

๒๐๐๖๖

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานวิจัย

โครงการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งแปรรูป

งบประมาณ ปี พ.ศ. 2542

หัวข้อวิจัยเรื่อง

การทดสอบผลผลิตขั้นก้าวหน้าและความต้านทานโรคของสายพันธุ์โซมาโคลนชั่วที่ 7 (SC₇)

(Advanced Yield Trial and Disease Resistance of Selected SC₇ somaclones)

โดย

ศิริพร พงศ์สุภสมิทธิ และ ชลิต พงศ์สุภสมิทธิ

(Siriporn Pongsupasamit and Chalit Pongsupasamit)

ภาควิชาพืชไร่

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ส.ร.
635.21
ค373ก

Abstract

10 selected (SC7) somaclones and 3 commercial potato cultivars were tested for advanced yield trial and disease resistance in the randomized complete block design with 3 replications under the field condition. The analyses of variances for tuber weight per plant and yield per rai indicated the main effects of treatment were significant at $P \leq 0.05$ while those for days to 50% flowering, height at 60 days, main stem per plant, tuber number per plant and percentage of late blight and early blight infection were not significant ($P > 0.05$). When based on yield trials from SC2 to SC7 generations, these 10 somaclones (SC7) were selected and multiplied by single node cutting and preserved as the germplasm stocks for future use in the modified seed potato production scheme in Thailand.

บทคัดย่อ

ทำการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตขั้นก้าวหน้า และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ของ 10 โซมาโคลน(SC7)ที่ผ่านการคัดเลือกกับพันธุ์เปรียบเทียบ 3 สายพันธุ์ ในสภาพไร่นา โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P \leq 0.05$ ในลักษณะของ น้ำหนักหัวต่อต้น และ ผลผลิตต่อพื้นที่ ส่วนลักษณะของจำนวนวันที่ออกดอก 50% ความสูงที่ 60 วัน จำนวนกิ่งหลักต่อต้น จำนวนหัวต่อต้น และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ($P > 0.05$) จากผลการเปรียบเทียบลักษณะของผลผลิตตั้งแต่ชั่วที่ 2 (SC2) ถึงชั่วที่ 7 (SC7) ทางโครงการฯ ได้คัดเลือกสายพันธุ์โซมาโคลน(SC7) จำนวน 10 สายพันธุ์ และทำการตัดขยายข้อเดียวต้นพืชปลอดโรคของทั้ง 10 สายพันธุ์ เก็บรวบรวมไว้ในอาหารที่เจริญเติบโตช้า เพื่อใช้เป็นต้นพืชปลอดโรคสำหรับขยาย เพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์ปลอดโรคเพื่อส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งต่อไป

คำนำ

ในโครงการปรับปรุงพันธุ์พืชทั่วไปจะเริ่มต้นด้วยการหาสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่แตกต่างกันแล้วนำมาผสมกัน แต่ในมันฝรั่ง Grun and Staub (1981) กล่าวไว้ว่า เก้าในสิบของสายพันธุ์มันฝรั่งที่ต้องการนำมาผสมข้ามพันธุ์จะไม่ออกดอก แต่ถ้าทั้งสองสายพันธุ์สามารถออกดอกได้ เก้าในสิบครึ่งจะเป็นพวก male หรือ female sterile หรือ ทั้งคู่เป็นหมัน นอกจากนั้นหนึ่งในสามของมันฝรั่งพันธุ์ปลูกจะไม่ติดผลด้วยเหตุนี้ทางโครงการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งฯ จึงได้ใช้วิธีการของ somacloning ในการชักนำให้เกิดความผันแปรทางพันธุกรรม ในประชากรมันฝรั่งพันธุ์ปลูก จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Spunta Russet Burbank Kennebec และ Atlantic ในปี พ.ศ. 2536 (Pongsupasamit, 1995) และได้ทำการศึกษาถึงความผันแปรทางพันธุกรรมในประชากร somaclone (SC₁) ของทั้ง 4 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับสายพันธุ์เดิมของแต่ละพันธุ์ ในปี พ.ศ. 2537 พบว่าในประชากรของ somaclones ของแต่ละพันธุ์แสดงความผันแปรทางด้านพันธุกรรมทั้งในลักษณะของรูปพรรณสัณฐานที่เปลี่ยนแปลงไป และลักษณะขององค์ประกอบของผลผลิต (ศิริพร และคณะ, 2542 a)

ในปี 2538 ทางโครงการฯ ได้นำต้นโซมาโคลนของแต่ละสายพันธุ์ ไปทำการปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 2 (SC₂) และชั่วที่ 3 (SC₃) และได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์โซมาโคลน ที่แสดงลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตในแง่ น้ำหนักหัวต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเรียงลำดับลงมา จากแต่ละประชากรโซมาโคลนจำนวนประชากรละ 10 โซมาโคลนรวมจำนวนทั้งหมด 40 โซมาโคลน เมื่อนำสายพันธุ์โซมาโคลนทั้ง 40 ไปปลูกเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นในชั่วที่ 4 (SC₄) สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบออกมาได้จำนวน 23 โซมาโคลน และเมื่อทำการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตซ้ำในชั่วที่ 5 (SC₅) (ศิริพร และ สมจิตต์, 2542)

ในปี พ.ศ. 2539 ทางโครงการฯ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์โซมาโคลนที่ให้ผลผลิตได้สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบออกมาได้ 19 โซมาโคลน (SC₅) จึงได้นำทั้ง 19 โซมาโคลนที่คัดเลือกได้ไปปลูกทดสอบผลผลิตและความต้านทานโรคในสภาพไร่ในชั่วที่ 6 (SC₆) ในปี 2540-41 ซึ่งพบว่ามี 12 สายพันธุ์โซมาโคลนที่ให้ลักษณะของผลผลิตที่ดี และ/หรือไม่ด้อยกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบ (ศิริพรและคณะ, 2542b) ในปี พ.ศ. 2541-42 นี้ ทางโครงการฯ จึงได้นำสายพันธุ์โซมาโคลนจำนวน 10 สายพันธุ์โซมาโคลน จากชั่วที่ 6 (SC₆) ที่คัดเลือกได้โดยใช้ลักษณะของผลผลิตเป็นเกณฑ์ ไปทำการปลูกทดสอบผลผลิตขึ้นก้านหัวและความต้านทานโรคในไร่ซ้ำอีกครึ่งหนึ่งกับพันธุ์เปรียบเทียบในชั่วที่ 7 (SC₇) เพื่อความมั่นใจในการทดสอบสายพันธุ์ใหม่

อุปกรณ์และวิธีการ

นำสายพันธุ์โซมาโคลน(SC7) ที่คัดเลือกจำนวน 10 โซมาโคลน (KBSC-45, KBSC-165, ATSC-173, KBSC-211, SPSC-340, SPSC-51, KBSC-154, KBSC-144, ATSC-98, KBSC-203) และสายพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 3 พันธุ์ (Kennebec, Atlantic, Spunta) รวมทั้งหมด 13 สายพันธุ์ ไปปลูกทดสอบผลผลิตในสภาพไร่ และความต้านทานโรคในสภาพธรรมชาติ ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2541 – มีนาคม พ.ศ. 2542 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำประกอบด้วย 13 หน่วยทดลอง (treatments) ใช้ระยะปลูก 20 X 40 ซม. ทำการเก็บข้อมูลของลักษณะ จำนวนวันที่ออกดอก 50% ความสูงที่ 60 วัน จำนวนกิ่งหลักต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น จำนวนหัวต่อต้น ผลผลิตต่อไร่ และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ในสภาพธรรมชาติที่ 70 วัน(%) ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา

ผลการทดลอง

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแปรของลักษณะ วันที่ออกดอก 50% ความสูงที่อายุ 60 วัน จำนวนกิ่งหลักต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น จำนวนหัวต่อต้น ผลผลิตต่อพื้นที่ และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ในสภาพธรรมชาติ พบว่า สายพันธุ์แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในลักษณะของน้ำหนักหัวต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ ที่ $P \leq 0.05$ ส่วนลักษณะของ จำนวนวันที่ออกดอก 50% ความสูงที่ 60 วัน จำนวนกิ่งหลักต่อต้น จำนวนหัวต่อต้น และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ในสภาพธรรมชาติที่ 70 วัน(%) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (Table 1)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ จำนวนวันที่ออกดอก 50% ความสูงที่อายุ 60 วัน จำนวนกิ่งหลักต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น จำนวนหัวต่อต้น ผลผลิตต่อพื้นที่ และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ในสภาพธรรมชาติที่ 70 วัน ของ 10 สายพันธุ์โซมาโคลนที่คัดเลือก กับ พันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์พบว่า จำนวนวันที่ออกดอก 50% ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 26.67 – 30.33 วัน โดยสายพันธุ์โซมาโคลน KB-SC-165 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.33 วัน ส่วนสายพันธุ์โซมาโคลน SP-SC-51 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 26.67 วัน (Table 2)

ความสูงที่อายุ 60 วัน ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 28.96 – 44.81 เซนติเมตร โดยสายพันธุ์โซมาโคลน SP-SC-340 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 44.81 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์โซมาโคลน KB-SC-144 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 28.96 เซนติเมตร (Table 2)

จำนวนกิ่งหลักต่อต้น ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 1.60-2.47 กิ่ง โดยสายพันธุ์เปรียบเทียบ KBSC-165 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.47 กิ่ง ส่วนสายพันธุ์โซมาโคลน SPSC-51 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1.60 กิ่ง (Table 2)

น้ำหนักหัวต่อต้น ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 171.63-536.55 กรัม โดยสายพันธุ์เปรียบเทียบ Atlantic มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 536.55 กรัม ส่วนสายพันธุ์เปรียบเทียบ Spunta มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 229.31 กรัม (Table 2)

จำนวนหัวต่อต้น ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 2.53-5.07 หัว โดยสายพันธุ์เปรียบเทียบ ขมฉ-154 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 5.07 หัว ส่วนสายพันธุ์โซมาโคลน SP-SC-51 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 2.53 หัว (Table 2)

ผลผลิตต่อพื้นที่ ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 686.53-2146.20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์เปรียบเทียบ Atlantic มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2146.20 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์เปรียบเทียบ Spunta มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 686.53 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

อัตราการเกิดโรคใบไหม้ (Late blight) ในสภาพธรรมชาติที่ 70 วัน (%) พบว่าทุกสายพันธุ์ที่ปลูกมีอาการเกิดโรคใบไหม้ (Late blight) ในสภาพธรรมชาติใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 28.37-38.23 % โดยสายพันธุ์เปรียบเทียบ Kennebec มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 38.23% ส่วนสายพันธุ์ ATSC-173 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 28.37% (Table 2)

และอัตราการเกิดโรคใบไหม้ (Early blight) ในสภาพธรรมชาติที่ 70 วัน (%) พบว่าทุกสายพันธุ์ที่ปลูกมีอาการเกิดโรคใบไหม้ (Early blight) ในสภาพธรรมชาติใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 20.00-23.20 % โดยสายพันธุ์ SPSC-340 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 23.20% ส่วนสายพันธุ์เปรียบเทียบ Spunta มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 20.00% (Table 2)

เมื่อพิจารณาลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต (น้ำหนักหัวต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่) ในครั้งที่ 7 นี้พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Atlantic มีค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักหัวต่อต้น (536.55 กรัม) และผลผลิตต่อพื้นที่ (2146.20 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของสายพันธุ์อื่นๆอีก 12 สายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และมีจำนวน 6 สายพันธุ์โซมาโคลนที่มีค่าเฉลี่ยของของ น้ำหนักหัวต่อต้นและผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของสายพันธุ์เปรียบเทียบ Spunta อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (Table 2)

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาทดลองในครั้งที่ 7 ของทั้ง 10 สายพันธุ์โซมาโคลนกับพันธุ์เปรียบเทียบพบว่าสายพันธุ์โซมาโคลนและพันธุ์เปรียบเทียบมีความแตกต่างทางสถิติ ในค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวต่อต้น และ ผลผลิตต่อพื้นที่ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก และสายพันธุ์โซมาโคลนที่ผ่านการคัดเลือก

ในลำดับต้นๆ ในชั่ว SC4, SC5 (ศิริพรและสมจิตต์, 2542) และ SC6(ศิริพรและคณะ, 2542b)ที่ผ่านมา ก็ยังคงแสดงค่าเฉลี่ยของลักษณะของผลผลิตได้สูงในชั่วที่7(SC7)นี้ ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่าสายพันธุ์โซมาโคลนที่ผ่านการคัดเลือกมีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ดี และสามารถเป็นมันฝรั่งแปรรูปสายพันธุ์ใหม่ ที่เกษตรกรสามารถ เลือกใช้ได้ในโอกาสต่อไป

ส่วนอัตราการเกิดโรคใบไหม้(late blight และ early blight)ในสภาพธรรมชาติที่ 70 วันทำการศึกษาในชั่ว SC7 นี้พบว่า ทุกสายพันธุ์ที่ปลูก มีอัตราการเกิดโรคในสภาพธรรมชาติค่อนข้างต่ำและไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นผลจากเชื้อโรคทั้งสองในสภาพธรรมชาติในช่วงฤดูปลูกมีการระบาดของเชื้อโรคค่อนข้างต่ำ จึงทำแหล่งของเชื้อโรคในการเข้าทำลายค่อนข้างต่ำ จึงทำให้อัตราการเข้าทำลายของเชื้อโรคทั้งสองอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำไปด้วย เป็นผลให้ไม่พบความแตกต่างของการเข้าทำลายของเชื้อโรคดังกล่าวในฤดูที่ผ่านมา และอัตราการเข้าทำลายของเชื้อโรคทั้งสองในสายพันธุ์โซมาโคลนทั้งหมดก็ไม่ได้สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์

จากการเปรียบเทียบลักษณะของผลผลิตขั้นก้าวหน้าซ้ำในชั่ว ที่ 7 (SC7) นี้ ทางโครงการฯ พบว่าสายพันธุ์โซมาโคลนที่คัดเลือกทั้ง 10 สายพันธุ์ แสดงลักษณะดังกล่าวได้ดีทัดเทียม หรือไม่ด้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 สายพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย สายพันธุ์โซมาโคลน Kennebec 6 สายพันธุ์ สายพันธุ์โซมาโคลนAtlantic 2 สายพันธุ์ และสายพันธุ์โซมาโคลน Spunta 2 สายพันธุ์ ซึ่งทางโครงการฯ ได้ทำการตัดขยายต้นพันธุ์ปลอดเชื้อของทั้ง 10 สายพันธุ์ เก็บรวบรวมไว้ในอาหารเจริญเติบโตซ้ำในห้องรวบรวมต้นพันธุ์มันฝรั่งปลอดเชื้อ เพื่อเก็บรวบรวมไว้เป็นต้นพืชปลอดโรคของมันฝรั่งสายพันธุ์ใหม่ เพื่อจะได้นำออกมาขยายแบบรวดเร็ว (ศิริพรและเมธี, 2528) เพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์ปลอดโรคสำหรับส่งเสริมและจำหน่ายแก่เกษตรกรผู้สนใจต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ศิริพร เหล่าเทิดพงษ์ และ เมธี ด่านอนันต์ .2528. การเปรียบเทียบผลผลิตมันฝรั่งจาก ต้นพืชปักชำปลอดโรค 8 พันธุ์. *วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 2(3)* : 121-125.
- ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ อภิชน กระจ่างแสง ชลิต พงศ์ศุภสมิทธิ และ คำเกิง ชำนาญค้า. 2542a. ความผันแปรทางพันธุกรรม ในประชากรโซมาโคลนชั่วที่1(SC1) ของมันฝรั่ง. รายงานวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่ง :หัวข้อวิจัยที่ 1.2 , สำนักวิจัยส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ .
- ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ และ สมจิตต์ กิจรุ่งเรือง . 2542. การคัดเลือกสายพันธุ์มันฝรั่งที่ดีใน ประชากรโซมาโคลนชั่วที่ 2(SC2) และชั่วที่ 3(SC3). รายงานวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่ง :หัวข้อวิจัยที่ 1.3 และ 1.4, สำนักวิจัยส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ .
- ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ ชลิต พงศ์ศุภสมิทธิ และ ยุวดี ด่านอนันต์ . 2542b. การทดสอบผลผลิตและความต้านทานโรคของสายพันธุ์ดีในประชากรชั่วที่6(SC₆) รายงานวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งแปรรูป , มุลนิธิโครงการหลวง , จ. เชียงใหม่ .
- Grun, P. and Staub, J. 1981. Evolution of tetraploid cultivars from the view of cytoplasmic inheritance. Rep. Plann. Conf. Exploration, Taxonomy and Maintenance of Potato Germplasm. III. CIP, Lima, 1977, pp. 141-152.
- Pongsupasamit, S. 1995. *In vitro* plant regeneration of four commercial potato cultivar from internode explants . *Thai J. Agric. Sci.* 28(April) : 137-145.

Table 1 ANOV of days to 50% flowering, height at 60 days, main stem per plant, tuber weight per plant, tuber number per plant, tuber per plant, yield per rai and percentage of late blight and early blight infection of 10 selected somaclones (SC7) and 3 control cultivars.

Source	D.F	M S									
		Days to 50% Flowering (d.)	Height at 60 d. (cm)	Main stem/plant (stem)	Tuber weight/ plant (gm)	Tuber number/ plant (tuber)	Yield (kg/rai)	Late blight (%)	Early blight (%)		
Replication	2	23.77 ns	545.30 **	4.91 **	5447.9 ns	5.31 ns	91209.07 ns	124.02 ns	24.36 **		
Treatment	12	4.47 ns	63.94 ns	0.16 ns	29026.04 *	2.19 ns	466197.97 *	21.51 ns	1.99 ns		
Error	24	4.13	35.56	0.32	13278.85	2.42	214674.25	42.21	1.54		
C.V.(%)		7.18	17.37	27.38	34.42	40.64	34.56	19.87	5.78		

** Significantly different at $P \leq 0.01$

* Significantly different at $P \leq 0.05$

ns Not significant

Table 2 Mean of days to 50% flowering, height at 60 days, main stem per plant, tuber weight per plant, tuber number per plant, tuber weight per plant, tuber number per plant, yield per rai and percentage of late blight and early blight infection of 10 selected somaclones (SC7) and 3 control cultivars.

Trt. No.	ORIGINAL Clone	Days to 50% flowering(d.)	Height 60 d. (cm)	Main stem per plant (stem)	Tuber weight per plant(gm)	#	Tuber no/pl (tuber)	Yield (Kg/rai)	#	Late blight (%)	Early blight (%)
4	Atlantic	27.33	34.01	2.10	536.55	A	3.58	2146.20	A	32.47	21.80
3	KBSC-165	30.33	30.13	2.47	409.70	B	4.47	1638.00	B	33.67	21.60
9	KBSC-154	27.67	32.75	2.20	393.20	BC	5.07	1572.80	BC	29.67	20.93
2	KBSC-45	29.33	32.67	2.10	386.28	BC	5.00	1545.13	BC	32.67	21.23
1	Kennebec	27.00	34.98	2.43	375.45	BC	3.80	1523.80	BC	38.23	20.83
6	KBSC-211	29.00	31.67	2.00	374.57	BC	2.95	1498.27	BC	31.67	22.03
5	ATSC-173	28.67	34.93	2.10	370.91	BC	3.27	1483.67	BC	28.37	21.13
13	KBSC-203	27.00	32.53	2.00	332.60	BCD	4.70	1330.40	BCD	32.38	21.77
7	SPSC-340	27.33	44.81	2.13	283.30	CDE	3.13	1133.20	CDE	32.20	23.20
12	ATSC-98	29.67	31.19	1.87	279.80	CDE	2.93	1119.20	CDE	31.33	22.53
10	KBSC-144	29.67	28.96	1.87	228.13	DE	3.73	912.53	DE	35.67	21.07
8	SPSC-51	26.67	42.87	1.60	210.27	E	2.53	841.07	E	36.00	21.07
11	Spunta	28.33	34.76	2.00	171.63	E	4.60	686.53	E	30.83	20.00

DMRT were used for mean separation at $P \leq 0.05$