

การประเมินสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่สกัดจากข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC 6
ที่ควบคุมด้วยยีน shrunken – 2 โดยการผสมกับตัวทดสอบ
Evaluation of S_2 lines Extracted from KSC 6 Sweet Corn
Having the Shrunken-2 gene by Testcrossing

สกอล ฉายศรี^{1/} โชคชัย เอกทัศนาวรรณ^{2/} ไพศาล เหล่าสุวรรณ^{3/}
Sakol Chaisri^{1/} Chokechai Aekatasanawan^{2/} and Paisan Lawsuan^{3/}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน shrunken – 2 (sh_2) พันธุ์ KSC 6 โดยนำสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่สกัดจากพันธุ์ KSC 6 จำนวน 15 สายพันธุ์ ที่ผ่านการคัดเลือกมาผสมข้ามกับตัวทดสอบที่เป็นสายพันธุ์แท้ (KSei 14004) นำ 15 คู่ผสมที่ได้ มาทดสอบผลผลิต โดยมีลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ อินทรี 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ จังหวัดนครราชสีมา จากผลการทดลอง พบว่า ทั้ง 15 คู่ผสม ให้น้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกดี สูงกว่าพันธุ์ อินทรี 2 (1,702 กิโลกรัมต่อไร่) อยู่ระหว่าง 7 – 30 เปอร์เซ็นต์ (1,829 – 2,209 กิโลกรัมต่อไร่) คู่ผสมทั้งหมดมีคุณภาพในการรับประทานที่ดี และมีลักษณะทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ดี

ABSTRACT

The objective of this research was to improve the sweet corn cv. KSC 6 that having the shrunken – 2 (sh_2) gene by using 15 S_2 lines developed from the test cross of KSC 6 with Tester (KSei 14004). The 15 test cross progenies and a single – cross check (Insee 2) were evaluated at the National Corn and Sorghum Research Center, Nakhon Ratchasima. Results showed that the 15 test cross progenies had greater the good fresh yield (1,892 – 2,209 kilogram per rai) than Insee 2 (1,702 kilogram per rai) ranging between 7 – 30 percentage. Moreover, they also having good eating quality and good agronomic traits.

Key Word: breeding, sweet corn tester, shrunken-2 gene

1/ สถานีวิจัยลพบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Lopburi Research Station, Kasetsart University

2/ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

National Corn and Sorghum Research Center

3/ สำนักวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Office of Crop Production Technology, Suranare Technology University

คำนำ

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays L. saccharata*) เป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศไทย สำหรับบริโภคภายในประเทศและส่งออก โดยแบ่งเป็นตลาดฝักสด และการแปรรูปบรรจุกระป๋องทั้งเมล็ด (whole kernel) และแบบข้าวโพดครีม (cream-style corn) แบบบรรจุทั้งฝัก (corn on cob) ในอุตสาหกรรมสุญญากาศ และแบบแช่แข็งทั้งเมล็ดและทั้งฝัก ปัจจุบัน มีมูลค่าส่งออกประมาณหนึ่งพันล้านบาทต่อปี ข้าวโพดหวานลูกผสมที่ควบคุมด้วยยีน *shrunk-2* (sh_2) มีส่วนแบ่งประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ของตลาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนในประเทศไทยมีประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของตลาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวานลูกผสมเหล่านี้เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค เพราะมีปริมาณน้ำตาลสูงโครสมากกว่าข้าวโพดหวานลูกผสมที่ควบคุมด้วยยีน *sugary* (*su*) มีระยะเวลาสุกแก่ที่ใช้รับประทานนานขึ้น และทนต่อการขนส่งทางเรือไปยังตลาดที่ห่างไกลได้ดีกว่า (Wilson and Trawatha, 1991) อีกทั้งมีช่วงการเก็บเกี่ยวที่นานกว่า ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ใช้ในการแปรรูป (บรรจุกระป๋องและแช่แข็ง) โดยโฆษณาว่าเป็นผลิตภัณฑ์รสหวานธรรมชาติ (Marshall, 1987)

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานในประเทศไทยนั้นมีรายงานว่าเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2491 โดยการนำพันธุ์ Golden Bantam และ Hawaiian Sugar เข้ามาปลูกทดสอบ และรวบรวมพันธุ์ (อำพล, 2512) ต่อมาปี พ.ศ. 2510 – 2511 ประเทศไทยได้เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน ภายใต้อาณัติของมูลนิธิร็อกกีเฟลเลอร์ ได้นำพันธุ์ Hawaiian Sugar มาคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย จนกระทั่งประสบความสำเร็จ และได้แนะนำพันธุ์ซูเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ และพันธุ์ ไทยซูเปอร์สวีท คอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในปี 2512 และ 2522 ตามลำดับ โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งได้แนะนำข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KUSX 27127 และ KUSX 11476 ในปี พ.ศ. 2530 และ 2532 ตามลำดับ ต่อมา โชคชัย และคณะ (2537) ได้รายงานการพัฒนาแหล่งพันธุ์กรรมข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน sh_2 , *bt* และ *su* และได้แนะนำข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ อินทรี 1, อินทรี 2 และ KSSC 503 ในปี พ.ศ. 2538, 2542 และ 2546 ตามลำดับ สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่ควบคุมด้วยยีน *shrunk-2* (sh_2) ในประเทศไทย มีปัญหาตรงที่ฐานพันธุ์กรรมค่อนข้างแคบ โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาแหล่งพันธุ์กรรมข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน *shrunk-2* (sh_2) ให้มีผลผลิตและคุณภาพในการรับประทานสูง มีลักษณะทางการเกษตรอื่น ๆ ที่ดีรวมไปถึงมีการพัฒนาแหล่งพันธุ์กรรมเพื่อขยายฐานพันธุ์กรรมของข้าวโพดหวาน และแยกเป็นกลุ่ม (heterotic group) เพื่อใช้ในการสร้างลูกผสม (โชคชัยและคณะ, 2536; 2537; 2540; Aektasawan *et al.*, 1991)

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่ควบคุมด้วยยีน *shrunk-2* ให้มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพในการรับประทานที่ดี สำหรับฝักสดและอุตสาหกรรมแปรรูป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

พันธุ์และสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ใช้สร้างลูกผสมและทดสอบผลผลิต

1. สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่สกัดจากข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC 6
2. สายพันธุ์แท้ที่ใช้เป็นตัวทดสอบ (tester) ได้แก่ KSei 14004 ซึ่งเป็นสายพันธุ์พ่อของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว พันธุ์ อินทรี 2
3. ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ อินทรี 2

วิธีการ

1. การสร้างลูกผสม

- นำสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ที่สกัดจากข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC 6 ผสมข้ามกับตัวทดสอบ (KSei 14004) ให้ได้ลูกผสมจำนวน 15 คู่ผสม

2. การทดสอบผลผลิต

- นำลูกผสมที่ได้ไปทดสอบผลผลิตโดยมีพันธุ์ อินทรี 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ

การปฏิบัติดูแลรักษา ปลูกข้าวโพดหวานในแถวยาว 5 เมตร จำนวน 2 แถวต่อพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร คลุกเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดก่อนปลูกด้วย ริโดมิล อัตรา 7 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ปลูก 2 เมล็ดต่อหลุม ก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารควบคุมวัชพืชก่อนงอกหลังจากให้น้ำด้วย “อะทราซีน (atrazine)” อัตรา 640 กรัมต่อไร่ ผสมกับ “สตอมป์ (stomp)” อัตรา 640 มิลลิลิตรต่อไร่ ถอนแยกหลังปลูก 2 สัปดาห์ ได้จำนวนต้นประมาณ 10,667 ต้นต่อไร่ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วย ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์หลังจากปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากข้าวโพดหวานออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ 20 วัน

การบันทึกข้อมูล บันทึกลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ได้แก่ น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก คัดเลือกฝักที่ดีที่สุดของแต่ละพันธุ์ จำนวน 5 ฝัก แล้วนำมาบันทึกลักษณะฝัก (ให้คะแนน 1-5) สี ความนุ่ม ความชอบ (ให้คะแนน 1-5) โดยใช้วิธีการกัดชิม (bite test) และวัดค่าเฉลี่ยของ 5 ฝัก วัดความหวาน (% brix) ด้วย hand refractometer วัดความยาวและความกว้างของฝัก (เซนติเมตร) ตลอดจนบันทึกลักษณะทางการเกษตรอื่น ๆ ได้แก่ อายุถึงวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงของต้นและฝัก (เซนติเมตร) โดยวัดจากพื้นดินถึงข้อของใบธง และข้อของฝักบนสุด ตามลำดับ โดยสุ่มจาก 10 ต้นต่อแปลงย่อย การล้มของต้น (ให้คะแนน 1-5, ต้นล้ม คือต้นที่เอียงจากแนวตั้งมากกว่า 30 องศา) โรคทางใบ (ให้คะแนน 1-5) เปลือกหุ้มฝัก (ให้คะแนน 1-5) และลักษณะต้น (ให้คะแนน 1-5) โดยให้คะแนน 1 = ตีน้อยที่สุดหรือเลว และ 5 = ดีที่สุด

ผลการทดลอง

จากการทดสอบผลผลิตลูกผสมที่ได้จากสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC 6 ผสมกับตัวทดสอบ (KSei 14004) จำนวน 15 คู่ผสม (Table 1) พบว่า

- น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกอยู่ในช่วงระหว่าง 2,946 – 3,951 กิโลกรัมต่อไร่
- น้ำหนักผลผลิตฝักสดปอกเปลือกอยู่ในช่วงระหว่าง 1,955 – 2,387 กิโลกรัมต่อไร่
- น้ำหนักผลผลิตฝักสดดีปอกเปลือกอยู่ในช่วงระหว่าง 1,829 – 2,209 กิโลกรัมต่อไร่
- ความนุ่มอยู่ในช่วงระหว่าง 3.0 – 4.5 คะแนน
- ความชอบอยู่ในช่วงระหว่าง 3.0 – 4.0 คะแนน
- เปอร์เซ็นต์ความหวานอยู่ในช่วงระหว่าง 13.4 – 15.4 บริกซ์
- ความยาวฝักส่วนที่ 1 (วัดจากส่วนโคนถึงปลายฝัก) ยาว 16.0 – 20.0 เซนติเมตร
- ความยาวฝักส่วนที่ 2 (วัดจากส่วนโคนถึงส่วนที่ติดเมล็ด) ยาว 13.5 – 17.5 เซนติเมตร
- ความกว้างฝัก 3.5 – 4.2 เซนติเมตร
- อายุถึงวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ 47 – 48 วัน
- ความสูงต้นอยู่ในช่วงระหว่าง 152 – 196 เซนติเมตร
- ความสูงฝักอยู่ในช่วงระหว่าง 73 – 105 เซนติเมตร
- คะแนนลักษณะต้นอยู่ในช่วงระหว่าง 4.0 – 4.5 คะแนน
- คะแนนลักษณะฝักอยู่ในช่วงระหว่าง 4.5 – 5.0 คะแนน
- คะแนนต้นล้มอยู่ในช่วงระหว่าง 3.5 – 4.5 คะแนน
- คะแนนโรคทางใบอยู่ในช่วงระหว่าง 3.5 – 4.5 คะแนน
- คะแนนเปลือกหุ้มฝักอยู่ในช่วงระหว่าง 3.5 – 4.5 คะแนน
- มีสีของฝัก สีเหลือง, สีส้ม และสองสี (ขาว + เหลือง)

(หมายเหตุ: คะแนน 1 – 5, 1 = ดิน้อยที่สุดหรือเลว และ 5 = ดีมากที่สุด)

สรุป

จากการทดสอบผลผลิตข้าวโพดหวานลูกผสม จำนวน 15 คู่ผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ซึ่งสกัดจากข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC 6 กับตัวทดสอบ (KSei 14004) สรุปได้ว่าลูกผสมที่นำมาปลูกทดสอบผลผลิตทุกคู่ผสม ให้น้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (2,946 – 3,951 กิโลกรัมต่อไร่) และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (1,955 – 2,387 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าพันธุ์ อินทรี 2 (2,763 และ 1,829 กิโลกรัมต่อไร่สำหรับน้ำหนักผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ตามลำดับ) ทุกคู่ผสม ส่วนน้ำหนักผลผลิตฝักสดดีปอกเปลือก พบว่า ลูกผสมทั้งหมดให้ผลผลิตสูงกว่า พันธุ์อินทรี 2 (1,702 กิโลกรัมต่อไร่) อยู่ระหว่าง 7 – 30 เปอร์เซ็นต์ (1,829 – 2,209 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของข้าวโพดหวานที่นำมาทดสอบ พบว่า ข้าวโพดหวานทั้งหมดมีลักษณะทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

ผลของการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S_2) ของข้าวโพดหวานพันธุ์ KSC 6 ที่นำมาสร้างลูกผสม ในการพัฒนาและคัดเลือกให้เหมาะสำหรับการสร้างลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพ ในการรับประทานที่ดี เช่น ความนุ่ม ความหวาน รวมทั้งลักษณะทางการเกษตรอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2537.

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, น. 6-1 – 6-19 ใน

เอกสารประกอบการบรรยาย การสัมมนาข้าวโพดหวาน ครั้งที่ 2 26-27 มกราคม 2537.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และ

ฉัตรพงศ์ บาลลา 2536. การใช้เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดไร่เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน

shrunk-2 จากต่างประเทศ. ใน การประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ,

31 มีนาคม – 3 เมษายน 2536. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, นครศรีธรรมราช.

-----, 2540.

โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

น. 271-292. ใน รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 5 11-14 สิงหาคม 2540.

สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

อำพล เสนาณรงค์. 2512. “ข้าวโพดหวานและข้าวโพดรับประทานฝักสด” ประมวลบทความทาง

วิชาการเกษตร ปี 2503 – 2535 กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

Aektasanawan, C., S. Chowchong, S. Jampatong, and C. Aektasanawan. 1991. Evaluation of

sweet corn varieties improved by using various germplasm. Thailand Natl. Corn

and Sorghum Program Annu. Rep. 23. (In press)

Marshall, S.W. 1987. Sweet corn, pp. 431-445 In S.A. Watson and P.E. Ramstad (eds.) Corn :

Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul,

Minnesota.

Wilson, D.O. Jr. and S.E. Trawatha. 1991. Physiological maturity and vigor in production of

“Florida Staysweet” shrunk – 2 sweet corn seed. Crop Sci. 31 : 1640-1647.

Table 1 Mean fresh yield and some agronomic characters of KSC 6 - S₂ testcross with KSei 14004, tested at Suwan Farm in dry season 2003

Pedigree	Good Fresh Ear	Rel. to	Fresh Yield		Soluble		Ear						
			Yield wt.	Check ^{1/}	Check ^{2/}	Green wt.	Yellow wt.	Tenderness	Flavor	solids	Length 1	Length 2	Width
kg/rai	%		kg/rai		% brix		cm						
KSC 6-S ₂ -90	2,209	130	113	3,403	2,235	4.0	4.0	15.0	19.5	16.0	4.0		
KSC 6-S ₂ -89	2,158	127	111	3,682	2,387	3.5	3.5	15.0	18.0	15.0	4.2		
KSC 6-S ₂ -26	2,133	125	109	3,327	2,209	4.0	4.0	14.0	18.5	16.0	3.7		
KSC 6-S ₂ -119	2,057	121	105	3,429	2,209	4.0	4.0	13.9	20.0	16.5	4.0		
KSC 6-S ₂ -101	2,006	118	103	3,505	2,133	3.0	3.0	14.0	19.0	17.0	3.7		
KSC 6-S ₂ -118	2,006	118	103	2,946	2,006	3.0	3.0	13.4	16.0	13.5	4.2		
KSC 6-S ₂ -182	1,956	115	100	3,098	1,981	3.5	3.5	14.5	19.0	16.0	3.9		
KSC 6-S ₂ -129	1,930	113	99	3,225	2,032	4.0	4.0	14.5	18.5	17.0	3.7		
KSC 6-S ₂ -8	1,905	112	98	3,302	2,006	3.5	3.5	14.6	19.5	17.5	3.5		
KSC 6-S ₂ -39	1,905	112	98	2,971	1,981	4.0	4.0	15.1	18.0	17.5	4.0		
KSC 6-S ₂ -37	1,874	110	96	3,951	1,955	4.0	3.5	15.4	16.5	15.0	3.5		
KSC 6-S ₂ -27	1,854	109	95	3,378	1,981	3.5	3.0	14.1	18.0	15.0	3.7		
KSC 6-S ₂ -166	1,854	109	95	3,175	2,032	3.5	3.5	14.0	17.0	14.5	4.0		
KSC 6-S ₂ -59	1,854	109	95	3,048	1,981	3.5	3.5	14.3	18.0	17.5	3.7		
KSC 6-S ₂ -165	1,829	107	94	2,124	2,057	4.5	4.0	14.5	19.0	17.5	3.7		
Insee 2 (check 1)	1,702	100	87	2,768	1,829	4.0	4.0	15.0	16.0	14.5	4.0		
Mean (check 2)	1,952		100	3,270	2,063	3.7	3.6	14.2	18.2	16.0	3.8		
LSD 5 %	0.82												
C.V. %	7.8												

^{1/} Insee 2 (check 1) ^{2/} Mean of all entries tested (check2) ^{3/} Rating 1 – 5, 1 = poorest; 5 = best

Table 1 (Cont.)

Pedigree	Days to 50% silk	Height (cm)		Aspect		Foliar dis.	Husk cover	Seed		
		Plant	Ear	Plant	Ear			Root lodg.	color ^{5/}	
	days	cm				1-5 ^{4/}				
KSC 6-S ₂ --90	48	196		97	4.5	5.0	3.5	4.0	3.5	Bi
KSC 6-S ₂ -89	48	.172		81	4.5	5.0	4.0	3.5	4.0	Yw
KSC 6-S ₂ -26	47	152		73	4.0	5.0	4.0	4.0	3.5	Oy
KSC 6-S ₂ -119	47	173		105	4.5	5.0	4.5	4.5	3.5	Oy
KSC 6-S ₂ -101	48	157		87	4.5	5.0	4.5	4.0	4.0	Yow
KSC 6-S ₂ -118	48	176		86	4.0	5.0	4.0	3.5	3.5	Y
KSC 6-S ₂ -182	48	163		83	4.5	5.0	4.0	3.5	3.5	Bi
KSC 6-S ₂ -129	47	173		99	4.0	4.5	3.5	4.0	4.0	Yw
KSC 6-S ₂ -8	47	163		85	4.5	5.0	4.0	4.0	4.5	Y
KSC 6-S ₂ -39	47	184		94	4.0	5.0	4.0	3.5	3.5	Bi, Oyw
KSC 6-S ₂ -37	48	163		84	4.0	5.0	4.0	3.5	3.5	Yw, Bi
KSC 6-S ₂ -27	48	175		90	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	Y
KSC 6-S ₂ -166	48	177		92	4.0	5.0	4.0	4.0	3.5	Oyw
KSC 6-S ₂ -59	47	159		85	4.0	5.0	4.0	4.5	4.5	Oyw
KSC 6-S ₂ -165	47	175		88	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	Oy
Insee 2 (check)	47	165		91	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	Yw
Mean	47.5	170		88.7	4.2	4.9	4.0	3.9	3.8	

^{4/} Rating 1 – 5, 1 = poorest, 5 = best

^{5/} Y = Yellow, O = Orange, W = White and Bi = Bicolor