจันทร์, บรรจง สิกขะมณฑล, ประเทือง ลักษณะวิมล, บุญรักษ์ ดุ้ยศิริ และ อำนาจ บำรุงกิจ. 2521. การศึกษาหาระยะปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด. หน้า 31 – 34 ใน รายงานการค้นคว้าวิจัยปี 2521. กองพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรักษ์ จันทรเจริญสุข. 2527. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 98 หน้า.
- Aldrich, W.W. and H.Y. Nakasone. 1975. Day versus night application of calcium carbide for flower induction in pineapple. J. Amer Soc. Hort. Sci. 100 : 410 - 413.

- Bondad, N.D. 1983. Effect of ethephon on flowering, fruiting and slip production of ' Smooth Ceyenne ' pineapple. Philippine Geog. J. 17 : 1 - 10
- Dodson, P.G.C. 1968. Effects of spacing, nitrogen and hormone treatment on pineapple in Swaziland. Exp. Agric. 4 : 103 - 115.
- Krauss, B.H. 1948. Anatomy of the vegetative organs of the pineapple, *Ananas comosus* (L.) Merr. I. Introduction, organography, the stem, and the lateral branch or axillary buds. Bot. Gaz. 110 : 159 - 217.
- Py, C. and A. Guyot. 1970. La floraison controlée de l'ananas par l'ethrel, nouveau régulateur de croissance (1ere partie). Fruits 25 : 253 - 262.
- Ramirez, C.T. and E.G. Tejera. 1983. Spacing, nitrogen and potassium on yield and quality of Cabezona pineapple. J. Agric. Univ. Puerto Rico 67 : 1 - 10.