

จากของเหลือทิ้ง สู่ของล้ำค่า

การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมปศุสัตว์

🕒 บรรยาย 2 ชั่วโมง 30 นาที

ดร.เอื้องพลอย ใจลังกา

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์



Circular Economy



Waste to Value



Upcycling

ทำไม “ผลพลอยได้” จึงเป็นโจทย์ธุรกิจ ไม่ใช่แค่โจทย์ของเสีย



🌿 สัดส่วนผลพลอยได้โดยประมาณเมื่อเทียบกับซาก — ตัวเลขใช้เพื่อชี้ให้เห็นขนาดของโอกาส



คำถามสำคัญไม่ใช่ “มีของเหลือเท่าไร”
แต่คือ “รักษาคุณภาพไว้ได้แค่ไหน และมีตลาดปลายทางอะไร”



ที่มา: เอกสารหลักสูตร Zero Waste Meat (ไอร์แลนด์) — ตัวเลขเป็นค่าประมาณเพื่อการวางกรอบการเรียนรู้

SECTION 01

จาก “ของเสีย” สู่ “ทรัพยากร”

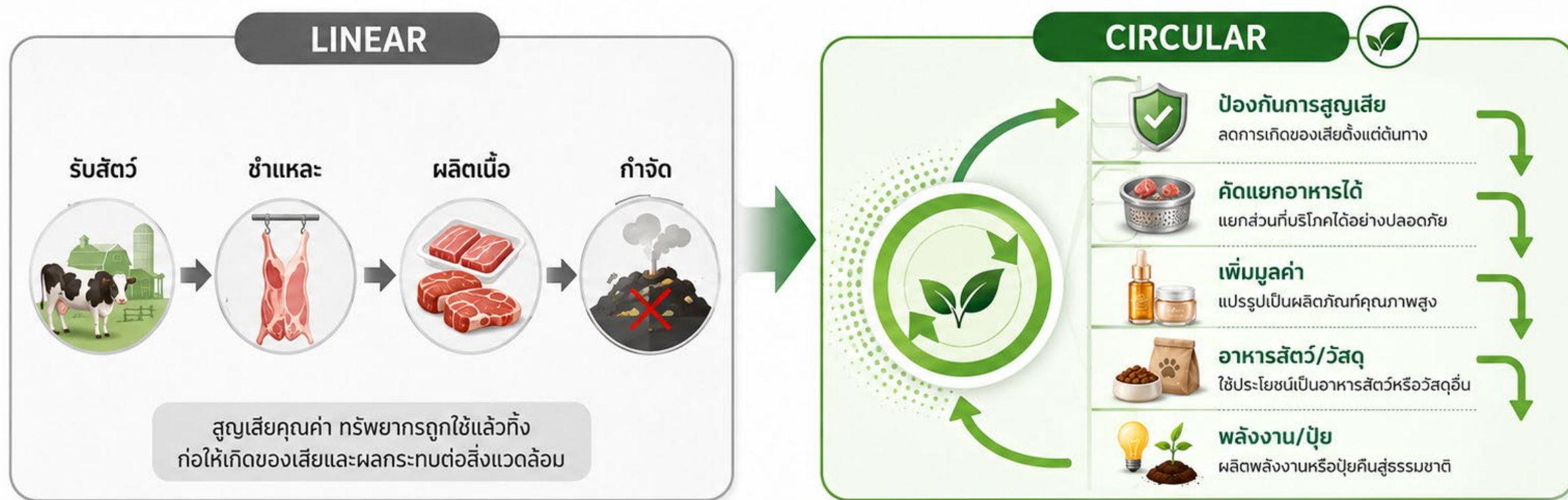
เริ่มจากการนิยามสถานะและจัดลำดับทางเลือกให้ถูกต้อง

🕒 20 นาที



แนวคิด เปลี่ยนจากระบบเส้นตรง → ระบบหมุนเวียน

รักษาคุณค่าของวัตถุดิบให้อยู่ในระดับสูงที่สุดเท่าที่ความปลอดภัยและกฎหมายอนุญาต



กำจัด = ทางเลือกสุดท้าย
เมื่อไม่สามารถป้องกัน คัดแยก หรือใช้ประโยชน์ได้อีก

Waste / By-product / Co-product ต่างกันอย่างไร

..... ชื่อเรียกสะท้อนถึงเจตนาในการจัดการ คุณภาพ ความแน่นอนของปลายทาง และสถานะทางกฎหมาย



Waste — ของเสีย



ถูกทิ้ง ตั้งใจจะทิ้ง
หรือจำเป็นต้องกำจัด

ตัวอย่าง



เลือดที่ปล่อยลงน้ำเสีย



เศษเนื้อปนเปื้อน



กระดูกที่ไม่มีเส้นทางใช้ต่อ



By-product — ผลพลอยได้



เกิดร่วมจากกระบวนการผลิต
ไม่ใช่เป้าหมายหลัก แต่มีเส้นทาง
ใช้ประโยชน์ที่แน่นอนและถูกกฎหมาย

ตัวอย่าง



หนัง



กระดูก



เลือด หรือไขมัน
ที่คัดแยกและควบคุมคุณภาพ



Co-product — ผลผลิตร่วม



ถูกวางแผนให้เป็นผลผลิตอีกชนิด
มีสเปก มีตลาด และมีมูลค่าทาง
เศรษฐกิจ

ตัวอย่าง



กระดูกสำหรับซูป



หนังสำหรับเจล



เศษเนื้อสำหรับแพตตี้



วัตถุดิบชนิดเดียวกัน “เปลี่ยนสถานะ” ได้ตามการจัดการ



ที่มา: คู่มือ Zero Waste Meat (ไพล์แมน); Directive 2008/98/EC

แนวคิด

ลำดับคุณค่า: ใช้สิ่งที่ “กินได้” ให้เกิดประโยชน์สูงสุดก่อน

ยิ่งลงล่าง คุณค่าต่อกีโลกรัมมีก่ลดลง ขณะที่ข้อจำกัดด้านต้นทุนและความเสี่ยงเปลี่ยนไป

คุณค่าสูงสุด
มูลค่าสูงสุด /
ทรัพยากรหายาก



คุณค่าต่ำสุด
มูลค่าต่ำ /
ความพึงประสงค์ต่ำ

เกณฑ์ตัดสิน



ความปลอดภัย

×



คุณภาพ

×



เทคโนโลยี

×



ตลาด

×



กฎหมาย

×



ผลกระทบ
สิ่งแวดล้อม





แนวคิด

5 คำถามก่อนลงทุนเพิ่มมูลค่า ✨

ช่วยตัด “ไอเดียที่ดี” ออกจาก “โอกาสที่ทำได้จริง”

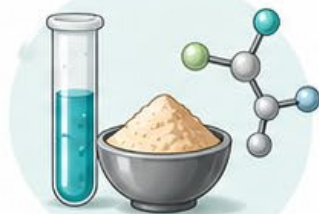
1



ปลอดภัยหรือไม่?

มาจากสัตว์ที่ผ่าน
การตรวจและควบคุม
การปนเปื้อนได้หรือไม่

2



องค์ประกอบมีอะไร?

โปรตีน คอลลาเจน
ไขมัน แร่ธาตุ สี กลิ่น
หรือสมบัติการเกิดเจล

3



เทคโนโลยีเหมาะสมไหม?

แยก ล้าง สกัด ไฮโดรไลซ์
ทำแห้ง หรือทำให้สุก—
พร้อมขยายกำลังหรือไม่

4



ตลาดต้องการอะไร?

ขายเป็นวัตถุดิบ
ส่วนประกอบ หรือผลิตภัณฑ์
สำเร็จรูป ใครเป็นผู้ซื้อ

5



คุ้มจริงหรือไม่?

รวมต้นทุนคัสดแยก ความเย็น
น้ำ พลังงาน แรงงาน
วิเคราะห์ และของเสียรอง

ดร.เอื้องพลอย ใจลิงกา

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์



Circular Economy



Waste to Value



Upcycling

SECTION

02

รักษาคุณค่า “ตั้งแต่ต้นทาง”

ผลพลอยได้ที่จะเป็นอาหาร
ต้องถูกจัดการเสมือนวัตถุดิบอาหารตั้งแต่วินาทีแรก

🕒 40 นาที



ต้นทางคุณภาพ
คัดแยกทันทีที่แหล่งกำเนิด



ควบคุมอุณหภูมิ
รักษาความสดใหม่
ลดการเน่าเสีย



ติดป้าย/บันทึกข้อมูล
ตรวจสอบย้อนกลับได้
โปร่งใส



จัดการอย่างสะอาด
ถูกสุขลักษณะ ปลอดภัย
ทุกขั้นตอน



รักษาคุณค่า
เพิ่มมูลค่า สร้างความเชื่อมั่น
สู่การใช้ประโยชน์สูงสุด

จัดการตั้งแต่ต้นทาง

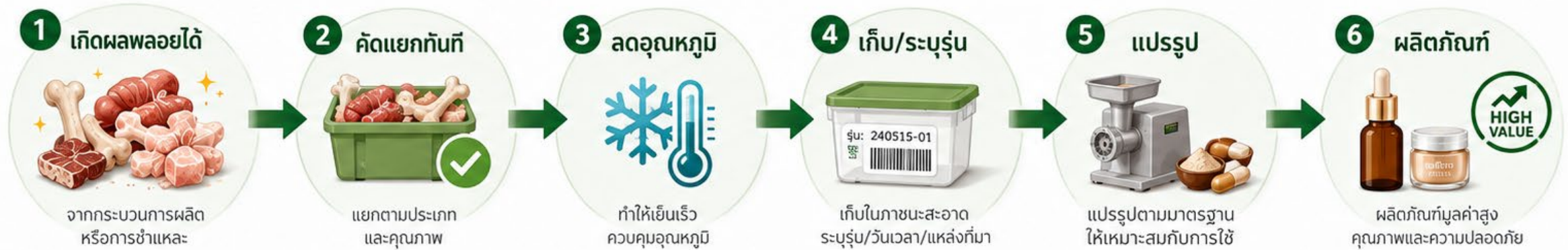


สร้างคุณค่าสูงสุด



ต้นทาง มูลค่าเกิด—หรือหาย—ที่จุดกำเนิด ✨

การล้างหรือแปรรูปภายหลัง ไม่สามารถย้อนคืนวัตถุดิบที่ปนเปื้อนหรือเสื่อมเสียแล้ว



! จุดเสี่ยงสำคัญ

! สัมผัสพื้น



! ปะปนกับสิ่งปฏิกูล



! รอที่อุณหภูมิห้อง



! รวมของผ่าน/ไม่ผ่าน



! ไม่ทราบรุ่น และแหล่งที่มา



ที่มา: คู่มือ Zero Waste Meat unit 3; Codex CXC 1-1969 (2022)

ดร.เอื้องพลอย ใจลังกา

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์



Circular Economy



Waste to Value



Upcycling

คัดสถานะทันที: ผ่าน / รอตรวจสอบ / ไม่ใช่เป็นอาหาร

เมื่อสถานะไม่ชัดเจน ให้แยกกัก—ห้ามเดาและห้ามย้อนกลับเข้าสู่สายอาหารเอง



ผ่านสำหรับ
อาหารมนุษย์



สัตว์ผ่านการตรวจ



ไม่พบรอยโรค/เสื่อมเสีย



เก็บถูกสุขลักษณะ



ระบุแหล่งที่มาได้



รอตรวจสอบ



เอกสารไม่ครบ



สถานะการตรวจไม่ชัด



อุณหภูมิหรือเวลาเกินเกณฑ์



ต้องรอผู้มีอำนาจตัดสินใจ



ไม่ใช่เป็น
อาหารมนุษย์



ถูกตัดสินทิ้ง



ปนเปื้อนแก้ไขไม่ได้



มาจากสัตว์ไม่ผ่านการตรวจ



เข้าสู่ feed/material/
energy/disposal



หลักปฏิบัติจากคู่มือ Zero Waste Meat:
หากยืนยันสถานะไม่ได้ ให้แยกกัก **‘รอตรวจสอบ’**

ต้นทาง คัดแยก ณ จุดกำเนิดด้วย 5 มิติ

ยิ่งกองรวม ยิ่งสูญเสียข้อมูล คุณภาพ และทางเลือกปลายทาง



คัดแยกให้ครบ 5 มิติ เพื่อรักษาคุณภาพและกำหนดปลายทางได้แม่นยำ

ต้นทาง

แผนที่การปนเปื้อนข้าม

ควบคุมทั้งพื้นที่ คน อุปกรณ์ น้ำ และเส้นทางการเคลื่อนย้าย



แหล่งปนเปื้อนหลักในจุดชำแหละ

1



กระเพาะ/ลำไส้แตก

2



หนังด้านนอก
และมูลสัตว์

3



เลือดสัมผัสพื้น/
ภาชนะสกปรก



เส้นทางแพร่กระจายที่มักมองไม่เห็น

1



มีด-เขียง-รถเข็นใช้ร่วม

2



คนและชุดปฏิบัติงาน

3



น้ำล้างและหยดน้ำไหลย้อน



แนวทางควบคุมสำคัญ



แยกโซน
สกปรก/สะอาด



ทางเดิน
ทิศเดียว



อุปกรณ์
เฉพาะสี



ไม่วาง
พื้น



เปลี่ยน
PPE



แยก
ดิบ/สุก

เวลา × อุณหภูมิ = ตัวกำหนดอายุของโอกาส ✨

ผลพลอยได้มีน้ำและสารอาหารสูง จึงเสื่อมเสียเร็ว โดยเฉพาะเลือด เครื่องใน เศษเนื้อ และหนังที่มีไขมันติด

- 1  **เก็บทันที**
ไม่รอให้ครบเลือดใหญ่
- 2  **ลดอุณหภูมิ**
ใช้ถังเย็น/ห้องเย็นที่พร้อม
- 3  **บันทึกเวลา**
รู้ว่ากี่นาทีก่อนชำแหละ
- 4  **ตรวจรับก่อนผลิต**
อุณหภูมิ + กลิ่น + สี + บรรจุภัณฑ์

เป้าหมายทั่วไป



แช่เย็น
-1 ถึง 4°C



แช่เยือกแข็ง
≤ -18°C



ความเย็นต้องเริ่มจากจุดเกิด ไม่ใช่จากห้องเย็นปลายทาง ✨

อุณหภูมิทั่วไปจากคู่มือ Zero Waste Meat; ต้องกำหนดเวลา/อุณหภูมิเฉพาะตามชนิดวัตถุดิบ กระบวนการ และกฎหมายที่ใช้บังคับ

🌿 ต้นทาง

ล้างและตัดแต่ง ‘ตามชนิดวัตถุดิบ’

การล้างไม่สามารถขูดชีวิตวัตถุดิบที่เสื่อมเสียหรือปนเปื้อนรุนแรงได้

1 กระดูก



ตัดส่วนปนเปื้อน/เสื่อมเสีย
ลดขนาดให้เหมาะกับการสกัด

2 หนัง



ขูดขน ตัดไขมันส่วนเกิน
ตัดรอยชำ/สกปรก

3 เครื่องใน



แยกอวัยวะ ไม่ทำถุงน้ำดี
กระเพาะ หรือลำไส้แตก

4 ไขมัน



ตัดเลือด เศษเนื้อ
ต่อน้ำเหลือง และสิ่งแปลกปลอม

5 เศษเนื้อ



เอาเศษกระดูก กระดูกอ่อน
เอ็น และรอยชำออก



ห้ามแช่น้ำเป็นเวลานานโดยไม่มีเหตุผลทางเทคโนโลยี
— อาจกระจายเชื้อและลดคุณภาพ

เก็บอย่างไรให้ ‘หยิบใช้ถูกล็อต’ และ ‘เรียกคืนได้’

บรรจุภัณฑ์สะอาด แยกชนิด/สถานะ ใช้ FIFO-FEFO และรู้หนึ่งชั้นย้อนหลัง-หนึ่งชั้นไปข้างหน้า

หลักปฏิบัติ 4 ข้อ

- 1  **ภาชนะสัมผัสอาหาร**
สะอาด ไม่รั่ว ไม่เคยบรรจุสารเคมีหรือของเสีย
- 2  **แยกดิบ-สุก-สารเคมี-ของเสีย**
แยกตามชนิดสัตว์ ประเภทวัตถุดิบ และสถานะตรวจ
- 3  **วางบนชั้น/พาเลต ไม่สัมผัสพื้น**
ลดการปนเปื้อนและทำความสะอาดพื้นที่ได้ง่าย
- 4  **อากาศเย็นหมุนเวียนได้**
ไม่อัดแน่นจนเกิดจุดอุ่น

ข้อมูลชั้นต่ำต่อภาชนะ/ล็อต



-  • รหัสรุ่นวัตถุดิบ
-  • ชนิดสัตว์ + ประเภทผลพลอยได้
-  • แหล่งที่มา + วัน/เวลาฆ่า
-  • วัน/เวลาเก็บ + อุณหภูมิ
-  • สถานะตรวจ + วัตถุประสงค์ใช้
-  • น้ำหนัก + ผู้ตรวจ + จุดเก็บ
-  • รุ่นผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้

 **เก็บให้ถูกล็อต = ใช้ได้ถูกต้อง + เรียกคืนได้เร็ว ✨**



ต้นทาง

เกณฑ์รับ / แยกกัก / ปฏิเสธ ต้องเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร

ลดการตัดสินใจตามความรู้สึกและทำให้ฝ่ายผลิต-QA ใช้เกณฑ์เดียวกัน

ประเด็น	รับได้ ✓	แยกกัก / ปฏิเสธ !
 1. แหล่งที่มา	 แหล่งอนุมัติ ตรวจสอบได้	 ไม่ทราบแหล่ง / เอกสารไม่ครบ
 2. สถานะตรวจ	 ผ่านและอนุญาตตามปลายทาง	 ไม่ผ่าน / สถานะไม่ชัด
 3. สภาพวัตถุดิบ	 สี กลิ่น ผิวปกติ	 เสื่อมเสีย มีกลิ่นผิดปกติ
 4. การปนเปื้อน	 ไม่สัมผัสพื้น/สิ่งปฏิกูล	 ปนเปื้อนรุนแรง แก้ไขไม่ได้
 5. เวลา-อุณหภูมิ	 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด	 เกินเกณฑ์หรือไม่มีบันทึก
 6. บรรจุภัณฑ์	 สะอาด ปิดสนิท มีฉลาก	 รั่ว ฉีก ป้ายไม่ครบ



เกณฑ์จริงต้องกำหนด “ตัวเลข” และวิธีตรวจตามระบบคุณภาพของแต่ละโรงงาน

ต้นทาง Mini Case: วัตถุดิบนี้ควรไปทางไหน? ✨

ใช้ 5 คำถามและเกณฑ์รับ-กัก-ปฏิเสธในการตัดสินใจ

- 1  สถานะตรวจ
และแหล่งที่มา
- 2  เวลา-อุณหภูมิ
- 3  ความเสี่ยงปนเปื้อน
- 4  ปลายทาง
ที่ตั้งใจใช้
- 5  หลักฐาน/การอนุมัติ



สถานการณ์:



เลือดสุกรเก็บในถังสเตนเลสสะอาด
แต่ไม่มีฉลากรุ่น และรอที่อุณหภูมิห้อง
90 นาที ก่อนนำเข้าห้องเย็น

ท่านจะ:

รับ / กัก / ปฏิเสธ?

? เพราะอะไร?



คำตอบที่ปลอดภัย:
แยกกักรอตรวจสอบ



SECTION 03

สุกร • ไก่ • โค

มองผลพลอยได้เป็น
‘แหล่งองค์ประกอบ’
ไม่ใช่รายการของเหลือ



50 นาที



แผนที่ผลพลอยได้ 3 อุตสาหกรรม

แต่ละชนิดสัตว์มีจุดแข็งต่างกัน—ทั้งด้านองค์ประกอบ ปริมาณ และตลาดปลายทาง



สุกร



หนัง/หน้ากาก



เลือด



ไขมัน



เครื่องใน



เศษเนื้อ



ไก่



กระดูก/โครง



หนัง/ไขมัน



เลือด



เครื่องใน



กระดูก/ตีน



ขน



โค



กระดูก



หนัง



เลือด



ไขมัน/ไขกระดูก



เครื่องใน



เศษเนื้อ



เริ่มจากรู้ว่า **‘มีอะไร’** แล้วจึงเลือกเทคโนโลยีและตลาดที่เหมาะสม

สุกร: จากหนัง เลือด ไขมัน และเศษเนื้อ → ผลิตภัณฑ์หลายระดับ

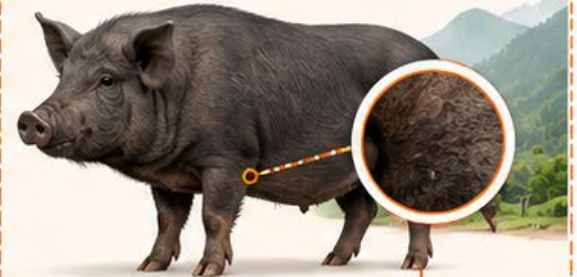
ตัวอย่างเส้นทางที่มีทั้งเทคโนโลยีง่ายและเทคโนโลยีขั้นสูง



กรณีศึกษาเด่น

กรณีหมูดำดอยตุง:

หนังสีไม่สม่ำเสมอ
อาจมีมูลค่าต่ำในตลาดหนัง
แต่มี **คอลลาเจนสูง**



เพิ่มมูลค่า
ลดของเสีย



อาหาร
พร้อมบริโภค



ส่วนผสม
คุณภาพสูง



ฟาง/สารสกัด
ฟังก์ชันพิเศษ



พลังงาน/วัสดุ
ทดแทน/เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กรณีศึกษา: หนั๋งหมู + อินนูลิน → เจลทดแทนไขมัน

การเพิ่มมูลค่าแบบ 'ใช้คุณสมบัติของคอลลาเจน' ไม่ใช่เพียงเปลี่ยนรูปวัตถุดิบ



ผลเด่นของสูตรทดแทน 75%



ลดไขมันประมาณ

60%



เป็นแหล่ง
ใยอาหาร



ต้นทุน 38.60 บาท/110 กรัม

ราคาขายตัวอย่าง 72 บาท/ถุง



ข้อคิด: เลือกระดับทดแทนที่รักษาความชอบและความเสถียร ไม่ใช่แทนให้มากที่สุดเสมอ

ที่มา: งานวิจัยการพัฒนาไส้กรอกหมูดำออยตุงโดยใช้เจลหนังหมู-อินนูลิน (ไฟล์แนบ)

อัปเดตสูตร: จาก 'โปรตีนหยาบ' → ingredient ที่กำหนดหน้าที่ได้

งานวิจัยล่าสุดมุ่งการแยกส่วน ไฮโดรไลซ์ และทำผงเพื่อให้ได้คุณสมบัติเฉพาะ



เลือดสุกร → peptide-rich ingredient



Sequential enzymatic hydrolysis ด้วย Alcalase และ Protana™ Prime ให้ส่วนผสมที่อุดมด้วยกรดอะมิโนอิสระ และ bioactive peptides



รายงานกิจกรรม *in vitro* ด้าน antioxidant, hypoglycemic และ anti-inflammatory



โอกาส: functional ingredient / feed ingredient



ตีนสุกร → collagen microcapsules



สกัด hydrolyzed collagen แล้วใช้ spray drying ร่วมกับ tara gum-maltodextrin เพื่อได้ผงที่เก็บและใช้สะดวกขึ้น



โอกาส: nutraceutical powder / functional ingredient / ingredient premix



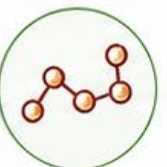
แนวโน้มสำคัญ:

'ทำให้ส่วนประกอบมาตรฐาน'

แทนการขายวัตถุดิบสด



Hydrolysis



Peptides



Separation



Standardization



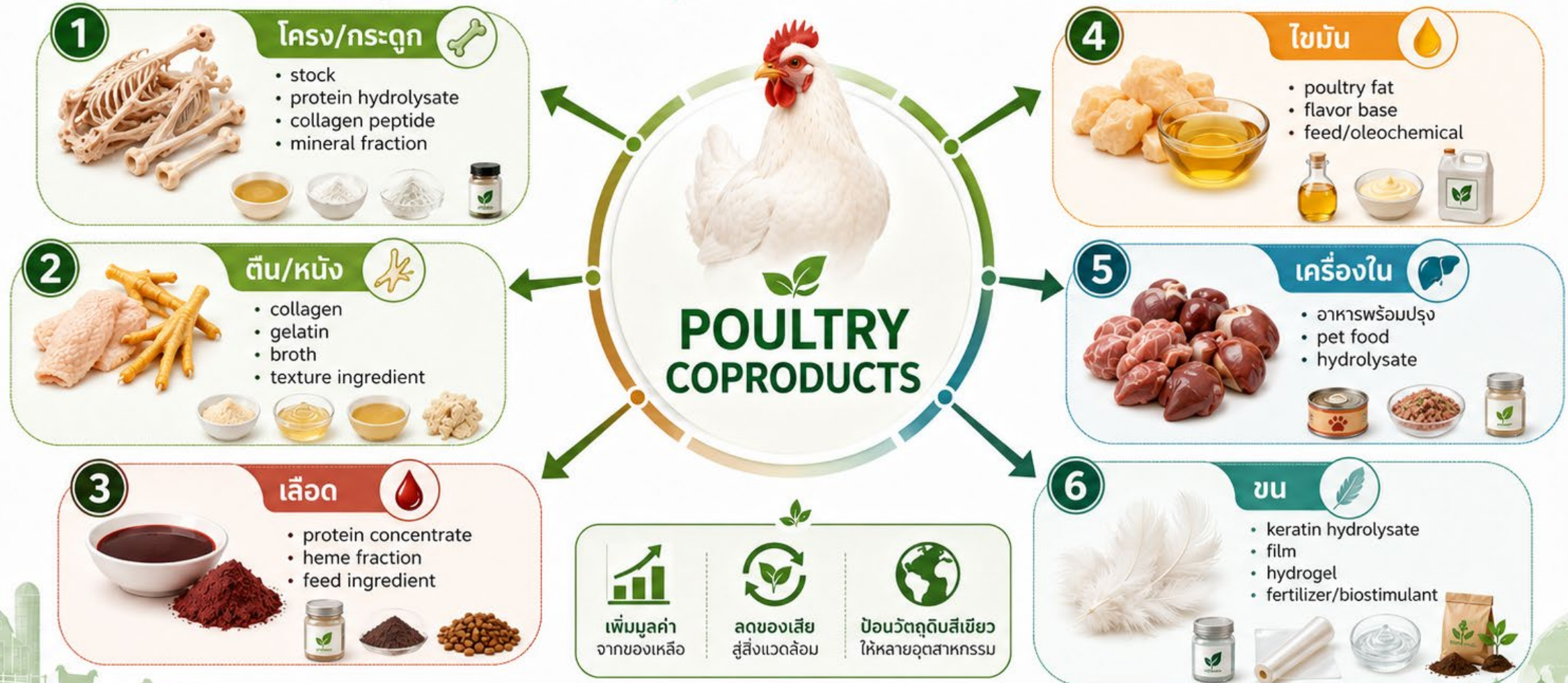
Drying



Shelf-stable powder

ไก่: ไครง-ตีน-หนัง-ขน เป็นฐานวัตถุดิบที่หลากหลาย

อุตสาหกรรมสัตว์ปีกมีปริมาณสูงและรอบการผลิตเร็ว จึงเหมาะกับระบบแยกส่วนต่อเนื่อง



อัปเดตใหม่: เปปไทด์จากกระดูก และ keratin จากขน

สองทิศทางใหม่ที่ชัดเจน—functional ingredients และ biomaterials

กระดูกไก่ → antioxidant peptides 2024



ขนไก่ → keratin hydrolysate 2026



แนวคิดร่วม: ลดต้นทุนกระบวนการ + รักษา bioactivity + ทำให้ขยายกำลังได้



อ้างอิง: Jin et al., 2024; Prandi et al., 2024; Sommer et al., 2026

โค : กระดูก หนัง เลือด และไขมัน มีตลาดปลายทางกว้าง

แต่ต้องแยกเส้นทางอาหารมนุษย์ออกจาก animal by-products ที่ไม่ใช่เป็นอาหารอย่างชัดเจน



1 กระดูก/ไขกระดูก



- broth
- stock concentrate
- gelatin/collagen
- mineral fraction



2 หนัง



- leather
- collagen/gelatin
(เฉพาะส่วนและแหล่งที่เหมาะสม)



3 เลือด



- plasma protein
- heme iron
- enzyme/fractionated proteins



4 ไขมัน/tallow



- food fat
- oleochemicals
- soaps
- biodiesel



5 เครื่องใน



- อาหาร
- extract/flavor
- pet food
- pharmaceuticals
(เฉพาะที่กฎหมายอนุญาต)



6 เศษเนื้อ



- ground/restructured products
- cooked fillings
- pet food



ข้อควรระวัง: กฎหมายและความเสี่ยงของผลพลอยได้จากสัตว์ต่างกันตาม 'วัตถุประสงค์ปลายทาง'



กฎหมายไทย: พ.ร.บ.ควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2559; EU: Regulation (EC) No 1069/2009



กรณีศึกษา: กระดูกโค → ซุปผงด้วย Foam-mat Drying

เพิ่มความสดวก ลดน้ำหนักขนส่ง และยืดอายุเมื่อเทียบกับน้ำซุปเหลว



✓ เหตุผลที่เลือก Foam-mat Drying

- ✓ ทำให้อาหารเหลวมีพื้นที่ผิวมากขึ้น
- ✓ ลดเวลาในการทำแห้ง
- ✓ ใช้อุปกรณ์อบลมร้อนที่เข้าถึงได้ง่ายกว่า spray dryer ในบางบริบท

! จุดควบคุมสำคัญ

- ✓ วัตถุดิบและเวลา-อุณหภูมิ
- ✓ การแยกไขมันและความคงตัวของโฟม
- ✓ ความชื้น/aw หลังทำแห้ง
- ✓ บรรจุภัณฑ์กันความชื้นและออกซิเจน

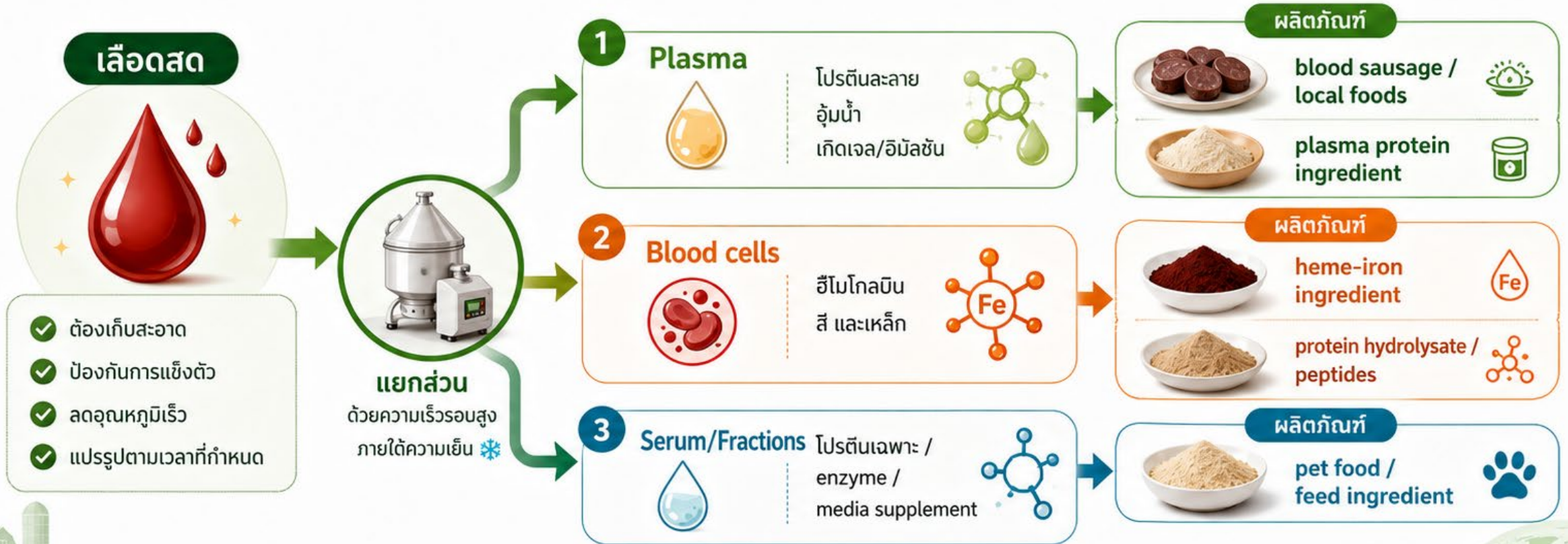


ที่มา: โครงการวิจัยการพัฒนามาผลิตภัณฑ์ซุปกระดูกโคนิดผงด้วยการทำแห้งแบบโฟมเมท (โฟลล์แมต)



เลือด: วัตถุดิบโปรตีนมูลค่าสูง – และภาระน้ำเสียสูงถ้าจัดการผิด

ศักยภาพเกิดจากการ ‘แยกส่วน’ และใช้สมบัติทางเทคโนโลยีของโปรตีน



ความปลอดภัย
อาหารและจุลชีววิทยา



ควบคุมอุณหภูมิ
ตลอดกระบวนการ



แปรรูปทันเวลา
ลดการเสื่อมสภาพ



ลดภาระน้ำเสีย
สร้างมูลค่าเพิ่ม

ไขมัน เครื่องใน และเศษเนื้อ: มูลค่าไม่ได้อยู่ที่ ‘ความแปลกใหม่’ เสมอ

ผลิตภัณฑ์ที่ตลาดเข้าใจและกระบวนการควบคุมได้ อาจคุ้มค่ากว่าเทคโนโลยีซับซ้อน



ไขมัน

เส้นทางการใช้ประโยชน์



Food fat / flavor base



Rendering tallow/lard



Oleochemicals /
soap / biodiesel



จุดควบคุมสำคัญ

- oxidation
- free fatty acids
- กลิ่น
- การแยกปนชนิดสัตว์



เครื่องใน

เส้นทางการใช้ประโยชน์



อาหารพื้่นกึ่ง / ready-to-cook



Extract /
flavor concentrate



Pet food /
animal feed



จุดควบคุมสำคัญ

- การตรวจอวัยวะ
- การแตกของถุงน้ำดี/ลำไส้
- ความสด และกลิ่นเฉพาะ



เศษเนื้อ

เส้นทางการใช้ประโยชน์



Ground/restructured
products



Patty / formed ham /
emulsion



Cooked filling /
pet food



จุดควบคุมสำคัญ

- กระดูกอ่อน เอ็น ไขมัน
- ขนาดอนุภาค การสกัดโปรตีน
- และอุณหภูมิผสม



หลักคิด: เลือก ‘ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบและตลาด’
มากกว่า ‘เทคโนโลยีที่ดูทันสมัยที่สุด’



SECTION 04

เทรนด์ใหม่: จาก commodity precision ingredients

ตลาดกำลังขยับจากการขาย 'ผลพลอยได้รวม'
ไปสู่ส่วนประกอบที่วัดสเปกและใช้งานเฉพาะ

🕒 30 นาที

วัตถุดิบรวม

มูลค่าต่ำ



- ❌ คุณภาพแปรปรวน
- ❌ สเปกไม่ชัดเจน
- ❌ ใช้งานได้จำกัด
- ❌ มูลค่าเพิ่มต่ำ

ส่วนประกอบแม่นยำ

มูลค่าเพิ่มสูง



SPECIFICATION LABEL	
✓ Protein	≥ 90%
✓ Peptide Size	200–500 DA
✓ Moisture	≤ 6%
✓ Ash	≤ 4%
✓ Heavy Metals	Pass
✓ Microbiological	Pass



คุณภาพสม่ำเสมอ
วัดสเปกได้



ใช้งานตรงจุด
ประสิทธิภาพสูง



มูลค่าเพิ่มสูง
เติบโตยั่งยืน

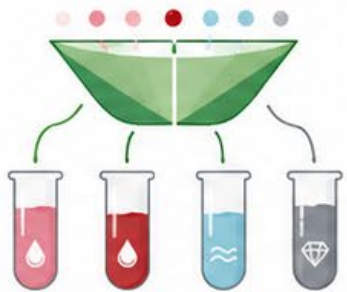


Sustainable
& Future-Ready

5 เทรนด์ที่กำลังเปลี่ยนการเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้

จากการกู้คืนมวลวัตถุดิบ → การออกแบบคุณสมบัติและตลาดปลายทาง

1



Fractionation

แยก plasma / heme /
collagen / minerals
ให้สเปกชัด

2



Precision hydrolysis

ควบคุม enzyme, DH,
peptide size และ
bioactivity

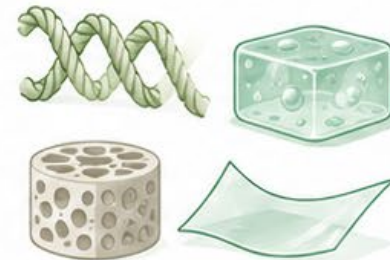
3



Dry powder platforms

spray / foam-mat /
freeze drying
เพื่อความคงตัวและขนส่งง่าย

4



Biomaterials

collagen / gelatin /
keratin → film, hydrogel,
scaffold, coating

5



Digital + evidence

traceability, LCA,
mass balance,
claim substantiation



คำว่า 'มูลค่าสูง' ต้องแปลเป็น:



สเปกชัด •



ทำซ้ำได้ •



ปลอดภัย •



ใช้งานได้ •

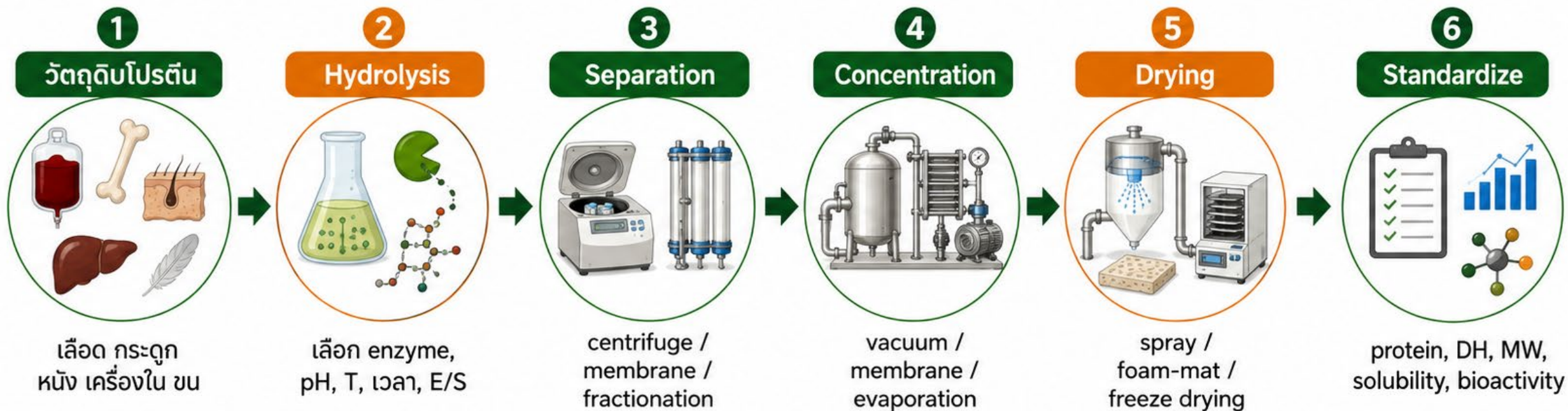


มีผู้ซื้อ



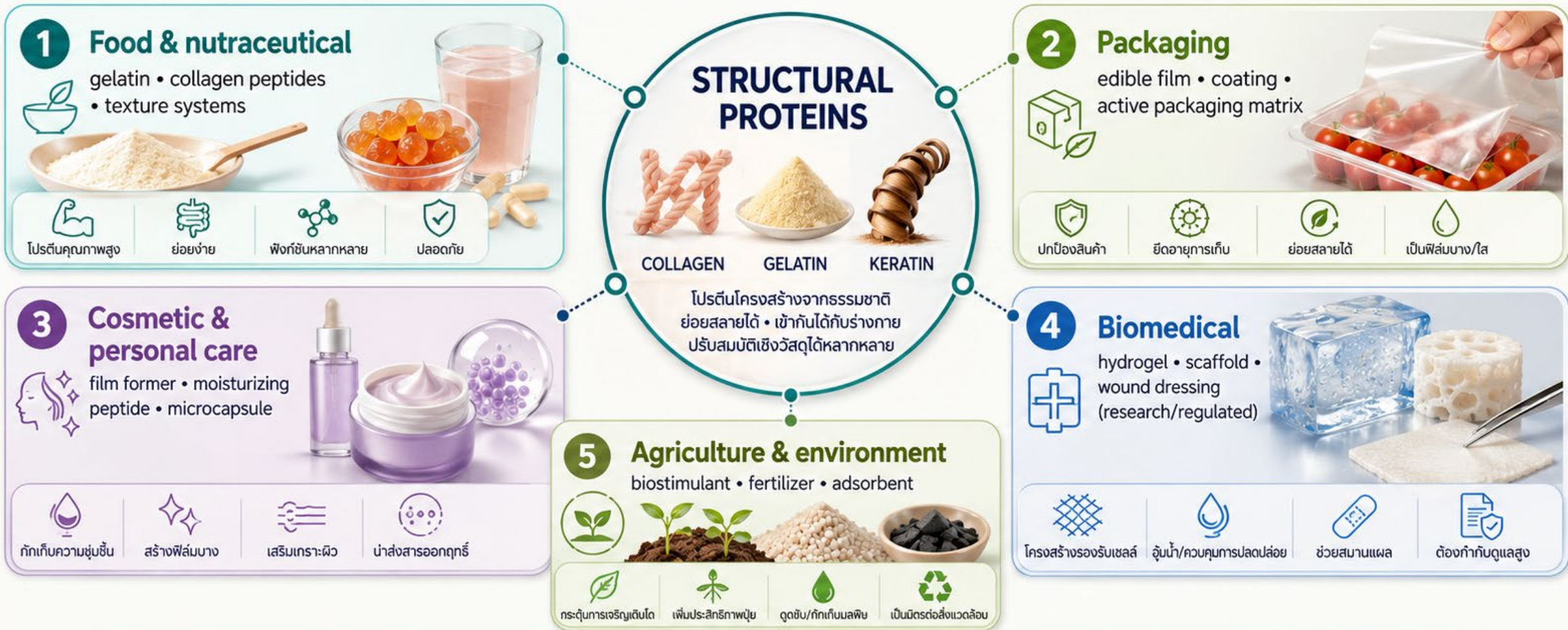
เอนด์ 1: Enzyme + Membrane + Drying = ingredient platform

เปลี่ยนผลพลอยได้โปรตีนให้เป็นส่วนประกอบที่ควบคุมขนาดโมเลกุลและหน้าที่ได้



สรุป 2: Collagen / Gelatin / Keratin → วัสดุชีวภาพ

ตลาดใหม่ไม่ได้จำกัดอยู่ในอาหาร—but การแยกเกรดและข้อกำหนดปลายทางต้องชัด



Commercial readiness ไม่เท่ากัน:

gelatin mature



keratin biomedical

ยังเป็นงานวิจัย/ต้องกำกับสูง



เทรนด์ 3: ผลพลอยได้จากโคกับ ‘อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์’

ทิศทางการวิจัยใหม่—ใช้สารอาหารจากเลือด/เนื้อเยื่อเพื่อทดแทนหรือลด serum ใน cultivated meat

Bovine co-products



blood fractions



protein hydrolysates



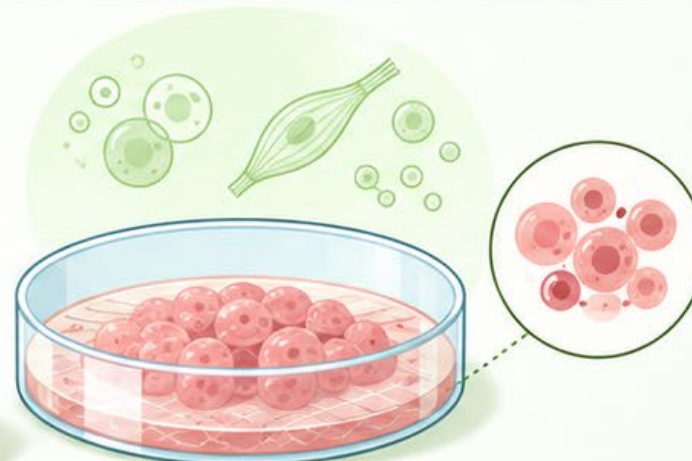
amino acids / lipids / minerals



growth-supporting components



Food-grade media supplements



ลดต้นทุน medium
ซึ่งเป็นต้นทุนสำคัญ
ของ cultivated meat



ลดการพึ่งพา
fetal bovine serum



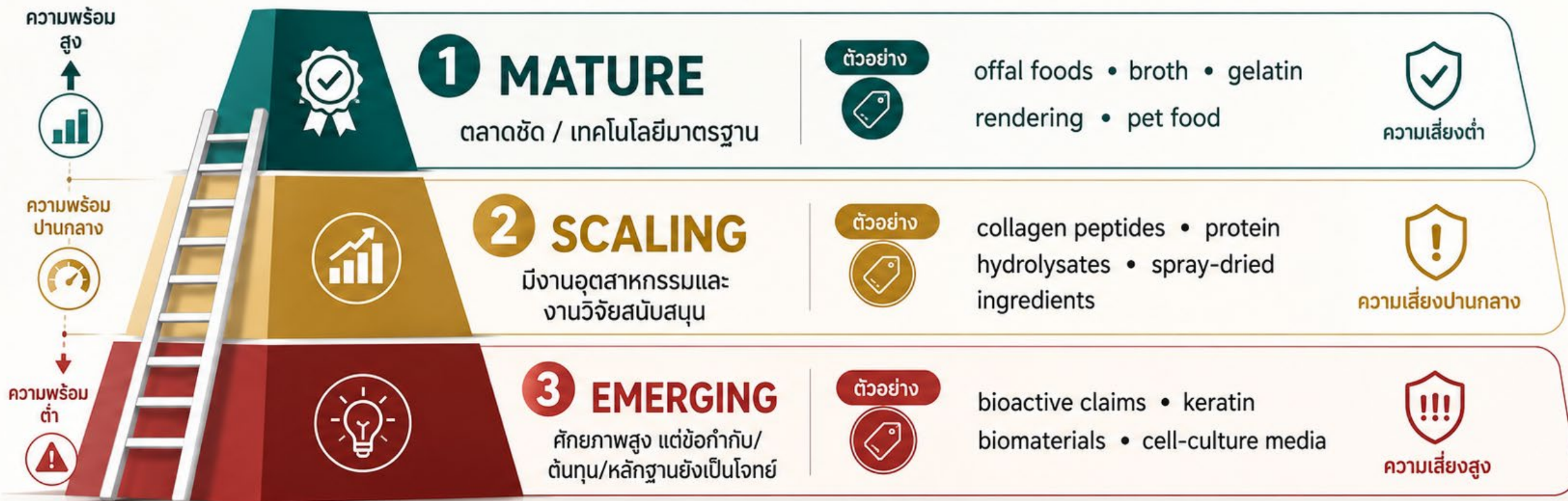
ต้องกำหนดองค์ประกอบ
ความปลอดภัย
ความสม่ำเสมอ
และ traceability



ยังเป็นทิศทางการวิจัย/พัฒนา
ไม่ใช่มาตรฐานเชิงพาณิชย์
ทั่วไป

เทรนด์ 4: เลือกนวัตกรรมตามระดับความพร้อม

ลดความเสี่ยงด้วยการแยก 'ตลาดพร้อมแล้ว' ออกจาก 'งานวิจัยที่ยังต้องพิสูจน์'



กลยุทธ์ที่ดี:

สร้างรายได้จาก Mature/Scaling เพื่อสนับสนุน R&D ของ Emerging



MATURE

+



SCALING

→



EMERGING



จากไอเดียสู่ผลิตภัณฑ์: 6 ด้านที่ต้องผ่าน

ผลพลอยได้จะกลายเป็นธุรกิจได้เมื่อทุกด้าน 'ผ่านพร้อมกัน'

1

วัตถุดิบ



ปริมาณ
สม่ำเสมอ
แหล่งชัด

2

ความปลอดภัย



แหล่งสัตว์
การตรวจ
ปนเปื้อน

3

เทคโนโลยี



yield
คุณภาพ
scale-up

4

กฎหมาย



สถานะผลิตภัณฑ์
/ claim /
labeling

5

เศรษฐศาสตร์



CAPEX OPEX
ของเสียรอง
จุดคุ้มทุน

6

ตลาด



ผู้ซื้อ สเปก
ราคา
และการยอมรับ



Fail fast ที่ต้นทาง **ดีกว่า** fail หลังลงทุนเครื่องจักร



คำถาม & แลกเปลี่ยนประสบการณ์

ผลพลอยได้ชนิดใดในโรงงานของท่าน
มีโอกาส **‘ยกระดับ’** ได้มากที่สุด?
และติดข้อจำกัดอะไร?



วัตถุดิบ



เทคโนโลยี



ตลาด

⇒ ร่วมแลกเปลี่ยน เรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อสร้างคุณค่าไปด้วยกัน ♡ ⇐



เอกสารอ้างอิงหลัก

- 1 Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). Food safety in a circular economy.
- 2 Codex Alimentarius Commission. (2022). General principles of food hygiene (CXC 1-1969).
- 3 European Parliament and Council. (2008). Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain directives.
- 4 European Parliament and Council. (2009). Regulation (EC) No 1069/2009 laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption.
- 5 กรมปศุสัตว์. (2559). พระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2559.
- 6 กระทรวงสาธารณสุข. (2563). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร.
- 7 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2547). การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ (มกษ. 9004-2547).



แหล่งข้อมูลกฎหมายและมาตรฐานควรตรวจสอบฉบับแก้ไขล่าสุดก่อนนำไปใช้เชิงปฏิบัติ



ขอบคุณ

ขอบคุณสำหรับความสนใจ

จากของเหลือทิ้งสู่ของล้ำค่า:
การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมปศุสัตว์



เรียนรู้
ต่อยอดองค์ความรู้



สร้างสรรค์
นวัตกรรมจากของเหลือทิ้ง



ยั่งยืน
เพื่อนาคตที่ดีกว่า

