

## การเพิ่มผลผลิตในลำไยพันธุ์ดอด้วยปุ๋ยทางใบสูตร 18-6-12

### Increasing Yield in Longan cv. 'Dor' by 18-6-12 Foliar Fertilizer

กรรณิการ์ แก้วส่องแสง<sup>1\*</sup>, ภาณุรักษ์ ประทับทอง<sup>1</sup>, ณัฐชยา ลิ้มโกมลวิลาส<sup>1</sup> และ รวี เสธฐภักดี<sup>2</sup>  
Kannikar Kaewsongsang<sup>1\*</sup>, Panurak Pratubgong<sup>1</sup>, Natchaya Limkomolvilas<sup>1</sup> and Ravee Sethpakdee<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพปุ๋ยสูตร 18-6-12 (ชื่อการค้า นูแทค® ไฮ-เอ็น) เพื่อเพิ่มผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ อายุต้น 6 ปี ทำการทดลองที่สวนลำไย อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เมษายน 2559 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ แบ่งออกเป็น 4 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร (ชุดควบคุม) ที่ใช้ปุ๋ยสูตร 30-10-10 อัตรา 1.5 กรัม/ลิตร พ่นจำนวน 8 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 15 วัน จากการเก็บเกี่ยวผลลำไยจำนวน 20 ซ่อ ที่พ่นด้วยปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตอยู่ระหว่าง 6.7 - 7.9 กก. ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีน้ำหนักผลผลิตเพียง 5.8 กก. และการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร ลำไยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 11.71, 11.55 และ 12.7 กรัม ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในระดับมาตรฐานของการคัดเกรดลำไย ขณะที่ชุดควบคุมมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 9.4 กรัม จากการสังเกตพบว่า การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 ทุกอัตราไม่มีความเป็นพิษต่อใบและผลลำไย ซึ่งการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 3 กรัม/ลิตร สามารถเพิ่มผลผลิตลำไยพันธุ์ดอได้มากที่สุด

**คำสำคัญ:** นูแทค® ไฮ-เอ็น, ปุ๋ยทางใบ, โปแทสเซียมคลอไรด์

#### Abstract

Effect of 18-6-12 fertilizer (trade name: NUTAC® Hi-N) on increasing of productivity of 6 years old 'Dor' Longan was tested at Pong-nam-ron district, Chantaburi province between December 2015 to April 2016. Trees were sprayed with 1, 2 and 3 g/L of 18-6-12 fertilizer at 15 days interval, totally 8 times compared with 1.5 g/L of 30-10-10 fertilizer (farmer protocol used as control). The experiment was designed as Randomized Complete Block Design with 4 replications. Twenty longan panicles were measured. The productivity of longan applied with 1, 2 and 3 g/L of 18-6-12 fertilizer was 6.7 - 7.9 kg which was significantly higher than the control (5.8 kg). Moreover, application of 18-6-12 fertilizer at 1, 2 and 3 g/L showed a higher average fruit weight (11.7, 11.6 and 12.7 g, respectively) than the control (9.4 g). Phytotoxicity of longan fruit and leaves were not found. Therefore, applying 18-6-12 fertilizer at 3 g/L was the best practice to increase the productivity of 'Dor' longan.

**Keywords:** NUTAC® Hi-N, foliar fertilizer, potassium chlorate

#### คำนำ

ลำไยเป็นผลไม้เขตร้อน (sub-tropical fruit) เดิมปลูกเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทย เนื่องจากจำเป็นต้องอาศัยความหนาวเย็นของอากาศในการชักนำการออกดอก แต่หลังจากค้นพบสารโปแทสเซียมคลอไรด์ที่สามารถช่วยชักนำให้ออกดอกได้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 พื้นที่ปลูกลำไยจึงกระจายออกไปทั่วประเทศเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปัจจุบันลำไยเป็นผลไม้เศรษฐกิจสำคัญ โดยไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกลำไย (ผลสด แช่แข็ง และอบแห้ง) รายใหญ่ของโลก ปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยส่งออกลำไยประมาณ 552.46 ล้านบาทหรือ 20,721 ล้านบาท ซึ่งตลาดหลักของการส่งออกลำไยไทย ได้แก่ จีน เวียดนาม ฮองกง มาเลเซีย สิงคโปร์ และพม่า (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ส่งผลให้เกษตรกรรายใหม่ๆ สนใจปลูกลำไยเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรชาวสวนลำไยจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะการเพิ่มขนาดผลของลำไย เนื่องจากในทางปฏิบัติการซื้อขายลำไยจะใช้ข้อกำหนดเรื่องขนาดผลมาเป็นตัวกำหนดราคา ดังนั้นในระยะที่ผลลำไยมีการ

<sup>1</sup> สายงานวิจัยและพัฒนาธุรกิจ บริษัทโซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

<sup>1</sup> Business Research and Development Division, SOTUS International CO., LTD., Pak Kret, Nonthaburi 11120

<sup>2</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

<sup>2</sup> Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Sean, Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus, Nakhon Pathom 73140

\* Corresponding author: kannikar@sotus.co.th

ขยายขนาดการให้ปุ๋ยไนโตรเจนจึงมีความสำคัญ แต่หากมีการให้ไนโตรเจนที่มากเกินไปจะมีผลทำให้ผลที่กำลังพัฒนาไม่สมบูรณ์หรือทำให้เกิดโรคได้ง่าย ซึ่งการให้ไนโตรเจนสูงกับพืชเพียงอย่างเดียวในช่วงนี้อาจไม่เหมาะสม การใช้ปุ๋ยทางใบสูตร 18-6-12 (นูแทค® ไฮ-เอ็น) ที่มีสัดส่วนของไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ค่อนข้างสมดุลเหมาะสมสำหรับช่วงที่พืชมีการขยายขนาดผลจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับเกษตรกร ไนโตรเจนมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาและขยายขนาดผลในช่วงแรก โดยเฉพาะช่วงที่ลำไยมีการสร้างเปลือก สำหรับโพแทสเซียมมีบทบาทต่อการเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสงให้สูงขึ้น การเคลื่อนย้ายสารอาหารจากใบไปสู่ผลได้สะดวกยิ่งขึ้นจึงเป็นผลให้อัตราการขยายขนาดของผลเป็นไปอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องส่งผลให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น (อรพิน, 2549) จากการใช้ปุ๋ยสูตร 18-6-12 ฟันในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง อัตรา 1 กรัม/ลิตร พบว่าสามารถเพิ่มขนาดผลและปริมาณผลผลิตได้มากขึ้น 40.27% (กรรณิการ์ และคณะ, 2560) ดังนั้นการให้ไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียมในสัดส่วนที่เหมาะสมอาจทำให้ลำไยมีการพัฒนาหรือขยายขนาดผลได้ดีขึ้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 ต่อการเพิ่มผลผลิตลำไยพันธุ์ต่อ

### อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพปุ๋ยสูตร 18-6-12 ในการเพิ่มผลผลิตและขยายขนาดผลลำไยพันธุ์ต่อ อายุต้น 6 ปี ขนาดทรงพุ่ม 3 เมตร ที่ อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เมษายน 2559 ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH=5.48) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับสูง (0.13 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก (173.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก (303.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังจากกลีบดอกร่วงระยะแรกมีการให้ปุ๋ยทางดินสูตร 15-0-0 หรือ 20-10-10 ทุก 15 วัน และก่อนเก็บเกี่ยว 30 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 500 กรัม/ต้น/ครั้ง (วิธีการของเกษตรกร) เริ่มพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 18-6-12 ครั้งแรกระยะหลังดอกบาน อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร พ่นจำนวน 8 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 15 วัน เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่พ่นปุ๋ยสูตร 30-10-10 อัตรา 1.5 กรัม/ลิตร (ชุดควบคุม) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ การพ่นปุ๋ยทางใบใช้เครื่องยนต์สเปรย์พ่นให้ทั่วทั้งต้นปริมาณ 4 ลิตร/ต้น จากนั้นบันทึกขนาดผลจำนวนผลต่อ 20 ซ่อ น้ำหนักผลผลิตต่อ 20 ซ่อ จำนวนผลต่อซ่อ และน้ำหนักต่อผล

### ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า ผลลำไยในช่วงก่อนการพ่นปุ๋ยมีขนาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ภายหลังจากการพ่นปุ๋ยพบว่าขนาดผลครั้งที่ 2, 4, 5, 6 และ 7 ของการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร มีขนาดผลใหญ่กว่าวิธีการของเกษตรกร (ชุดควบคุม) ที่ใช้ปุ๋ยสูตร 30-10-10 อัตรา 1.5 กรัม/ลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 ทุกอัตรา มีขนาดผลอยู่ระหว่าง 2.81 - 2.90 ซม. โดยเฉพาะการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 3 กรัม/ลิตร จะมีขนาดผลลำไยใหญ่ที่สุด (Table 1 และ Figure 1)

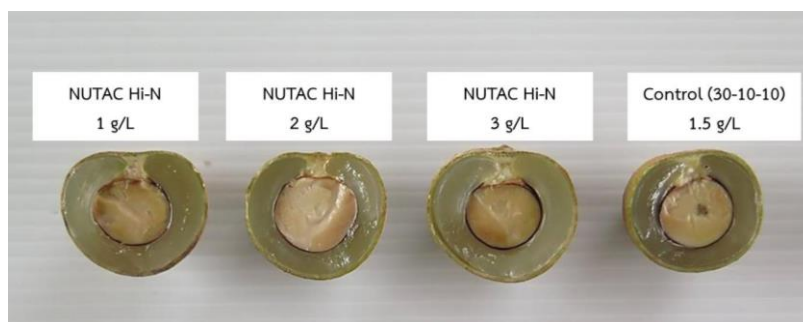
**Table 1** Effect of different foliar fertilizer treatments on changes of fruit size with time.

Treatments	Fruit setting	Fruit size (cm)							
		15 DAF <sup>1</sup>	30 DAF	45 DAF	60 DAF	75 DAF	90 DAF	105 DAF	120 DAF
1. NPK 18-6-12 1 g/L	0.57	0.70	0.94a	1.19	1.58a	1.84 a	2.21a	2.65a	2.83
2. NPK 18-6-12 2 g/L	0.58	0.72	0.95a	1.19	1.56a	1.81a	2.21a	2.63a	2.81
3. NPK 18-6-12 3 g/L	0.56	0.72	0.95a	1.20	1.61a	1.87a	2.26a	2.71a	2.90
4. Control (30-10-10)	0.54	0.68	0.89b	1.12	1.47b	1.73b	2.09b	2.48b	2.71
F-test	ns	ns	*	ns	*	*	*	*	ns
CV	3.6	3.5	2.9	3.4	3.7	3.1	3.1	3.5	3.0

Means with the same letters in the same column are not significantly different at  $P < 0.05$  by DMRT.

Significance level: ns = not significant, \* =  $P < 0.05$

<sup>1</sup> DAF = Days after fruit setting



**Figure 1** Longan fruit from trees treated with NUTAC<sup>®</sup> Hi-N 1, 2 and 3 g/L compared with the control.

การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร มีน้ำหนักผลผลิต 20 ซ่ออยู่ระหว่าง 6.65 - 7.92 กก. ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมที่มีน้ำหนักผลผลิต 20 ซ่อเท่ากับ 5.83 กก. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) และการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 11.71, 11.55 และ 12.00 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าชุดควบคุมที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 9.36 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) อย่างไรก็ตาม การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 ทุกอัตรา พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนผลต่อ 20 ซ่อ และจำนวนผลต่อซ่อที่ได้ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม แต่การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 3 กรัม/ลิตร สามารถเพิ่มจำนวนผลได้มากที่สุด (Table 2)

**Table 2** Fresh weight and fruit number of longan in each treatment at harvesting stage.

Treatments	Weight (g/fruit)	Marketable yield of 20 panicles (kg)	Number of fruit/ 20 panicles	Number of fruit/ panicle
1. NPK 18-6-12 1 g/L	11.71±1.04a	6.77±1.10ab	576±50	28.80±2.52
2. NPK 18-6-12 2 g/L	11.55±1.08a	6.65±0.14ab	578±43	28.90±2.18
3. NPK 18-6-12 3 g/L	12.00±0.69a	7.92±1.12a	655±82	32.75±4.11
4. Control (30-10-10)	9.36±1.56b	5.83±0.55b	639±134	31.95±6.72
F-test	*	*	ns	ns
CV	10.30	12.40	15.50	15.5

Means with the same letters in the same column are not significantly different at  $p < 0.05$  by DMRT.

Significance level: ns = not significant, \* =  $p < 0.05$

### วิจารณ์ผล

การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 1, 2 และ 3 กรัม/ลิตร สามารถเพิ่มขนาดผล น้ำหนักผลผลิต และน้ำหนักผลเฉลี่ยของลำไยได้มากกว่าชุดควบคุม ซึ่งน้ำหนักผลเฉลี่ยของการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 จัดอยู่ในระดับมาตรฐานของการคัดเกรดลำไยที่ดีกว่าชุดควบคุม ตามที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดจำนวนผลต่อกิโลกรัม ดังนี้ ขนาด 1 อยู่ในช่วงน้อยกว่า 91 ผลต่อกิโลกรัม (<10.99 กรัม/ผล), ขนาด 2 อยู่ในช่วง 91-100 ผลต่อกิโลกรัม (10.99-10.00 กรัม/ผล), ขนาด 3 อยู่ในช่วง 101-111 ผลต่อกิโลกรัม (9.90-9.01 กรัม/ผล), ขนาด 4 อยู่ในช่วง 112-122 ผลต่อกิโลกรัม (8.93-8.20 กรัม/ผล) และขนาด 5 อยู่ในช่วงมากกว่า 123 ผลต่อกิโลกรัม (>8.13 กรัม/ผล) (กรมวิชาการเกษตร, 2542) โดยขนาดผลลำไยของการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 จัดอยู่ในขนาด 1 ในขณะที่ชุดควบคุมจัดอยู่ในขนาด 2 นอกจากนี้พบว่า การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนผลได้มากกว่าชุดควบคุม โดยเฉพาะการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 3 กรัม/ลิตร สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตลำไยพันธุ์ต่อได้มากที่สุด โดยการทดลองใช้ในโตรเจนกับส้ม พบว่าสามารถเพิ่มจำนวนผลผลิตของส้ม รวมถึงการเพิ่มขนาดและน้ำหนักผล (Rabe, 1994; Wutscher, 1997; Khan *et al.*, 2009) โดยไนโตรเจนจะไปส่งเสริมการเจริญเติบโตของผล จึงทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น (Roussos and Tassis, 2011) แต่ในวิธีการพ่นปุ๋ยสูตร 30-10-10 ของเกษตรกรที่มีสัดส่วนของไนโตรเจนมากกว่าโพแทสเซียม นั้น มีผลทำให้ผลลำไยมีขนาดเล็กกว่าการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 จากการสังเกตพบว่าต้นลำไยที่ได้รับปุ๋ยสูตร 30-10-10 มีการแตกใบอ่อนขณะที่มีผลผลิตอยู่บนต้น ซึ่งอาจจะได้รับไนโตรเจนมากเกินไป เนื่องจากใบอ่อนจะมีความสามารถในการใช้อาหารที่สะสมในต้นได้มากกว่าผล และการที่ได้รับโพแทสเซียมต่ำในระยะขยายขนาดผลทำให้การเคลื่อนย้ายสารอาหารจากใบไปสู่ผลลดลงจึงมีผลต่อการพัฒนาของผล ซึ่งการให้โพแทสเซียมที่เหมาะสมในระยะขยายขนาดผลจะช่วยให้พืชมีอัตราการขยายขนาดของผลเป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น (อรพิน, 2549) การใช้

ปุ๋ยทางใบสูตร 18-6-12 ที่มีสัดส่วนของไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ค่อนข้างสมดุลจึงส่งผลให้มีขนาดผลและผลผลิตดีกว่าการได้รับปุ๋ยสูตร 30-10-10

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินที่ใช้ก่อนทำการทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมค่อนข้างสูง แต่ดินเป็นกรดจัดจึงอาจทำให้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมหรือธาตุอาหารพืชอื่นๆ ในดินละลายออกมาได้น้อยต้นลำไยที่ใช้ในการทดลองจึงนำไปใช้ไม่เพียงพอส่งผลทำให้ชุดควบคุมมีผลผลิตต่ำกว่าวิธีการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 ทุกอัตรา นอกจากนี้การพ่นปุ๋ยเสริมทางใบที่มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมช่วยให้พืชมีการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารให้แก่ต้นพืชได้อย่างเพียงพอ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามการให้ไนโตรเจนหรือธาตุอาหารพืชที่สูงเกินไปอาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ (Wang *et al.*, 2017)

### สรุป

การพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 ทุกอัตรา พบว่าสามารถเพิ่มขนาดผลและน้ำหนักผลผลิตได้มากกว่าชุดควบคุมที่พ่นปุ๋ยสูตร 30-10-10 อัตรา 1.5 กรัม/ลิตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพ่นปุ๋ยสูตร 18-6-12 อัตรา 3 กรัม/ลิตร สามารถเพิ่มขนาดผล และน้ำหนักผลผลิตในลำไยพันธุ์ต่อได้ดีที่สุด

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณอินทิรา จันทร์ ที่อนุเคราะห์สวนลำไยในการทำการทดลอง รองศาสตราจารย์ ดร.รวิ เสรรฐภักดี ผู้ให้คำปรึกษาและทีมงานฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัทโซดัส อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด

### เอกสารอ้างอิง

- กรรณิการ์ แก้วส่องแสง และ รวิ เสรรฐภักดี. 2560. ผลของการพ่นปุ๋ยยูเรีย<sup>®</sup> ไฮ-เอ็น ต่อการเพิ่มผลผลิตมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 4: 22-24.
- กรมวิชาการเกษตร. 2542. มาตรฐานลำไยของประเทศไทยและการผลิตลำไยอย่างถูกต้องและเหมาะสม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. ลำไย: สถิติการส่งออก. แหล่งที่มา: [http://www.oae.go.th/oae\\_report/export\\_import/export\\_result.php](http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php), 22 มิถุนายน 2560.
- อรพิน ประพฤติดี. 2549. ผลของปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการพัฒนาของผล และคุณภาพผลผลิตของล่องกอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Khan, A. S., A.U. Malik, M.A. Perez, B.A. Saleem, I.A. Rajwana, T. Shaheen and R. War. 2009. Foliar application of low-biuret urea and fruit canopy position in the tree influence the leaf nitrogen status and physico-chemical characteristics of Kinnow mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). Pakistan Journal of Botany 41: 73-85.
- Rabe, E. 1994. Yield benefits associated with pre-blossom low-biuret urea sprays on *Citrus* Spp. Horticultural Science 69: 495-500.
- Roussos, P.A. and A. Tassis. 2011. Effects of girdling, nitrogen, zinc and auxin foliar spray applications on mandarin fruit "Nova" quality characteristics. Emirates Journal of Food and Agriculture 23: 431-439.
- Wang, H., Y. Zhang, A. Chen, H. Liu, L. Zha, B. Lei and T. Ren. 2017. An optimal regional nitrogen application threshold for wheat in the North China Plain considering yield and environmental effects. Field Crops Research 207: 52-61.
- Wutscher, H. 1997. Foliar fertilizer application decreases "Valencia" fruit quality. Proceedings Florida State Horticultural Science 110: 8-10.