

การจัดการน้ำในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดโลหะหนักในชุดดินตาคลี

Water Management for Sweet Corn Production to Reduce Heavy Metals in Ta khli Soil Series

ชูเชิด พรหมมา¹ อธิติกรรณ์ คงดี²

Abstract

The objectives of this study was to examine the period of time good for reducing heavy metals in Ta Khli soil series, production cost, total yield and accumulation of heavy metals in leaf and seed of sweet corn. The experiment planted area located at latitude 14 ° 25' 54" N and longitude 99 ° 52' 57" E and it was planned to follow the T-test. The first group's (T1) water alms period was during 08.00-12.00 am while the second group's (T2) water alms period was during 14.00-18.00 pm by way of water dripping irrigation every sixth day.

The results showed water alms period did not affect the accumulation of cadmium and mercury significantly for T1 and T2 in which that of cadmium was between 1.40±0.21 and 1.25±0.87 mg/kg. and that of mercury was between 0.02±0.01 and 0.02±0.00 mg/kg. but that of lead was of highly significant difference ($P<0.01$) which was between 46.23±5.38 and 42.21±1.73 mg/kg. respectively. The cadmium and mercury have tendency to go down on the water alms period during 14.00-18.00 pm. Production cost and total yield for sweet corn showed that there was no significant difference. Production cost (T1) and (T2) were 7,229 baht/rai and total yield were 1,787.75±35.53 and 1,878±55.49 kg/rai. The cadmium, lead and mercury collected in the leaf of sweet corn showed that there was no significant difference. That of cadmium was between 0.25±0.34 and 0.10±0.07 mg/kg. Whereas that of lead was between 2.55±0.38 and 0.85±0.19 mg/kg. and that of mercury was between 0.09±0.04 and 0.07±0.03 mg/kg., respectively. The accumulation amount of cadmium and lead in seed of sweet corn showed so little value, and that of mercury was no significant difference which was between 0.08±0.02 and 0.19±0.02 mg/kg., respectively.

Keywords Water management Heavy metals Ta khfi soil series

¹ Agricultural Management, Nakhon Sawan Rajabhat University, Nakhon Sawan Province, Thailand 60000.

² Animal Science Department, Nakhon Sawan Rajabhat University, Nakhon Sawan Province, 60000, Thailand.

บทคัดย่อ

การศึกษา การจัดการน้ำในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดโลหะหนักในชุดดินตาคลี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่วงเวลาการให้น้ำที่เหมาะสมในการลดโลหะหนักในดิน เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ผลผลิต และปริมาณการสะสมของโลหะหนักในส่วนใบและเมล็ด ทดลองบริเวณละติจูด $14^{\circ} 25' 54''$ เหนือ และลองจิจูด $99^{\circ} 52' 57''$ ตะวันออก มีการวางแผนการทดลองแบบ T-test กำหนดกลุ่มการทดลองคือ การให้น้ำในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. (T1) และการให้น้ำในช่วงเวลา 14.00-18.00 น. (T2) โดยมีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดทุกๆ 6 วัน

ผลจากการศึกษาพบว่า ช่วงเวลาของการให้น้ำมีผลทำให้การสะสมของโลหะหนักได้แก่ แคดเมียม และปรอทในดิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แคดเมียม มีค่าเท่ากับ 1.40 ± 0.21 และ 1.25 ± 0.87 มก./กก. และปรอทมีค่าเท่ากับ 0.02 ± 0.01 และ 0.02 ± 0.00 มก./กก. แต่มีผลทำให้ตะกั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) มีค่าเท่ากับ 46.23 ± 5.38 และ 42.21 ± 1.73 มก./กก. ตามลำดับ แคดเมียม และปรอท มีแนวโน้มลดลงเมื่อให้น้ำในช่วงเวลา 14.00-18.00 น. ต้นทุนการผลิต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นทุนการผลิต T1 และ T2 มีค่าเท่ากันคือ 7,229 บาท/ไร่ ผลผลิตมีค่าเท่ากับ $1,787.75 \pm 35.53$ และ $1,878 \pm 55.49$ กก./ไร่ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสะสมของ แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท ที่สะสมในใบของข้าวโพดหวาน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แคดเมียมมีค่าเท่ากับ 0.25 ± 0.34 และ 0.10 ± 0.07 มก./กก. ตะกั่วมีค่าเท่ากับ 2.55 ± 0.38 และ 0.85 ± 0.19 มก./กก. ปรอทมีค่าเท่ากับ 0.09 ± 0.04 และ 0.07 ± 0.03 มก./กก. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการสะสมของ แคดเมียม ตะกั่ว และปรอทในเมล็ดข้าวโพดหวาน พบว่า ทั้งแคดเมียม และตะกั่วมีค่าเพียงเล็กน้อยไม่สามารถอ่านค่าได้ ส่วนปรอท ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 0.08 ± 0.02 และ 0.19 ± 0.02 มก./กก. ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการน้ำ โลหะหนัก ชุดดินตาคลี

บทนำ

ข้าวโพดหวาน เป็นพืชที่ใช้รับประทานผักสด และใช้เป็นพืชอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกปีละประมาณ 200,000 ไร่ ได้ผลผลิตผักสดทั้งเปลือกรวม 346,000 ตัน ในปี 2544 มีปริมาณการส่งออกรวม 37,000 ตัน มูลค่า 1,028 ล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2545) และช่วงเดือนมกราคมถึงพฤษภาคมปี 2551 มีมูลค่าการส่งออกรวม 2,629 ล้านบาท (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2551 : 4) จากมูลค่าการส่งออก จะเห็นว่าการบริโภคข้าวโพดหวานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ส่วนด้านการผลิตจะเป็นภาครัฐ หรือภาคเอกชนได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของการบริโภค ซึ่งจะประกอบด้วยการปรับปรุงพันธุ์ วิธีการปลูกที่มีรูปแบบใหม่ๆ การใช้ปุ๋ย และสารเคมีต่างๆ มาใช้เพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น และยังมีปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานคือ น้ำต้องมีปริมาณเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด อุณหภูมิ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต้องเป็นพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขังมีการระบายน้ำได้ดี และมีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดด้วย

ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส และคาดว่าในอีกหนึ่งร้อยปีข้างหน้ามีแนวโน้มที่อุณหภูมิของโลกจะสูงขึ้นอีก 1.8 - 4.0 องศาเซลเซียส (อัศมน ลิมสกุล, 2550 : 8) ประเทศไทยในพื้นที่ภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง มีอุณหภูมิระหว่าง 39-40 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2553 : 23) ซึ่งสภาพอากาศที่ร้อนเพิ่มมากขึ้น จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการผสมเกสรของข้าวโพดหวาน การดูดกินธาตุอาหารในดิน และจะมีผลกระทบต่อการละลายตัวของโลหะหนักที่ตกค้างในดิน ทำให้พืชดูดซึมเข้าไปสะสมในส่วนต่างๆ ซึ่งโลหะหนักที่สำคัญได้แก่ แคดเมียม ถ้าเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์จะทำให้กระดูกเปราะ และถ้าได้รับ แคดเมียม สูงถึง 326 มิลลิกรัม จะมีอาการปวดหัว ปวดท้องอย่างรุนแรง และอาเจียน ตะกั่ว ถ้าร่างกายได้รับมากกว่า 0.8 ppm. จะทำให้มีอาการท้องร่วงอย่างรุนแรง กล้ามเนื้อ ตับ และหัวใจล้มเหลว และทำให้เกิดโรคโลหิตจาง เนื่องจากตะกั่วไปขัดขวางการสร้างฮีโมโกลบิน และโปรท เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะไปกีดขวางเคออาหารและไต ทำให้เกิดโรคมีนามาตะจากเหตุผลอันตรายจากโลหะหนักดังกล่าว เรายังไม่มีรูปแบบของการจัดการน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางปฏิบัติได้ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการน้ำในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดโลหะหนักในชุดดินตาคลี

วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการน้ำในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดโลหะหนักในชุดดินตาคลีใช้แผนการทดลองแบบ (T-test) โดยมีการปลูกข้าวโพดหวานเป็นสองแปลงในพื้นที่เดียวกัน โดยแบ่งระยะเวลาการให้น้ำแตกต่างกันเป็นสองระยะเวลา และบันทึกข้อมูลตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการทดลอง ใช้แผนการทดลองเพื่อทดสอบความแตกต่างโดยเน้นที่ความถี่แบบ (T-test) ซึ่งจัดสิ่งทดลอง (Treatment) ออกเป็น 2 สิ่งทดลองคือ (T1) การให้น้ำข้าวโพดหวานช่วงเวลา 08.00–12.00 น. และ (T2) การให้น้ำข้าวโพดหวานช่วงเวลา 14.00–18.00 น.

2. การบันทึกข้อมูล

2.1 บันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการแผ่รังสีของแสงโดยทั่วไป

2.2 บันทึกข้อมูลอุณหภูมิของดินก่อนการให้น้ำเวลา 08.00 น. และเวลา 14.00 น. บริเวณผิวดิน และลึกลงไปดิน 15 เซนติเมตร ทุกๆ 6 วัน

2.3 บันทึกข้อมูลอุณหภูมิของดินหลังการให้น้ำเวลา 12.00 น. และเวลา 18.00 น. บริเวณผิวดิน และลึกลงไปดิน 15 เซนติเมตร ทุกๆ 6 วัน

2.4 บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์โลหะหนัก จากการเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ปลูกข้าวโพดหวาน เพื่อหาปริมาณ ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า แคลเซียม ตะกั่ว และปรอท

2.5 บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์โลหะหนัก จากการเก็บตัวอย่างดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานเพื่อหาปริมาณ แคลเซียม ตะกั่ว และปรอท

2.6 บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์โลหะหนักในใบ และเมล็ด ของข้าวโพดหวาน หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อหาปริมาณ โลหะหนัก แคลเซียม ตะกั่ว และปรอท

2.7 บันทึกข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลผลิตฝักสดต่อไร่

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัย โดยเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความแตกต่างในแต่ละสิ่งทดลอง (Treatment) ดังนี้

1. เปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักในดิน
2. เปรียบเทียบต้นทุนและผลผลิตของข้าวโพดหวาน
3. เปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักในใบ
4. เปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักในเมล็ด
5. เปรียบเทียบอุณหภูมิโดยทั่วไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการน้ำเพื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาของการให้น้ำที่มีผลต่อโลหะหนักในดิน ต้นทุนการผลิต ผลผลิต และปริมาณการสะสมโลหะหนักในใบ และเมล็ดข้าวโพดหวาน อุณหภูมิโดยทั่วไป และต้นทุนการผลิตการให้น้ำแบบร่อง และการให้น้ำแบบหยด ที่มีการจัดการน้ำในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. (T1) และ 14.00-18.00 น. (T2) ทุก ๆ 6 วัน ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบช่วงเวลาของการให้น้ำที่มีผลต่อโลหะหนัก ได้แก่ แคดเมียม ตะกั่ว และปรอทในดิน

Traits	ช่วงเวลาการให้น้ำ		F	Sig.
	T1 (08.00 -12.00)	T2 (14.00 –18.00)		
แคดเมียม (มก./กก.)	1.40±0.21	1.25±0.87	5.18	0.63
ตะกั่ว (มก./กก.)	46.23±5.38	42.21±1.73	20.15	0.00**
ปรอท (มก./กก.)	0.02±0.01	0.02±0.00	0.62	0.45

** Means with different superscripts are highly significant difference (P<0.01)

จากตารางที่ 1 พบว่าช่วงเวลาของการให้น้ำมีผลทำให้การสะสมของแคดเมียม และปรอทในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (T1) และ (T2) แคดเมียม มีค่าเท่ากับ 1.40±0.21 และ 1.25±0.87 มก./กก. และปรอทมีค่าเท่ากับ 0.02±0.01 และ 0.02±0.00 มก./กก. แต่มีผลทำให้ตะกั่วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 46.23±5.38 และ 42.21±1.73 มก./กก. ตามลำดับ แต่แคดเมียม และปรอทมีแนวโน้มลดลงเมื่อให้น้ำในช่วงเวลา 14.00-18.00 น. ซึ่งปรีดา พากเพียร และคณะ (2547 : 33) รายงาน ปริมาณโลหะหนักในดินที่ปลูกพืชในประเทศไทย พบว่า ปริมาณของ แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท มีค่าเท่ากับ 0.15 , 55 และ .10 มก./กก. และนันทนา ชื่นอ้อม (2551 : 521) รายงาน การตรวจวัดปริมาณโลหะหนัก แคดเมียม และตะกั่วในดินบริเวณจังหวัดปทุมธานี พบว่า มีปริมาณ แคดเมียม เท่ากับ 0.02 และตะกั่วมีค่าเท่ากับ 0.23 มก./กก.

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบช่วงเวลาของการให้น้ำที่มีผลต่อต้นทุนการผลิต ผลผลิต และรายได้จากการจำหน่ายข้าวโพดหวาน

Traits	ช่วงเวลาการให้น้ำ		F	Sig.
	T1 (08.00 -12.00)	T2 (14.00 –18.00)		
ต้นทุนการผลิต/ไร่ (บาท)	7,229.00	7,229.00	-	-
ผลผลิต/ไร่ (กก.)	1,787.75±35.53	1,878±55.49	4.50	0.07
รายได้/ไร่ (บาท)	8,938±177.68	9,390.00±277.48	4.50	0.07

จากตารางที่ 2 พบว่าปริมาณต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานต่อไร่ (T1) และ (T2) มีต้นทุนเท่ากัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7229.00 บาท และช่วงเวลาของการให้น้ำไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดหวาน/ไร่ และรายได้จากการจำหน่ายข้าวโพดหวาน/ไร่ แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) การให้น้ำในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. (T1) มีผลผลิตข้าวโพดหวาน/ไร่ และรายได้จากการจำหน่ายข้าวโพดหวาน/ไร่ ต่ำกว่าการให้น้ำในช่วงเวลา 14.00 - 18.00 น. (T2) ผลผลิต/ไร่ (T1) และ (T2) มีค่าเท่ากับ 1,787.75±35.53 และ 1,878±55.49 กิโลกรัม/ไร่ รายได้จากการจำหน่ายข้าวโพดหวาน/ไร่ มีค่าเท่ากับ 8,938.00±177.68 และ 9,390.00±277.48 บาท/ไร่ ตามลำดับ ทศพลและชัยมงคล (2524) รายงานว่า การให้น้ำแบบหยดกับข้าวโพดหวานในชุดดินวังชมพูทำให้มีผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,212 กก./ไร่ และ Salah, et al. (2008 :836) รายงานว่า ผลผลิตของข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการให้น้ำมากขึ้น โดยการให้น้ำที่ปริมาณเท่ากับ 953 ลบ.ม./ไร่ จะทำให้ได้ผลผลิตของข้าวโพดสูงที่สุด

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณการสะสมของโลหะหนัก แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท ในส่วนของใบข้าวโพดหวาน

Traits	ช่วงเวลาการให้น้ำ		F	Sig.
	T1 (08.00 -12.00)	T2 (14.00 -18.00)		
แคดเมียม (มก./กก.)	0.25±0.34	0.10±0.07	3.74	0.10
ตะกั่ว (มก./กก.)	2.55±0.38	0.85±0.19	1.23	0.30
ปรอท (มก./กก.)	0.09±0.04	0.07±0.03	0.17	0.68

จากตารางที่ 3 พบว่าการสะสมของแคดเมียม ตะกั่ว และปรอทในใบของข้าวโพดหวาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) การให้น้ำในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. (T1) มีการสะสมของแคดเมียม ตะกั่ว และปรอท สูงกว่าการให้น้ำในช่วงเวลา 14.00-18.00 น. (T2) แคดเมียมมีค่าเท่ากับ 0.25 ± 0.34 และ 0.10 ± 0.07 มก./กก. ตะกั่วมีค่าเท่ากับ 2.55 ± 0.38 และ 0.85 ± 0.19 มก./กก. และปรอทมีค่าเท่ากับ 0.09 ± 0.04 และ 0.07 ± 0.03 มก./กก.

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณการสะสมของโลหะหนัก แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท ในส่วนของเมล็ดข้าวโพดหวาน

Traits	ช่วงเวลาการให้น้ำ		F	Sig.
	T1 (08.00 -12.00)	T2 (14.00 -18.00)		
แคดเมียม (มก./กก.)	*Nd	*Nd	-	-
ตะกั่ว (มก./กก.)	*Nd	*Nd	-	-
ปรอท (มก./กก.)	0.08±0.02	0.19±0.02	0.06	0.80

*Nd มีค่าน้อยมากไม่สามารถวัดค่าได้

จากตารางที่ 4 พบว่าปริมาณการสะสมของแคดเมียม และตะกั่วในเมล็ด ทั้งในช่วงการให้น้ำเวลา 08.00-12.00 น. (T1) และการให้น้ำช่วงเวลา 14.00-18.00 น. (T2) มีค่าน้อยมากหรือไม่

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบสภาพอากาศโดยทั่วไป Black Globe(BG), Dry Bulb(DB), Relative Humidity(RH), Temperature Humidity Index(THI), อุณหภูมิสภาพอากาศฤดูร้อนและอุณหภูมิสภาพอากาศฤดูหนาว²

Traits	OS±Std ¹	OW±Std ²
การแผ่รังสี (องศาเซลเซียส)	45.00±4.21	47.65±1.87 [*]
อุณหภูมิตุ้มแห้ง (องศาเซลเซียส)	37.60±3.47	38.35±1.31 [*]
ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	56.16±8.93 [*]	47.45±5.53
ดัชนีเปรียบเทียบความชื้น	88.33±3.98	88.60±1.65 [*]

²อุณหภูมิสภาพอากาศฤดูหนาว (OW-Outside Winter)

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าอุณหภูมิของ Black Globe Temperature อุณหภูมิสภาพอากาศ
ฤดูหนาว(OW) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า อุณหภูมิสภาพอากาศฤดูร้อน (OS) พบว่ามีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าเท่ากับ 47.65 ± 1.87 และ 45.00 ± 4.21 ค่าอุณหภูมิของ Dry
Bulb temperature อุณหภูมิสภาพอากาศฤดูหนาว(OW) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า อุณหภูมิสภาพ
อากาศฤดูร้อน (OS) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าเท่ากับ
 38.35 ± 1.31 และ 37.60 ± 3.47 ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ (RH) พบว่า อุณหภูมิสภาพอากาศฤดูร้อน
(OS) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าอุณหภูมิสภาพอากาศฤดูหนาว(OW) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าเท่ากับ 56.16 ± 8.93 และ 47.45 ± 5.53 และค่าเปรียบเทียบจาก
ตารางความชื้น (THI) พบว่า อุณหภูมิสภาพอากาศฤดูหนาว(OW) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า อุณหภูมิ
สภาพอากาศฤดูร้อน (OS) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าเท่ากับ
 88.60 ± 1.65 และ 88.33 ± 3.98 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวาน โดยการให้น้ำแบบร่อง และการให้น้ำแบบหยด ต่อ 1 ไร่

รายการ	การให้น้ำแบบร่อง (บาท)	การให้น้ำแบบหยด (บาท)
สายน้ำหยด (เฉลี่ยการใช้ 3 ครั้ง)	-	906
หัวจ่ายน้ำ (เฉลี่ยการใช้ 4 ครั้ง)	-	70
ท่อพลาสติกขนาด 3 นิ้ว	175	175
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน	750	750
สารคุมวัชพืชและค่าแรงงาน	275	275
ไถดะ	350	350
ไถแปร	250	250
ซักร่อง	300	300
แรงงานปลูก/ ไร่	300	300
น้ำมันดีเซล (30บาท/ลิตร)	2,100	1,200
ปุ๋ยสูตร 16-16-8 (50 กก.)	740	740
ปุ๋ยสูตร 46-0-0 (50 กก.)	630	630
ปุ๋ยสูตร 13-13-21 (25 กก.)	450	450
สารกำจัดแมลงและค่าแรงงานพ่น	275	275
แรงงานการให้น้ำ	800	-
แรงงานเก็บเกี่ยว (0.3บาท/กก.)	522	558
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)	1,740	1,878
ขายผลผลิตฝักสด (5บาท/กก.)	8,700	9,390
ขายต้นสด	400	400
กำไรสุทธิ	1,183	2,561

จากตารางที่ 6 พบว่าการให้น้ำแบบร่องไม่มีต้นทุนค่าสายน้ำหยด และหัวจ่ายน้ำ การให้น้ำแบบหยดมีต้นทุนเป็นเงิน 906 และ 70 บาท ตามลำดับ ต้นทุนที่มีค่าเท่ากันได้แก่ ท่อพลาสติกขนาด 3 นิ้ว เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน สารควบคุมวัชพืชรวมค่าแรงงาน ไถดะ ไถแปร ซักร่อง แรงงานปลูก/ไร่ ปุ๋ยสูตร 16-16-8 ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และสารป้องกันกำจัดแมลงรวมแรงงาน ค่าน้ำมันดีเซลการให้น้ำแบบร่องเป็นเงิน 2,100 บาท การให้น้ำแบบหยดเป็นเงิน

1,200 บาท ค่าแรงงานการให้น้ำแบบร่องมีต้นทุนเป็นเงิน 800 บาท ส่วนการให้น้ำแบบหยดไม่มีต้นทุนการให้น้ำ ส่วนค่าแรงงานการเก็บเกี่ยวของการให้น้ำแบบร่องมีต้นทุนเป็นเงิน 522 บาท การให้น้ำแบบหยดมีต้นทุนเป็นเงิน 558 บาท พบว่า รวมต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานทั้งหมด การให้น้ำแบบร่องเป็นเงินเท่ากับ 7,917 บาท และการให้น้ำแบบหยดเป็นเงินเท่ากับ 7,229 บาท ผลผลิตต่อไร่ การให้แบบร่องเท่ากับ 1,740 กก. การให้น้ำแบบหยดเท่ากับ 1,878 กก. ขายผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสด (5 บาท/กก.) การให้น้ำแบบร่องเป็นเงินเท่ากับ 8,700 บาท การให้น้ำแบบหยดเป็นเงินเท่ากับ 9,390 บาท ขายต้นสดข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยว การให้น้ำแบบร่อง และการให้น้ำแบบหยดมีค่าเท่ากับ 400 บาท รวมรายได้ทั้งหมด การให้น้ำแบบร่องและการให้น้ำแบบหยดเป็นเงินเท่ากับ 9,100 บาท และ 9,790 บาท ตามลำดับ และกำไรสุทธิจากการให้น้ำแบบร่อง และการให้น้ำแบบหยดมีค่าเท่ากับ 1,183 บาท และ 2,561 บาท สอดคล้องกับ Morad Hassanli , et al (2009 : 93-99) รายงานการให้น้ำข้าวโพดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ การให้น้ำแบบหยด ซึ่งใช้ปริมาณน้ำ 945 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และได้ผลผลิต 1,938 กก./ไร่

สรุปผลการวิจัย

การจัดการน้ำในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดโลหะหนักในชุดดินตาคลี ควรมีการให้น้ำในช่วงระยะเวลา 14.00-18.00 น. เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่อุณหภูมิสูงสุดของกลางวัน และเป็นช่วงเวลาที่ข้าวโพดหวานมีการคายน้ำมากที่สุด ดังนั้นข้าวโพดจึงต้องการน้ำและแร่ธาตุอาหารอื่นๆ เพื่อมาทดแทนในขบวนการสังเคราะห์แสง และการสะสมอาหาร เพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดให้มากขึ้น และการให้น้ำในช่วงเวลานี้ยังมีแนวโน้มทำให้การละลายตัวของโลหะหนัก แคลเซียม ตะกั่ว และปรอทในดิน และในใบมีปริมาณน้อยลง และจะมีผลทำให้ผู้บริโภคข้าวโพดหวานมีความปลอดภัยมากขึ้น ส่วนการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อให้ได้ผลตอบแทนมากที่สุดควรมีการให้น้ำแบบหยดแทนการให้น้ำแบบร่อง เพราะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า ผลผลิตข้าวโพดฝักสดสูงกว่า และมีกำไรสุทธิสูงกว่า

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2545). เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทศพล แก้ววิเชียรและชัยมงคล วิริยะสมบัติ. (2524). การศึกษาการให้น้ำพืชแบบหยดกับข้าวโพดหวานในดินชุดวังชมพู. (รายงานผลงานวิจัยกรมพัฒนาที่ดิน)

- นันทนา ชื่นอ้อมและคณะ. (2551). การสะสมโลหะหนักในดินปลูกข้าวอินทรีย์. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 46.
- ปรีดา พากเพียรและคณะ. (2547). การปนเปื้อนของโลหะหนักในดินและพืชอาหารในประเทศไทย. ดินและปุ๋ย.
- ศุภมาส พานิชศักดิ์พัฒนา. (2539). ภาวะมลพิษของดินจากการใช้สารเคมี. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2551). สถิติการส่งออกข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนของไทย. เอสแอนด์จีควอลิตี้. (2) : 3
- อัศมน ลิมสกุล. (2550). การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกและทิศทางการศึกษาวิจัยในทศวรรษหน้าของประเทศไทย. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม.
- อานนท์ สนิทวงศ์ ณ.อยุธยา. (2553). ท้องถิ่นจะรับมือกับภาวะโลกร้อนอย่างไร. เกษตรกรรมชาติ. 13 (2)
- Morad, H., Mohammad, A and Simon, B. (2009). The effects of irrigation methods with effluent and irrigation scheduling on water use efficiency and corn yields in an arid region. **Agricultural Water Management**. 96(1) : 93-99.
- Salah, E., et al. (2008). Irrigation rate and plant density effects on yield and water use efficiency of drip-irrigated corn. **Agricultural Water Management**. 95(7) : 836-844.