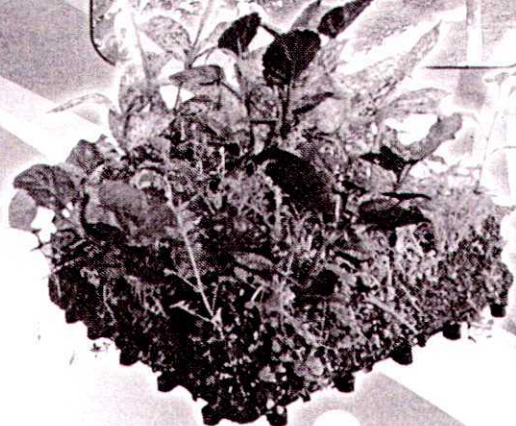
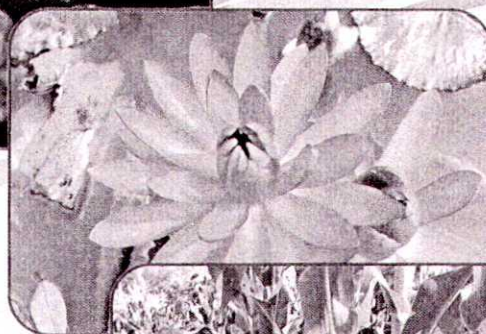
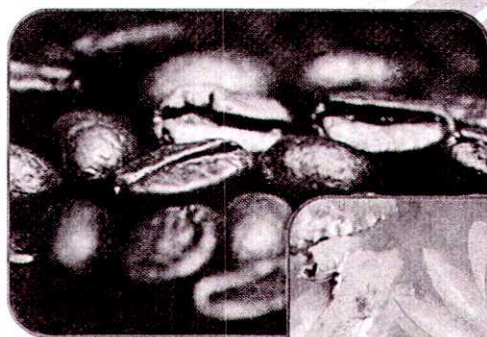
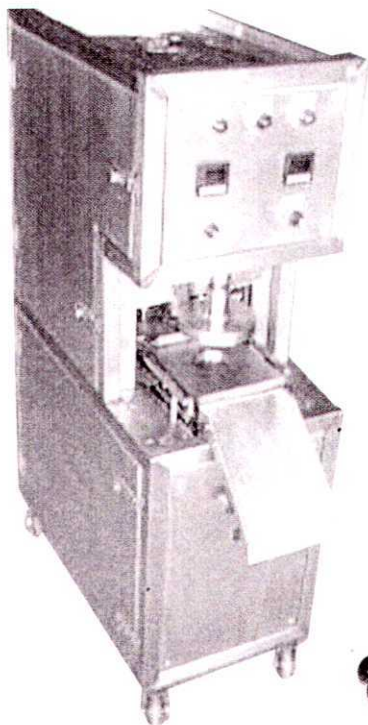


# ข่าวสาร เกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
KASETSART EXTENSION JOURNAL

ปีที่ 57 ฉบับที่ 2 กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2555



- ◆ ข่าวสารสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม
- ◆ การปลูกและขยายพันธุ์กาแฟอราบิก้า
- ◆ การพัฒนาแผ่นปลูกพีชบนหลังคา
- ◆ การผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 เพื่อการจำหน่าย  
ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ  
จังหวัดสกลนคร
- ◆ ข้าวต้านอนุมูลอิสระ
- ◆ เครื่องวิลเลจเทคโนโลยีไรเซอร์ระบบอัตโนมัติสำหรับผลิตโปรตีนเกษตร
- ◆ ปลูกเลี้ยงบัวย้งใจให้สวยและอยู่กับเรานาน ๆ
- ◆ ผักดีลิ่งกา : เมื่อพืชถูกทำลายโดยแรงโน้มถ่วง

# สารบัญ

	หน้า
ข่าวสารสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม	
คอลัมน์แนะนำ ทำกิน ทัวถิ่นไทย การปลูกและขยายพันธุ์กาแฟอราบิก้า โดย.....พนม เกิดแสง	1
การพัฒนาแผ่นปลูกพืชบนหลังคา โดย..... รศ.พาสินี สุนากร รศ.ทรงกลด จารุสมบัติ รท.อนุชา จาเกาะ	21
การผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 เพื่อการจำหน่าย ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร โดย..... ชื่นจิต แก้วกัญญา และคณะ	28
ข่าวด้านอนุมูลอิสระ โดย..... อภิชาติ วรรณวิจิตร และคณะ	35
เครื่องวิลเลจเทคโนโลยีโรเตอร์ระบบอัตโนมัติ สำหรับผลิตโปรตีนเกษตร โดย..... กฤษณะ เต็มตระกูล	46
ปลูกเลี้ยงบัวยังงให้สวยและอยู่กับเรานาน ๆ โดย..... น.ต.หญิงปริมลมา (วสุวัต) ชูเกียรติมั่น	57
ผักดีลังกา : เมื่อพืชถูกทำลายโดยแรงโน้มถ่วง โดย..... ดร.สิริวัฒน์ สาครวาสี	72





ชินจิต แก้วกัญญา<sup>1/</sup> ออมรรัตน์ อุปพงศ์<sup>1/</sup> และ เจริญศรี แสงวงศ์<sup>1/</sup>

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays saccharata* L.) เป็นพืชในวงศ์หญ้า (Gramineae) ที่ถือว่ามีค่าความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยจัดว่าเป็นพืชผักอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญมากขึ้นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7-9 (ปี พ.ศ. 2535-2549) และในปัจจุบันข้าวโพดหวานเป็นพืชผักเศรษฐกิจสำคัญอันดับหนึ่งของประเทศ เพื่อใช้ในการบริโภค ผักสด และการแปรรูปเพื่อการส่งออก โดยบรรจุกระป๋องแบบบรรจุทั้งเมล็ด (whole kernel) แบบครีม (cream-style corn) และบรรจุทั้งฝัก (corn on cob) ในถุงสุญญากาศ แบบแช่แข็งทั้งเมล็ด แช่แข็งทั้งฝัก แบบเมล็ดแห้ง (dehydrated kernel) และน้ำนมข้าวโพด (sweet corn milk) ในปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานเป็นอันดับสี่ของโลก โดยส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องเป็นอันดับหนึ่งของโลกไปยังประเทศอังกฤษ เกาหลีใต้ เยอรมนี และไต้หวัน ฯลฯ ซึ่งมีปริมาณถึง 125,308 ตัน มูลค่า 4,291.0 ล้านบาท (โชคชัย, 2552) ปัจจุบันเกษตรกรปลูกข้าวโพดหวานกันมาก เนื่องจากเป็นพืชที่มีภาคอุตสาหกรรมรองรับแปรรูปเป็นสินค้าส่งออก จึงสร้างความตื่นตัวและมั่นใจ ทำให้เกษตรกรหันมาปลูกเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงาน ไม่ต้องกลัวว่าเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตออกมาแล้วจะไม่มีที่ขาย ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานประมาณ 210,000 ไร่ ปลูกแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และทางตะวันตกของประเทศไทย อายุเก็บเกี่ยวสั้น เก็บผักสดเมื่ออายุ 65-80 วัน (ขึ้นอยู่กับพันธุ์) ปลูกได้ดีในช่วงฤดูฝน และสามารถปลูกได้ตลอดปี ถ้ามีแหล่งน้ำและดินอุดมสมบูรณ์ (นิรนาม, 2551)

ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 เป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ SSWI 114 กับ KSei 14004 หรือ [(sh2 Syn 29 x KS 1) X Suwan3(S)C<sub>4</sub>]F4-S8-24-2-4-2-2 พัฒนาพันธุ์โดย ดร.โชคชัย เอกทัศนาวรรณ และคณะ ทีมงานศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ และสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัย

<sup>1/</sup> ภาควิชาทรัพยากรเกษตรเชิงรุก คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร 47000  
โทรศัพท์ : 042-725036 โทรสาร : 042725037;  
โทรศัพท์มือถือ @ 081-549-4747; E-mail : csncjk@ku.ac.th

เกษตรศาสตร์ ซึ่งลักษณะเด่นหรือข้อดีของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 คือ มีน้ำหนักสดทั้งเปลือก 2,430 กิโลกรัม/ไร่ และน้ำหนักฝักสดเปลือกที่ตี (1,371 กิโลกรัม/ไร่) มีความหวาน 15.0 % บริกซ์ และมีความอ่อนนุ่ม ฝักสีเหลือง ทรงกระบอก แอวมืดเรียงสม่ำเสมอ (โชคชัย, 2552) นอกจากนี้ความหวานกรอบและไม่ติดฟันแล้วยังมีลักษณะที่สำคัญคือความหอม จึงเป็นที่มาของน้ำนมข้าวโพดสูตรของไร่สุวรรณ ซึ่งนับเป็นผลิตภัณฑ์เด่นของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ไม่เพียงสร้างเงินสร้างงานให้ชาวบ้านรอบศูนย์เท่านั้นยังเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสำหรับคนรักสุขภาพอีกด้วย (สุรัตน์, ม.ป.ป.) ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรี 2 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 ปีละ 20 ตัน เผยแพร่ให้เกษตรกรและโรงงานแปรรูปนำไปปลูกในพื้นที่ 20,000 ไร่ คิดเป็นรายได้จากมูลค่าฝักสดปีละ 160 ล้านบาท ถ้านำไปต้มขายหรือทำน้ำนมข้าวโพด จะมีรายได้มากกว่าปีละ 500 ล้านบาท (โชคชัย, 2552)

จากความสำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานและลักษณะเด่นของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ดังกล่าวข้างต้น คณะผู้เขียนจึงได้ทดลองปลูกข้าวโพดหวานเพื่อการจำหน่าย ภายในพื้นที่ฟาร์มพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร (มก.จกส.) โดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 จนถึงปัจจุบัน (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555) ซึ่งในปัจจุบันข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ต้ม ได้กลายเป็นผลิตภัณฑ์สร้างชื่อให้กับฟาร์มพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### การปลูกและการจัดการข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ภายในฟาร์มพืช มก.จกส.

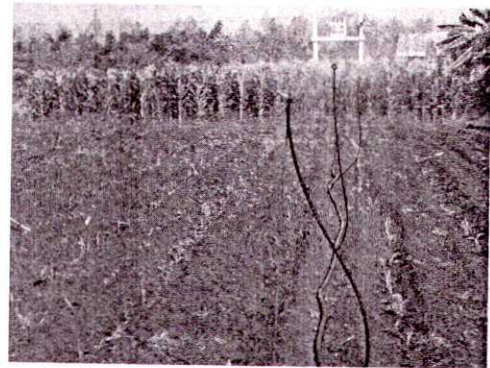
**สภาพภูมิอากาศ** จังหวัดสกลนครจัดอยู่ในประเภทอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูหรือแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีอากาศชุ่มชื้น และมีฝนตกชุกตลอดฤดู แต่ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ หรือฤดูหนาวจะมีอากาศแห้งแล้งเกือบตลอดฤดู ท้องฟ้าโปร่งเป็นส่วนใหญ่ พื้นที่จังหวัดสกลนครได้รับผลกระทบจากพายุหมุน พายุดีเปรสชัน ซึ่งก่อตัวในมหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลจีนใต้น้อยมาก เนื่องจากทิศทางที่พายุเคลื่อนตัวเข้ามานั้นมีเทือกเขาในประเทศเวียดนาม และประเทศลาวกั้นไว้ทำให้พายุอ่อนตัวลงก่อนถึงประเทศไทย มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 26.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 63.6-82.5 % ปริมาณฝนรวมโดยเฉลี่ย 1,586.7 มิลลิเมตร/ปี ฤดูร้อนเริ่มในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ (นิรนาม, ม.ป.ป.)

**สภาพดิน** พื้นที่ฟาร์มพืชเป็นชุดดินโพนพิสัย (Phon Phisai series: Pp) มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนเหนียวปนลูกรัง จัดว่าเป็นดินตื้นถึงตื้นมาก (ตื้นกว่า 25-50 เซนติเมตร) ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง ค่า pH = 6.0-6.5 โดยเป็นชุดดินที่ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดภายใน มก.จกส. (1,136 ไร่ หรือ 29.7%) (อนิรุทธิ์ และอนุกุล, 2544) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.63 % (กฤษมา, 2552)

**การปลูก** ซื้อเมล็ดพันธุ์จากไร่สุวรรณในราคา กิโลกรัมละ 400-500 บาท ภายหลังจากไถและคราดเตรียมพื้นที่ปลูก ปรับความเป็นกรดของดินด้วยปูนขาว อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกข้าวโพดโดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวและต้น 75x25 เซนติเมตร หยอดเมล็ดจำนวน 1-2 เมล็ด/หลุมด้วยเครื่องหยอดเมล็ดแบบมือ (jabber) **การใส่ปุ๋ย** เมื่อข้าวโพดอายุ 1 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือน หลังปลูกโดยการโรยระหว่างแถวใกล้โคนต้นพร้อมกำจัดวัชพืช (กรณีมีปุ๋ยคอกให้ใส่รองพื้น อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่) **การให้น้ำ** ในกรณีฝนไม่ตกให้น้ำด้วยระบบพ่นฝอย 2 ครั้ง/สัปดาห์ (1 ชั่วโมง/ครั้ง) (ภาพที่ 1)



การปลูกด้วยเครื่องหยอดเมล็ดแบบมือ



ระบบการให้น้ำแบบพ่นฝอย



การทำกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยคอก



ลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

ภาพที่ 1 วิธีการปลูกและการจัดการข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ในพื้นที่ฟาร์มพืช มก.จกส.

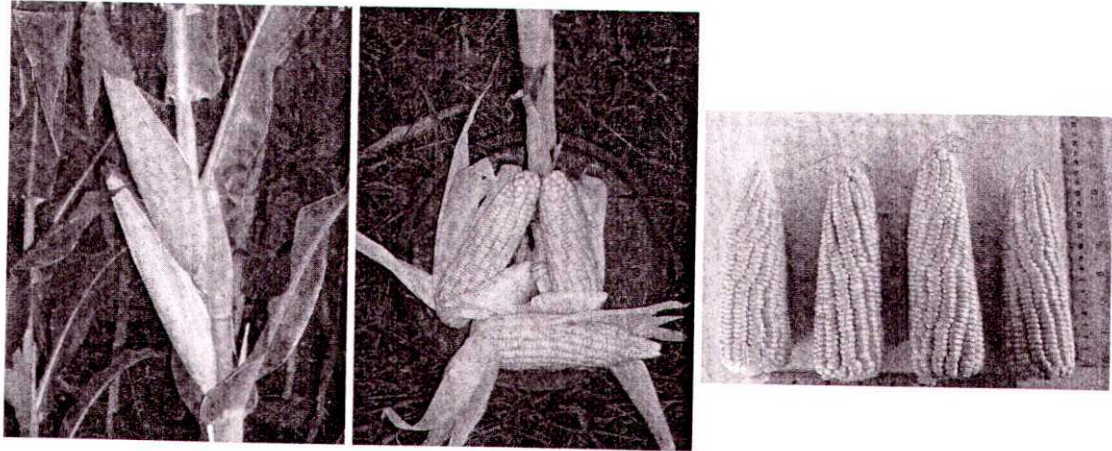
### ลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิต

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและลักษณะของผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ที่ปลูกภายในพื้นที่ฟาร์มพืช กับการปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณ) จากตารางที่ 1 เห็นได้ว่าความสูงต้น ความสูงฝัก และผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกมีความแตกต่างกัน เนื่องจากมีความแตกต่างกันในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสมบัติทางกายภาพของดินที่ปลูก โดยดินที่ไร่สุวรรณเป็นชุดดินปากช่อง (Pak Chong series ; Pc) ลักษณะและสมบัติดินเป็นดินลึกลับมาก ดินบนเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนแดงเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลปนแดงเข้ม สีแดง (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.) จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.3-2.5% ค่า pH = 6.2-6.3 (นิลกุล, 2551) นอกจากนี้ไร่สุวรรณยังมีระบบการจัดการปุ๋ย และน้ำ ตลอดจนการกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ เช่น วัชพืช และแมลงศัตรูพืชที่ดีและมีคุณภาพมากกว่า สำหรับขนาดฝัก และจำนวนแถวฝัก พบว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกจากทั้งสองแห่งมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งลักษณะที่กล่าวมาเป็นผลมาจากพันธุกรรมของพืช อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ภายในพื้นที่ มก.จกส. ถ้าหากมีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และมีการจัดระบบการการจัดการปุ๋ย น้ำ และศัตรูพืชที่ดี ก็จะทำให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการปลูกที่ไร่สุวรรณ

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2

ลักษณะประจำพันธุ์	สถานที่ปลูก	
	ฟาร์มพืช มก.จกส. (ภาพที่ 2)	ไร่สุวรรณ <sup>1/</sup>
ความสูงต้น (เซนติเมตร)	187	198
ความสูงฝัก (เซนติเมตร)	89	106
น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)	2,080	2,430
น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กรัม/ฝัก)	300	-
น้ำหนักฝักปอกเปลือก (กรัม/ฝัก)	225	-
ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	16.5	17.0
ความกว้างฝัก (เซนติเมตร)	4.2	4.5
จำนวนแถว (แถว/ฝัก)	14-16	14-16
สี และรูปร่างของฝัก	สีเหลืองทรงกระบอก แถวเมล็ดเรียงตัวสม่ำเสมอ	สีเหลืองทรงกระบอก แถวเมล็ดเรียงตัวสม่ำเสมอ

<sup>1/</sup> ที่มา : โชคชัย (2552)



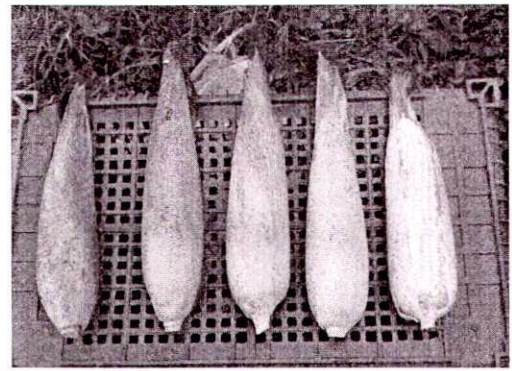
ภาพที่ 2 ลักษณะความสมบูรณ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ที่ปลูกเพื่อการจำหน่ายภายในฟาร์มพืช

### การแปรรูปเพื่อการจำหน่าย

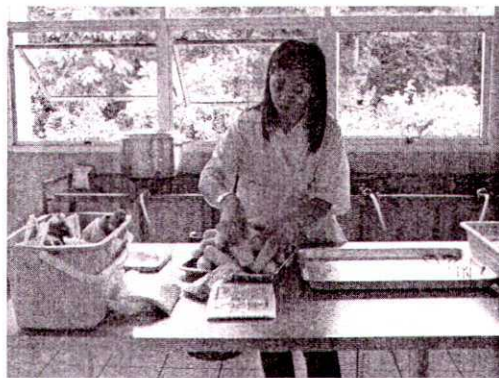
ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 มีอายุเก็บเกี่ยว 175 - 180 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ เป็นสำคัญ โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะช้าเมื่อปลูกในฤดูหนาว หรือสังเกตจากไหมเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มและดึงออกจากฝักได้ง่าย เมื่อเก็บเกี่ยวจากแปลง ปอกเปลือกและทำความสะอาดแล้วนำไปต้มทันที จะทำให้ข้าวโพดหวานและกรอบ วิธีการต้มให้ต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 7-10 นาที หรือจับดูแล้วนิ่ม แล้วตักออกมาแช่ในน้ำเย็นที่ผสมเกลือแล้วตักออกทันที (แช่นานจะเค็ม และถ้าต้องการให้มีกลิ่นหอมของใบเตยสามารถใส่ใบเตยโดยตัดเป็นชิ้น ๆ ลงในน้ำเดือด) บรรจุถุงเพื่อจำหน่าย โดยบรรจุจำนวน 3 ฝัก/ถุง ราคา 20 บาท (ภาพที่ 3) และจำหน่ายในรูปของฝักสด จำนวน 3 ฝัก/10 บาท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ต้มเป็นที่นิยมของอาจารย์ บุคลากร และนิสิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร โดยการจำหน่ายภายในมหาวิทยาลัย มีรายได้วันละ 1,000-1,200 บาท ช่วงเวลาจำหน่ายตั้งแต่ 11.00-13.00 น. นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปเป็นน้ำนมข้าวโพดหวาน โดยนิสิตสาขาเทคโนโลยีการอาหาร ทำในรูปของบริษัทจำลอง (รายวิชาฝึกงาน) ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตน้ำนมข้าวโพดเพื่อการจำหน่าย ทั้งนี้ในอนาคตน้ำนมข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 อาจเป็นผลิตภัณฑ์ขึ้นชื่อของ มก.ฉกส. เช่นเดียวกับไร่สุวรรณ



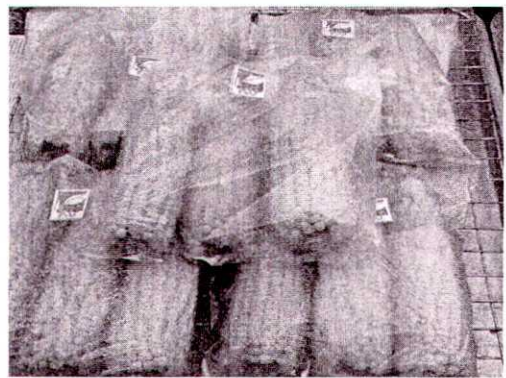
การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวาน



ผลผลิตข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวได้



การแปรรูปข้าวโพดหวาน (ข้าวโพดต้ม)



รูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่าย

ภาพที่ 3 การแปรรูปข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 เพื่อการจำหน่ายภายใน มก.จกส.

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน ม.ป.ป. ลักษณะและสมบัติของดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : ชุดดินปากช่อง (Pak Chong series; Pc). แหล่งที่มา [http://www.idd.go.th/thaisoils\\_museum/pf\\_desc/northeast/Pc.htm](http://www.idd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/northeast/Pc.htm). 11 กุมภาพันธ์ 2555.
- กุสุมา คำนาคทิพย์. 2552. ผลของชนิดปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในชุดดินโพนพิสัย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร, สกลนคร.
- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2552. ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรี 2. ข่าวสารเกษตรศาสตร์. ปีที่ 54 ฉบับที่ 1. 16-29.
- นิลกุล ลิปลั่ง. 2551. ผลของการปลูกร่วมกันของถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนต่อผลผลิตสับดำและสมบัติของดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2551. ข้าวโพดหวานของไทย อนาคตยังไปได้ ตลาดนอกมี.ฐานข้อมูลการจัดการปัญหาเกษตรกรรมขั้นพื้นฐานในเขตภูมิภาค. เทคโนโลยีชาวบ้าน. ปีที่ 20 ฉบับที่ 434. แหล่งที่มา: [http://siweb.dss.go.th/qa/search/search\\_description.asp?QA ID=775](http://siweb.dss.go.th/qa/search/search_description.asp?QA ID=775). 9 กุมภาพันธ์ 2555.
- นิรนาม. ม.ป.ป. จังหวัดสกลนคร. แหล่งที่มา : [web host.m-culture.go.th/province/sakonnakhon/PDF/470100.pdf](http://web.host.m-culture.go.th/province/sakonnakhon/PDF/470100.pdf). 21 พฤษภาคม 2550.
- สุรัตน์ อัดตะ. ม.ป.ป. ทุงเกษตร แหล่งข้อมูลเกษตร. นำนมข้าวโพดหวาน สูตรไร้สุวรรณผลิตภัณฑ์สร้างชื่อคมชัดลึก. แหล่งที่มา : <http://www.tungkaset.com/article-233.html>. 10 กุมภาพันธ์ 2555.
- อนิรุทธิ์ โพธิจันทร์ และอนุกุล สุจินัย. 2544. การศึกษาทรัพยากรที่ดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. กองสำรวจและจำแนกที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.