

# คุณภาพของทะลายปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราช

## Study of bunch quality of palm oil in Nakhon-Si-Thammarat province, Thailand

ยีนยง วาณิชย์ปกรณ์<sup>1\*</sup> และ พัชรารพณ์ วาณิชย์ปกรณ์<sup>1</sup>

Yuenyong Vanichpakorn<sup>1\*</sup> and Patcharaporn Vanichpakorn<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ:** การศึกษากลุ่มตัวอย่างทะลายปาล์มน้ำมันจากจำนวน 288 ตัวอย่างจากลานเทใน 16 อำเภอ ของจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อจำแนกพันธุ์และวิเคราะห์องค์ประกอบของทะลายปาล์มระหว่างปี 2556 พบว่าการจำแนกพันธุ์จากกลุ่มตัวอย่างเป็นพันธุ์เทเนอรา 91.67 เปอร์เซ็นต์ เป็นพันธุ์ดูรา 8.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสัดส่วนของทะลายปาล์มสุกและจำนวนทะลายปาล์มดิบที่ตัดส่งลานเท พบว่าส่วนใหญ่เป็นทะลายปาล์มสุก แต่การสุกของทะลายสุกไม่เต็มทีประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักระหว่าง 3-25 กิโลกรัม ส่วนใหญ่ขนาดทะลายอยู่ระหว่าง 5-9 กิโลกรัมคิดเป็น 64.94 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างทั้งหมด ในการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันของทะลายพบว่าทั้งจังหวัดมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมันของทะลาย 18.74 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้พันธุ์เทเนอราที่มีปริมาณน้ำมันของทะลาย 18.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ดูราที่มีปริมาณน้ำมันของทะลาย 12.90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับองค์ประกอบผลผลิตของทะลายระหว่างอำเภอ พบว่าอำเภอทุ่งสงมีจำนวนผลต่อทะลายสูงที่สุดคือ 72.55 เปอร์เซ็นต์ และอำเภอท่าศาลามีปริมาณน้ำมันต่อทะลายสูงที่สุดคือ 22.38 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ:** ปาล์มน้ำมัน, ปริมาณน้ำมัน, ทะลายปาล์มสุก, ทะลายปาล์มดิบ, จำนวนผลต่อทะลาย

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to investigate variety and some yield components of fresh fruit bunch under ripe bunch and the ratio of Dura or Tenera among the sample. The survey was conducted in 16 districts of Nakhon-Si-Thammarat, Province, which the 288 samples were collected from collectors in each districts in 2013. The results of survey as following, the percentage of Tenera and Dura variety among the sample were 91.67% and 8.33%, respectively. Bunch weight ranged from 3-25 kg and most of the bunch weights were 5-9 kg (64.94%). The total average of oil per bunch was 18.74%. Among Tenera and Dura, the averages of oil per bunch were 18.20% and 14.09%, respectively. According to the ratio between fresh fruit bunch and under ripe bunch, the result indicated that almost them were fresh fruit bunch. Bunch analysis among districts. The sample from Thung song districts had a maximum fruit per bunch of 72.55%. The sample from Tha sala districts had maximum oil per bunch of 22.38%.

**Keywords:** Oil Palm, Oil Content, fresh fruit bunch, under ripe bunch, Fruit pre Bunch

<sup>1</sup> สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

Plant Science Division, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya

\* Corresponding author: yvanichpakorn@gmail.com

## บทนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) เป็นพืชที่สำคัญต่อเศรษฐกิจทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ เพราะน้ำมันปาล์มสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย และถือเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงที่สุด เช่น มากกว่าน้ำมันถั่วเหลือง 2 เท่า และมากกว่าเรพซีด 3 เท่า (ธีระ, 2548; Robbelen, 1990; Corley and Tinker, 2003) ในปี 2555 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกรวม 4,315,725 ไร่ โดยภาคใต้ของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด ประมาณ 3,666,133 ไร่ (89.50 %) ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ จังหวัดในภาคใต้ที่ปลูกมากที่สุด คือ สุราษฎร์ธานี 991,038 ไร่ (26.24 %) จังหวัดกระบี่ 972,461 ไร่ (25.63%) ชุมพร 838,756 ไร่ (20.19%) ตามลำดับ ส่วนนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูก 282,455 ไร่ (4.11%) (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งในอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภค ความต้องการผลผลิตจากปาล์มน้ำมันจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ธีระ และคณะ (2548) คาดว่าความต้องการใช้น้ำมันเพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วโลกมีประมาณ 99.8 ล้านตัน เป็นน้ำมันปาล์มจำนวน 27.1 ล้านตัน รองลงมา คือ น้ำมันจากถั่วเหลือง 23.4 ล้านตัน เรพซีด น้ำมันหมูและไขมันสัตว์ ทานตะวัน เนยมะพร้าว และอื่นๆ เป็น 12.2, 11.1, 7.4, 4.6, 2.2 และ 11.8 ล้านตัน ตามลำดับ ความสำคัญของปาล์มน้ำมันอยู่ที่คุณภาพของน้ำมันที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วย กรดไขมันอิ่มตัว 52 % เช่น กรดลอริก (lauric acid) กรดปาล์มมิติก (palmitic acid) และกรดไขมันไม่อิ่มตัว 48% เช่น กรดโอเลอิก (oleic acid) กรดลิโนเลอิก กรดลิโนเลนิก (linolenic acid) (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541) นอกจากนี้ Kushairi และ Rajanaidu (2000) รายงานว่า หากต้องการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้มีผลผลิตน้ำมันเพิ่มขึ้น ต้องพิจารณาจากลักษณะผลผลิตทะลายสด และลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย เนื่องจากลักษณะดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำมัน ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็น

ลักษณะเชิงปริมาณ ที่มีอัตราทางพันธุกรรมต่ำและมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมสูง ส่วนแนวทางการเพิ่มผลผลิต คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ และการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้มากขึ้น โดยจำเป็นต้องใช้พันธุ์ปาล์มที่เป็นพันธุ์ลูกผสมเท่านั้น เพื่อให้ผลผลิตสูงและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี ดังนั้นการศึกษาคูณภาพของทะลายปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราช จะทำให้ทราบข้อมูลด้านพันธุ์ปาล์ม องค์ประกอบผลผลิตอื่นๆ ของทะลายปาล์มน้ำมันที่ส่งจำหน่าย ณ ลานเท ซึ่งการศึกษาในลักษณะแบบนี้ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดย เบญจมาภรณ์ และคณะ (2553) พบว่าเป็นที่สนใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น หน่วยงานทางการเกษตรและบริษัทที่รับซื้อปริมาณทะลายปาล์ม โดยข้อมูลเหล่านี้ เป็นตัวบ่งบอกเชิงคุณภาพของทะลายปาล์มที่มีการซื้อขายกัน

## วิธีการศึกษา

การศึกษามีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์พันธุ์ปาล์มน้ำมันจากทะลาย และเปรียบเทียบปริมาณทะลายปาล์มสูงและดิบ ศึกษาองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดทะลาย จำนวนผลต่อทะลาย และเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายของทะลายปาล์มน้ำมันจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มจากลานเท ที่เกษตรกรส่งจำหน่ายใน 16 อำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช ดำเนินการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2556

วิธีการศึกษา ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างทะลายปาล์มน้ำมันที่ลานเทที่เกษตรกรส่งขาย จำนวน 288 ตัวอย่าง ใน 16 อำเภอ ภายในจังหวัดนครศรีธรรมราช หลังจากนั้นนำมาศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตของทะลายปาล์มน้ำมันจากกลุ่มตัวอย่าง การจำแนกชนิดปาล์มน้ำมันและเปรียบเทียบผลใช้วิธีของ Hartley (1977) ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบทะลายใช้วิธีของ ธีระ (2554) ที่ใช้ดำเนินการในสถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

การวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างทะเลสาบปาล์มน้ำมัน จำนวน 288 ตัวอย่างจากลานเท ทั้ง 16 อำเภอของ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เมื่อจำแนกพันธุ์จาก ตัวอย่างทะเลสาบปาล์มที่สุ่มมาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็น ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมเทเนอราคิดเป็น 91.67 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด เป็นพันธุ์ดรา เพียง 8.33 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบพันธุ์พิลเฟอราใน กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ (Table 1) ปรากฏการณ์แบบนี้ สันนิษฐานได้ว่า เพราะเกษตรกรที่ปลูกส่วนมากเป็น รายใหม่ อาจมีการศึกษาหรือได้รับการแนะนำส่งเสริม ให้ปลูกเฉพาะพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา สำหรับขนาดหรือน้ำหนักของทะเลสาบปาล์มน้ำมัน (Table 2) พบว่ามีน้ำหนักระหว่าง 3-25 กิโลกรัม ส่วนใหญ่มีน้ำหนักระหว่าง 5-9 กิโลกรัม คิดเป็น 64.94 เปอร์เซ็นต์ของจำนวน ตัวอย่าง และพบน้อยที่สุดคือ ทะเลสาบที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนัก 20 กิโลกรัมขึ้นไป (2.43 เปอร์เซ็นต์) ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าในจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นพื้นที่เพิ่งเริ่ม ปลูกปาล์มน้ำมันได้ไม่นานนัก เพราะปาล์มน้ำมันที่ให้ ผลผลิตทะเลสาบขนาดเล็กและขนาดกลาง มีมากกว่า ทะเลสาบขนาดใหญ่ เนื่องจากขนาดทะเลสาบปาล์มน้ำมัน จะมีน้ำหนักแปรผันกับอายุกล่าวคือ เมื่อต้นปาล์ม น้ำมันมีอายุมากขึ้น น้ำหนักทะเลสาบก็จะเริ่มเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Corley and Gray (1976)

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของทะเลสาบปาล์มน้ำมัน พบว่าพันธุ์เทเนอราจะมีปริมาณน้ำมันต่อทะเลสาบเฉลี่ย 18.20 เปอร์เซ็นต์สูงกว่าพันธุ์ดราที่ให้ค่าเฉลี่ยเพียง 12.90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Rajanaidu and Jalani (1994) พันธุ์ดราจะมีปริมาณ น้ำมันเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา และพันธุ์พิลเฟอรา เบญจมาภรณ์ และคณะ (2553) รายงานว่าจากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันในทะเลสาบปาล์มในจังหวัด สุราษฎร์ธานี พบว่าปาล์มพันธุ์ดราจะมีปริมาณน้ำมันเฉลี่ย 15.20 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมเทเนอรา 22.50 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์พิลเฟอรา 3.1 เปอร์เซ็นต์ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้พบว่า เปอร์เซ็นต์น้ำมันที่วิเคราะห์ได้นั้น

ค่อนข้างต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันโดยทั่วไป สันนิษฐานว่า เนื่องจากตัวอย่างทะเลสาบปาล์มน้ำมันที่สุ่มมานั้น มีการสุกไม่เต็มที่ (60-80 เปอร์เซ็นต์) จึงทำให้การวิเคราะห์ เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบน้อยตามไปด้วย

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของทะเลสาบในแต่ละ อำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช (Table 3) พบว่า ตัวอย่างจากอำเภอทุ่งสงมีจำนวนผลต่อทะเลสาบสูงสุด คือ 72.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนผลต่อทะเลสาบของอำเภอ เฉลิมพระเกียรติ (62.80 เปอร์เซ็นต์) แต่ไม่มีความแตกต่างกับอำเภออื่นๆ สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบ (Table 3) พบว่า ตัวอย่างจากอำเภอท่าศาลาให้ เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบมากที่สุด คือ 22.38 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับอำเภอ อื่นๆ ยกเว้น อำเภอนาบอน (14.89 เปอร์เซ็นต์) และ อำเภอหัวไทร (14.94 เปอร์เซ็นต์) ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์น้ำมันใน ทะเลสาบขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัย คือ จำนวนผลต่อทะเลสาบ และ เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผล และการเก็บเกี่ยวทะเลสาบปาล์ม น้ำมันก่อนสุกแก่หรือผลปาล์มดิบ จะทำให้ปริมาณ น้ำมันทะเลสาบลดลง (ธีระ, 2554)

## สรุป

ผลการสุ่มตัวอย่างทะเลสาบปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ในลานเทจำนวน 288 ตัวอย่างใน 16 อำเภอ ของ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า พันธุ์ปาล์มของจังหวัด นครศรีธรรมราช ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา 91.67 เปอร์เซ็นต์ เป็นพันธุ์ดรา 8.33 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะทะเลสาบปาล์มที่นำมาจำหน่ายส่วนใหญ่เป็น ทะเลสาบสุก ขนาดทะเลสาบส่วนใหญ่มีขนาด 5-9 กิโลกรัม เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิตทะเลสาบพบว่า พันธุ์ ลูกผสมเทเนอราจะมีปริมาณน้ำมันเฉลี่ยต่อทะเลสาบ 18.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ดราให้เพียง 12.90 เปอร์เซ็นต์ อำเภอทุ่งสงมีค่าผลต่อทะเลสาบสูงสุด (72.55 เปอร์เซ็นต์) และอำเภอท่าศาลามีน้ำมันต่อทะเลสาบ สูงสุด (22.38 เปอร์เซ็นต์) ส่วนองค์ประกอบลักษณะ

อื่นๆ ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งข้อมูลนี้สามารถนำไปปรับปรุงคุณภาพแปลงผลผลิตปาล์มน้ำมัน และทำให้โรงงานสกัด สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลวางแผนการผลิตของโรงงานที่รับซื้อผลผลิตปาล์มจากจังหวัดนครศรีธรรมราช

### คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนงบประมาณเพื่อการศึกษาวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2548. พันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ และการอนุบาลต้นกล้าปาล์มน้ำมัน. น. 25-49. ใน: เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. สงขลา.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2554. อัตราพันธุ์กรรมและสหสัมพันธ์ของลักษณะเชิงปริมาณ. น. 259-308. ใน: การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- เบญจมาภรณ์ พิมพา, ดวงแข กายูจนโสภา และโสภณ บุญล้ำ. 2553. การศึกษาปริมาณน้ำมันในทะลายปาล์มสุกและสภาวะการบ่มที่มีผลต่อคุณภาพและปริมาณน้ำมันปาล์มดิบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ศักดิ์ศิลป์ โชติสกุล, วินาภรณ์ ภูมิรัตน์ และกิจจารักษ์ วงษ์กุล เลาะ. 2541. ปาล์มน้ำมัน. กองส่งเสริมพืชไร่ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554. สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Corley, R.H.V, and P.B. Tinker. 2003. The Oil Palm, 4th ed. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Corley R.H.V, and B.S. Gray. 1976. Yield and yield components, pp. 77-86. In: R.H.V. Corley, J.J. Hardon & B.J. Woods (Eds). Developments in crop science, I. Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publishing Company.
- Hartley C.W.S. 1977. The oil palm, 2nd edn, Longmans, London.
- Kushairi, A, and N. Rajanaidu. 2000. Breeding population seed production and nursery management, pp. 39 - 98. In: B. Yusof, B.S. Jalani and K.W. Chan Advances (eds.) .Oil Palm Research. 1 Selangor: SMART Print & Stationer.
- Rajanaidu, N, and B.S. Jalani. 1994. Oil palm genetic resources-collection, valuation, utilization and conservation. Paper presented Colloquium 'Oil palm genetic resources', 13 Sept., Palm Oil Res. Inst. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Robbelen, G. 1990. Mutation breeding for quality improvement-A case study for oilseed crops. Mutation Breeding Review. 6: 1-44.

**Table 1** Percentage of Tenera and Dura vareity among the samplecollected inNakhon-Si-Thammarat Province

| Variety | No. of bunch | Percent |
|---------|--------------|---------|
| Tenera  | 264          | 91.67   |
| Dura    | 24           | 8.33    |
| Total   | 288          |         |

**Table 2** Classification of bunch weight among the sample collected inNakhon-Si-Thammarat Province

| Weight of bunch (kg) | No. of bunch | Percent |
|----------------------|--------------|---------|
| <5                   | 9            | 3.13    |
| 5-9                  | 187          | 64.93   |
| 10-14                | 66           | 22.92   |
| 15-19                | 19           | 6.60    |
| >20                  | 7            | 2.43    |
| Total                | 288          |         |

**Table 3** Percentage of number of fruit per bunch and oil per bunch among districts of Nakhon-Si-Thammarat Province

| District               | percentage of number<br>of fruit per bunch <sup>a</sup> | percentage of<br>oil per bunch <sup>a</sup> |
|------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Khanom                 | 67.73ab                                                 | 18.83abc                                    |
| Chawang                | 72.05ab                                                 | 17.46abc                                    |
| <u>ChaloemPhraKiat</u> | 62.80b                                                  | 20.35abc                                    |
| Cha-uat                | 64.85ab                                                 | 19.10abc                                    |
| ChianYai               | 67.16ab                                                 | 19.89abc                                    |
| <u>Tha Sala</u>        | 67.73ab                                                 | 22.38a                                      |
| <u>Thung Song</u>      | 72.55a                                                  | 16.83abc                                    |
| <u>ThungYai</u>        | 71.91ab                                                 | 18.89abc                                    |
| <u>Na Bon</u>          | 70.78ab                                                 | 14.89c                                      |
| <u>Bang Khan</u>       | 69.11ab                                                 | 19.38abc                                    |
| <u>Pak Phanang</u>     | 64.84ab                                                 | 15.18bc                                     |
| <u>PhromKhiri</u>      | 64.15ab                                                 | 18.89abc                                    |
| Mueang                 | 68.10ab                                                 | 18.83abc                                    |
| <u>Ron Phibun</u>      | 66.43ab                                                 | 21.69ab                                     |
| <u>Sichon</u>          | 63.25ab                                                 | 22.27a                                      |
| <u>Hua Sai</u>         | 64.55ab                                                 | 14.94c                                      |
| Average                | 67.37                                                   | 18.74                                       |

<sup>a</sup>Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different at P <0.05 by DMRT