

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2556

-----

1. ชุดโครงการวิจัย      ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาถั่วเขียว
2. โครงการวิจัย          โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวให้มีคุณภาพ  
กิจกรรม                  การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน  
กิจกรรมย่อย              วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
3. ชื่อการทดลอง          ศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากถั่วเขียวภายหลังการสกัดแป้ง  
ชื่อการทดลอง              Utilization of Mungbean Meal
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง      สุวิมล ถนอมทรัพย์              สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน<sup>1/</sup>  
ผู้ร่วมงาน              สุนมา งามผ่องใส                  ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท<sup>2/</sup>  
                                 จิราลักษณ์ ภูมิโรสง              ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท<sup>2/</sup>  
                                 เซาวนาถ พฤทธิเทพ              ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท<sup>2/</sup>  
                                 ชูชาติ บุญศักดิ์                  ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท<sup>2/</sup>

### 5. บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากถั่วเขียวภายหลังการสกัดแป้ง ระหว่างปี 2554-2556 ผลการสืบค้นพบ ข้อมูลผู้ประกอบการโรงงานวันเส้น ในปี 2554 ได้ข้อมูลผู้ประกอบการโรงงานวันเส้น 28 โรงงาน เป็นโรงงานที่อยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 23 3 1 และ 1 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 82.14 10.72 3.57 และ 3.57 ตามลำดับ ประเภทของโรงงานแบ่งเป็นโรงงานผลิตวันเส้นจากแป้งแห้งร้อยละ 67.86 โรงงานผลิตแป้งและวันเส้นร้อยละ 28.57 และโรงงานบรรจุวันเส้นร้อยละ 3.57 การศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกโรงงานที่มีการผลิตแป้งและวันเส้นได้ 8 โรงงาน เนื่องจากมีผลพลอยได้จากการสกัดแป้งถั่วเขียว คือ กากถั่วเขียวและน้ำโปรตีน ขณะที่โรงงานอื่นเริ่มผลิตวันเส้นจากแป้งแห้งชนิดอื่นจากปัญหาการขาดแคลนเมล็ดถั่วเขียว และถั่วเขียวมีราคาแพงขึ้น ผลการสำรวจได้ข้อมูลจาก 6 โรงงาน คือ บริษัทไทยวาฟูดโปรดักส์ จำกัด บริษัทสิทธิพันธ์ จำกัด โรงงานวันเส้นท่าเรือ โรงงานวันเส้นท่าเรือพระแท่น หจก.โรงงานวันเส้นคลองขลุง และ หจก.ยิมฮวดอุตสาหกรรม จำกัด อีก 2 โรงงานไม่พร้อมให้ข้อมูล ผลการสำรวจ พบว่าปริมาณผลพลอยได้ทั้งโปรตีนและกากถั่วเขียวจาก 6 โรงงาน ในแต่ละปีมีความต้องการใช้เมล็ดถั่วเขียวประมาณ 19,860-25,160 ตัน สามารถสกัดแป้งสตาร์ชแห้งได้ 7,328-9,284 ตัน โปรตีนแห้ง 3,575-4,529 ตัน และกากถั่วเขียวแห้งประมาณ 8,957-11,347 ตัน มีการนำไปใช้ประโยชน์ของโปรตีนมากกว่ากากถั่วเขียว เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าโดยมีปริมาณโปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นระหว่าง 60-80 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับวิธีการสกัด และยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็นเหลืออยู่จำนวนมากจากรายงานผลการวิจัย จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่า เช่น แปรรูปเป็นอาหารเสริมโปรตีนเข้มข้น อาหารเสริมเลซิทิน อาหารกึ่งสำเร็จรูปHVP โปรตีนเกษตร ใช้เป็นส่วนผสมในน้ำปรุงรสชนิดต่างๆ ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ ใช้หมักก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานวันเส้น และใช้เป็นปุ๋ยหมักบำรุงดิน สำหรับกากถั่วเขียว

<sup>1/</sup>สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กทม.10900 โทร. 0-2579-3930-3  
Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Bangkok.Tel.:0-2579-3930-3

<sup>2/</sup>ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000 โทร 0-56405080-2  
Chainat Field Crops Research Center, Chainat. Tel.: 0-56405080-2

ถึงแม้จะมีสัดส่วนการนำไปใช้ประโยชน์น้อยกว่าโปรตีน แต่ยังมีสารอาหารคงเหลือในกากถั่วเขียวอีกหลายชนิดทั้ง โปรตีน ไขมัน ฟอสฟอรัส และไนโตรเจนฟรีแอมิกแทรกซ์ ถึงแม้ในปริมาณน้อยกว่า แต่มีปริมาณ เยื่อใย ถั่ว และ แคลเซียมมากกว่า จึงมีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์เลี้ยง โดยใช้ทั้งชนิดเปียกและชนิดแห้ง กากถั่วคือ กาก ถั่วเขียวชนิดเปียก สามารถนำไปใช้เลี้ยงปลา ผสมอาหารเลี้ยงสุกรรุ่น สุกรขุน และโคนม ได้โดยตรง สามารถลด ต้นทุนค่าอาหารสัตว์เลี้ยงได้ 27-33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกากถั่วเขียวชนิดแห้งหรือรำถั่วเขียวนำไปใช้เป็นส่วนผสม ในอาหารสัตว์ เช่น ไก่กระทง นกกระทา ไก่เนื้อ และสุกรอนุบาล จากข้อคิดเห็นของโรงงานผลิตแป้งถั่วเขียว พบว่า กากถั่วเขียวจำหน่ายได้ง่ายกว่าน้ำโปรตีน เพราะน้ำโปรตีนต้องผ่านกรรมวิธีแยกน้ำแล้วนำมาทำให้เป็น โปรตีนแห้ง เพิ่มค่าใช้จ่าย แต่ไม่สามารถจำหน่ายราคาสูงได้ เมื่อเทียบกับอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ผล พลอยได้ทั้งกากถั่วเขียวและน้ำโปรตีนมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนเมล็ดถั่วเขียวเพื่อผลิตวุ้นเส้น และทางโรงงานผลิตวุ้นเส้นเริ่มหันไปใช้วัตถุดิบจากแป้งชนิดอื่น ผลิตวุ้นเส้นแทนแป้งถั่วเขียว ขณะที่ผู้บริโภคให้ การยอมรับไม่แตกต่างกัน มีทั้งตลาดเพื่อสุขภาพและตลาดผู้บริโภคทั่วไป

## 6. คำนำ

ผลผลิตถั่วเขียวส่วนใหญ่ใช้ภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดย นำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก อุตสาหกรรมวุ้นเส้น และอุตสาหกรรมอาหารอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ผลผลิตและปริมาณความต้องการใช้ถั่วเขียว จะเห็นได้ว่าปริมาณการผลิตถั่วเขียวของไทยยังไม่เพียงพอกับความ ต้องการใช้ภายในประเทศ จากพื้นที่ปลูกถั่วเขียวทั้งประเทศในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมา (2546-2555) พบว่า ในปี 2546 มีพื้นที่ปลูกถั่วเขียวผิวมัน 1,520,000 ไร่ ลดลงเหลือ 916,000 ไร่ ในปี 2555 ทำให้ผลผลิตถั่วเขียวโดยรวม ลดลงจาก 178,000 ตัน เป็น 103,000 ตัน และผลผลิตร้อยละ 90 ใช้ภายในประเทศ โดยแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ อาหารชนิดต่างๆ เช่น ถั่วงอก แป้งถั่วเขียว วุ้นเส้น และอาหารคาวหวาน

สำหรับอุตสาหกรรมวุ้นเส้นของไทยมีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมที่มีผู้แข่งขันกันมากมาย มีผลิตภัณฑ์วุ้นเส้น ที่มีรูปลักษณ์ภายนอกคล้ายกัน แต่มีความแตกต่างด้านคุณภาพและราคาของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ประมาณการว่าการ บริโภควุ้นเส้นในประเทศปีละ 36,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าการตลาดประมาณ 3,000 ล้านบาท โดยมีผู้ผลิตรายใหญ่ ประมาณ 4 ราย และผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดเล็กอีกประมาณ 10-15 ราย (นิรนาม, 2555) ตลาดส่งออกวุ้น เส้นที่สำคัญของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2549 ปริมาณการส่งออกเท่ากับ 3,001 ตัน มูลค่า 314.59 ล้านบาท ตลาดส่งออกวุ้นเส้นที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และลาว ตลาดส่งออกวุ้นเส้นที่น่าสนใจใน อนาคต คือ แคนาดา อินเดีย เกาหลีใต้ ไต้หวัน สหภาพยุโรป ตะวันออกกลาง และตลาดประเทศเพื่อนบ้าน โดยเฉพาะกัมพูชาและเมียนมา กระบวนการผลิตวุ้นเส้นเริ่มจากขั้นตอนการสกัดแป้งถั่วเขียว โดยการนำเมล็ดถั่ว เขียวแช่น้ำเป็นเวลา 12-24 ชั่วโมง แล้วใช้เครื่องโม่บดเมล็ดที่ผสมน้ำ ในสัดส่วน 3:1 จนได้น้ำแป้งไหลผ่านตะแกรง กรองแป้ง และผลพลอยได้จากการกรองแป้ง คือกากถั่วเขียว หรือส่วนที่ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเมล็ด และเส้นใย ต่างๆ รวมถึงเนื้อแป้งที่ติดปนออกมาบางส่วน สำหรับน้ำแป้งที่ผ่านการกรองเมื่อปล่อยทิ้งไว้ให้แป้งตกตะกอน น้ำที่ อยู่ส่วนบนแป้งทั้งหมดเรียกน้ำโปรตีน การตกตะกอนแป้งครั้งแรกจะได้น้ำโปรตีนที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงสุด และ

การผลิตแปงั่วเขียวที่บริสุทธิ์ ต้องแยกโปรตีนออกจากแปงั่วให้ได้มากที่สุดโดยการตกตะกอนด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง เมื่อเทน้ำสุดท้ายจะได้แปงั่วขึ้นนำไปตากแดดหรืออบให้แห้ง (สมชาย, 2532 ; โรงงานวันเส้นท่าเรือ, 2554) การผลิตวันเส้นอาจใช้แปงั่วแห้งหรือแปงั่วที่ยังมีความชื้นอยู่บางส่วนได้ สำหรับน้ำโปรตีนมีการนำไปตกตะกอนแล้วสกัดน้ำออกเพื่อให้ได้โปรตีนแห้ง จะใช้วิธีการตกตะกอนโปรตีน โดยนำผ่านน้ำโปรตีนไปตามท่อเหล็กที่มีความร้อนสูง โปรตีนในน้ำจะตกตะกอน ผ่านลงในเครื่องกรองแรงเหวี่ยงแยกตะกอนออกมาทำให้แห้ง จะได้เป็นก้อนเล็กๆ สีเขียวคล้ำ มีกลิ่นค่อนข้างเหม็น หรือใช้วิธีตกตะกอนด้วยสารเคมีก็ได้ ส่วนนี้มีโปรตีนสูงถึง 68-72 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะเป็นเกร็ดหรือผงสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีกลิ่นเหม็น จากข้อมูลโรงงานผลิตวันเส้นของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ปี 2554 รายงานว่าพบส่วนเหลือทิ้งในรูปรำถั่วเขียวมากถึง 1,200 ตันต่อปี ใน 19 โรงงานที่ขึ้นทะเบียน และมีรายงานการนำไปใช้ประโยชน์ของกากถั่วเขียวและน้ำโปรตีนในหลายรูปแบบ โดยเฉพาะใช้เป็นอาหารสัตว์และอาหารเสริมในมนุษย์ หรือใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตเครื่องสำอาง และมีรายงานผลการสำรวจพบว่าโรงงานวันเส้นนำของเหลือที่เป็นสารละลายโปรตีนถั่วเขียวไปขายเป็นอาหารสัตว์ในราคาเฉลี่ย 12.56 บาทต่อกิโลกรัม (โปรตีนแห้ง) มีปริมาณ 102.88 ตันต่อวัน จาก 7 โรงงาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณการนำไปใช้ประโยชน์ของกากถั่วเขียวและโปรตีนถั่วเขียวที่ได้ภายหลังการสกัดแปงั่ว จากโรงงานผู้ผลิต รวมถึงมูลค่าเพิ่มของผลพลอยได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดทำสถานการณ์การผลิต การนำไปใช้ประโยชน์ประกอบการพัฒนางานวิจัยถั่วเขียวต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์และวิธีการ

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจในระดับโรงงานอุตสาหกรรม (survey research) และสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร (documentary research) ตลอดจนสอบถามข้อมูลจากผู้ประกอบการผลิตแปงั่วและวันเส้นจากถั่วเขียวในพื้นที่เขตภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันตก ข้อมูลที่ใช้ศึกษา ได้แก่

1. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้จากการสืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การค้นคว้าจากรายงานและเอกสารต่าง ๆ ของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ดังนี้
  - 1.1 ข้อมูลสารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้แก่ข้อมูลผู้ประกอบการวันเส้นสถานที่ตั้ง ขนาดของกิจการ และเครื่องหมายการค้า
  - 1.2 ข้อมูลในเอกสาร จากรายงานผลการวิจัย รายงานประจำปี และบทความต่างๆ
  - 1.3 วิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิคัดเลือกผู้ประกอบการเฉพาะโรงงานผลิตแปงั่วเขียวและวันเส้นจากแปงั่วเขียว (ผลิตแปงั่วเขียวใช้เองและมีของเหลือใช้จากการผลิตแปงั่ว คือ น้ำโปรตีน และกากถั่วเขียว)
2. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ได้จากการสัมภาษณ์ หรือสอบถามผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตแปงั่วและวันเส้น โดยข้อมูลที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานผลิตแปงั่วและวันเส้นในประเทศ

ข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตวันเส้นของโรงงานต่างๆ การจัดการของเหลือใช้จากการผลิตแป้งหรือผลพลอยได้จากโรงงาน เช่น กากถั่วเขียวและน้ำโปรตีน ข้อมูลการนำไปใช้ประโยชน์ และข้อมูลความคิดเห็นของผู้ผลิต

การสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์บุคคลเป้าหมาย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเป้าหมาย คือ

2.1. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตแป้งถั่วเขียวและวันเส้น โดยสอบถามขบวนการแปรรูปถั่วเขียวเป็นแป้ง การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น วันเส้นสด วันเส้นแห้ง เป็นต้น การจัดการของเหลือใช้จากการสกัดแป้งถั่วเขียว เช่น กากถั่วเขียว และน้ำโปรตีน

2.2. เกษตรกรหรือผู้ประกอบการที่นำกากถั่วเขียวและโปรตีนถั่วเขียวไปใช้ประโยชน์ โดยสอบถามอาชีพ การนำไปใช้ประโยชน์รวมทั้งต้นทุนการผลิต

3.การประมวลผลและรายงานผล

3.1 ข้อมูลการจัดการของเหลือใช้ จากขบวนการผลิตแป้งถั่วเขียวของผู้ประกอบการ

3.2 รายงานผลการนำของเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

3.3 ความคิดเห็นของผู้ผลิต และผู้นำของเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์จากการสัมภาษณ์ โดยศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ นำเสนอเชิงบรรยาย

ระยะเวลา มกราคม 2554 -กันยายน 2556

สถานที่ทำการสำรวจ โรงงานวันเส้นในเขตภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันตก

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 8.1 ข้อมูลสถิติภูมิโรงงานผู้ประกอบการวันเส้น

จากการสืบค้นข้อมูลการลงทะเบียนผู้ประกอบการโรงงานวันเส้น ในเดือนกันยายน 2554 ของศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้ข้อมูลผู้ประกอบการวันเส้น จำนวน 31 รายชื่อในจำนวนนี้มีโรงงานที่จดทะเบียนชื่อโรงงานซ้ำกัน 2 ราย คือ บริษัทสิทธิพันธ์จำกัด และบริษัทมิสกัน (ไทยแลนด์) จำกัด คิดเป็นผู้ประกอบการวันเส้นรวม 29 ราย (ตารางผนวกที่ 1) และมีโรงงานที่ขอยกเลิกกิจการ 1 ราย ในปี 2555 ภายหลังเกิดอุทกภัยน้ำท่วมเมื่อปลายปี 2554 คือ บริษัทมิสกัน (ไทยแลนด์) จำกัด เนื่องจากโรงงานอยู่ในเขตอุตสาหกรรมโรจนะ ที่ถูกน้ำท่วมอย่างหนัก จึงเหลือจำนวนผู้ประกอบการโรงงานวันเส้น 28 ราย ในจำนวนนี้เป็นโรงงานที่อยู่ในเขตภาคกลางจำนวน 23 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 82.14 เขตภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 3 1 และ 1 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 10.72 3.57 และ 3.57 ตามลำดับ และในจำนวนผู้ประกอบการ 28 ราย ได้จำแนกประเภทของกิจการตามกรรมวิธีการผลิตได้ 3 ประเภท คือ โรงงานที่ผลิตแป้งและวันเส้น 8 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 28.57 โรงงานผลิตวันเส้นจากแป้งแห้ง 19 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 67.86 และโรงงานบรรจุวันเส้น 1 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 3.57 (ตารางที่ 1) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้คัดเลือกศึกษาเฉพาะโรงงานที่มีการผลิตแป้งและวันเส้นจำนวน 8 โรงงานเท่านั้น เนื่องจากเป็นโรงงานที่มีผลพลอยได้จากการผลิตแป้ง คือ น้ำโปรตีนและกากถั่วเขียว

### 8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโปรตีนและกากถั่วเขียว

#### 8.2.1 องค์ประกอบทางเคมีในเมล็ดถั่วเขียว

AVRDC (1975) รายงานถึงช่วงองค์ประกอบทางด้านโภชนาการของถั่วเขียว ประกอบด้วย โปรตีน 20-26 เปอร์เซ็นต์ แป้งสตาร์ช (starch) 46-54 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 3-8 เปอร์เซ็นต์ ถั่ว 3-4 เปอร์เซ็นต์ และน้ำตาล 4-10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักถั่วเขียว อ้างอิงโดย สมชาย, 2532

Soni และคณะ (1977) รายงานว่าถั่วเขียวมีโปรตีนประมาณร้อยละ 19.5-33.1 ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

Gupta (1982) ได้ศึกษาองค์ประกอบโปรตีนของถั่วเขียว เมื่อเทียบกับถั่วชนิดต่างๆ พบว่าปริมาณโปรตีนในถั่วเขียวจะอยู่ในช่วง 20.8-33.1 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับถั่วชนิดอื่น โดยถั่วเหลืองจะมีปริมาณโปรตีนระหว่าง 33.2-45.2 เปอร์เซ็นต์

Adsule และคณะ (1986) รายงานถึงปริมาณเส้นใยในเมล็ดถั่วเขียว (กากถั่วเขียว) จะพบมากในเยื่อหุ้มเมล็ด ได้แก่เซลลูโลส ร้อยละ 2.5-4.6 เฮมิเซลลูโลส ร้อยละ 0.3-9.1 และลิกนิน ร้อยละ 2.2-7.2

เพิ่มพูน (2531) จินตนาและคณะ (2538) รายงานว่า ถั่วเขียวมีปริมาณของแป้งสูงกว่าถั่วชนิดอื่นๆ โดยประมาณร้อยละ 61.8-64.9 จึงมีการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแป้งสำหรับอุตสาหกรรมอาหารและมีสัดส่วน อะไมโลส และอะไมโลแพคติน เท่ากับ 28.8 และ 71.2 โดยน้ำหนัก และมีโปรตีนร้อยละ 19.5-33.1 ขึ้นกับสายพันธุ์

อรอนงค์และคณะ (2531) รายงานผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในเมล็ดถั่วเขียวผิวมัน จำนวน 20 สายพันธุ์ พบว่า ประกอบด้วยโปรตีนระหว่าง 19.00-23.70 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 59.8-65.7 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 0.82-3.24 เปอร์เซ็นต์ ถั่ว 3.80-4.71 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 1.04-1.37 เปอร์เซ็นต์

สมชาย (2532) รายงานผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร พบว่า ใน 100 กรัมของถั่วเขียว ประกอบด้วย โปรตีน 25.98 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 64.12 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.30 เปอร์เซ็นต์ ถั่ว 3.80 เปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 4.79 เปอร์เซ็นต์และมีปริมาณแป้งสตาร์ช 51.80 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง

สุนีย์และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์เคมีของแป้งถั่วเขียวที่สกัดจากพันธุ์ที่พัฒนาในประเทศไทย จำนวน 6 พันธุ์ พบว่า มีปริมาณแป้งสตาร์ช ร้อยละ 44.26-46.36 โปรตีนร้อยละ 27.63-30.02 และเส้นใยร้อยละ 3.70-4.48 (โดยน้ำหนักแห้ง)

จากรายงานผลการวิเคราะห์ในภาพรวม พบว่าองค์ประกอบหลักในเมล็ดถั่วเขียว คือคาร์โบไฮเดรต ที่มีค่าระหว่าง 59.8-65.7 เปอร์เซ็นต์ เกลี๋ย 63 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน มีค่าระหว่าง 19.0-33.1 เปอร์เซ็นต์ เกลี๋ย 26 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของคาร์โบไฮเดรตจะมีองค์ประกอบในรูปของแป้งสตาร์ช และน้ำตาลโอลิโกแซ็กคาไรด์ โดยปริมาณแป้งสตาร์ช จะมีค่าอยู่ระหว่าง 44.26-54.00 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 49 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแป้งสตาร์ชชนิดนี้คือวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในการผลิตวันเส้น ต่อเนื่องจากค่าวิเคราะห์ดังกล่าวเมื่อนำค่าเฉลี่ยมาคำนวณหาองค์ประกอบในส่วนของกากถั่วเขียวและอื่นๆ จะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประกอบด้วย เยื่อหุ้มเมล็ด เส้นใย ถั่ว ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และอื่นๆ (โดยประมาณจากน้ำหนักแห้ง) แต่จากรายงานของ สมชาย (2532) พบว่า ในขั้นตอนการสกัดแป้งจากถั่วเขียวจะให้โปรตีนแห้งเท่ากับ 18 เปอร์เซ็นต์ และแป้งสตาร์ชแห้งเท่ากับ 36.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลักในเมล็ดถั่วเขียว จะได้ปริมาณโปรตีนและแป้งสตาร์ชน้อยกว่า 8 และ 12.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ สิริชัย (2535) พบว่า เมื่อนำเมล็ดถั่วเขียวกะเทาะซีก 10 กิโลกรัม

แช่น้ำแล้วนำมาโม่บดโดยใช้เครื่องมือแปรรูปถั่วเขียวสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จะได้แป้งสตาร์ชแห้ง 3.8 กิโลกรัม หรือคิดร้อยละ 38 โดยน้ำหนักถั่วเขียว (น้อยกว่าค่าวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีในเมล็ด 11 เปอร์เซ็นต์) ได้โปรตีนขึ้น 7.5 กิโลกรัม และได้กากถั่วเขียวขึ้น 6 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามภายหลังจากสกัดแป้งและโปรตีนตามขั้นตอนการผลิต ได้มีการนำแป้งสตาร์ช และกากถั่วเขียว ไปศึกษาส่วนประกอบทางเคมี พบว่า มีปริมาณโปรตีนตกค้างอยู่ในส่วนของกากถั่วเขียวถึง 15.8 เปอร์เซ็นต์ และในแป้งสตาร์ชถั่วเขียว 0.67 เปอร์เซ็นต์ (สมชาย, 2532)

### 8.2.2 ข้อมูลผลงานวิจัยคุณค่าของโปรตีนและกากถั่วเขียว

จากรายงานผลการวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาคุณค่าทางอาหารของโปรตีนและกากถั่วเขียว เพื่อนำไปใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนสูงราคาถูก และอาหารเสริมโปรตีนต่างๆ ดังนี้

1) โปรตีนถั่วเขียว มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง มีการนำโปรตีนถั่วเขียวชนิดเข้มข้นไปใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ ทั้งเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ อาหารมนุษย์ และอาหารเสริมสุขภาพ เนื่องจากมีกรดอะมิโนที่จำเป็นเหลืออยู่จำนวนมาก โดยเฉพาะกรดอะมิโนไลซีน แต่จากรายงานของ สมชาย (2532) พบว่าโปรตีนถั่วเขียวยังขาดกรดอะมิโนซึ่งมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ เมทไธโอนีน และซิสตีน ซึ่งพบในโปรตีนของสัตว์ จึงควรรับประทานถั่วเขียวร่วมกับโปรตีนจากอาหารแหล่งอื่นเช่น ข้าว งาม นม หรือเนื้อสัตว์ต่างๆ

สมชาย (2528) รายงานการนำโปรตีนราคาถูกจากพืช เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และธัญพืช ที่มีผลผลิตมากในประเทศไทย โดยเฉพาะถั่วเขียวจะมีของเหลือจากการสกัดแป้งออกไป มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 71 (โดยน้ำหนักแห้ง) ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตสาร hydrolysed vegetable protein (HVP) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นและองค์ประกอบหลักในการผลิตสารปรุงแต่งกลิ่นรสให้ชนิดผง และน้ำซุปรสไก่ มีจำหน่ายอยู่ในรูปของเหลว ผง หรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว วิธีการผลิต HVP ในระดับอุตสาหกรรม โดยการนำโปรตีนจากพืชมาย่อยสลายด้วยกรด หรือด่างเข้มข้น หรือเอนไซม์โปรติเอส จะให้โปรตีนที่มีเปปไทด์ขนาดเล็ก และกรดอะมิโนอิสระในปริมาณสูงสุด (Hudson, 1992 Peterson, 1974 และรุ่งอรุณ, 2545) เช่นเดียวกับรายงานของไพลิน (2548) พบว่า เมื่อนำกากถั่วเขียวที่มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 70.47 มาย่อยสลายด้วยเอนไซม์โปรติเอส 2 ชนิด คือ Flavourzyme® และ Neutrase® ที่ความเข้มข้นร้อยละ 24 (w/v) นาน 12 ชั่วโมง จะได้ สาร HVP ที่มีโปรตีนร้อยละ 60.62-63.62 (w/v) และได้กรดอะมิโนที่มีปริมาณสูงได้แก่ อาร์จินีน ลูซีน ไลซีน ฟีนิลอะลานีน ทรีโอนีน ไอโซลูซีน โพรลีน และเซอรีน ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรได้ และรายงานของอัญชลี (2548) พบว่า HVP ที่ได้จากการย่อยสลายกากถั่วเขียวด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 6 นอร์มัล นาน 24 ชั่วโมง เป็นสภาวะที่ดีที่สุด มีค่าอะมิโนไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 47.2 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณเกลือสูงที่สุดเท่ากับ 23.6 เปอร์เซ็นต์

ทง (2529) รายงานว่าของเหลือใช้จากโรงงานวันเส้นเมื่อนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนเข้มข้นจะได้ร้อยละ 35 มีองค์ประกอบของโปรตีนร้อยละ 73 ส่วนการผลิตโปรตีนไอโซเลทจากถั่วเขียวและของเหลือจากโรงงานวันเส้นได้ร้อยละ 20 มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบร้อยละ 89.2 และร้อยละ 83.7 ตามลำดับ จากการศึกษาคุณสมบัติการนำไปใช้ประโยชน์พบว่าโปรตีนไอโซเลทจากถั่วเขียวมีความสามารถจับกับน้ำและการทำให้เกิดเจลได้ดี

สมชาย (2532) รายงานผลการนำไปใช้ประโยชน์ของโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ได้พัฒนาสูตรอาหารโปรตีนสูงและราคาถูกมากกว่า 10 ชนิด เพื่อส่งไปเลี้ยงเด็กที่ศูนย์โภชนาการเด็กก่อนวัยเรียน เพื่อแก้ปัญหาเด็กขาดสารโปรตีน และใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเขียวเป็นวัตถุดิบในการทำเกษตรโปรตีนหรือเนื้อเทียม ซึ่งในปัจจุบันเรียก “โปรตีนเกษตร”

อังกาบและคณะ (2537) ทำการทดลองผลิตซีอิ๊วจากโปรตีนถั่วเขียว โดยการนำน้ำโปรตีนไปต้มให้เดือดและเติมดีเกลือ ( $MgSO_4$ ) 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้โปรตีนตกตะกอน แล้วนำไปนึ่งให้สุก ผึ่งให้เย็น ผสมกับแป้งสาลีที่คั่วแล้วและเชื้อรา *Aspergillus oryzae* 0.1 เปอร์เซ็นต์ หมักไว้นาน 2 วัน บนกระดังไม้ไผ่ จากนั้นเทลงในไหใส่น้ำเกลือ ปิดฝาให้สนิทวางไว้กลางแดดเป็นเวลา 4 เดือน จะได้ซีอิ๊วที่มีโปรตีนสูงที่สุด 6.7 เปอร์เซ็นต์ ปราศจากสารอะฟลาทอกซิน และแบคทีเรียที่ก่อโรค

บดินทร์ (2543) รายงานว่าการย่อยสลายโปรตีนจากแป้งถั่วเขียว ที่ทำการสกัดไขมันออกด้วย hexane โดยใช้เอนไซม์โปรตีเอส จากเชื้อ *Aspergillus* sp.2 มีความสามารถในการย่อยสลายโปรตีนจากแป้งถั่วเขียวได้ถึงร้อยละ 60-65 ให้ผลผลิตกรดอะมิโนอิสระ และเปปไทด์สั้นๆ ได้ดี แต่กลิ่นและสียังไม่เป็นที่น่าพอใจ

อัญชลี (2547) ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำโปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นไปเป็นส่วนประกอบในอาหารมนุษย์ โดยนำโปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นชนิดแห้งไปบดเป็นผงให้ละเอียดร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช แล้วนำไปปรับปรุงด้วย sodium hexametaphosphate ที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ได้โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นฟอสโฟริลเลท จากนั้นนำไปเป็นส่วนผสมในอาหารสามชนิด พบว่า ระดับโปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับใส่กรอกเวียนนาคือ 1 เปอร์เซ็นต์ เบอร์เกอร์หมู 3 เปอร์เซ็นต์ และคุกกี้เนยสามารถเติมได้ถึง 12.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ควบคุม

พงศ์สันต์และคณะ (2548) ได้พัฒนาโปรตีนถั่วเขียวสำหรับใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ในผลิตภัณฑ์อาหารพบว่าการตกตะกอนโปรตีนถั่วเขียวก่อนการทำให้แห้ง ต้องใช้ค่า pH ที่เหมาะสม เท่ากับ 7.0 และทำให้แห้งด้วยการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จะได้โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นที่มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 87.02 โดยน้ำหนักแห้ง และมีความสามารถในการเกิดอิมัลชันไม่แตกต่างกับวิธีการอื่น และจากการทดสอบผู้บริโภคโดยใช้โปรตีนถั่วเขียวร้อยละ 2 ในสูตรน้ำสลัดแทนไข่แดงพบว่า ผู้บริโภคชอบน้ำสลัดสูตรโปรตีนถั่วเขียวในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง

Ganga (2551) ศึกษาการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยโปรตีนถั่วเขียวในสูตรอาหารไก่เนื้อ โดยการใช้โปรตีนถั่วเขียว (70 เปอร์เซ็นต์ MBPC) สามารถใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองได้ที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะการผลิต เมื่อนำมาใช้กับไก่ไข่พบว่าการใช้โปรตีนถั่วเขียวที่ 70 และ 75 เปอร์เซ็นต์โปรตีน ค่าวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 3 สามารถใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองได้ที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด อย่างไรก็ตามการแปรสภาพของโปรตีนนี้ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากกรดอะมิโนได้มากนัก จึงควรใช้อย่างจำกัดหรือในกรณีขาดแคลนวัตถุดิบอาหารสัตว์

2) **กากถั่วเขียว** มีรายงานพบว่าในกากถั่วเขียวชนิดแห้งยังมีสารอาหารคงเหลืออีกหลายชนิด เช่น โปรตีนไขมัน เยื่อใย ถั่ว ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์ แคลเซียม และฟอสฟอรัส (ตารางที่ 2) มีการนำกากถั่วเขียวแห้งไปใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสุกรรุ่น และสุกรขุน โดยใช้แทนรำละเอียดได้ทั้งหมด หรือใช้ในระดับ 25-30 เปอร์เซ็นต์ ใน

สูตรอาหาร และในสัตว์กระเพาะรวมสามารถใช้กากถั่วเขียวชนิดนี้ ได้สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารชั้น โดยอาจใช้ร่วมกับยูเรีย หรือร่วมกับไบโกระถิน เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร แต่กากถั่วเขียวชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงสุกรเล็ก อ้างอิงจากการสืบค้นข้อมูล (กากงุ่นเส้นหรือโปรตีนถั่วเขียว, ออนไลน์)

รณชัย (2536) ศึกษาใช้กากถั่วเขียวชนิดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับร้อยละ 50 ในอาหารไก่กระตัง พบว่าไก่กระตังที่มีอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณการกินอาหารสูงกว่าอาหารจากรำละเอียด รวมทั้งมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวต่ำที่สุด

ณทัยและคณะ (2540) ใช้กากถั่วเขียวเป็นส่วนผสมในอาหารนกกกระทาตั้งแต่อายุแรกเกิดถึง 18 สัปดาห์ พบว่านกกกระทาเล็กอายุ 0-6 สัปดาห์ ที่ได้รับอาหารผสมกากถั่วเขียวทดแทนรำละเอียดในระดับ 0-100 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกัน และที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ นกกกระทามีสมรรถภาพการเติบโตดีที่สุด สำหรับการศึกษานกกกระทาโตอายุ 7-18 สัปดาห์ พบว่าอาหารที่มีกากถั่วเขียวทดแทนรำละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตไข่สูงที่สุด แต่การนำไปเป็นส่วนผสมอาหารเลี้ยงไก่เนื้อไม่ค่อยได้ผลดีเท่าที่ควร

ภัทราพรรณและคณะ (2553ก) พบว่าการใช้รำถั่วเขียวที่มีองค์ประกอบของความชื้น 9.96 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 10.86 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.51 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใย 29.08 เปอร์เซ็นต์ มาเป็นส่วนผสมในอาหารไก่เนื้อ พบว่า ค่าการใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบและเยื่อใยลดลงเมื่อได้รับอาหารที่มีรำถั่วเขียวเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถใช้ในอาหารไก่เนื้อได้แต่ไม่ควรเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การศึกษาใช้รำถั่วเขียวไปเลี้ยงสุกรอนุบาล พบว่า เมื่อระดับรำถั่วเขียวในสูตรอาหารเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหนาแน่นของอาหารสุกรอนุบาล ที่อายุ 5-9 สัปดาห์ ลดลงแต่ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้และสมรรถภาพการเติบโต ดังนั้นรำถั่วเขียวจึงสามารถพิจารณาใช้เป็นวัตถุดิบในอาหารสุกรอนุบาลโดยสามารถใช้ได้ถึง 7.5 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร (ภัทราพรรณ และคณะ, 2553ข)

### 8.3 ข้อมูลปฐมภูมิโรงงานผู้ประกอบการงุ่นเส้น

ได้คัดเลือกโรงงานที่ผลิตแป้งถั่วเขียวและงุ่นเส้น และมีผลพลอยได้จากโปรตีนและกากถั่วเขียวได้ทั้งหมด 8 โรงงาน ดังแสดงในตารางผนวกที่ 1 แบ่งเป็น โรงงานขนาดใหญ่ จำนวน 3 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 37.5 และ โรงงานขนาดย่อม (กลาง-เล็ก) จำนวน 5 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 62.5 เป็นโรงงานในเขตภาคกลาง 5 โรงงาน ภาค ตะวันตก 2 โรงงาน และภาคเหนือ 1 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 62.5 25.0 และ 12.5 ตามลำดับ แต่ละโรงงานมี ประวัติการผลิตงุ่นเส้นมาค่อนข้างยาวนาน มีการผลิตเกือบทุกวันถ้ามีวัตถุดิบคือเมล็ดถั่วเขียว มีแรงงานจำนวน 424-462 คน ในโรงงานขนาดใหญ่ และจำนวน 30-50 คน ในโรงงานขนาดย่อม การออกสำรวจในครั้งนี้ได้เข้า สํารวจเพียง 6 โรงงาน อีก 2 โรงงานคือบริษัทอุตสาหกรรมงุ่นเส้นไทย จำกัด และบริษัทไทยฮา จำกัด (มหาชน) ไม่พร้อมให้ข้อมูล สำหรับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ 6 โรงงาน มีรายละเอียดดังนี้

**8.3.1 บริษัทไทยวาฟูดโปรดักส์ จำกัด** ตั้งอยู่เลขที่ 2 หมู่ 1 ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัด นครปฐม เริ่มประกอบธุรกิจเมื่อปี 2495 ดำเนินการผลิตมาแล้ว 61 ปี เป็นบริษัทผู้ผลิตงุ่นเส้นรายใหญ่เป็นอันดับ หนึ่งของประเทศ มีจำนวนแรงงานประมาณ 454 คน ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวได้แก่ งุ่นเส้น ก๋วยเตี๋ยวเซี่ยงไฮ้ และแป้งสลิ้ม ภายใต้เครื่องหมายการค้า มังกรคู่ หงษ์ และกิเลนคู่ ภายหลังบริษัทได้แปรสภาพ เป็นบริษัทมหาชนจำกัด และเพิ่มกำลังการผลิตสินค้าชนิดอื่น เช่นผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้ง มันสำปะหลัง และแป้งสาคุ เป็นต้น มีกำลังการผลิตงุ่นเส้นปีละ 22,000 ตัน ส่วนแบ่งการตลาดประมาณร้อยละ



44 เริ่มมีการใช้วัตถุดิบชนิดอื่นมาผลิตวันเส้น เช่น แป้งถั่ว แป้งมันฝรั่ง และแป้งอื่นๆ โดยมีการนำเข้าจากประเทศในแถบยุโรปหรือสาธารณรัฐประชาชนจีนบางส่วน ร่วมกับวัตถุดิบในประเทศ เนื่องจากผลผลิตถั่วเขียวมีน้อยและราคาแพง การแบ่งเกรดวันเส้นจำหน่ายแบ่งเป็น 3 ประเภทตามตราสินค้าดังนี้ ตรามังกรคู่ เป็นวันเส้นคุณภาพสูงราคาแพง ตราหงส์ เป็นวันเส้นคุณภาพดีราคาปานกลาง และตรากิเลนคู่ เป็นวันเส้นคุณภาพมาตรฐานราคาประหยัด มีจำหน่ายทั้งชนิดเส้นสดและเส้นแห้ง ความต้องการวัตถุดิบในการผลิตวันเส้นต่อปีโดยประมาณคือ ถั่วเขียว 8,400 ตัน แป้งมันสำปะหลัง 480 ตัน แป้งมันฝรั่ง 800 ตัน และแป้งข้าวโพด 3 ตัน การจัดการกับผลพลอยได้ทั้งกากถั่วเขียวและน้ำโปรตีน จะส่งให้กับพ่อค้าอาหารสัตว์ ซึ่งมีปริมาณไม่มากนัก เนื่องจากใช้วัตถุดิบแป้งแห้งชนิดอื่นๆ เป็นส่วนผสมในการผลิตวันเส้นเพิ่มมากขึ้น

**8.3.2 บริษัทสิทธิพันธ์ จำกัด** ตั้งอยู่เลขที่ 38/1 หมู่ 11 ตำบลคูบางหลวง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี เริ่มประกอบธุรกิจวันเส้นเมื่อปี 2504 ดำเนินการผลิตมาแล้ว 52 ปี เป็นบริษัทผู้ผลิตวันเส้นรายใหญ่อีกบริษัทหนึ่งของประเทศ โรงงานแห่งแรกตั้งอยู่ที่ อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ต่อมาในปี พ.ศ. 2524 ได้ขยายกำลังการผลิต มาอยู่ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ดำเนินการผลิตแป้งถั่วเขียวและวันเส้น จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวได้แก่ วันเส้น ภายใต้เครื่องหมายการค้า ตราต้นสน ต้นถั่ว ต้นไผ่ และแป้งถั่วเขียว ตราต้นสน มีกำลังการผลิตต่อวันโดยใช้เมล็ดถั่วเขียว 100 ตัน ได้ผลผลิตแป้งแห้ง 40-45 ตัน วันเส้น 20-25 ตัน และกากถั่วเขียวเปียก 40 ตัน สำหรับโปรตีนไม่ทราบปริมาณชัดเจน มีความต้องการใช้เมล็ดถั่วเขียวประมาณ 10,000-15,000 ตันต่อปี โดยจะทำการผลิตต่อเนื่องกันทุกวันถ้ามีวัตถุดิบเพียงพอในการเดินเครื่องจักร ซื้อมะลิ็ดโดยผ่านตัวแทนจำหน่ายหรือบริษัทพูนผลจำกัด แหล่งเมล็ดส่วนมากมาจากจังหวัดเพชรบูรณ์ และอุทัยธานี มีวิธีการจัดการกับผลพลอยได้ดังนี้

- โปรตีน หรือ Fiber grade A จำหน่ายในรูปโปรตีนแห้งให้กับกลุ่มบริษัทที่ผลิตอาหารสัตว์ กลุ่มที่ผลิตอาหารเสริมเพื่อนำไปสกัดสารเลซิทิน หรือส่งโรงงานผลิตซอสปรุงรส โดยใช้ผสมกับโปรตีนถั่วเหลือง เนื่องจากถั่วเหลืองมีกลิ่นที่ดีกว่าถั่วเขียว แต่โปรตีนถั่วเขียวมีปริมาณโปรตีนที่สูงกว่าถั่วเหลือง จะทำให้ลดต้นทุนในการผลิตซอสปรุงรส และได้เปอร์เซ็นต์โปรตีนตรงตามที่กรมอนามัยกำหนด ราคาจำหน่ายโปรตีนจะเทียบราคากับราคาถั่วเหลือง หรือปลาป่น ในท้องตลาด

- กากถั่วเขียว หรือ Fiber grade B จำหน่ายในรูปกากถั่วเขียวเปียก ให้กับบริษัทในเครือของคาร์กิลอาหารสัตว์ นำไปตากแห้งแล้วบรรจุจำหน่ายให้โรงงานอาหารสัตว์ใช้เป็นอาหารสุกรและสัตว์ใหญ่ หรือส่งให้บ่อเลี้ยงปลาโดยจะให้เป็นกากเปียกนำไปตากให้ปลากินโดยตรงซึ่งมีไม่มากนัก ราคาจำหน่ายกากถั่วเขียวเทียบราคาขายกับแหล่ง Fiber ชนิดอื่น

**8.3.3 โรงงานวันเส้นท่าเรือ** ตั้งอยู่เลขที่ 657 ตำบลท่าเรือ อำเภอนาทม จ.พิจิตร เริ่มประกอบธุรกิจวันเส้นเมื่อปี 2496 รวมระยะเวลาดำเนินการ 60 ปี เป็นโรงงานขนาดย่อม มีแรงงานผลิตประมาณ 34-50 คน ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวได้แก่ วันเส้น และแป้งสลิ้ม ภายใต้เครื่องหมายการค้า ตราสิงห์โต หรือ วันเส้นท่าเรือ มีกำลังการผลิตต่อวันโดยใช้เมล็ดถั่วเขียว 1,500-1,800 กิโลกรัม ผลิตวันเส้นได้ประมาณ 400 กิโลกรัม มีสัดส่วนการสกัดแป้งโดยประมาณ เมล็ดถั่วเขียว 4 กิโลกรัม ผลิตแป้งได้ 1 กิโลกรัม ไม่สามารถระบุปริมาณกากถั่วเขียวและโปรตีนได้แน่นอนต่อวัน ราคารับซื้อเมล็ดถั่วเขียวต่ำสุด 22-26 บาท และสูงสุด 42-60 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายวันเส้น 120-200 บาทต่อกิโลกรัม มีการผลิตแป้งและวันเส้นทุกวัน

โดยคนงานจะสลับกันหยุด ต้องการใช้เมล็ดถั่วเขียวประมาณ 500-600 ตันต่อปี และมีวิธีการจัดการกับผลพลอยได้ดังนี้

- โปรตีน จำหน่ายในรูปโปรตีนแห้งให้กับโรงงานอาหารสัตว์ การทำโปรตีนแห้งของโรงงานจะใช้วิธีการนำน้ำโปรตีนไปตกตะกอน ผ่านท่อเหล็กที่มีความร้อนสูง ให้โปรตีนตกตะกอนแล้วนำมาผ่านเครื่องกรองแรงเหวี่ยง แยกตะกอนโปรตีนแล้วนำมาผ่านลงในเครื่องบดอาหารจะได้เป็นผงเล็กๆ สีเขียวคล้ำ มีกลิ่นค่อนข้างเหม็น ตากบนลานตากของโรงงาน ปริมาณที่ได้จะแตกต่างกันในแต่ละวัน ราคาจำหน่ายโปรตีนแห้งประมาณ 10 บาทต่อกิโลกรัม ราคาค่อนข้างถูก

- กากถั่วเขียว จำหน่ายในรูปกากถั่วเขียวเปียกให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงวัวนม สุกร และปลา ในราคาถังละ 9 บาท ส่วนที่จำหน่ายไม่หมดจะนำมาตากให้แห้งเพื่อรวมไว้จำหน่ายในรูปกากถั่วเขียวแห้งต่อไป โดยประมาณได้กากถั่วเขียวเปียก 200 ถังต่อวัน (ถังละ 18 กิโลกรัม)

**8.3.4 โรงงานวันเส้นทำเรือพระแทน** ตั้งอยู่หมู่ที่ 5 ตำบลอุโลกสีห์หมื่น อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี เริ่มประกอบธุรกิจวันเส้นเมื่อปี 2550 รวมระยะเวลาดำเนินการ 6 ปี โดยแยกมาจากโรงงานวันเส้นทำเรือเป็นโรงงานขนาดย่อม มีจำนวนแรงงานประมาณ 40-50 คน ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวได้แก่ วันเส้น และแป้งสลิ้ม ภายใต้เครื่องหมาย ตราสิงห์โต และวันเส้นทำเรือพระแทน มีกำลังการผลิตต่อวันโดยใช้เมล็ดถั่วเขียว 1,000 กิโลกรัม ผลิตวันเส้นได้ประมาณ 300 กิโลกรัม ได้กากถั่วเขียวเปียก 700 กิโลกรัม มีสัดส่วนการสกัดแป้งโดยประมาณ เมล็ดถั่วเขียว 3-4 กิโลกรัม สกัดแป้งได้ 1 กิโลกรัม ไม่สามารถระบุปริมาณโปรตีนถั่วเขียวได้แน่นอนต่อวัน มีความต้องการวัตถุดิบต่อปีโดยประมาณ ถั่วเขียว 400-500 ตัน และมีวิธีการจัดการกับผลพลอยได้ดังนี้

- น้ำโปรตีน ยังไม่มีวิธีการนำไปใช้ประโยชน์ชัดเจน แต่ใช้วิธีการปล่อยลงในแปลงอ้อย เป็นธาตุอาหารให้แก่อ้อยปลูก

- กากถั่วเขียว จำหน่ายในรูปกากถั่วเขียวเปียกให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงวัว และ สุกร ในราคา 9 บาทต่อถังๆ ละ 18 กิโลกรัม เช่นเดียวกับโรงงานวันเส้นทำเรือ

**8.3.5 ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงงานวันเส้นคลองขลุง** ตั้งอยู่เลขที่ 9 หมู่ 1 ตำบลคลองขลุง อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร เริ่มประกอบธุรกิจวันเส้นเมื่อปี 2530 รวมระยะเวลาดำเนินการ 28 ปี โดยแยกมาจากโรงงานวันเส้นทำเรือ เป็นโรงงานขนาดย่อม มีแรงงานจำนวน 30 คน ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวได้แก่ วันเส้น และแป้งสลิ้ม ภายใต้เครื่องหมายการค้า ตราวันเส้นคลองขลุง มีกำลังการผลิตโดยใช้เมล็ดถั่วเขียว 1,000 กิโลกรัมต่อวัน สัดส่วนการสกัดแป้งโดยประมาณ คือ เมล็ดถั่วเขียว 3-4 กิโลกรัม สกัดแป้งได้ประมาณ 1 กิโลกรัม เดินเครื่องจักรทำการผลิตทุกวัน ยกเว้นช่วงที่วัตถุดิบขาดตลาดจึงหยุดเดินเครื่องจักร ราคารับซื้อเมล็ดถั่วเขียวต่ำสุด 28 บาท และสูงสุด 54 บาทต่อกิโลกรัม มีความต้องการวัตถุดิบถั่วเขียวโดยประมาณ 300-360 ตันต่อปี และมีวิธีการจัดการกับผลพลอยได้ดังนี้

- โปรตีน จำหน่ายในรูปโปรตีนแห้งให้กับโรงงานอาหารสัตว์ มีวิธีการทำโปรตีนแห้งเหมือนโรงงานวันเส้นทำเรือ แต่ราคาจำหน่ายสูงกว่าประมาณ 22 บาทต่อกิโลกรัม หรือเทียบเท่ากับราคามันเส้น เคยส่งน้ำโปรตีนขายให้บริษัทง่วนเชียง เพื่อผลิตซอสปรุงรส แต่นานๆครั้ง

- กากถั่วเขียว จำหน่ายในรูปกากถั่วเขียวเปียกให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงวัว และ สุกร ในราคากระสอบปุ๋ยละ 10 บาท

**8.3.6 ห้างหุ้นส่วนจำกัดยิมฮวดอุตสาหกรรม** ตั้งอยู่เลขที่ 239 หมู่ 11 ตำบลชมพู อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง เริ่มประกอบธุรกิจวันเส้นเมื่อปี 2500 ดำเนินการผลิตมาแล้ว 56 ปี เป็นโรงงานขนาดย่อม มีจำนวนแรงงานประมาณ 34 คน ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียวได้แก่ วันเส้น เพียงอย่างเดียว ภายใต้เครื่องหมายการค้า ตราม้าแดง มีกำลังการผลิตต่อวันโดยใช้ถั่วเขียว 500-700 กิโลกรัม ราคารับซื้อเมล็ดถั่วเขียว 30 บาทต่อกิโลกรัม (เกรด 3) จากจังหวัดเพชรบูรณ์ ตาก และสุโขทัย ราคาจำหน่ายวันเส้นขึ้นกับขนาดบรรจุ โดยประมาณ 200-240 บาทต่อกิโลกรัม มีความต้องการเมล็ดถั่วเขียวต่อปีโดยประมาณ 260-300 ตัน และมีวิธีการจัดการกับผลพลอยได้ดังนี้

- น้ำโปรตีน ระบายลงบ่อหมักผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อนำก๊าซมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในขบวนการผลิตแป้งและวันเส้น ร่วมกับซีกปไม้

- กากถั่วเขียว ได้ผลผลิตกากเปียกประมาณ 200 ลิตรต่อวัน จำหน่ายในราคาลิตรละ 1 บาท หรือ 200 บาทต่อวัน ให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงวัว และ สุกร

จากการสำรวจข้อมูลการผลิตแป้งถั่วเขียวทั้ง 6 โรงงาน พบว่าในแต่ละปีมีความต้องการใช้เมล็ดถั่วเขียวเป็นวัตถุดิบ โดยรวมปีละประมาณ 19,860-25,160 ตัน ในจำนวนนี้เมื่อนำมาคำนวณหาผลผลิตของแป้งสตาร์ช โปรตีน และกากถั่วเขียว ตามสัดส่วนจากรายงานของสมชาย (2532) ที่ให้แป้งสตาร์ชแห่งเท่ากับ 36.9 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโปรตีนแห้ง 18 เปอร์เซ็นต์ จะได้แป้งสตาร์ชแห้ง 7,328-9,284 ตัน โปรตีนแห้ง 3,575-4,529 ตัน ส่วนที่เหลือจัดรวมเป็นกากถั่วเขียวแห้งประมาณ 8,957-11,347 ตัน ต่อปี

## 8.4 ข้อมูลผู้ใช้ประโยชน์โปรตีนและกากถั่วเขียว

**8.4.1 น้ำโปรตีนจากขบวนการผลิตแป้งถั่วเขียว** พบว่ามีโรงงานนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในรูปน้ำโปรตีน และรูปโปรตีนแห้ง เพื่อจำหน่าย จำนวน 3 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 60 จากโรงงานที่สำรวจ และมี 2 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 40 จากโรงงานที่สำรวจ ที่นำไปใช้ประโยชน์ โดยปล่อยน้ำโปรตีนที่ได้ลงในแปลงอ้อยเพื่อใช้บำรุงดิน และปล่อยลงในบ่อหมักทำแก๊สชีวภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานผลิตวันเส้น อย่างไรก็ตามการสำรวจในครั้งนี้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้นำไปใช้ประโยชน์ของโปรตีนจากถั่วเขียวได้ เนื่องจากไม่ได้นำไปใช้โดยตรงเพียงแต่นำโปรตีนถั่วเขียวไปใช้เป็นส่วนผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นๆ เช่นการผลิตอาหารสัตว์ เพื่อลดต้นทุนการผลิต และการนำไปผลิตอาหารเสริมต่างๆ ยังเป็นข้อมูลที่ไม่ต้องการเปิดเผย อย่างไรก็ตามมีการนำโปรตีนถั่วเขียวไปใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ ทั้งใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ ส่วนผสมในอาหารมนุษย์ เช่นไส้กรอก เบอร์เกอร์ คุกกี้ และโปรตีนเกษตร ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตน้ำปรุงรสชนิดต่างๆ เช่น ซอ๊ว น้ำมันหอย เป็นต้น ใช้ผลิตอาหารเสริมเลซิดิน สำหรับคนรักษาสุขภาพ ใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ และใช้บำรุงดินในแปลงปลูกพืชได้

**8.4.2 กากถั่วเขียว** ที่ผลิตได้เกือบทั้งหมดจะนำไปใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ ทั้งในรูปของกากถั่วเขียวแห้ง และกากถั่วเขียวเปียก จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่มีอาชีพเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลักหรืออาชีพเสริม จำนวน 5 ราย เป็นเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และสุพรรณบุรี นำกากถั่วเขียวเปียกไปใช้

เลี้ยงสุกรจำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 และใช้เลี้ยงโคนม จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 แต่ละรายมีที่อยู่ไม่ห่างจากโรงงานผลิตวันเส้นมากนัก ดังนี้

1) นางสาวสุนีย์ มีชัย บ้านเลขที่ 4 บ้านหนองรี ตำบลตะค้าเอน อำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี เลี้ยงสุกรขายเนื้อ 10 ตัว อายุประมาณ 2 เดือน อาหารที่ใช้เลี้ยงสุกร คือ เศษข้าวจากตลาด ถึงละ 20 บาท กากถั่วเหลืองจากร้านขายน้ำเต้าหู้ 150 บาทต่อเดือน กากถั่วเขียว 5 ถึงต่อวัน ถึงละ 9 บาท ซื้อมาจากโรงงานวันเส้นท่าเรือ และ หัวอาหารสุกร 750 บาท ต่อ 25 กิโลกรัม โดยให้อาหารสุกร จำนวน 2 มื้อต่อวัน (คิดเป็นเงิน 240 บาทต่อวันต่อสุกร 10 ตัว) ใช้ระยะเวลาเลี้ยงประมาณ 120-150 วัน (รวมเป็นเงิน 28,800-36,000 บาท) ราคาจำหน่ายสุกรที่มีน้ำหนักตัวโดยประมาณไม่ต่ำกว่า 90 กิโลกรัมต่อตัว ในราคา กิโลกรัมละ 60 บาท จำนวน 10 ตัว เกษตรกรจะมีรายได้จากการจำหน่ายสุกรทั้งหมดประมาณ 54,000 บาท หักค่าอาหารโดยประมาณ 28,800-36,000 บาท จะได้กำไร 18,000-25,200 บาท ในระยะเวลา 4-5 เดือน โดยกากถั่วเขียวสามารถชดเชยค่าหัวอาหารได้ถึง 5 ถึงต่อวัน เสียค่าใช้จ่ายเพียง 5,400-6,750 บาท ในระยะเวลา 4-5 เดือน

2) นางสาวทองมร อินทร์ประเสริฐ บ้านโพธิ์เลี้ยว ซอย 3 ตำบลวังศาลา อำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี เลี้ยงแม่สุกร 2 ตัว ลูกสุกร 10 ตัว อายุประมาณ 1 เดือน อาหารที่ใช้เลี้ยงสุกร ประกอบด้วย ต้นกล้วย เครือกล้วยอ่อน ผักบุ้ง ข้าวต้ม กากถั่วเขียวจากโรงงานวันเส้นท่าเรือ (ใช้มานาน 5-10 ปี) และหัวอาหารสุกร จะใช้กากถั่วเขียวประมาณ 10 ถึงต่อวัน ผสมด้วยส่วนประกอบข้างต้น คิดรวมเป็นค่าอาหารประมาณ 215 บาทต่อวันต่อ 2 มื้อ ใช้ระยะเวลาเลี้ยงลูกสุกร ประมาณ 45 วัน คิดเป็นเงินค่าอาหารรวม 9,675 บาท เลี้ยงให้ได้น้ำหนักลูกสุกร ประมาณ 12 กิโลกรัม จะจำหน่ายในราคา 1,000-1,500 บาทต่อตัว โดยจะมีรายได้จากการจำหน่ายลูกสุกรเฉลี่ย 10,000-15,000 บาท เมื่อหักค่าใช้จ่ายจะได้กำไรประมาณ 325-8,175 บาทต่อ 45 วัน

3) นางทองล้อม บุตรดี บ้านดอนชะเอม ตำบลดอนชะเอม อำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี เลี้ยงสุกรขายเนื้อ 19 ตัว อายุประมาณ 2 เดือน และแม่สุกร 3 ตัว อาหารที่ใช้เลี้ยงสุกร ประกอบด้วย กากถั่วเขียวผสมน้ำแล้วโรยหัวอาหารให้แม่สุกร แต่สุกรรุ่นจะใช้กากถั่วเขียวผสมน้ำและหัวอาหารคลุกให้เข้ากัน แต่เดิมใช้เฉพาะหัวอาหารเลี้ยงสุกรเพียงชนิดเดียวไม่มีกากถั่วเขียว เสียค่าใช้จ่ายวันละประมาณ 200 บาท แต่เมื่อผสมด้วยกากถั่วเขียว ทำให้ค่าใช้จ่ายลดลงเหลือประมาณ 100 บาทต่อวัน เกษตรกรให้ความเห็นว่ากากถั่วเขียวมีส่วนช่วยให้สุกรมีน้ำหนักเนื้อดี และช่วยลดต้นทุนการผลิต

4) เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร (คุณต่าย) ตำบลหนองกวาง อำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี เลี้ยงแม่สุกรเพื่อจำหน่ายลูกสุกร มีลูกสุกรประมาณ 150 ตัว ให้อาหารสุกร 2 มื้อต่อวัน อาหารที่ใช้เลี้ยงสุกร แต่เดิมให้หัวอาหารเพียงชนิดเดียว ค่าหัวอาหาร 12,000 บาท ให้ได้ 6 มื้อ คิดเป็น 2,000 บาทต่อมื้อ คิดเป็นเงินประมาณ 13 บาทต่อมื้อต่อตัว แต่เมื่อมีการผสมหัวอาหารกับกากถั่วเขียว คิดค่าหัวอาหาร 12,000 บาท ผสมกากถั่วเขียว 4,500 บาท เลี้ยงสุกรได้จำนวน 13 มื้อ คิดเป็นเงินประมาณ 8.47 บาทต่อมื้อต่อตัว ถ้าวรวมค่าขนส่งกากถั่วเขียวคิดเป็นเงิน 8.92 บาทต่อมื้อต่อตัว ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนอาหารสำหรับสุกรได้ร้อยละ 33.08 เทียบกับการให้หัวอาหารเพียงอย่างเดียว เกษตรกรรายนี้ใช้ระยะเวลาเลี้ยงลูกสุกรก่อนจำหน่ายประมาณ 45 วัน และจำหน่ายในราคาตัวละ 1,000-1,500 บาท เกษตรกรจะมีรายได้โดยเฉลี่ยประมาณ 150,000-225,000 บาท (ยังไม่หักค่าใช้จ่าย)

5) นายบรรจง ม่วงงาม ที่อยู่ บ้านโพธิ์พระยา หมู่ 1 ตำบลวังยาง อำเภอศรีประจัน จังหวัดสุพรรณบุรี มีอาชีพเลี้ยงโคนม มาประมาณ 20 ปี มีโคนมจำนวน 21 ตัว เป็นโคนมที่ให้น้ำนมได้จำนวน 11 ตัว ให้อาหารวันละ 2 มื้อ ปริมาณ 120 กิโลกรัมต่อวัน ในกรณีใช้อาหารสำเร็จรูปโดยไม่ผสมกับอาหารชนิดอื่น คิดเป็นค่าใช้จ่ายประมาณ 32,400 บาทต่อเดือน (ราคาอาหารสำเร็จรูป 270 บาทต่อ 30 กิโลกรัม) แต่ถ้ามีการผสมอาหารชนิดอื่นร่วมด้วยจะเสียค่าใช้จ่ายต่อเดือนประมาณ 23,630 บาท โดยคิดเป็นราคาค่าอาหารผสมชนิดต่างๆ ต่อเดือน ดังนี้ อาหารสำเร็จรูป 13,000 บาท กากถั่วเขียว 10,000 บาท กากโปรตีนถั่วเหลือง 330 บาท รำละเอียดและกากมันสำปะหลัง 300 บาท ต่อโคนมทั้งหมด ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ 8,770 บาท หรือร้อยละ 27.06 เมื่อเทียบกับการให้อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว สำหรับโคนม 11 ตัว ให้น้ำนมต่อวันประมาณ 76 กิโลกรัม จำหน่ายน้ำนมดิบในราคา 18 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรจะมีรายได้โดยเฉลี่ย 41,040 บาทต่อเดือน เมื่อหักค่าอาหาร 23,630 บาท จะได้กำไรประมาณ 17,410 บาทต่อเดือน และยังมีผลพลอยได้จากการจำหน่ายมูลคอกให้กับเกษตรกรที่เลี้ยงไส้เดือนและเกษตรกรที่ต้องการนำไปใช้ทำปุ๋ยหมักได้อีก

## 8.5 การประมวลผลและรายงานผล

### 8.5.1 การจัดการของเหลือใช้จากขบวนการผลิตแป้ง

ทั้งกากถั่วเขียวและโปรตีน แต่ละโรงงานจะมีวิธีการจัดการแตกต่างกันไป สำหรับกากถั่วเขียวมีการจำหน่ายทั้งในรูปกากเปียกและกากแห้ง เช่นเดียวกับโปรตีนถั่วเขียวจะมีวิธีการทำให้ตกตะกอนแล้วนำไปตากแห้ง หรือมีการนำไปใช้ในรูปของน้ำโปรตีน สำหรับน้ำทิ้งจากโรงงานแต่ละแห่งจะมีบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

### 8.5.2 รายงานผลการนำของเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ

การนำไปใช้ประโยชน์ของกากถั่วเขียวจะมีสัดส่วนน้อยกว่าโปรตีน เนื่องจากมีสารอาหารที่มีคุณค่าต่ำกว่า กากถั่วเขียวชนิดเปียกใช้เลี้ยงปลา สุนัข และวัวนม ชนิดแห้งใช้เป็นส่วนผสมในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เช่น อาหารไก่กระตัง ไก่เนื้อ และนกกกระทา เป็นต้น ขณะที่โปรตีนถั่วเขียวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่ามีคุณค่าทางอาหารสูงกว่า มีการนำไปแปรรูปเป็นอาหารเสริมโปรตีนเข้มข้น หรือโปรตีนเกษตร ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสำเร็จรูป HVP และ อาหารเสริมเลซิทีน ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ ใช้เป็นวัตถุดิบในการหมักก๊าซชีวภาพ ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงาน ใช้เป็นส่วนผสมในน้ำปรุงรสชนิดต่างๆ และใช้เป็นปุ๋ยหมักบำรุงดิน

### 8.5.3 ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง

#### 1) ความเห็นของโรงงานผู้ผลิตแป้งและวุ้นเส้น

1. ขาดแคลนวัตถุดิบ (เมล็ดถั่วเขียว) ในประเทศ ต้องการถั่วเขียวพันธุ์ดีมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง
2. คุณภาพเมล็ดถั่วเขียวในปัจจุบันไม่มีคุณภาพ เมล็ดสุกแก่ไม่เท่ากัน มีเมล็ดอ่อนปน ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ
3. ขาดแคลนแรงงาน ค่าแรงสูง ต้องใช้แรงงานต่างด้าว มีปัญหาเกี่ยวกับโรงงานขนาดย่อมมากที่สุด
4. ต้องนำเครื่องจักรกลมาใช้ในขบวนการผลิตทดแทนแรงงานคน
5. ต้องการเมล็ดถั่วเขียวจาก จังหวัดเพชรบูรณ์ ตาก และสุโขทัยซึ่งมีคุณภาพดีกว่าเมล็ดจากแหล่งอื่น

#### 2) ความเห็นของเกษตรกร (ใช้ประโยชน์จากกากถั่วเขียว)

1. ช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงสุกร และวัวนม
2. ให้คุณค่าทางอาหารไม่แตกต่างจากอาหารชั้นที่มีราคาแพง
3. เป็นอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่ยั่งยืน หาอาหารเสริมได้ง่ายในท้องถิ่น

### 3) แนวทางในอนาคต

1. ธุรกิจวัวเส้นยังมีอนาคตที่สดใส จากความต้องการดูแลรักษาสุขภาพของผู้บริโภค และผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน การบริโภควัวเส้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเปียก 100 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นผลดีต่อสุขภาพมากกว่าแป้งชนิดอื่นๆ เนื่องจากการย่อยสลายน้ำตาลได้ช้ากว่า

2. โรงงานที่ใช้วัตถุดิบจากข้าวเปียกเพื่อผลิตแป้งเริ่มลดลง เนื่องจากผลผลิตข้าวเปียกในท้องตลาดมีน้อย และราคาข้าวเปียกสูงขึ้น และจากปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบของเมล็ดข้าวเปียกในท้องตลาด ทำให้บางครั้งเกิดการเสียโอกาสทางธุรกิจไป โดยเฉพาะโรงงานขนาดใหญ่ที่มีเครื่องจักรกลและมีแรงงานมากอาจต้องหยุดเดินเครื่องจักรหยุดการใช้แรงงานคน

3. โรงงานผลิตวัวเส้นเริ่มใช้แป้งแห้งที่มีส่วนผสมของแป้งชนิดอื่นมาทดแทนแป้งข้าวเปียกเพิ่มขึ้น มีการปรับเปลี่ยนสูตรหรือสัดส่วนในการผสมแป้ง การลดสัดส่วนแป้งข้าวเปียกลงอาจทำให้คุณภาพวัวเส้นลดลงแต่ผู้บริโภคบางกลุ่มยอมรับได้เพราะราคาถูกกว่า ซึ่งตลาดผู้บริโภควัวเส้นในปัจจุบันมีหลากหลายประเภททั้งตลาดบนและตลาดล่าง แต่ละโรงงานก็มีการพัฒนาการผลิตวัวเส้นหลากหลายคุณภาพ และมีราคาแตกต่างกัน ทั้งวัวเส้นสดและวัวเส้นแห้ง

4. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเปียกให้มีโปรตีนสูงขึ้น เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น โดยเฉพาะการนำไปผลิตเป็นอาหารเสริม HPV และเป็นการชดเชยกับแป้งข้าวเปียกที่อาจมีการใช้ลดลงเนื่องจากการถูกแทนที่ด้วยแป้งแห้งชนิดอื่น

### 4) ด้านผลพลอยได้กากข้าวเปียกและโปรตีน

1. กากข้าวเปียกจำหน่ายได้ง่ายกว่าน้ำโปรตีน
2. น้ำโปรตีนต้องนำมาทำเป็นโปรตีนแห้ง เพิ่มค่าใช้จ่าย แต่ไม่สามารถจำหน่ายราคาสูงได้ เมื่อเทียบกับอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ

## 9. สรุปผลการทดลองข้อเสนอแนะ

9.1 ได้ข้อมูลโรงงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวัวเส้นทั้งหมด 28 ราย ในจำนวนนี้มีโรงงานที่ตั้งในเขตภาคกลางมากที่สุด 24 ราย และเป็นโรงงานที่ผลิตแป้งข้าวเปียกเพื่อทำวัวเส้นจำนวน 8 โรงงาน หรือร้อยละ 28.57 และมีผลพลอยได้ของโปรตีนและกากข้าวเปียก

9.2 จากผลการสำรวจใน 6 โรงงาน พบว่าในแต่ละปีมีความต้องการใช้เมล็ดข้าวเปียกประมาณ 19,860-25,160 ตัน สกัดแป้งสตาร์ชได้ประมาณ 7,328-9,284 ตัน ประมาณการผลพลอยได้ โปรตีนแห้ง 3,575-4,529 ตัน และกากข้าวเปียกแห้งประมาณ 8,957-11,347 ตัน

9.3 มีการใช้ประโยชน์ของโปรตีนมากกว่ากากข้าวเปียก เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนข้าวเปียกเข้มข้นระหว่าง 60-80 เปอร์เซ็นต์ และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นเหลืออยู่จำนวนมาก จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่า

9.4 กากถั่วเขียวจะมีสัดส่วนการนำไปใช้ประโยชน์น้อยกว่าโปรตีน ถึงแม้จะมีสารอาหารคงเหลือในกากถั่วเขียวอีกหลายชนิดทั้ง โปรตีน ไขมัน ไนโตรเจนฟรีแอมิโนแอซิด และฟอสฟอรัส แต่ในปริมาณน้อยกว่า ขณะที่ปริมาณ เยื่อใย เถ้า และแคลเซียมมากกว่า จึงมีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์เลี้ยง โดยเฉพาะสุกร และโคนม สามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้ถึง 27-33 เปอร์เซ็นต์

9.5 ผลพลอยได้ทั้งกากถั่วเขียวและน้ำโปรตีนมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนเมล็ดถั่วเขียวเพื่อผลิตวงเส้น และทางโรงงานผลิตวงเส้นเริ่มหันไปใช้วัตถุดิบจากแป้งชนิดอื่น ผลิตวงเส้นแทนแป้งถั่วเขียว ขณะที่ผู้บริโภคให้การยอมรับไม่แตกต่างกัน มีทั้งตลาดเพื่อสุขภาพและตลาดผู้บริโภคทั่วไป

### สรุปผลการศึกษา

ผลพลอยได้ทั้งกากถั่วเขียวและโปรตีนถั่วเขียวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด โดยเฉพาะกากถั่วเขียวสามารถลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ของเกษตรกรผู้เลี้ยงได้ถึง 27-33 เปอร์เซ็นต์ แต่ในอนาคตผลพลอยได้เหล่านี้ คาดว่าจะมีปริมาณน้อยลงเนื่องจากผลผลิตถั่วเขียวที่ลดลงและมีราคาแพงขึ้น โรงงานที่ผลิตวงเส้นจากแป้งถั่วเขียว 100 เปอร์เซ็นต์ เริ่มลดลงเมื่อมีการนำแป้งชนิดอื่นๆ มาทดแทนแป้งถั่วเขียวในการผลิตวงเส้น เช่น แป้งมันเทศ แป้งมันฝรั่ง และแป้งถั่วชนิดต่างๆ ซึ่งแป้งเหล่านี้ราคาไม่แพงเท่าแป้งถั่วเขียว แต่สามารถนำมาใช้ผลิตวงเส้นได้ ซึ่งในอนาคตผลพลอยได้ทั้งกากถั่วเขียวและโปรตีนจะลดลง แต่ยังมีโรงงานอีก 3-4 โรงงาน ที่ต้องการผลิตวงเส้นจากแป้งถั่วเขียว 100 % เพื่อให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในคุณภาพของวงเส้น โดยเฉพาะตลาดอาหารเพื่อสุขภาพ

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

10.1 ได้ข้อมูลสถานการณ์การใช้ประโยชน์ของถั่วเขียวเพื่ออุตสาหกรรมการผลิตวงเส้นที่มีแนวโน้มลดลงมีการนำแป้งชนิดอื่นมาใช้ทดแทนแป้งถั่วเขียวเพื่อผลิตวงเส้นเพิ่มมากขึ้น

10.2 ได้ข้อมูลประกอบการจัดทำสถานการณ์การผลิตถั่วเขียว และการจัดทำยุทธศาสตร์งานวิจัยถั่วเขียวในอนาคต

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และบุคลากรของ บริษัทสิทธิพันธ์ จำกัด บริษัทไทวาฟู้ดส์โปรดักส์ จำกัด(มหาชน) บริษัท อุตสาหกรรมวงเส้นไทย จำกัด โรงงานวงเส้นท่าเรือ โรงงานวงเส้นท่าเรือพระแท่น ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานวงเส้นคลองขลุ่ย จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัดยิมฮวดอุตสาหกรรม ที่อำนวยความสะดวกในการเข้าดูงาน และให้ข้อมูลประกอบการวิจัยในครั้งนี้

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2554. รายงานโรงงานที่จดทะเบียนจำแนกตามจำนวนโรงงาน. ฝ่ายทะเบียนและสถิติ

โรงงาน กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

กากวงเส้นหรือโปรตีนถั่วเขียว. (ออนไลน์)

เข้าถึงได้จาก [http:// www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed\\_stuff/nutrition.htm](http://www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed_stuff/nutrition.htm).

(วันที่ค้นข้อมูล : 18 มกราคม 2555)

- จินตนา อุบัติสกุล อรอนงค์ นัยวิกุล และสมชาย ประภาวัต. 2538. การใช้ประโยชน์ของถั่วเขียว. น. 348-363.  
 ใน : รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 จ.นครราชสีมา.
- ชาญชัย แสงภักดีจิต. 2539. การนำกลับโปรตีนจากน้ำเสียของโรงงานผลิตวุ้นเส้นจากถั่วเขียวโดยใช้สารโคโคซาน  
 เป็นสารตกตะกอน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 152 หน้า.
- ณททัย วิจิตโรทัย สุชีพ สุขสุแพทย์ และจรรยา คงฤทธิ์. 2540. การใช้กากถั่วเขียวจากโรงงานวุ้นเส้นในอาหาร  
 นกกระทา. ใน : การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35: สาขาสัตว  
 สัตวแพทยศาสตร์ 3-5 กุมภาพันธ์ 2540.
- ทง ภัครัชพันธุ์ 2529. ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากถั่วเขียวและของเหลือโรงงานวุ้นเส้น. คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <http://www.riclib.nrct.go.th>
- นิรนาม. 2555. ตลาดวุ้นเส้นไทย. น. 1-88. ใน : รายงานประจำปี 2555 บริษัทไทยวาฟูดส์โปรดักส์ จำกัด  
 (มหาชน). กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2555. การผลิตวุ้นเส้นจากถั่วเขียว. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงาน  
 คณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงาน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) กรุงเทพฯ.  
 บริษัท มูฟเม้นท์ เจน ทรี จำกัด. 20 หน้า
- บดีนทร์ บุตรอินทร์. 2543. การย่อยสลายโปรตีนจากแป้งถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร  
 มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 103 หน้า.
- ปฎิญา ศิริกุลชยานนท์. 2544. การผลิตสารทดแทนไขมันสำหรับอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำจากโปรตีนถั่วเขียว  
 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 61 หน้า.
- พจนา สีมันตร. 2536. การใช้ประโยชน์จากโปรตีนถั่วเขียวในการผลิตอาหารว่างชนิดพองตัวโปรตีนสูง.  
 วิทยา นิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 109 หน้า
- เพิ่มพูน ศักดิ์เกษม. 2531. ถั่วเขียว. ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพเกษตรกร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. 10 หน้า.
- ไพลิน เพ็ชรทวีพรเดช. 2548. การผลิตสารปรุงแต่งกลิ่นรสจากกากถั่วเขียวโดยใช้เอนไซม์โปรตีเอส. วิทยานิพนธ์  
 หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและ  
 เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ. 132 หน้า.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. Legume/ถั่วเมล็ดแห้ง. (วันที่ค้นข้อมูล : 4 มีนาคม 2556)  
 เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1358/legume-ถั่วเมล็ดแห้ง>
- ภัทราพรรณ รุ่งเจริญ ญัฐชนก อมรเทวภัทร ยุวเรศ เรืองพานิช เสกสม อาตมางกูร และสุกัญญา รัตนทัพบทิมทอง  
 2553ก. การใช้ประโยชน์รำถั่วเขียวในอาหารไก่เนื้อ. น. 117-125. ใน : การประชุมทางวิชาการของ  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 48: สาขาสัตว 3-5 กุมภาพันธ์ 2553 กรุงเทพฯ.
- ภัทราพรรณ รุ่งเจริญ ญัฐชนก อมรเทวภัทร ยุวเรศ เรืองพานิช เสกสม อาตมางกูร และสุกัญญา รัตนทัพบทิมทอง  
 2553ข. การใช้ประโยชน์รำถั่วเขียวในอาหารสุกรอนุบาล. น. 101-108. ใน : การประชุมทางวิชาการของ  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 48: สาขาสัตว 3-5 กุมภาพันธ์ 2553 กรุงเทพฯ.



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2555. โพรตีนเกษตร. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร.

เข้าถึงได้จาก : [http:// www.rdi.ku.ac.th/Ku-research60/ku60/protein.html](http://www.rdi.ku.ac.th/Ku-research60/ku60/protein.html)

(วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤศจิกายน 2555).

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2536. การใช้กากถั่วเขียวจากโรงงานผลิตวุ้นเส้นในอาหารไก่กระพง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 81 หน้า

วารยา บุชประภารัง. 2539. เครื่องดื่มโปรตีนไฮโดรไลเซตจากกากถั่ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 103 หน้า.

ศรีวิชัย สิงหะเชนทร์ สิริชัย ส่งเสริมพงษ์สุภัทร หนูสวัสดิ์ และยงยุทธ คงชาน. 2537. เครื่องมือแปรรูปถั่วเขียว. น. 51-53 ใน : การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมเกษตร 18-20 พฤษภาคม 2537. ศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย. 2556. ถั่วเขียวและผลิตภัณฑ์ : ศักยภาพการเติบโตที่ไม่ควรมองข้าม.

เข้าถึงได้จาก : <http://www.positioningmag.com/prnews/prnews.aspx?id=56999>.

(วันที่ค้นข้อมูล : 20 เมษายน 2556)

สมชาย ประภาวัต. 2523. การใช้ประโยชน์จากถั่วเขียว. เอกสารประกอบการอบรมวิชาชีพประชาชนภาคฤดูร้อน. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. (โรเนียว 25 หน้า)

สมชาย จอมทอง. 2528. การผลิตและการทดสอบลักษณะผลิตภัณฑ์โปรตีนจากถั่วเขียวและถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 116 หน้า.

สิริชัย ส่งเสริมพงษ์. 2535. การใช้ประโยชน์และแปรรูปถั่วเขียว. หนังสือพิมพ์กสิกรรม. ปีที่ 65 ฉบับที่ 2. หน้า 204-209.

สุนีย์ โชตินิรันดาท กำไล เลหาพัฒนาเลิศ เอ็จ สโรบล และกล้าณรงค์ ศรีรอด. 2543. สมบัติทางฟิสิกส์เคมีของแป้งถั่วเขียวที่สกัดจากพันธุ์ที่พัฒนาในประเทศไทย. น. 529-536. ใน : รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสาขาอุตสาหกรรมเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ถั่วเขียวรวมรุ่น รุ่น 1 และรุ่น 2 : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2552 Update : 30-09-53.

อัญชลี กนิกรรัตน์. 2548. การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตจากกากถั่วเหลืองและกากถั่วเขียวเพื่อใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรส. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 107 หน้า.

อัญชลี อุษณสุวรรณกุล. 2547. โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้นฟอสโฟริลเลท:สมบัติการทำหน้าที่และการนำไปใช้ในอาหาร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์ (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา) มหาวิทยาลัยมหิดล. 109 หน้า.

- อังกาบ บุญยัษฐิติ กิตติ วัฒนเสริมกิจ อริยา สาตรพันธ์ ปัทมาวดี สุทัศน์ อัจฉรี หังสสุต และนิภา มาแจ้ง. 2537. การผลิตซีอิ๊วจากโปรตีนถั่วเขียว. หน้า 47-54. ใน : การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2529. ประโยชน์ของถั่วเขียว. หน้า 42-50. ใน : รายงานผลการสัมมนาวิชาการเรื่องงานวิจัย ถั่วเขียว ครั้งที่ 1. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล จิตธนา แจ่มเมฆ อรพิน ภูมิภมร และวุฒิชัย นาครักษา. 2531. คุณสมบัติของสตาร์ชและ โปรตีนสกัดจากถั่วเขียวบางพันธุ์. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์) : 22(4). หน้า 330-337.
- Adsule, R. N.; S. S. Kadam and D. K. Salunkhe. 1986. Chemistry and Technology of GreenGram (*Vigna radiate* (L.) Wilczek). Critical review in food science and nutrition. Vol. 25.: 1. 73-105.
- Ganga Maya Rizal. 2551. ศึกษาการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยโปรตีนถั่วเขียวสูตรอาหารไก่เนื้อและไก่ไข่. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 102 หน้า.
- Gupta, Y. P. 1982. Nutritive value of food legumes. Chemistry and biochemistry of food legumes. Arora S.K. Ed. Oxford and IBH, New Delhi, Chap.7 200 p.
- Leung, H. K. and D. K. Salunkhe. 1985. Chemistry and Technology and lentil. Advances in food science, Academic Press, New York. 118 p.
- Marcello Durant. 2006. Grain legume proteins and nutraceutical properties. Review [http://www2.swu.ac.th/royal/book5/b5c3t1\\_3.htm](http://www2.swu.ac.th/royal/book5/b5c3t1_3.htm)
- Olsman, H. 1979. Hydrolyzed and autolyzed vegetable protein as functional food ingredient. Journal of American Oil Chemists Society. Vol. 56 No.3 pp. 375-376.
- Pendergast, K. 1973. Versatility of hydrolyzed proteins. Food Manufacture. Vol.48 No.4 pp.37-39.
- Prabhavat, S. 1987. Mungbean utilization. pp. 508-519. In : Seminar on Mungbean at Ambassador Hotel, Bangkok, 16-20 November 1987. Organized by Ministry of Agriculture and Cooperative, Kasetsart University and Asian Vegetable Research and Development Centre.Taipei.
- Prabhavat, S. 1988. Mungbean utilization. pp. 508-519. In : Proceeding of the Second International Asian Vegetable Research and Development Centre. Taipei.
- Soni, G.L.; A. S. Narang and R. Singh. 1977. Characterization of the proteins from Green Gram. Indian Journal of Agricultural Science. Vol. 45 p. 249.

ตารางที่ 1 ข้อมูลโรงงานวันเส้นจากการสืบค้นข้อมูลของศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2554-2555)

ลำดับที่	รายภาค/จังหวัด	ชนิดของโรงงาน			รวม	ร้อยละ
		ผลิตแป้งและ วันเส้น	โรงงานผลิตวันเส้น จากแป้งแห้ง	โรงงานบรรจุวัน เส้น		
ภาคกลาง						
1	กำแพงเพชร	1	1		2	
2	ฉะเชิงเทรา		2		2	
3	นครปฐม	2	2		4	
4	นครสวรรค์	1	4		5	
5	นนทบุรี		2		2	
6	ปทุมธานี	1			1	
7	พิจิตร		1		1	
8	สมุทรสาคร			1	1	
9	สระบุรี		1		1	
10	สิงห์บุรี		1		1	
11	สุพรรณบุรี		1		1	
12	ลพบุรี		1		1	
13	อ่างทอง		1		1	
14	อยุธยา				1	
	รวม	5	17	1	24	82.14
ภาคตะวันตก						
1	กาญจนบุรี	2			2	
2	ราชบุรี		1		1	
	รวม	2	1		3	10.72
ภาคเหนือ						
1	ลำปาง	1			1	
	รวม	1			1	3.57
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
1	นครราชสีมา		1		1	
	รวม		1		1	3.57
	รวม	8	19	1	28	
	ร้อยละ	28.57	67.86	3.57		100

ตารางที่ 2 ค่าวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี ของโปรตีนและกากถั่วเขียว

ชนิดของส่วนประกอบ %	โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้น	กากถั่วเขียว	กากตะกอนถั่วเขียวหรือกากงุ่นเส้น
วัตถุแห้ง	-	91.44	90.02
โปรตีน	76.58	18.14	18.31
ไขมัน	3.34	1.19	4.86
เยื่อใย	0.53	17.46	20.34
เถ้า	-	16.38	-
ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์	-	48.48	41.35
แคลเซียม	0.38	4.13	0.66
ฟอสฟอรัส	0.58	0.30	0.25
ไลซีน	5.07	-	-
เมทไธโอนีน	1.03	-	-
ทรีโอนีน	2.63	-	-
ซีสทีน	0.20	-	-
โภชนะย่อยได้ (TDN)	-	61.13	-

TDN : Total Digestion Nutrient

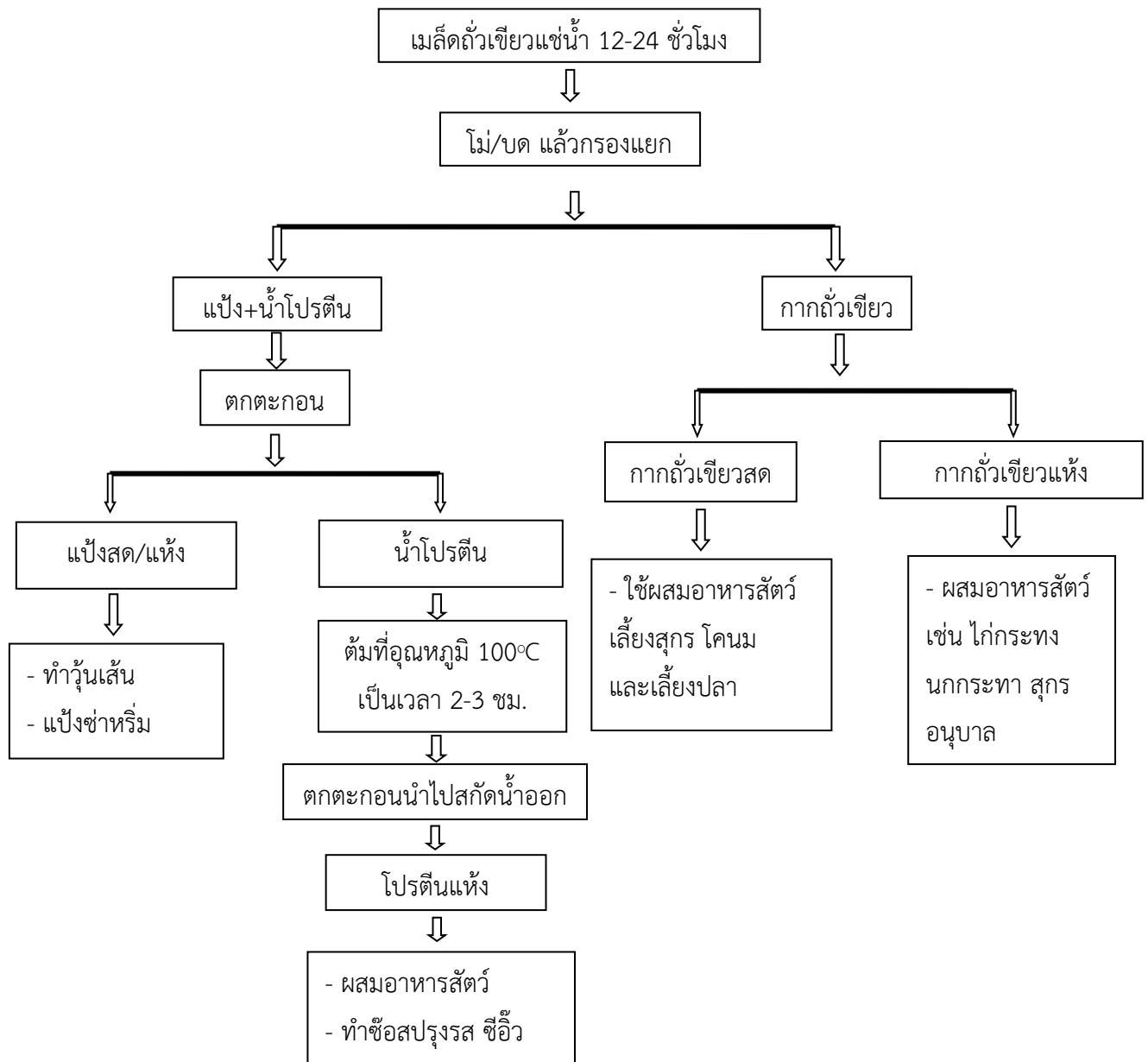
ที่มา [http://: www.dld.go.th/nutrition/exhibition/feed\\_stuff/nutrition.htm](http://www.dld.go.th/nutrition/exhibition/feed_stuff/nutrition.htm). (ค้นเมื่อ 18 มกราคม 2555)

ตารางที่ 3 ค่าวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของโปรตีนเข้มข้น (Mungbean Proteins Concentration) 2 ระดับ

ชนิดของส่วนประกอบ (%)	โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้น (70%MBPC)	โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้น (75%MBPC)
ความชื้น	9.10	8.50
โปรตีน	72.98	76.08
ไขมัน	1.79	2.21
เยื่อใย	0.15	0.12
เถ้า	3.08	2.40
ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์	12.90	10.69
แคลเซียม	1.96	2.26
ฟอสฟอรัส	0.12	0.14
Gross Energy (Kcal/g.)	6.27	6.36
Bulk density (g/L.)	575	546

ที่มา Ganga (2551)

## การสกัดแป้งถั่วเขียว



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสกัดแป้งจากถั่วเขียวและมีผลพลอยได้คือโปรตีนและกากถั่วเขียว

(ข้อมูล : โรงงานวุ้นเส้นท่าเรือ, 2554)

## ผลพลอยได้จากการสกัดแป้งข้าวเหนียว



ภาพที่ 2 น้ำโปรตีนนำผ่านท่อความร้อนปล่อยลงในเครื่องกรองแรงเหวี่ยงแยกน้ำและโปรตีน นำโปรตีนสดผ่านลงในเครื่องบดทำให้เป็นผงเล็กๆ แล้วนำไปตากแห้ง



ภาพที่ 3 กากข้าวเหนียวเปียกผ่านออกจากเครื่องโม่บด กรองน้ำออกแล้วนำไปตากแห้ง

## การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเขียว



ภาพที่ 4 การใช้กากถั่วเขียวผสมอาหารเลี้ยงสุกร



ภาพที่ 5 การใช้กากถั่วเขียวผสมอาหารเลี้ยงวัวนม

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อโรงงานวันเส้นจากการสืบค้นข้อมูล ของศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2554-2555)

ลำดับ	ชื่อ/ผู้ประกอบการ	สถานที่ตั้ง/โทรศัพท์	เครื่องจักร/แรงงาน	ความต้องการวัตถุดิบต่อปี	จำหน่ายผลิตภัณฑ์	ตราสินค้า
<b>โรงงานผลิตแป้งข้าวเหนียวและวันเส้น</b>						
1	บ. ไทยวาฟูดโปรดักส์ จำกัด (มหาชน) (บ. วาลัญญู จำกัด)	2 หมู่ 1 ต.บางเลน อ.บางเลน จ.นครปฐม 73130 โทรศัพท์ 034-391011-5	เครื่องจักร 8,060.13 HP คนงาน 454 คน	ถั่วเขียว 8,400 ตัน แป้งมัน 480 ตัน แป้งมันฝรั่ง 800 ตัน แป้งข้าวโพด 3 ตัน	วันเส้น แป้งสลิ้ม แป้งถั่วเขียว เส้นหมี ก๋วยเตี๋ยวเซี่ยงไฮ้ โปรตีนและกากถั่วเขียว	มังกรคู่ กีเลนคู่ หงส์ อินทรีคู่
2	บ. สิทธิพันธ์ จำกัด	ที่ผลิต 38/1 ม.11 ต.คูบางหลวง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140 โทรศัพท์ 02-5981713-6 ที่บรรจุ 52 หมู่ 1 ต.สวนส้ม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร 74120	เครื่องจักร 19,544.02 HP คนงาน 249 คน เครื่องจักร 4,539.88 HP คนงาน 175 คน	ถั่วเขียว 10,000-15,000 ตัน (เมล็ดถั่วเขียว 100 ตัน/ วัน ได้โปรตีน 20-25 ตัน/ วันแป้ง 40-45 ตันต่อวัน)	วันเส้น แป้งสลิ้ม แป้งถั่วเขียว โปรตีนและกากถั่วเขียว	ต้นสน ต้นถั่ว ต้นไผ่ Tesco
3	บ. อุตสาหกรรมวันเส้นไทย จำกัด (ปิดดำเนินการผลิตชั่วคราว แต่มีร้านที่ ตลาดทรงวาด)	4 หมู่ 3 ถ.พลตำรวจ ต.ลำลูกบัว อ.ดอนตูม จ.นครปฐม 73150 โทรศัพท์ 034-993365-8	เครื่องจักร 6,952.49 HP คนงาน 462 คน	ถั่วเขียว 2,400 ตัน แป้งมันฝรั่ง 480 ตัน แป้งมัน 60 ตัน	วันเส้น ถั่วเขียวซีก โปรตีนและ กากถั่วเขียว	สายฝน หิมะ น้ำค้าง
4	บ. ไทยฮา จำกัด (มหาชน)	589 หมู่ 1 ต.ช่องแค อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ 60210 โทรศัพท์ 056-269732-3	เครื่องจักร 1,309.74 HP คนงาน 135 คน	ถั่วเขียว 1,800 ตัน	แป้งถั่วเขียว วันเส้น (ผลิตภัณฑ์เกษตรอื่นๆ)	เกษตร ฉลาดชิม
5	โรงงานวันเส้นท่าเรือ นายอำพล อิสระกาญจน์กุล	657 ถ.แสงชูโต ต.ท่าเรือ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี 71130 โทรศัพท์ 034-561531-2	เครื่องจักร 835.97 HP คนงาน 34-50 คน	ถั่วเขียว 525-630 ตัน	วันเส้น สลิ้ม	สิงห์โต วันเส้นท่าเรือ
6	โรงงานวันเส้นท่าเรือพระแท่น นายสงเสริม อิสระกาญจน์กุล	หมู่ 5 ต.อุโลกสีห์หมื่น อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี 71130 โทรศัพท์ 081-8572433, 034- 561720	เครื่องจักร 1,176.00 HP คนงาน 39 คน	ถั่วเขียว 560-840 ตัน	วันเส้น สลิ้ม	สิงห์โต วันเส้นท่าเรือ



ลำดับ	ชื่อ/ผู้ประกอบการ	สถานที่ตั้ง/โทรศัพท์	เครื่องจักร/แรงงาน	ความต้องการวัตถุดิบต่อปี	จำหน่ายผลิตภัณฑ์	ตราสินค้า
7	หจก. โรงงานวันเส้นคลองขลุง นายรังสรรค์ อิศระกาญจน์กุล	9 หมู่ 1 ต.คลองขลุง อ.คลองขลุง จ.กำแพงเพชร 62120 โทรศัพท์ 055-781193-7	เครื่องจักร 1,488.40 HP คนงาน 20-30 คน	ถั่วเขียว 360 ตัน	วันเส้น สลิ้ม	คลองขลุง
8	หจก. ยี่มฮวด อุตสาหกรรม นายกระจ่าง หยิมตระกูล	239 หมู่ 11 ถ.พหลโยธิน ต.ชมพู อ.เมือง ลำปาง จ.ลำปาง 52100 โทรศัพท์ 054-250053	เครื่องจักร 288.75 HP คนงาน 34 คน	ถั่วเขียว 260 ตัน แป้งมัน 21 ตัน	วันเส้น	ตราม้าแดง
<b>โรงงานผลิตวันเส้นจากแป้งแห้ง</b>						
9	นายรัชพล จิรบุนเจริญ	หมู่ 4 ถ.ดอนตูม-นครชัยศรี ต.วัดละมุด อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม 73120 โทรศัพท์ 02-8986351	เครื่องจักร 3,799.75 HP คนงาน 125 คน		วันเส้น	
10	บ.เอราวัณอินเตอร์ฟูด จำกัด	หมู่ 2 ต.พันท้ายนรสิงห์ อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000 โทรศัพท์ 081-8441177 และ 30 ม. 1 ต.ยายชา อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	เครื่องจักร 3,253.85 HP คนงาน 140 คน		วันเส้น ผลไม้กระป๋องตราช้างคู่	ช่อช้าง
11	บ. อินเทอร์เน็ตวันซ์ฟูดส์ (1991) จำกัด (หจก.โรงงานวันเส้น สแตนดาร์ด)	13 หมู่ที่ 1 ถ.เพชรเกษม ต.ท่าข้าม อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110 โทรศัพท์ 034-287593-4	เครื่องจักร 2,218.34 HP คนงาน 85 คน	ถั่วเขียว 20 ตัน ถั่วแดง 16.8 ตัน แป้งมัน 9 ตัน แป้งมันฝรั่ง 3 ตัน	วันเส้น	
12	บ.ซีพีวี เวิร์ดเทรด (ไทยแลนด์) จำกัด หรือ บริษัท พีซีพีจิตร จำกัด เดิม (บริษัท เกษตรภวัน จำกัด บ.รุ่งเรืองฟูดส์อุตสาหกรรม จำกัด ) นายจารุพนธ์ จารุวัฒนสกุล	ที่ผลิต 9 หมู่ 17 ต.เนินปอ อ.สามง่าม จ.พิจิตร 66140 ที่ตั้ง 19/2 หมู่ 6 ถ.คลังชั้น- สุพรรณบุรี กม.50 ต.โทรใหญ่ อ.โทรน้อย จ.นนทบุรี 11150 โทรศัพท์ 02-9855264 085-1305503	เครื่องจักร 3,125.00 HP คนงาน 36 คน	แป้งถั่วเขียวจาก (สาธารณรัฐประชาชนจีน)	แป้งถั่วเขียว วันเส้น แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้า แป้งถั่วอื่นๆ	สายลม สายฟ้า พ่อบ้าน แม่บ้าน
13	หจก. โรงงานวันเส้นนครสวรรค์ คุณผจญจิตต์ ตรีชอบ	168 หมู่ 1 เลียบแม่น้ำ ต.นครสวรรค์ตก อ.เมืองนครสวรรค์ จ.นครสวรรค์ 60000	เครื่องจักร 1,974.90 HP คนงาน 10 คน	แป้งถั่วเขียว 120 ตัน แป้งมัน 80 ตัน	วันเส้น	มังกรทอง วิมาน สีพื้นอ่อน

ลำดับ	ชื่อ/ผู้ประกอบการ	สถานที่ตั้ง/โทรศัพท์	เครื่องจักร/แรงงาน	ความต้องการวัตถุดิบต่อปี	จำหน่ายผลิตภัณฑ์	ตราสินค้า
		โทรศัพท์ 056-221381		นำเข้าแป้งจากเยอรมัน		
14	บ. เมืองไทยฟู้ดโปรดักส์ จำกัด	75/4 หมู่ 6 ซ.วัดพระเงิน ต.สิงชั้น-สุพรรณบุรี ต.บางม่วง อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 11140 โทรศัพท์ 029858384	เครื่องจักร 1,807.85 HP คนงาน 70 คน		วุ้นเส้น	น้ำพุ
15	อุตสาหกรรมวุ้นเส้นอินทร์บุรี นายศักดิ์ชัย ตรีชอบ	หมู่ที่ 13 ถ.อินทร์บุรี-ทองเอน ต.ทองเอน อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี 16110 และ 163 ซ.94 ศรีวิภา แขวงวังทองกลาง เขตวังทองกลาง กทม.10310 โทร.02-5593939	เครื่องจักร 1719.50 HP คนงาน 75 คน		วุ้นเส้น	
16	บ. สหะภัณฑ์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	50/12 หมู่ 6 ต.ท่าผา อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี 70110 โทรศัพท์ 032-211140	เครื่องจักร 1,627.86 HP คนงาน 30 คน			กวางแดง สิ่ง มังกร กระจ่าง ดาว
17	หจก. โรงงานวุ้นเส้นบ้านมะขามงาม	211/1 หมู่ที่ 2 บ้านมะขามงาม ต.หนองกระโดน อ.เมืองนครสวรรค์ จ.นครสวรรค์ 60240 โทรศัพท์ 056-225233	เครื่องจักร 1,110.86 HP คนงาน 30 คน	แป้งข้าวเหนียว 2,000 กระสอบ. แป้งมัน 1,500 กระสอบ แป้งมันฝรั่ง 1,500 กระสอบ	วุ้นเส้น	นกยูง
18	บ. วุ้นเส้นตะวันออก จำกัด	9 หมู่ที่ 1 ต.สนามจันทร์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140	เครื่องจักร 958.41 HP คนงาน 24 คน		วุ้นเส้น	
19	อุตสาหกรรมวุ้นเส้นธนะวิเชียร นายสุนัย วิเชียรภัลยารัตน์	170 หมู่ 1 ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง นครสวรรค์ จ.นครสวรรค์ 60000 โทรศัพท์ 056-881468,056-881355	เครื่องจักร 459.00 HP คนงาน 22 คน	ถั่วเขียว 80 ตัน ถั่วดำ 56 ตัน แป้งมัน 16 ตัน	วุ้นเส้น	ตราช้าง, ตรา พญานาค
20	นายสมชาย วชิรพงศ์	หมู่ 2 ถ.เลี้ยวเมือง 357 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมืองสุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี 72000 โทรศัพท์ 081-8588808	เครื่องจักร 443.20 HP คนงาน 20 คน			

23	หจก. พรชนก ฟู้ด	88 หมู่ที่ 4 ถ.พรหมนิมิต อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ 60210	เครื่องจักร 155.44 HP คนงาน 15 คน	แป้งข้าวเขียว 200 ตัน แป้งมัน 50 ตัน	วุ้นเส้น	
<b>ลำดับ</b>	<b>ชื่อ/ผู้ประกอบการ</b>	<b>สถานที่ตั้ง/โทรศัพท์</b>	<b>เครื่องจักร/แรงงาน</b>	<b>ความต้องการวัตถุดิบต่อปี</b>	<b>จำหน่ายผลิตภัณฑ์</b>	<b>ตราสินค้า</b>
21	หจก. โรงงานวุ้นเส้นกำแพงเพชร	108 หมู่ 5 ต.เทพนคร อ.เมืองกำแพงเพชร จ.กำแพงเพชร 62000 โทรศัพท์ 055-729255-6	เครื่องจักร 233.00 HP คนงาน 57 คน	แป้งข้าวเขียว - ตัน	วุ้นเส้น	ต้นหลิว
22	โรงงานไทยเฮง นางไพเฮียง แซ่ลิ้ม	24 สุขพานิช 5 ต.หนองแค อ.หนองแค จ. สระบุรี 18140 โทรศัพท์ 036-371184	เครื่องจักร 214.50 HP คนงาน 53 คน		วุ้นเส้น	
24	วุ้นเส้น อ่างทอง นางเกษราภรณ์ นาคสิงห์	17 หมู่ที่ 10 ต.แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง 14150 โทรศัพท์ 081-4925021	เครื่องจักร 92.00 HP คนงาน 19 คน		วุ้นเส้น กลุ่มแม่บ้าน	
25	ห้างหุ้นส่วนสามัญ วุ้นเส้น ช.ธงชัย ฟู้ดส์ นางสาวลาณี เทวงษ์	95 หมู่ที่ 2 ธงชัยเหนือ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา 30150 โทรศัพท์ 089-0514997	เครื่องจักร 77.01 HP คนงาน 20-30 คน	แป้ง PEA starch 12 ตัน/ครั้ง/3 เดือน (48 ตัน/ปี)		ไม่มีตราสินค้า
26	วุ้นเส้นเทพร่วมสร้าง น.ส.เบญจวรรณ หลายคงคา	123 หมู่ที่ 4 ตีลัง อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี 15220 โทรศัพท์ 081-8078694	เครื่องจักร 71.50 HP คนงาน 10 คน		วุ้นเส้น	
27	บ. ห้าโพธิ์ จำกัด	37 หมู่ 2 ถ.ฉะเชิงเทรา-บางปะกง ต.บางกรูด อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140	เครื่องจักร 61.00 HP คนงาน 13 คน		วุ้นเส้น	
<b>โรงงานบรรจุวุ้นเส้น</b>						
28	บ. เวลล์-โกรว์ จำกัด	99/25 หมู่ 2 ต.พันท้ายนรสิงห์ อ.เมือง สมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร 74000 โทรศัพท์ 034-865462	เครื่องจักร 68.50 HP คนงาน 35 คน		บรรจุวุ้นเส้น ผลิตภัณฑ์ เครื่องปรุงรสต่าง ผัก อบแห้ง บะหมี่	
<b>เลิกกิจการภายหลังน้ำท่วมปลายปี 2554</b>						
29	บ. มิสกัน (ไทยแลนด์) จำกัด (บ.พี เอส.อินเตอร์เนชั่น)	53 หมู่ที่ 9 ซ.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ ต.ธนู อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	เครื่องจักร 2,801.26 HP คนงาน 135 คน		อาหารสำเร็จรูป วุ้นเส้น ซอสผัดปรุงสำเร็จ และ	

	แนลฟูด)	โทรศัพท์ 035-330580			เครื่องปรุงรสอาหาร	
--	---------	---------------------	--	--	--------------------	--

