สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อย องค์ประกอบผลผลิตอ้อย องค์ประกอบคลอโรฟิลล์ และปริมาณแป้งในน้ำอ้อย ของอ้อยปลูกในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง

Correlation among Yield, Yield Components, Chlorophyll Components and Starch Content in Cane Juice in Plant Cane of Sugarcane in the Lower Part of the Western Sugarcane Plantation, Thailand

อดิศักดิ์ นัดกระโทก[1*] และ เรวัต เลิศฤทัยโยธิน[1,2]

Adisak Nadkratoke[1] and Rewat Lersrutaiyotin[1,2]*

ABSTRACT

Relationships among cane yield, yield components (stem number per rai, stem length and stem diameter), CCS, CCS components (brix, pol, fiber and purity), sugar yield, starch content in cane juice and chlorophyll components (nitrogen content, spad reading and leaf size) were studied in plant cane of 5 varietal trails with 20 sugarcane clones in the lower part of the western sugarcane plantation, Thailand. All datas were analyzed with Pearson moment correlation. The results revealed that higher correlation of cane yield was observed with sugar yield than with CCS. Stem number per rai was the yield component that showed highest correlation with cane yield. Pol as the CCS components showed the highest correlation with CCS. Chlorophyll components were found to have positive correlation coefficient with sugar yield, cane yield and yield components but they negatively correlated with CCS and CCS components. Starch content negatively correlated with sugar yield, cane yield and yield components but positively correlated with CCS and CCS components.

Key words: sugarcane, correlation coefficient, chlorophyll components, starch content

[1*] ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
Cane and Sugar Research and Development Center, Research and Development Institute at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[*]Corresponding author: Tel. 08-4105-4120, E-mail address: adisaka3@hotmail.com

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะผลผลิตอ้อย องค์ประกอบผลผลิตอ้อย (จำนวนลำต่อไร่, ความยาวลำ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ) ซีซีเอส องค์ประกอบซีซีเอส (ค่าบริกซ์, ค่าโพล, เปอร์เซ็นต์เส้นใย และค่าความบริสุทธิ์) ผลผลิตน้ำตาล ปริมาณแป้งในน้ำอ้อย และ องค์ประกอบคลอโรฟิลล์ (ปริมาณไนโตรเจน, ค่าความเขียว และขนาดใบ) ในอ้อยปลูกของแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน 20 พันธุ์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง จำนวน 5 แปลง ในฤดูปลูก 2550/2551 ข้อมูลจะนำมาหาความสัมพันธ์โดยวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยวิธี Pearson moment correlation พบว่า ลักษณะผลผลิตอ้อยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าซีซีเอส จำนวนลำต่อไร่เป็นองค์ประกอบผลผลิตที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยสูงที่สุด ส่วนซีซีเอสมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าโพลสูงที่สุดของลักษณะองค์ประกอบซีซีเอส ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะองค์ประกอบคลอโรฟิลล์ และปริมาณแป้ง กับลักษณะผลผลิต ซีซีเอส และองค์ประกอบ พบว่า ลักษณะต่างๆ ขององค์ประกอบคลอโรฟิลล์ มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับลักษณะผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย แต่มีความสัมพันธ์เป็นลบกับซีซีเอส และลักษณะองค์ประกอบซีซีเอส ส่วนปริมาณแป้งมีความสัมพันธ์เป็นลบกับลักษณะผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย แต่มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับซีซีเอส และลักษณะองค์ประกอบซีซีเอส

คำสำคัญ: อ้อย สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ องค์ประกอบคลอโรฟิลล์ ปริมาณแป้งในน้ำอ้อย

คำนำ

ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ลักษณะของอ้อยพันธุ์ดีที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการ คือ พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตอ้อยและซีซีเอสสูง ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์อ้อยนอกจากจะคัดเลือกจากลักษณะผลผลิตอ้อย และลักษณะซีซีเอสโดยตรงแล้ว ยังสามารถคัดเลือกทางอ้อมจากลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบซีซีเอส Milligan (1988) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของผลผลิตอ้อย กับลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอ้อย พบว่า จำนวนลำและน้ำหนักลำ เป็นลักษณะที่มีอิทธิพลสูงต่อผลผลิตอ้อยปลูก และค่าบริกซ์มีอิทธิพลทางตรงกับความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสมากกว่าค่าความบริสุทธิ์ (purity) สาโรชและประเสริฐ (2540) รายงานว่า อ้อยที่มีแม่พันธุ์ร่วมกันค่าโพลเป็นองค์ประกอบซีซีเอสที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำนายซีซีเอสสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบซีซีเอสอื่นๆ นอกจากคัดเลือกทางอ้อมผ่านองค์ประกอบผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบซีซีเอสแล้ว ยังสามารถคัดเลือกผ่านองค์ประกอบคลอโรฟิลล์ได้ โดยการมีองค์ประกอบคลอโรฟิลล์สูง แสดงถึงศักยภาพที่สูงในการสังเคราะห์แสง โอกาสที่จะทำให้ผลผลิตสูงจึงมีมาก Karademir *et al.* (2009) พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบฝ้ายมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลผลิตเมล็ดฝ้าย อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งองค์ประกอบคลอโรฟิลล์ประกอบด้วย เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในใบ ความเขียว และขนาดใบ โดยธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ในพืช (Mitsui, 1970) ขนาดใบที่ใหญ่จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูง ส่วนค่าความเขียวจะบ่งบอกความหนาแน่นของปริมาณคลอโรฟิลล์ Li *et al.* (1998) ได้ศึกษาโดยใช้คลอโรฟิลล์มิเตอร์ วัดปริมาณคลอโรฟิลล์และไนโตรเจนของใบเกรฟฟรุต พบว่าปริมาณไนโตรเจนและค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์มีความสัมพันธ์กันสูง Azia and Stewart (2001) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วัดได้จากน้ำคั้น

ของใบแตงเทศ เปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พรทิพย์และสายัณห์ (2548) ได้ศึกษาการใช้คลอโรฟิลล์มิเตอร์ ประเมินปริมาณไนโตรเจนและคลอโรฟิลล์รวมของใบลองกอง พบว่า ค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนและคลอโรฟิลล์รวมที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ คือ การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตอ้อย ซีซีเอส องค์ประกอบซีซีเอส ผลผลิตน้ำตาล องค์ประกอบคลอโรฟิลล์ และปริมาณแป้งในน้ำอ้อย ในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้ใช้พันธุ์อ้อยพันธุ์กำแพงแสนของศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 16 พันธุ์ พันธุ์อ้อยของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ K 95-84, K 88-92 และ LK 92-11 และพันธุ์อ้อยของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ KK 3

ปลูกอ้อยในฤดูปลูก 2550/2551 ในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่างจำนวน 5 แปลง ได้แก่ 1. แปลงแก้มอ้น ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 2.แปลงชะอำ ต.ไร่ใหม่พัฒนา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 3.แปลงด่านมะขามเตี้ย ต.ด่านมะขามเตี้ย อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี 4.แปลงเบิกไพร ต.เบิกไพร อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 5.แปลงปราณบุรี ต.หนองตาแต้ม อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบลอคสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละแปลงย่อยมี 4 แถว แถวยาว 8 เมตร

เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน สุ่มเก็บตัวอย่างใบอ้อยใบที่ 3 จากยอด ในแต่ละแปลงย่อย นำมาวัดเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในใบ โดยใช้เครื่องวัดไนโตรเจน (รุ่น FP-528 ของบริษัท LECO) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล จากนั้นวัดค่าความเขียวของใบ โดยใช้เครื่องคลอโรฟิลล์มิเตอร์ (SPAD-502 ของบริษัท Konica Minolta Sensing, Inc.) โดยสุ่มหนีบแผ่นใบบริเวณกลางใบ ของใบที่ 3 จากยอด ทำการสุ่มวัดขนาดใบของใบที่ 3 จากยอด โดยวัดความยาวและความกว้างใบ 3 จุด แล้วคำนวณเป็นขนาดใบ ด้วยสมการรีเกรสชันหลายตัวแปร (ณภูมิ, 2542) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน เก็บข้อมูลผลผลิตอ้อย องค์ประกอบผลผลิตอ้อย (จำนวนลำต่อไร่, ความยาวลำ, เส้นผ่านศูนย์กลางลำ) การวัดค่าคุณภาพน้ำอ้อย (cane juice qualities) ได้แก่ ซีซีเอส องค์ประกอบซีซีเอส (ค่าบริกซ์, ค่าโพล, เปอร์เซ็นต์เส้นใย, ค่าความบริสุทธิ์ (purity)) โดยใช้เครื่อง saccharometer รุ่น NIR W2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล วิเคราะห์ปริมาณแป้งในน้ำอ้อย ด้วยวิธีของ S.M.R.I. (1985) ส่วนผลผลิตน้ำตาลได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าผลผลิตอ้อยคูณด้วยค่าซีซีเอสหารด้วย 100

นำข้อมูลทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์ โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยวิธี Pearson moment correlation โดยใช้โปรแกรม R (R – language and environment for statistical computing and graphics) version 2.8.1 (Venables *et al*., 2009; ชูศักดิ์, 2551)

ผลและวิจารณ์

สหสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำตาลกับผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบ

ผลผลิตอ้อย พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาลกับผลผลิตอ้อยมีค่าสูงเท่ากับ 0.9094 โดยมีระดับนัยสำคัญที่ 0.01 (Table 1) แสดงว่าผลผลิตอ้อยมีผลในทางบวกต่อผลผลิตน้ำตาลสูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Milligan *et al.* (1990) และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาลกับองค์ประกอบผลผลิต พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับจำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ เท่ากับ 0.7770, 0.5234 และ 0.0989 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ (Table 1) ทั้งนี้เส้นผ่านศูนย์กลางลำเป็นลักษณะที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยที่ต่ำ เมื่อเทียบกับองค์ประกอบผลผลิตอื่น และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำตาลที่ต่ำลง ทำให้มีระดับนัยสำคัญที่ต่ำ แสดงว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำเป็นลักษณะที่มีความสำคัญต่อผลผลิตต่ำ เมื่อเทียบกับองค์ประกอบผลผลิตอื่น และมีความสำคัญต่อผลผลิตน้ำตาลที่ต่ำยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากเส้นผ่านศูนย์กลางลำอาจมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าซีซีเอส ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผลผลิตน้ำตาล

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลผลิตอ้อยกับลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอ้อย พบว่า จำนวนลำต่อไร่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุด รองลงมาคือความยาวลำและเส้นผ่านศูนย์กลางลำตามลำดับ โดยมีค่าเท่ากับ 0.8199, 0.6283 และ 0.2783 ตามลำดับ โดยมีระดับนัยสำคัญที่ 0.01 (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ James (1971) แสดงว่าจำนวนลำต่อไร่มีอิทธิพลต่อผลผลิตอ้อยสูงที่สุดในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง

Table 1 Correlation coefficient of sugar yield, cane yield, stem per rai, stem length and stem diameter in plant cane of 20 sugarcane clones from 5 yield trials in the lower part of the western sugarcane plantation.

Trait	Cane yield	Stem per rai	Stem length	Stem diameter
Sugar yield	0.9094**	0.7770**	0.5234**	0.0989*
Cane yield		0.8199**	0.6283**	0.2783**
Stem per rai			0.3751**	0.0426ns
Stem length				0.4346**

ns is non significant, * is significant different at P<0.05, ** is significant different at P<0.01

สหสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิตน้ำตาล ซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำตาล กับซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาลกับซีซีเอส มีค่าเท่ากับ 0.2175 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (Table 2) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาลกับค่าบริกซ์ ค่าโพล และความบริสุทธิ์ มีค่าเท่ากับ 0.1126, 0.1733 และ 0.1920 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, 0.01 และ 0.01 ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของ Gravois and Milligan (1992) ที่รายงานว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความบริสุทธิ์มีค่าสูงกว่าค่าบริกซ์ แต่สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาลกับเปอร์เซ็นต์เส้นใยมีค่าเท่ากับ -0.0648 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของซีซีเอส กับลักษณะองค์ประกอบซีซีเอส พบว่าค่าโพลมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุด รองลงมาคือ ค่าความบริสุทธิ์ ค่าบริกซ์ และค่าเปอร์เซ็นต์เส้นใย ตามลำดับ โดยมีค่าเท่ากับ 0.9422, 0.8164, 0.7407 และ 0.3666 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (Table 2) โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์เส้นใยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำกว่าองค์ประกอบซีซีเอสอื่นค่อนข้างมาก มีความสอดคล้องกับการศึกษาของพร้อมพรรณและสุพิกา (2539) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบซีซีเอสและค่าซีซีเอส กับผลผลิตน้ำตาล พบว่ามีเพียงลักษณะเปอร์เซ็นต์เส้นใยที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบกับผลผลิตน้ำตาล แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่องค์ประกอบซีซีเอสอื่น ได้แก่ ค่าบริกซ์ ค่าโพล และค่าความบริสุทธิ์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญที่ 0.05 หรือ 0.01 แสดงว่าเปอร์เซ็นต์เส้นใยเป็นองค์ประกอบซีซีเอสที่มีความสำคัญน้อยที่สุด ทั้งต่อค่าซีซีเอสและผลผลิตน้ำตาล โดยความสำคัญของเปอร์เซ็นต์เส้นใยต่อผลผลิตน้ำตาลมีค่าต่ำกว่าต่อค่าซีซีเอส ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเส้นใยสูง มีแนวโน้มที่จะมีค่าซีซีเอสและผลผลิตน้ำตาลต่ำ

Table 2 Correlation coefficient of sugar yield, CCS, fiber, brix, pol and purity in plant cane of 20 sugarcane clones from 5 yield trials in the lower part of the western sugarcane plantation.

Trait	CCS	Fiber	Brix	Pol	Purity
Sugar yield	0.2175**	-0.0648ns	0.1126*	0.1733**	0.1920**
CCS		0.3666**	0.7407**	0.9422**	0.8164**
Fiber			0.3902**	0.5060**	0.3841**
Brix				0.8261**	0.2844**
Pol					0.7059**

ns is non significant, * is significant different at P<0.05, ** is significant different at P<0.01

สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย กับซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย กับ ซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส (Table 3) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นลบทั้งหมด แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตกับค่าซีซีเอสและองค์ประกอบซีซีเอส พบว่าลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำ เป็นลักษณะที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกลักษณะ ในขณะที่ความยาวลำไม่พบนัยสำคัญกับเปอร์เซ็นต์เส้นใย และจำนวนลำต่อไร่ไม่พบนัยสำคัญกับค่าซีซีเอส ค่าโพล และค่าความบริสุทธิ์ แสดงว่าลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำเป็นลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับลักษณะต่างๆ ขององค์ประกอบซีซีเอส มากกว่าลักษณะความยาวลำและจำนวนลำต่อไร่ และเมื่อพิจารณาลักษณะองค์ประกอบผลผลิตกับซีซีเอส พบว่าความยาวลำและเส้นผ่านศูนย์กลางลำ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ในขณะที่จำนวนลำต่อไร่ ไม่พบนัยสำคัญ แสดงว่าการเพิ่มขึ้นของความยาวลำและการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อย มีแนวโน้มที่มีค่าซีซีเอสลดลง ของพันธุ์อ้อยที่ศึกษาในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง

Table 3 Correlation coefficient of cane yield, cane yield components, CCS and CCS components in plant cane of 20 sugarcane clones from 5 yield trials in the lower part of the western sugarcane plantation.

Trait	CCS	Fiber	Brix	Pol	Purity
Cane yield	-0.1864**	-0.2077**	-0.1807**	-0.2022**	-0.1445**
Stem per rai	-0.0620ns	-0.1444**	-0.1231*	-0.0839ns	-0.0064ns
Stem length	-0.2396**	-0.0324ns	-0.2536**	-0.2186**	-0.1249*
Stem diameter	-0.4146**	-0.3166**	-0.3375**	-0.4427**	-0.3527**

ns is non significant, * is significant different at P<0.05, ** is significant different at P<0.01

สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย องค์ประกอบผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส กับปริมาณแป้ง และองค์ประกอบคลอโรฟิลล์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ขององค์ประกอบคลอโรฟิลล์ (Table 4) พบว่ามีค่าเป็นบวกทุกค่ากับผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย แต่มีค่าเป็นลบทุกค่ากับ ซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส แสดงว่า อ้อยที่มีลักษณะองค์ประกอบคลอโรฟิลล์สูง มีแนวโน้มที่จะมีผลผลิตอ้อยสูง แต่จะมีค่าซีซีเอสต่ำ ทั้งนี้ค่าปริมาณไนโตรเจน ค่าความเขียว และขนาดใบ เป็นองค์ประกอบคลอโรฟิลล์ที่สำคัญ การมีองค์ประกอบคลอโรฟิลล์สูง แสดงถึงศักยภาพที่สูงในการสังเคราะห์แสง โดยจากการศึกษาพบว่ามีความสำคัญต่อการเพิ่มน้ำหนักผลผลิตอ้อย แสดงว่าถ้าอ้อยอยู่ในสภาพที่มีศักยภาพในการสังเคราะห์แสงมีแนวโน้มที่ใช้อาหารในการเพิ่มการเจริญเติบโต ในขณะที่จากการศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์ทางลบกับซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส ซึ่งเป็นลักษณะของปริมาณน้ำตาลที่สะสมในลำอ้อย แสดงว่าถ้ามีศักยภาพการสังเคราะห์แสงต่ำ อ้อยจะมีแนวโน้มในการสะสมมากกว่าการนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ในพันธุ์อ้อยที่ศึกษาในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแป้ง ให้ผลตรงข้ามกับองค์ประกอบคลอโรฟิลล์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบกับผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย แต่มีค่าเป็นบวกกับ ซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของ Godshall *et al.* (1996) ที่รายงานว่าอ้อยพันธุ์ที่มีน้ำตาลสูงมีแนวโน้มจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงด้วย ดังนั้นการที่อ้อยมีการสังเคราะห์แสงต่ำ นอกจากมีแนวโน้มสะสมน้ำตาลเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีการสะสมแป้งมากขึ้นด้วย

Table 4 Correlation coefficient of sugar yield, cane yield, cane yield components, CCS, CCS components, chlorophyll component and starch content in plant cane of 20 sugarcane clones from 5 yield trials in the lower part of the western sugarcane plantation.

Trait	Nitrogen	SPAD-reading	Leaf size	Starch content
Sugar yield	0.0400^{ns}	0.2872**	0.3353**	-0.2301**
Cane yield	0.1717**	0.4592**	0.4537**	-0.3001**
Stem per rai	0.1535**	0.2739**	0.2925**	-0.2529**
Stem length	0.1214*	0.5260**	0.4375**	-0.2985**
Stem diameter	0.2801**	0.4138**	0.3298**	-0.0352^{ns}
CCS	-0.3408**	-0.4318**	-0.3597**	0.1741**
Fiber	-0.4107**	-0.3632**	-0.3914**	0.2500**
Brix	-0.3280**	-0.3194**	-0.2340**	0.1509**
Pol	-0.3885**	-0.4361**	-0.3696**	0.1950**
Purity	-0.2621**	-0.4046**	-0.3677**	0.1700**
Nitrogen		0.4302**	0.3533**	-0.1501**
SPAD-reading			0.6861**	-0.3700**
Leaf size				-0.3353**

ns is non significant, * is significant different at P<0.05, ** is significant different at P<0.01

สรุปผลการทดลอง

จากแปลงทดสอบพันธุ์ในภาคตะวันตกตอนล่างในอ้อยปลูก ลักษณะผลผลิตอ้อยมีอิทธิพลต่อลักษณะผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าซีซีเอส จำนวนลำต่อไร่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยสูงที่สุดในลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ส่วนซีซีเอสมีความสัมพันธ์กับค่าโพลสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบซีซีเอสอื่น ในการศึกษาลักษณะองค์ประกอบคลอโรฟิลล์ (ปริมาณไนโตรเจน, ค่าความเขียว และขนาดใบ) และปริมาณแป้ง พบว่าองค์ประกอบคลอโรฟิลล์มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย แต่มีความสัมพันธ์เป็นลบกับซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส ส่วนปริมาณแป้งมีความสัมพันธ์เป็นลบกับผลผลิตน้ำตาล ผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิตอ้อย แต่มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับซีซีเอส และองค์ประกอบซีซีเอส

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม และเกษตรกรเจ้าของแปลงทุกแปลง

เอกสารอ้างอิง

ชูศักดิ์ จอมพุก. 2551. สถิติ: การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่ด้วย R. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริม

และฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณภูมิ เพ็งแป้น. 2542. ความผันแปรของพื้นที่ใบภายในคู่ผสมพันธุ์อ้อย. ปัญหาพิเศษปริญญามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

พรทิพย์ แก้วคง และ สายัณห์ สดุดี. 2548. การประเมินปริมาณไนโตรเจนและคลอโรฟิลล์รวมในใบลองกองภายใต้สภาวะเครียดน้ำโดยใช้คลอโรฟิลล์มิเตอร์. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 27(4): 731-741.

พร้อมพรรณ เสรีวิชยสวัสดิ์ และ สุพิกา ศิระสุนทร. 2539. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพอ้อย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

สาโรช ตนะดุลย์ และ ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2540. ความแม่นยำในการทำนายค่าซี.ซี.เอส.ของอ้อยโดยใช้องค์ประกอบของซี.ซี.เอส. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 31: 399-406.

Azia, F. and Stewart. K.A. 2001. Relationships between extractable chlorophyll and SPAD values in muskmelon leaves. J. Plant Nutr. 24: 961-966.

Godshall, M.A., B.L. Legendre, M.A. Clarke, X.M. Miranda and R.S. Blanco. 1996. Starch, polysaccharide and proanthocyanidin in Louisiana sugarcane varieties. Int. Sugar. J. 98: 144-148.

Gravois, K.A. and S.B. Milligan. 1992. Genetic relationships between fiber and sugarcane yield components. Crop Sci. 32: 62-67.

James, N.I. 1971. Yield components in random and selected sugarcane populations. Crop Sci. 11: 906-908.

Karademir, C., E. Karademir, R. Ekinci and O. Kencer. 2009. Correlations and path coefficient analysis between leaf chlorophyll content, yield and yield components in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under drought stress conditions. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 37: 241-244.

Li, Y.C., A.K. Alva, D. V. Calvert and M. Zhang. 1998. A rapid nondestructive technique to predict leaf nitrogen status of grapefruit tree with various nitrogen fertilization practices. Hort. Technology 8: 81-86.

Milligan, S.B. 1988. The genetic variance-covariance structure of the Louisiana sugarcane breeding population. Ph.D. dissertation, Louisiana State University, Louisiana.

Milligan, S.B., K.A. Gravois, K.P. Bischoff and F.A. Martin. 1990. Crop effects on genetic relationships among sugarcane traits. Crop Sci. 30: 927-931.

Mitsui, S. 1970. The uptake of major plant nutrients N, P, K and Ca by crop plant. ASPAC. Food and Technology Center. Technical Bulletin No.1

S.M.R.I. 1985. Laboratory manual for South African sugar factories including the official methods. South African Sugar

Technologists Association, Mount Edgecombe.

Venables, W.N., D.M. Smith and the R Development Core Team. 2009. An Introduction to R. Available Source: http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf, February 16, 2009.

Received 31 March 2010

Accepted 17 August 2010