

ภัย อันตราย

เรื่องใกล้ตัวที่เราอย่ามองข้าม ?



อาหารส่วนเกิน **เพื่อสังคม**
มูลนิธิรักษอาหาร **THAI SOS**

MEAT the future

วิกฤตโลก วิกฤตอาหาร กับโปรตีนแห่งอนาคต

หนอนลาย **hero** จัดการขยะอินทรีย์ต้นทาง

Smart Farm

เกษตรอัจฉริยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทางเลือกใหม่เกษตรกรไทยยุคไอที





บทบรรณาธิการ Editorial Note

บทความในวารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี 2563 ฉบับไตรมาสที่ 2 นี้ เป็นช่วงที่มีการประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินทั่วราชอาณาจักร เพื่อควบคุมสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ หรือโควิด-19 ทำให้เนื้อหาในคอลัมน์เรื่องเด่น สผ. เป็นการดำเนินงานภายในองค์กรของ สผ. เพื่อสนับสนุนการป้องกันและลดการระบาดของโควิด-19 ตามนโยบายของรัฐบาล ขณะที่บทความในคอลัมน์อื่นยังคงเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับการดำเนินงานที่ส่งผลดีต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ได้แก่ การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเกษตรและยังคงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาแหล่งโปรตีนขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในอนาคต สำหรับการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ ได้แก่ การจัดการขยะอาหารที่อาจเกิดขึ้นจากโมเดิร์นเทรดที่เป็นห้างสรรพสินค้า ซูเปอร์มาร์เก็ต และร้านสะดวกซื้อ รวมถึงสถานที่ราชการ วัด และบ้านเรือนเพื่อลดความสูญเสียอาหาร การนำอาหารส่วนเกินก่อนที่จะกลายเป็นขยะอาหารไปกระจายให้ผู้ที่มีความต้องการ หรือผู้ด้อยโอกาสให้มีอาหารรับประทานอย่างเพียงพอ และลดโอกาสเกิดขยะอาหาร ถ้าหากไม่สามารถลดการเกิดขยะอาหารจากต้นทางได้ คอลัมน์หนอนลาย hero จัดการขยะอินทรีย์ต้นทาง ได้แนะนำตัวหนอนที่สามารถย่อยขยะอินทรีย์มาช่วยจัดการขยะจากอาหารที่มีประสิทธิภาพ

Articles in Nature and Environment Journal in 2020, the second quarter, were prepared during the nationwide implementation of the State of Emergency Decree to control the spreading of Corona Virus Disease 2019 or COVID-19. Therefore, ONEP News column is related to internal operation within the Office of Natural and Environmental Policy and Planning (ONEP) to support the prevention and reduction of the spreading of COVID-19 under the government's policy. Articles in other columns are related to the operation to promote biodiversity and the reduction of greenhouse gas emission. Interesting topics about the operation that benefits biodiversity include the organic agriculture using vinegar in rice fields, which farmers are encouraged to apply the method and several of them have succeeded in applying technologies in agriculture while still being environmentally friendly. There is also an article about the development of protein sources to replace meat in the future. Articles about the reduction of greenhouse gas emission into the atmosphere include the management of food waste that may be generated by modern trading businesses which are department stores, supermarkets, convenience stores as well as government agencies, temples and households. The management aims to cut food losses and take food surplus out of the food system prior to becoming food waste and distribute food surplus to people with the demand or needy people so they will have sufficient food for consumption and reduce the opportunities for creating food waste. The column about Black Soldier Fly, hero on organic waste management at origin has introduced the worm that can effectively decay organic waste and able to help manage food waste.

คณะผู้ประสานงาน

ที่ปรึกษา : ดร.วิวรรณ ภูริเดช ดร.พริณ สัยยะสิทธิ์พานิช ประเสริฐ ศิริภาพพร

บรรณาธิการที่ปรึกษา : มนต์สังข์ ภูศิริวัฒน์

บรรณาธิการอำนวยการ : อรวรรณ ดนัยบุตร

กองบรรณาธิการ : ดร. ฉัตรชัย อินทะหา ดร.ภัทรทิพา ศันสยะวิชัย ดร.วรศักดิ์ พ่วงเจริญ ภัทรินทร์ ทองลิมา ดร.เบญจมาภรณ์ วัฒนธงชัย ดร.นิพนธ์ ทัดแก้ว

พัชรกร การ์ตัน สวรรส ศิริชอบ ดร.กมลวัฒน์ สาขากร

คณะผู้ประสานงาน : เทพารีย์ จิงสถาปัตย์ชัย ศาลิตา ทับทุม ทศนธร ภูมิฤทธิ์ ผดุงวิทย์ หงษ์สามารถ เอลิมวุฒิ อุดโน พรพรรณ ปัญญาสงค์ ชิดดาว พลไตร

ดำเนินงานจัดพิมพ์ : บริษัท บีทีเอส เพรส จำกัด

Advisors : Dr. Raweewan Bhuridej, Dr. Phirun Saiyasitpanich, Prasert Sirinapaporn

Advising Editor : Monsung Poosiriwat

Editor-in-Chief : Orawan Danaibuthr

Editorial Board : Dr. Chatchai Intatha, Dr. Pahratipa Sansayavichai, Wantanee Petchampai, Dr. Warasak Phuangcharoen, Pattarin Tongsimma,

Dr. Benchamaporn Wattanatongchai, Dr. Nichanan Tadkaew, Patcharasorn Karatna, , Swaros Dumrichob, Dr. Kollawat Sakhakara

Coordinators : Theparree Jungsatapatchai, Salita Tubpum, Tassanatorn Pumeyuth, Padungwit Hongsamart, Chalermwut Uttano, Phompan Panyayong, Thidadao Pholtra

Publisher : BTS Press Co.,Ltd.

สารบัญ Content

เรื่องเด่น สผ.

สผ.กับการดำเนินงาน ในช่วงการระบาดของ COVID - 19

4

8

ONEP News

ONEP operation during the outbreak fo COVID - 19

เรื่องจากปก

ขยะอาหาร เรื่องใกล้ตัวที่เรามองข้าม

12

18

Cover Story

Food waste An overlooked issue close to us

สัมภาษณ์พิเศษ

ช่วยกันส่งต่ออาหารส่วนเกินเพื่อสังคมมูลนิธิรักษอาหาร

24

30

Special Interview

THAI SCHOLARS OF SUSTENANCE
FOUNDATION (THAI SOS)

ส่องโลก

MEAT the future วิกฤตโลก วิกฤตอาหาร
กับโปรตีนแห่งอนาคต

36

46

World Focus

MEAT the future

สิ่งแวดล้อมและมลพิษ

หนอนแมลงวันลาย HERO จัดการขยะอินทรีย์ต้นทาง
ภัยแล้ง และการเตรียมตัวรับมือในระยะยาว

56

62

68

74

Environment and Pollution

BLACK SOLDIER FLY HERO ON ORGANIC
WASTE MANAGEMENT AT ORIGIN
DROUGHT AND LONG - TERM PREPARATION

สมดุลและหลากหลาย

เกษตรอัจฉริยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ทางเลือกใหม่เกษตรกรไทยยุคไอที

80

88

Balance and Diverse

Environmental friendly SMART FARM

ถาม-ตอบ FAQ

IUCN RED LIST

96

10

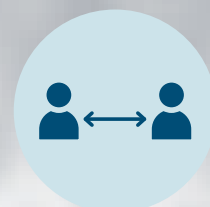
ก่อนจะปิดเล่ม Epilogue

พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ
(Ramsar site) สำคัญของประเทศไทย

สฟ. กับการดำเนินงาน ในช่วงการระบาดของ COVID-19

โดย กองบรรณาธิการ

จากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา
สายพันธุ์ใหม่ หรือ COVID-19
ที่ระบาดไปทั่วโลก และมีรายงาน
ผู้ติดเชื้อในประเทศไทยตั้งแต่เดือน
มกราคม 2563 สำนักงานนโยบาย
และแผนทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม (สผ.) ได้ตั้งศูนย์
COVID-19 สผ. ขึ้น เพื่อให้ข้อมูล
เกี่ยวกับการเฝ้าระวังโรคและดำเนินการ
ตามมาตรการป้องกันและเฝ้าระวังภัย
จากโรค COVID-19 โดยมีการ
ดำเนินงานดังนี้





1

ให้บุคลากรที่เดินทางกลับจากต่างประเทศที่เป็นประเทศเสี่ยง ตามที่ราชการประกาศอยู่ในที่พักอาศัยโดยไม่ต้องเข้ามาทำงาน ที่อาคารสำนักงาน เป็นระยะเวลา 14 วัน

2

ออกประกาศให้บุคลากรเฝ้าระวังและป้องกันการแพร่ระบาด โดยไม่อนุมัติหรืออนุญาตให้บุคลากรเดินทางหรือแวะผ่าน ประเทศเสี่ยง และให้งดหรือเลื่อนการเดินทางออกไปให้พ้นช่วง การแพร่ระบาดโรค COVID-19

3

กำหนดให้มีการทำงานจากที่พักอาศัย (Work From Home) โดยมีเกณฑ์กำหนดกลุ่มและจำนวนบุคลากรที่ชัดเจน พร้อมทั้ง สลับทีมทำงานอย่างน้อย 2 ทีม หรือเหลื่อมเวลาทำงานตามความ เหมาะสมกับบริบทของเหตุการณ์ฉุกเฉิน

4

จัดทำระบบการรายงานตัวการปฏิบัติงานจากที่พักอาศัย

5

ประชาสัมพันธ์ข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันการแพร่ระบาดของ เชื้อโรคผ่านเสียงตามสายอย่างสม่ำเสมอ

6

กำหนดให้มีทางเข้า-ออกอาคารสำนักงานเพียงด้านเดียว และ กำหนดให้พนักงานรักษาความปลอดภัยใช้เครื่องมือตรวจวัด อุณหภูมิและติดสติ๊กเกอร์บุคลากรและผู้มาติดต่อทุกคนที่เข้า ออกอาคารสำนักงานเพื่อสะดวกแก่การกำกับดูแล

7

ฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อโรคภายในบริเวณ สฟ. รวมถึงยานพาหนะของ ราชการ และผู้ติดต่อราชการที่เข้า-ออกทุกคัน กำหนดให้แม่บ้าน ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ณ จุดสัมผัสร่วมสาธารณะทุก จุด เช่น ราวบันได ลิฟท์ ประตู อุปกรณ์ห้องประชุม (ไมโครโฟน จอคอมพิวเตอร์ โต๊ะ เก้าอี้) เป็นต้น

8

จัดให้มีอุปกรณ์ทำความสะอาดมือไว้ ณ จุดสแกนนิ้วมือ เข้าทำ งาน และหน้าลิฟท์ และจัดให้มีเจลแอลกอฮอล์บริการภายใน รถยนต์ส่วนราชการทุกคัน จำกัดจำนวนคนใช้ลิฟท์แต่ละครั้ง ไม่ให้แออัด เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อโรค โดยกำหนดพื้นที่ สำหรับยืนได้ 4 คน บริเวณมุมทั้ง 4 ด้านภายในลิฟท์



เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องแม้ในสถานการณ์โรคระบาด แต่ละกลุ่ม/กอง จึงได้ริเริ่มมาตรการ ดังนี้

1

มาตรการสำหรับการปฏิบัติงานภายใน แต่ละกลุ่มหรือกองมีการจัดหาระบบสำรองข้อมูลในลักษณะ External Drive เพื่อสำรองข้อมูลในอดีต ซึ่งเป็นการดำเนินงานต่อเนื่องจากที่เคยทำมาก่อนแล้ว จัดตั้งไลน์กลุ่มสำหรับประสานงานระหว่างกอง หรือรับส่งข้อมูลเร่งด่วน อบรมบุคลากรของกระบวนงานให้สามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ และระบุช่องทางติดต่อราชการกับหน่วยงานภายนอก โดยใช้อีเมลสำนักงาน

2

มาตรการจัดประชุม มีการประชุมออนไลน์ทางไกลแบบ VDO conference หรือ VDO call โดยใช้แอปพลิเคชัน ZOOM และ Cisco Webex และได้จัดทำคู่มือการจัดประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับใช้เป็นแนวทางจัดการประชุมออนไลน์ทางไกล สอดคล้องกับเกณฑ์ข้อกำหนดของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

3

มาตรการสำหรับติดต่อประสานงานโครงการ มีการใช้โปรแกรม Trello ในการบริหารจัดการโครงการ สามารถติดตามผลการทำงานและจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ จัดตั้งไลน์กลุ่มเครือข่ายสิ่งแวดล้อมธรรมชาติสำหรับเครือข่ายใช้ในการส่งข้อมูลและผลการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ เพื่อยางานสถานการณ์ในพื้นที่ของตนเองทดแทนการลงสำรวจภาคสนาม โดยเจ้าหน้าที่ จัดทำแนวทางการตรวจสอบสถานที่ตั้งโครงการที่เสนอรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยให้เจ้าของโครงการลงสำรวจพื้นที่เพื่อถ่ายภาพหรือบันทึกวิถีทัศน์ พร้อมทั้งระบุ วัน เวลา ของภาพถ่ายหรือวิถีทัศน์ให้ชัดเจน และเพื่อรับรองความถูกต้องของข้อมูลประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม





ข้อมูลการรับมือสถานการณ์โรคระบาดครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่ สผ. นำมาใช้ปรับปรุงแนวทางการจัดทำแผนบริหารความต่อเนื่อง สผ. ภายใต้สถานการณ์ฉุกเฉินด้านสาธารณสุข เพื่อกำหนดกลยุทธ์และมาตรการเพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินด้านสาธารณสุข ครอบคลุมเรื่อง บุคลากร อาคารสถานที่ทำงาน เทคโนโลยีและข้อมูล อุปกรณ์และเครื่องมือ และผู้มีส่วนได้เสีย เช่น การกำหนดจำนวนบุคลากรขั้นต่ำที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานเพื่อให้กระบวนการด้านสารบรรณและด้านการประชุมคณะกรรมการดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง แนวทางการปฏิบัติงานจากภายนอกสถานที่ทำงานหรือสถานที่พักอาศัยที่ชัดเจน และแนวทางการบริหารจัดการระบบเทคโนโลยีและข้อมูล เป็นต้น





สผ. ร่วมใจ

สำนักงานปลัดกฤษฎีกา ห่วงไกล

COVID-19

ข้อปฏิบัติเพื่อสุขอนามัยที่ดีขอเจ้าหน้าที่ สผ.

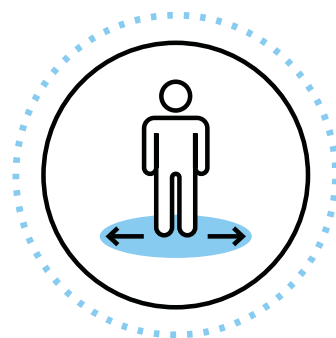
1. ควรสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาปฏิบัติงาน
2. ล้างมือด้วยสบู่ เจลแอลกอฮอล์ ทุกครั้งหลังสัมผัสผู้คน หรือวัตถุ
3. หลีกเลี่ยงพื้นที่แออัด และควรยืนห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 1 เมตร ขึ้นไป
4. ไม่ใช้สิ่งของส่วนตัวร่วมกับ
5. ทำความสะอาดโต๊ะและอุปกรณ์ทำงานหลังเลิกงานอย่างสม่ำเสมอ
6. หากมีอาการ ไอ ไข้สูง เจ็บคอ จาม มีน้ำมูก และเหนื่อยหอบ ควรพบแพทย์โดยทันที

ศูนย์ COVID-19 สผ.

ONEP operation during the outbreak of COVID-19

Editorial Team

The global outbreak of novel coronavirus disease 2019 or COVID-19 and the report of infected cases in Thailand since January 2020 stimulated the Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning ONEP to set up its ONEPCOVID-19 Center to provide information on disease surveillance measures against the COVID-19. The measures are as follow.





1

Personnel, returning from countries listed as a country at risk by the government, remain at home and refrain from going to work at the office for a period of 14 days.

2

Issue announcement requiring personnel to monitor and prevent the spreading of disease by not approve or permit individuals to travel to or transit at a country at risk. They may be asked to cancel or postpone their travel plans until the end of the outbreak of COVID-19.

3

Allow Work from Home by clearly divide personnel into groups with specific members in each group. Prepare at least 2 teams to work at a time, overlap working hours as suitable to the context of an emergency.

4

The system for personnel to report remote working from their residences is created.

5

Information related to the prevention of the virus outbreak regularly via internal broadcasting is disseminated.

6

Only one door for personnel to enter and leave the building is designated Security officers are required to take temperature checks and attach check-stickers to all personnel and visitors who enter or exit the building to bring convenience for the supervision.

7

Officers spray disinfectant to sanitize areas within the ONEP as well as all government's and visitors' vehicles. Maids are required to use disinfectant to clean all public areas such as stair rails, elevators, doors, conference room equipment (microphones, computer monitors, desks, chairs, etc).

8

Hand sanitizer liquid loathes cere provided at finger-scan machines and in front of elevators as well as prepare alcohol gel inside all government's vehicles. Limit number of evaluator riders to reduce congestion and prevent the spreading of disease by set standing points for 4 people at the 4 corners of the elevators.

In order to ensure that personnel can continue their work during the virus outbreak, each group/ division has initiated measures as follows.

1

Measures for internal operation; Each group or division prepares supplementary data storage in external drives to backup historical data which is the continuous operation from previous work. Line groups have set up to coordinate within the division or sending and receiving urgent information. personnel in each division is trained to be replaceable at work. Communication channel with outside agencies is identified by using the office's email addresses.

2

Measures for conferences; Remote online conference via VDO conference or VDO call using applications ZOOM and Cisco Webex. has organized. Manual for conducting electronic conferences as guidelines for remote online conferences was prepared, in line with regulations set by the Ministry of Digital Economy and Society.

3

Measures for project cooperation; Trello program were applied in project management to follow up work results and systematically manage the data. Natural environment Line groups for networks to submit information and results of assessment of environmental quality of natural sources were set up so local networks can report situations in their own areas instead of waiting for field officials to inspect the situations. Guidelines for project inspection in preparation for environmental impact assessment reports were provided so project owners can inspect the area themselves and submit photos or videos with clear dates and times and certify the correctness of such information, which will be used in consideration for the approval of the environmental impact assessment reports by the specialist committee.

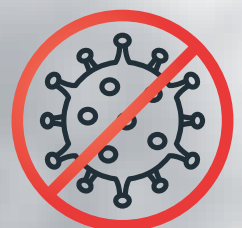




Information related to preparation for this disease outbreak has been used by ONEP as guidelines for work continuity management plan. ONEP, under the public health emergency situation, set strategies and measures to respond to public health emergency that covers issues including personnel, office building, technology and data, devices and tools and stakeholders. The measures include setting up minimum number of personnel required to work in the workplace to ensure the continuity at work on document and committee meeting; clear guidelines on working from outside the office or work from home and guidelines on management of technology and data.

STOP CORONAVIRUS!

COVID-19



ดร. นิพนธ์ ทัดแก้ว

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

สถานการณ์ปัญหาขยะอาหาร

ขยะอาหาร

เรื่องใกล้ตัวที่เรามองข้าม ?

ขยะอาหาร หลายคนมองว่าก็เป็นอาหารที่เหลือจากการบริโภคเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงขยะอาหารที่เกิดขึ้นมีปริมาณสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ ระบุว่า ในแต่ละปีมีอาหารที่ถูกทิ้งทั่วโลกมากถึง 1.3 พันล้านตัน หรือราว 1 ใน 3 ของอาหารที่ผลิตได้ ขณะที่ประชากรทั่วโลกต้องเผชิญความหิวโหยถึง 870 ล้านคน หรือคิดเป็นประชากรโลก 1 ใน 8 คน การขาดแคลนอาหารจะทวีความรุนแรงตามจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี และขยะอาหารยังเป็นตัวการสำคัญในการปลดปล่อยก๊าซมีเทน คิดเป็น 8% ของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ อีกทั้งยังทำให้เกิดการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการใช้ทรัพยากรที่ใช้เพาะปลูก เช่น ที่ดิน น้ำ พลังงาน และปัจจัยการผลิตอื่น ๆ และสูญเสียงบประมาณมหาศาลในแต่ละปีเพื่อจัดการขยะอาหาร จึงมีการกระตุ้นให้ทุกประเทศหันมาให้ความสนใจกับเรื่องของขยะอาหาร

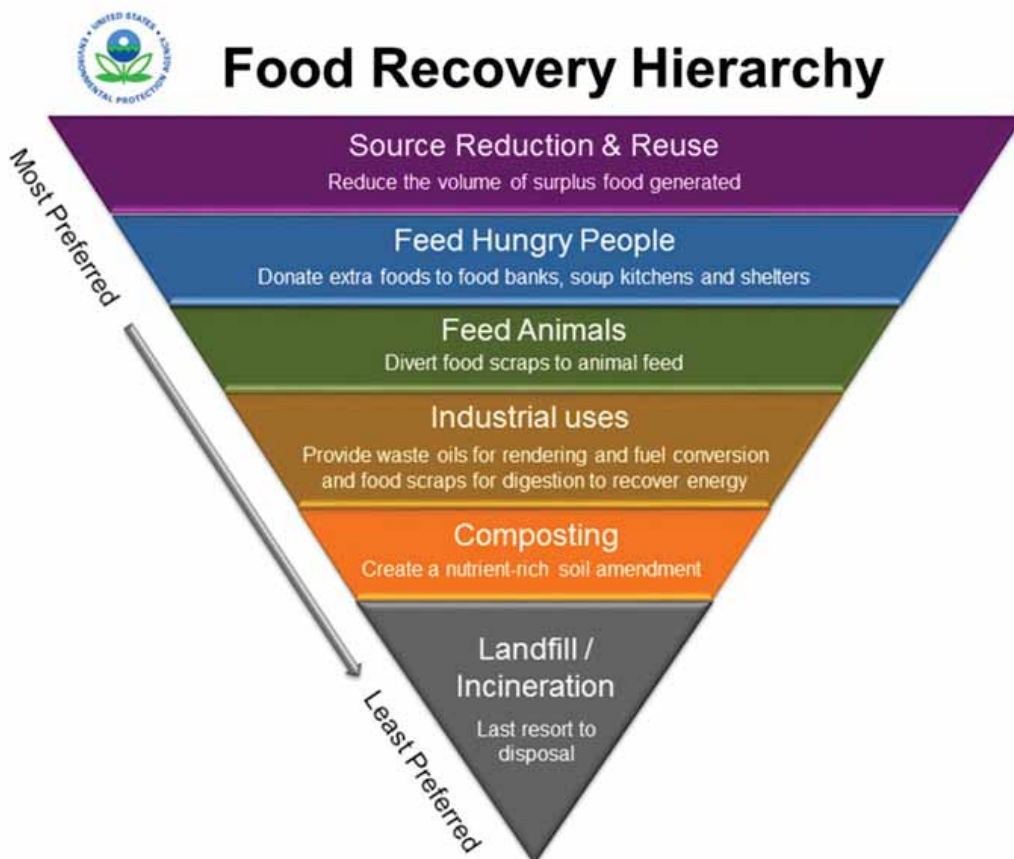
12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



ปัจจุบัน ขยะอาหารได้ถูกกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เป้าหมายที่ 12 การสร้างหลักประกันให้มีรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน โดยกำหนดให้ขยะอาหารที่เกิดจากการจำหน่ายและการบริโภคทั่วโลกจะต้องลดลง 50% ภายใน ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573)

เรียนรู้...การดำเนินงานที่ดีจากต่างประเทศ

หลายประเทศได้มีการดำเนินการลดปริมาณขยะอาหาร โดยให้ความสำคัญตั้งแต่การป้องกันการสูญเสียอาหาร การลดการสูญเสียอาหาร และการจัดการขยะอาหารซึ่งให้มีการไปใช้ให้เกิดประโยชน์ก่อนนำไปกำจัดอย่างเหมาะสม จะเห็นได้จากแนวการปฏิบัติที่ดีจากกรณีตัวอย่างต่างประเทศ ดังนี้



ฝรั่งเศส กำหนดเป้าหมายในการลดขยะอาหารลงครึ่งหนึ่งใน ค.ศ. 2025 โดยทำความตกลงร่วมกับภาคธุรกิจอาหาร มีการออกกฎหมายเพื่อจำกัดปริมาณขยะอินทรีย์ของสถานประกอบการ เอกชนจะต้องนำไปฝังกลบ การห้ามซูเปอร์มาร์เก็ตที่มีขนาด ตั้งแต่ 400 ตารางเมตรขึ้นไป ทิ้งอาหารที่จะหมดอายุ โดยให้นำไปบริจาคแก่องค์กรการกุศล **เนเธอร์แลนด์** กำหนดนโยบายและเป้าหมายในการลดปริมาณขยะอาหารลงอย่างน้อย 20% อุดหนุนงบประมาณให้องค์กรภาคธุรกิจในการดำเนินโครงการ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยลดการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร ลง รวมทั้งการส่งเสริมการประกอบอาหารและขายอาหารทำจาก วัตถุดิบเหลือใช้ซึ่งโดยทั่วไปถูกทิ้งเป็นขยะในซูเปอร์มาร์เก็ตทั่วประเทศ **มาตรการสร้างแรงจูงใจด้านภาษี กรีซและอิตาลี** ออกกฎหมายยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) สำหรับองค์กรภาคธุรกิจที่ บริจาคอาหารให้กับองค์กรการกุศลต่าง ๆ **ฮังการี** ออกกฎหมาย ยกเว้นภาษีนิติบุคคล (ไม่เกิน 20% ของมูลค่าอาหารที่บริจาคให้ องค์กรการกุศลซึ่งสามารถนำมาหักภาษีได้) **สหราชอาณาจักร** กำหนดเป้าหมายปลอดขยะอาหารเข้าสู่การฝังกลบในปี 2030 โดยกำหนดให้ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสินค้า และซูเปอร์มาร์เก็ตราย ใหญ่ ลดขยะอาหารจากห่วงโซ่อุปทานของแต่ละราย ไม่น้อยกว่า 30% ใน ค.ศ. 2025 และ 50% ใน ค.ศ. 2030 มีการจัดตั้งกองทุน เพื่อส่งเสริมองค์กรการกุศลดำเนินงานลดขยะอาหาร รวมทั้งได้ รับความร่วมมือจากองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร เช่น WRAP (Waste

& Resources Action Programme ในการช่วยกลุ่มธุรกิจ วิเคราะห์ช่องทางการสูญเสียอาหารและหาแนวทางลดปริมาณ การสูญเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน พัฒนาระบบออนไลน์ การจัด ทำโครงการรณรงค์ “Love Food Hate Waste” เพื่อชี้แนะ แนวทางการซื้ออาหารและบริโภคอาหารที่ประหยัดและลดการ สูญเสียอาหาร **สหรัฐอเมริกา** ได้กำหนดเป้าหมายในการลดขยะ อาหารลดลงครึ่งหนึ่งใน ค.ศ. 2030 มีการสนับสนุนงบประมาณ ในการสร้างโรงงานเปลี่ยนขยะอาหารเป็นพลังงาน ออกกฎหมาย การให้ข้อมูลวันหมดอายุของอาหารที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น รวมทั้ง สร้างความตระหนักรู้โดยใช้สื่อต่าง ๆ และจัดทำคู่มือ ขณะที่กลุ่ม ประเทศเอเชีย เช่น **ญี่ปุ่น** ได้ออกกฎหมายเพื่อลดปริมาณขยะเข้า สู่การฝังกลบและนำพลังงานที่ผลิตได้จากขยะกลับไปใช้ใหม่ให้ มากที่สุด รวมถึงการนำขยะอาหารกลับมาใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนวัสดุในประเทศ และลดปริมาณการนำเข้า วัตถุดิบ โดยเฉพาะอาหารสัตว์ การลงทุนของภาคเอกชนในการ ตั้งโรงงานผลิตไบโอแก๊สเพื่อเปลี่ยนขยะอาหารเป็นมีเทนสำหรับ ผลิตไฟฟ้าหรือก๊าซหุงต้ม และ **สิงคโปร์** ได้กำหนดยุทธศาสตร์การ จัดการการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร เพื่อนำสิงคโปร์ไปสู่ Zero Waste Nation ภายใต้ Sustainable Singapore Blueprint 2015 และเมืองกร Zero Waste SG ที่ทำโครงการรณรงค์ ชื่อ Save Food Cut Waste เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับภาคส่วน ต่าง ๆ





“ความร่วมมือจากทุกภาคส่วนถือเป็น
กุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การลดการ
สูญเสียอาหารและแก้ไขปัญหามลพิษ
อาหารจะช่วยลดการสูญเสียทรัพยากร
และค่าใช้จ่ายในการผลิต ทำให้เกิดการ
ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ”



กฎหมาย นโยบาย
และการดำเนินงานในต่างประเทศข้างต้น
มีข้อสรุป ดังนี้

1) การออกกฎหมายและกฎระเบียบที่ชัดเจน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประเทศต่าง ๆ ประสบความสำเร็จในการจัดการการสูญเสียอาหารและขยะอาหารมีผลบังคับใช้อย่างจริงจัง เช่น การออกกฎหมาย Recycling Act ตามมาด้วยกฎหมายที่เกี่ยวกับการรีไซเคิลอาหารหรือ Food Recycling Act

2) บริบททางวัฒนธรรมและการพัฒนาเศรษฐกิจของแต่ละประเทศที่แตกต่างกัน ส่งผลให้แนวทางการลดการสูญเสียอาหารแตกต่างกัน เช่น ประเทศที่มีรายได้ประชาชาติต่อประชากรค่อนข้างสูง และมีความระมัดระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านอาหาร โดยจะทิ้งอาหารที่ใกล้หมดอายุ หรือบริจาคอาหารที่ใกล้หมดอายุให้กับองค์กรการกุศลและธนาคารอาหาร ในขณะที่กลุ่มประเทศที่เป็นเกาะ เน้นการรีไซเคิลขยะอาหาร เนื่องจากภูมิประเทศที่พื้นที่เพาะปลูกจำกัด รัฐบาลต้องการเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร และลดการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อเป็นอาหารสัตว์ จึงเน้นเรื่องการนำเศษอาหารไปทำเป็นอาหารสัตว์ ปุ๋ยหมัก และอื่น ๆ

3) มาตรการส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนและประกอบธุรกิจที่เกี่ยวกับการจัดการการสูญเสียอาหารและการรีไซเคิลขยะอาหาร ไม่ว่าจะเป็นการขนถ่ายอาหารไปสู่องค์กรการกุศล การเก็บและขนถ่ายเศษอาหารตามจุดรับต่าง ๆ เพื่อเข้าสู่โรงงานทำปุ๋ยหมัก ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ หรือโรงงานผลิตก๊าซชีวภาพ ตลอดจนการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายเศษวัสดุอาหาร

4) การมีส่วนร่วมและการสร้างเครือข่ายของภาคเอกชน องค์กรไม่แสวงหากำไร มูลนิธิ ภาคประชาชนและภาครัฐ ที่มีบทบาทที่เกี่ยวข้องในการลดการสูญเสียอาหารและจัดการอาหาร มีการดำเนินการสร้างความตระหนักรู้ผ่านสื่อและการประชาสัมพันธ์ การพัฒนาคู่มือเพื่อเป็นแนวทางในการลดขยะอาหาร การลงทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอาหาร นอกจากนี้ยังมีองค์กรที่มีการเชื่อมระหว่างสถานประกอบการที่มีอาหารเหลือไปให้กับชุมชนที่ต้องการอาหาร

สถานการณ์และการดำเนินงานขยะอาหารของประเทศไทย

การเกิดขยะมูลฝอยของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาโดยตลอดใน พ.ศ. 2562 มีปริมาณขยะมูลฝอยประมาณ 27 ล้านตัน โดยเป็นองค์ประกอบของขยะอินทรีย์ประมาณ 50% ซึ่ง 2 ใน 3 ของปริมาณขยะอินทรีย์ที่เกิดขึ้นเป็นเศษอาหารที่เกิดจากการเตรียมและประกอบอาหาร อาหารที่รับประทานเหลือทิ้ง และอาหารที่หมดอายุ ทั้งนี้ ยังไม่มีข้อมูลปริมาณขยะอาหารของประเทศไทยที่ชัดเจน ที่ผ่านมามีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ส่งเสริมการคัดแยกและลดปริมาณขยะตามหลัก 3Rs อย่างต่อเนื่อง องค์กรพัฒนาเอกชนบางแห่งทำหน้าที่รับบริจาคอาหารส่วนเกินไปมอบให้ผู้ด้อยโอกาสหรือผู้ที่ต้องการ มีการรวบรวมขยะอาหารไปเลี้ยงสัตว์ และสนับสนุนกลุ่มต่าง ๆ แปรรูปและใช้ประโยชน์จากขยะอาหาร ร้านค้าขนาดใหญ่หลายแห่งได้ลดการสูญเสียอาหารโดยการซื้อสินค้าจากเกษตรกรไปจนถึงการจำหน่ายให้กับผู้บริโภค การลดการสูญเสียอาหารของพืชผัก มีการจัดการตั้งแต่กระบวนการคัดแยก การเก็บรักษาสินค้า การปรับปรุงวิธีการบรรจุสินค้า วิธีการขนส่ง รวมทั้งการบริหารจัดการสินค้าที่มีตำหนิหรือเสียหาย

การจัดการการสูญเสียอาหารของประเทศไทย

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ศึกษาและจัดทำแนวทางการจัดการการสูญเสียอาหารเพื่อการบริโภคที่ยั่งยืน เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับทุกภาคส่วนในการจัดการเพื่อลดการสูญเสียอาหารตลอดสายโซ่การผลิตและการบริโภคอาหาร สรุปได้ดังนี้

1) การพัฒนาระบบข้อมูลการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะอาหารที่แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ของประเทศ และใช้กำหนดเป้าหมายการจัดการการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร จึงควรสำรวจข้อมูลการเกิดขยะอาหาร และพัฒนาระบบข้อมูลขยะอาหาร

2) การป้องกันและลดการเกิดขยะอาหาร สถานประกอบการและครัวเรือนต่าง ๆ ส่วนใหญ่ยังไม่มีมีการคัดแยกและการจัดการขยะอาหารที่ต้นทาง จึงควรส่งเสริมจูงใจให้มีการจัดการขยะอาหารจากแหล่งกำเนิด ควบคุมขยะอาหารจากแหล่งกำเนิดขนาดใหญ่ พัฒนาเครือข่ายกระจายสินค้า พัฒนาศักยภาพ

ผู้ประกอบการ พัฒนาระบบฐานทรัพยากรคุณภาพและยืดอายุอาหาร สื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

3) การส่งเสริมระบบการกระจายอาหารส่วนเกิน ซึ่งเป็นอาหารที่ไม่ได้จำหน่ายหรือมากเกินจำหน่าย อาหารใกล้หมดอายุ รวมถึงสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งยังมีความปลอดภัยสำหรับการบริโภค ซึ่งมักถูกทำลายและทิ้งร่วมกับขยะอื่น ๆ โดยควรให้ความสำคัญต่อการกำหนดแนวทางและจัดทำคู่มือการดำเนินงาน การกำกับดูแลการดำเนินงาน รวมถึงการส่งเสริมการกระจายอาหารส่วนเกิน

4) การส่งเสริมการนำขยะอาหารไปใช้ประโยชน์ ขยะอาหารที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ หากได้รับการคัดแยกและนำไปใช้ประโยชน์จะช่วยสร้างรายได้ ลดค่าใช้จ่ายในการเก็บขนและกำจัด และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศ จึงควรส่งเสริมการลงทุนของเอกชนในการจัดการขยะอาหาร พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการจัดการขยะอาหาร พัฒนารูปแบบการจัดการขยะอาหารที่เหมาะสมกับสังคมเมือง และการเสริมสร้างศักยภาพองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ความร่วมมือจากทุกภาคส่วนถือเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การลดการสูญเสียอาหาร และแก้ไขปัญหามลพิษขยะอาหาร จะช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรและค่าใช้จ่ายในการผลิต ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหามลพิษขยะมูลฝอยซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพ และคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเพิ่มโอกาสให้คนบางกลุ่มในสังคมให้ได้รับอาหารเพียงพอ สร้างความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืน และยังเป็นการสนับสนุนการขับเคลื่อนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยและของโลก

Dr. Nichanan Tadkaew

Environmental, Technical Specialist Level

State of food waste problem

Food Waste

An overlooked issue close to us?

Food waste is defined by many people as only the leftover food from the consumption but in fact the amount of food waste has increased constantly. Food and Agriculture Organization of the United Nations indicates that there are 1.3 billion tons of food waste globally in each year, or one-third of total food production. However, there are about 870 million people, or one -eighth, across the world suffering from chronic undernourishment. The severity of hungry problem will rise in line with the growth of world population every year. Food waste is also a major contributor to methane emissions, accounting to 8% of all greenhouse gases released into the atmosphere. It also causes enormous economic losses from the utilization of resources for cultivation such as land, water, energy and other production materials. Huge budgets are allocated each year to manage food waste so all countries should be encouraged to pay more attention to the food waste.



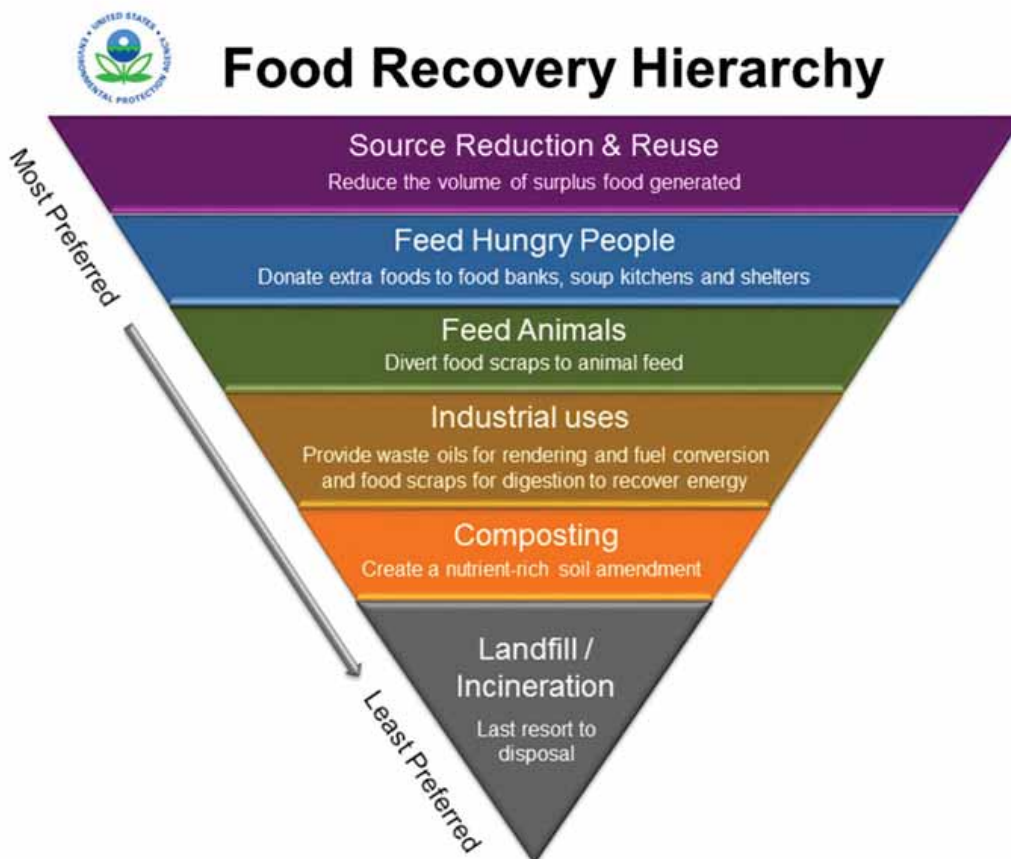
12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



Currently, the reduction of food waste has been put as a part of Sustainable Development Goals (SDGs) target 12 to ensure sustainable consumption and production with the target to cut 50% of food waste in retail and consumer levels globally by 2030 (B.E. 2573).

Learning...good practices from foreign countries

Several countries have reduced the amount of food waste by giving the importance in all steps from the prevention of food losses, reduction of food losses and management and utilization of food waste before appropriate disposal. Such good practices can be witnessed from examples of these countries.



France set a target to meet halve food waste in 2025 by entering agreements with food industries. There was the legislation of law to limit the amount of organic waste that private establishments can take to landfill. Supermarkets sized over 400 square meters are forbidden from throwing away nearly-expired foods but they have to donate the foods for charities. **Netherlands** set a policy and target to reduce the amount of food waste by at least 20%, allocated budgets for business entities to implement projects and activities to help reduce food losses and food waste as well as encouraged supermarkets nationwide to cook and sell food using ingredients normally thrown away as waste. **Tax-incentive measures in Greece and Italy** through the issuing of law to waive value added tax (VAT) for private sectors which donate foods to charities. **Hungary** issued a law to waive corporate income tax (not over 20% of value of food donated to charities which is tax deductible). **The United Kingdom** set a target to have no food waste entering the landfill by 2030 through requiring producers, distributors and large-scale supermarkets reduce food waste from their supply chain by at least 30% in 2025 and 50% in 2030. There is the establishment of a fund to promote charities working on food waste reduction and coordination with non-profit organizations such as WRAP (Waste &

Resources Action Programme) to assist business organizations analyze food loss channels and create guidelines to cut food loss along the supply chain, develop online system and initiate “Love Food Hate Waste” project to offer guidance on how to buy and consume food that is economical while reducing food waste. **The United States** set a target to halve food waste in 2030 with measures like financially support the construction of factories to generate power from food waste, issue law to specify clearly the expiry date and create the awareness through media and manuals. Countries in Asia such as **Japan** issued a law to reduce the amount of waste entering the landfill while trying to maximize power generation from waste as well as utilizing food waste in order to promote domestic material circulation and reduce the import of ingredients especially for animal feed. Private sectors invest in construction of biogas factories to change food waste into methane for power generation and liquefied petroleum gas production. **Singapore** set a strategy to manage food losses and food waste to bring Singapore to Zero Waste Nation under Sustainable Singapore Blueprint 2015. The Zero Waste SG has implemented through the Save Food Cut Waste project to disseminate knowledge to the general public.





“The cooperation from all parties is the key to the success in the reduction of food losses and solving food waste problems.”



Laws, policies and implementation by mentioned countries can be summarized as follow.

- 1) Clear laws and regulations legislation is the significant factor for these countries to succeed in management of food loss and food waste with effective law enforcement such as Recycling Act and Food Recycling Act.
- 2) The difference in cultural and economic development context in each country yields different methods in the reduction of food loss. Countries with relatively high GDP per capita be more careful about the food safety by throwing away nearly-expired foods or donate them to charities and food banks. Island countries emphasize on recycling food waste due to their limited cultivation areas therefore their governments have to strengthen the food security and reduce the import of ingredients for animal feed by encouraging the use of food scrap to produce animal feed, organic fertilizer and etc.
- 3) Measures to encourage private sectors to invest and operate businesses supporting the management of food loss and recycle of food waste whether it is food transfer to charities, collecting and transporting food scrap to various pickup points for entering compost plants, animal farms, biogas plants as well as investments related to degradation of food waste.
- 4) Participation and network connection among private sectors, non-profit organizations, foundations, people and governments that have roles related to the reduction of food loss and food management. There are operations to create awareness via media and public relations, developing handbooks as guidelines for food waste reduction and investment related to food waste management. Moreover, there are also organizations connecting business premises with leftover foods and communities that want foods.

Situations and operation related to food waste in Thailand

Municipal waste in Thailand is always on the rising trend. In 2019, there were a total of 27 million tons of municipal waste, 50% of which was organic waste. About two-thirds of organic waste was food waste from the preparation and cooking, leftover food and expired food. There is no specific information about the amount of food waste in Thailand. Related agencies have tried continuously tried to promote the waste separation and reduction of waste under the 3Rs principles (Reduce, Reuse and Recycle). Some private development organizations take on the duty to donate excess foods to people in need, collect food waste to feed animals and support various groups to process and utilize food waste. Some large-scale retailers can cut food losses by directly purchase produced from farmers and distribute by themselves to reduce the losses of vegetables through the management of the whole processes including the separation, the storage, the improvement of packaging, methods of transportation and management of defected or damaged products.

Management of food losses in Thailand

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning has studied and prepared guidelines for management of food loss for sustainable consumption in order to guide all related parties on the management to cut food loss along the food production chain and the food consumption. Those guidelines are as follow.

- 1) Develop food loss and food waste information system. Thailand does not have sufficient information about the amount of food waste that can truly reflect the country's situation and be able to use in setting the target on management of food loss and food waste. Therefore, surveys should be carried out to look into causes of food waste and develop information system regarding to this issue.

- 2) Prevent and reduce food waste. Most business establishments and households have not yet separated and managed food waste at the origin therefore incentives should be offered to encourage the

management of food waste at the origin, control the amount of food waste from large-scale waste generators, develop product distribution network, develop capacity of packaging producers for quality preservation and longer food life, communicate and exchange information as well as develop education courses to bring changes in behavior.

- 3) Support the distribution of excess food which is unsold foods or too much for sell, nearly-expired foods and defected foods but are still safe for consumers. These foods are normally disposed with other general waste. The focus should be given to the preparation of guidelines and operational manuals, operational supervision and promotion of distribution of excess food.

- 4) Promote the utilization of food waste. Food waste can occur from various methods. If food waste can be separated and utilized to generate income, it will help reduce expenses on transportation and disposal, reduce emissions of greenhouse gases that will affect the atmosphere. Therefore, the government should promote private investments in food waste management, develop technologies and innovations on food waste management, develop food waste management models suitable to urban society and build capacity of local administration organizations.

The cooperation from all parties is the key to the success in the reduction of food loss and solving food waste problems. This will help reduce the loss of resources and production cost that lead to efficient utilization of resources, reduce problems of municipal waste that affect health, environmental quality and the situation of climate change. It will increase opportunities for some groups of people in the society to receive sufficient food, establish sustainable food security and support the operation to reach the target of Thailand's and global Sustainable Development Goals.

ช่วยกันส่งต่ออาหารส่วนเกินเพื่อสังคม มูลนิธิรักษำอาหาร

THAI SOS (THAI SCHOLARS OF SUSTENANCE FOUNDATION)

โดย กองบรรณาธิการ

ปี พ.ศ. 2563 เป็นปีที่ทั่วโลกเผชิญกับสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจและหลายประเทศกำลังประสบปัญหาขาดแคลนเครื่องอุปโภคบริโภค กระทั่งเกิดวิกฤตอาหารจากการระบาดของโรคในกลุ่มแรงงานในภาคการผลิตและการบริโภค รวมถึงเชื่ออาจติดมากับภาชนะแช่แข็งที่นำเข้ามาจากประเทศที่มีการระบาดสำหรับประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถผลิตและแปรรูปสินค้าทางการเกษตรออกมาได้อย่างต่อเนื่อง และบางช่วงเวลาก็มีจำนวนมากจนล้นตลาด อาหารส่วนเกินที่เกิดขึ้นจึงควรมีการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

วารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับนี้ จึงขอนำเสนอบทสัมภาษณ์เรื่อง “ช่วยกันส่งต่ออาหารส่วนเกินเพื่อสังคม” โดยกองบรรณาธิการได้มีโอกาสสัมภาษณ์คุณโป้วเจา เฉิน หรือคุณบุรุษ ผู้จัดการฝ่ายโครงการ มูลนิธิรักษำอาหาร หรือ เอสโอเอส ประเทศไทย (Thai Scholars of Sustenance Foundation: Thai SOS) ซึ่งได้ให้ความรู้และบอกเล่าประสบการณ์การทำงานในการสร้างความตระหนักรู้ถึงการจัดการอาหารส่วนเกินเพื่อสังคมที่น่าสนใจ



อาหาร
ส่วนเกิน
ทำให้เกิดมูลนิธิรักษำอาหาร

อาหารส่วนเกิน หรือ Surplus Food ในที่นี้หมายถึงอาหารทานแล้วหรือส่วนประกอบของอาหารที่ไม่ได้รับประทาน ไม่ได้จำหน่าย และมีปริมาณเกินความต้องการจนต้องทิ้ง รวมถึงอาหารแห้ง อาหารกระป๋องที่ต้องทิ้งเนื่องจากเลยวัน “ควรบริโภคก่อน” ซึ่งเข้าใจผิดว่าเป็นอาหารที่เลยวัน “หมดอายุ” และอาหารที่เกิดจากการบรรจุหีบห่อและการขนส่งที่ไม่ได้คุณภาพ ไม่ผ่านมาตรฐานการผลิต แต่ยังปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค อาหารส่วนเกินเหล่านี้จึงน่าจะเป็นประโยชน์ หากสามารถส่งต่อให้ผู้ที่ต้องการหรือขาดแคลนแทนที่จะนำไปทิ้งหรือปล่อยให้สูญเปล่า ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสนใจเรื่อง การจัดการขยะอาหาร และอาหารส่วนเกิน ก็เป็นหัวข้อที่ถูกกล่าวถึงเสมอ สำหรับประเทศไทยมีหลายองค์กรจากภาคเอกชนที่ให้ความสนใจแนวคิดการส่งต่ออาหารส่วนเกินให้แก่ผู้ที่ต้องการ และให้ความสำคัญกับคุณภาพของอาหารที่จะส่งต่อ จึงต้องมีขั้นตอน ข้อกำหนด เกณฑ์ การตรวจคุณภาพ และการเก็บรักษาอุณหภูมิของอาหาร จนกว่าจะถึงมือผู้รับหรือผู้บริโภค

มูลนิธิรักษอาหาร หรือ เอสโอเอส ประเทศไทย คุณบุษ ได้เล่าถึงผู้จัดตั้งมูลนิธิฯ ว่า “...คุณโบ เอช. โฮล์มกรีน (Mr. Bo H. Holmgren) เป็นชาวเดนมาร์กที่ทำธุรกิจซอฟต์แวร์ให้ธนาคารขนาดใหญ่หลายแห่งทั่วโลก และมีโอกาสได้เข้าพักที่โรงแรมในประเทศไทยเป็นประจำ พบว่าอาหารเหลือจากการให้บริการลูกค้าในโรงแรมถูกนำไปทิ้งจำนวนมาก และที่สำคัญเป็นของที่มีคุณภาพดีมาก และยังสามารถกินได้ จึงได้เกิดแนวคิดในการส่งต่ออาหารส่วนเกินสู่ผู้ที่บริโภคที่มีความต้องการ จนเกิดเป็นโครงการ Food Rescue ซึ่งถือกำเนิดขึ้นด้วยความตั้งใจที่จะสร้างระบบการกระจายอาหารส่วนเกิน โดยรับบริจาคอาหารส่วนเกินจากโรงแรม ภัตตาคาร หรือร้านค้าปลีกที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อนำอาหารส่วนเกินเหล่านั้น ส่งต่อไปยังผู้ที่ต้องการ แต่ไม่สามารถเข้าถึงอาหารได้ เช่น โรงเรียน ชุมชน สถานสงเคราะห์ในกรุงเทพฯ...”



การจัดการเพื่อรักษา คุณภาพ จนถึงมือผู้รับ

มูลนิธิฯ มีเป้าหมายในการตั้งระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพและสร้างคุณค่าต่ออาหาร โดยมีข้อกำหนดอย่างชัดเจนด้วยการเซ็นสัญญา รวมทั้งทำข้อตกลงต่าง ๆ ร่วมกันกับผู้บริจาคอาหารส่วนเกิน โดยอาหารที่บริจาคได้ต้องผ่านเกณฑ์และกระบวนการตรวจวัดประสิทธิภาพ ตั้งแต่การเก็บรวบรวม การบรรจุ การเก็บใส่ตู้แช่เย็น ไปจนถึงการหยิบออกมาชั่งน้ำหนักและแยกประเภท แล้วจึงนำอาหารขึ้นรถเพื่อนำไปบริจาค ซึ่งมีการตรวจสอบมาตรฐานทุกครั้งก่อนส่งอาหารถึงมือผู้รับบริจาค

คุณบุษ อธิบายรายละเอียดระบบจัดการอาหารส่วนเกินดังนี้ “...ของที่รับบริจาคมา เราใช้คำว่าอาหารส่วนเกิน ซึ่งเป็นของที่มีคุณภาพดี แต่ไม่มีคุณค่าทางด้านการตลาดหรือทางด้านเศรษฐกิจ และดำเนินการเปลี่ยนมุมมอง ให้มีมูลค่าทางด้านสังคม ด้วยการสร้างระบบรองรับ เริ่มตั้งแต่ฝั่งเกษตรกรไปจนถึงฝั่งอุตสาหกรรมที่แปรรูปผลผลิตออกมา ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งในวันนี้ คนและชุมชนที่รับบริจาคอาหารส่วนเกินมีประมาณ 20,000 คนต่อเดือน การส่งมอบอาหารส่วนเกินจากผู้บริจาคถึงมือผู้รับบริจาคคนนั้นจะใช้ต้องทำภายในระยะเวลา 1 วัน และสิ่งเหล่านี้คือแรงกระตุ้นและผลักดันให้พวกเราต้องทำงานให้ดี

เราคัดเลือกผู้รับบริจาคที่เป็นกลุ่มคนที่ไม่สามารถทำงานได้ โดยมีแนวคิดที่เน้นไปที่สถานสงเคราะห์ก่อน เพราะคือกลุ่มคนที่ต้องการความช่วยเหลือและทำงานไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มผู้สูงอายุหรือกลุ่มผู้พิการ เพื่อช่วยลดรายจ่ายในด้านอาหาร และกลุ่มเหล่านี้ จะได้นำเงินที่เหลือไปพัฒนาคุณภาพชีวิตด้านอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาหรือการพัฒนากิจกรรม...”





การส่งต่อ เพื่อสังคม

ในช่วงเริ่มแรกการทำงานของมูลนิธิฯ มีอุปสรรคอยู่บ้าง คุณบรูซ บอกว่า “... มูลนิธิเอสไอเอส เจอปัญหาผู้บริจาคไม่กล้าที่จะบริจาคอาหารส่วนเกินเหมือนกัน จึงเป็นจุดที่พวกเราต้องมาทำความเข้าใจให้มากขึ้น ซึ่งผู้บริจาคอาหารส่วนเกินนั้น เขากลัวปัญหาติดตามมาเมื่อบริจาคไปแล้ว เพราะไม่มีกฎหมายรองรับสำหรับผู้บริจาค ดังนั้น มูลนิธิฯ จึงตั้งข้อกำหนดขึ้นมาเพื่อรองรับสำหรับผู้บริจาค ข้อแรก ผู้รับจะไม่ทราบบว่าอาหารที่ได้มานั้นเป็นของผู้บริจาครายใด และข้อที่สอง ถ้าเกิดปัญหากับอาหารที่บริจาคเหล่านี้ ทางมูลนิธิเอสไอเอสจะเป็นผู้รับผิดชอบเอง นับเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ผู้บริจาคเริ่มกล้าที่จะบริจาค การดำเนินงานของทางมูลนิธิจึงเริ่มขับเคลื่อน ซึ่งขณะนั้น ปัญหาในส่วนผู้รับบริจาคก็มีเช่นกัน เช่น จะเรียกอาหารที่

บริจาคนี้ว่าอะไร เพราะภาพที่เห็นอย่างแรกทุกคนเคยคิดว่าเป็นอาหารที่เหลือในจาน ซึ่งหลังจากที่เรามีโอกาสได้อธิบายและอาศัยความเชื่อใจ ซึ่งวิธีง่าย ๆ ที่เรำทำคือ อธิบายว่ามูลนิธิฯ มีอาหารที่สามารถจะแบ่งปันให้พวกคุณได้ โดยยกตัวอย่างให้เห็นภาพอาหารจากโรงแรม 5 ดาว ตอนแรกบางคนก็กล้าและบางคนก็ไม่กล้าที่จะรับ แต่ขอให้ลองสำเร็จเพียงครั้งเดียว ด้วยคุณภาพของอาหาร ทำให้ส่วนมากเมื่อคนที่รับแล้วจะเปิดใจมากขึ้น และยอมรับเรื่องนี้ได้ในที่สุด จึงเป็นโอกาสให้สร้างเป็นโมเดลขึ้นมา...”

ปัจจุบันการบริจาคอาหารส่วนเกินจากโรงแรมและร้านค้าได้รับความสนใจและมีผู้เข้าร่วมมากขึ้น เห็นได้จากปริมาณอาหารส่วนเกินที่รับบริจาคเดิมมีอยู่ระหว่าง 20 ถึง 100 กิโลกรัมต่อวัน แต่ในปีที่ผ่านมาปริมาณถึง 2,800 กิโลกรัมต่อวัน ถือเป็นความสำเร็จของมูลนิธิฯ ที่สร้างความเชื่อมั่นจนเป็นที่ยอมรับ และมีมาตรฐานการรับและส่งต่ออาหารส่วนเกินโดยรักษาคุณภาพจนถึงมือผู้รับ





ผลกระทบ จากสถานการณ์ การแพร่ระบาดของโรค COVID-19

จากรายงานขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติหรือ FAO พบว่า ปัจจุบันโลกผลิตอาหารได้เพียงพอกับจำนวนประชากรโลก แต่ไม่ใช่ทุกคนที่จะสามารถเข้าถึงอาหารได้โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ผู้หิวโหยมีจำนวนเพิ่มขึ้นประมาณ 10 ล้านคนต่อปี นอกจากนี้วิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 อาจส่งผลให้เพิ่มปริมาณคนขาดอาหารมากถึง 83 - 132 ล้านคน

ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ COVID-19 มูลนิธิฯ ต้องทำงานหนักขึ้น เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจหยุดชะงักและมีประชาชนที่มีความต้องการรับบริจาคมากขึ้น คุณบุรุษ เล่าถึงการทำงานช่วงดังกล่าวว่า “...ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2563 ตั้งแต่เดือนมกราคม การบริจาคอาหารลดลงมาก ปริมาณอาหารส่วนเกินที่บริจาคอยู่ที่ 1.4 ตันต่อวัน ทำให้มูลนิธิเอสไอเอสต้องปรับหลักเกณฑ์การรับบริจาคในช่วงนั้น เพราะต้องรับทุกอย่างที่มีผู้บริจาคเข้ามาทั้งหมดเพื่อรองรับต่อสถานการณ์คนตกงานพร้อมกัน ในตอนนั้นเป็นล้านคน มูลนิธิฯ มีความพร้อมในการทำงานเพราะได้สร้างระบบบริจาคอาหารอย่างต่อเนื่อง มีความพร้อมในเรื่องของบุคลากรและการขนส่ง มีระบบที่ชัดเจนในการรับบริจาคและส่งของบริจาค รวมไปถึงมาตรฐานการรักษาความสะอาดตลอดจนการกระจายอาหารอย่างไร้ให้มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจในชุมชน หรือร้านค้าร้านอาหารในชุมชน...” มูลนิธิเอสไอเอส ประเทศไทย จึงเป็นองค์กรหนึ่งที่มีบทบาทช่วยเหลือผู้คนในสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวิกฤตดังกล่าว ทำให้มูลนิธิฯ เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และมีหลายหน่วยงานให้ความสนใจเรียนรู้การจัดการอาหารส่วนเกินเพื่อนำส่งผู้รับด้วยความใส่ใจและรักษาคุณภาพ

การส่งต่อ อาหารส่วนเกินในอนาคต

การรับบริจาคและส่งต่ออาหารส่วนเกินมีแนวโน้มขยายตัวมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องพัฒนาระบบและส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวดเร็ว เข้าถึง และครอบคลุมพื้นที่ดำเนินการ ในเรื่องนี้ คุณบุรุษ ได้บอกถึงแนวความคิดการพัฒนาในอนาคตเพื่อรับบริจาคและนำส่งอาหารส่วนเกินว่า “...เป็นการสร้างระบบรองรับอาหารส่วนเกินที่ได้มาจากอุตสาหกรรมอาหาร รับมาและส่งต่อ โดยใช้ระบบ Cold Chain ในการกระจายอาหาร ซึ่งได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านสังคม หากระบบครอบคลุมไปในหลายธุรกิจ จะสามารถดึงอาหารออกมาจากระบบได้มากขึ้น สามารถช่วยเหลือคนได้มากขึ้น เพราะฉะนั้นโจทย์คือครอบคลุมธุรกิจให้ได้ทั้งหมด พร้อมสร้างระบบโลจิสติกส์ให้ทั่วถึง ตลอดจนรักษาคุณภาพให้ดีที่สุด ซึ่งในมุมมองส่วนตัวเห็นว่า อาหารส่วนเกินในอนาคตจะมีปริมาณมากขึ้น เพราะเมื่อคนให้ความสำคัญต่อมาตรฐานอาหารมากขึ้นเท่าไร อาหารส่วนเกินก็จะมากขึ้นเท่านั้น ผมคิดว่าประเทศไทยจะให้ความสำคัญต่อมาตรฐานอาหารสูงขึ้นไปเรื่อยๆ เราต้องเตรียมระบบรองรับไว้...”

ท้ายนี้คุณบุรุษ ได้ฝากข้อคิดสำคัญถึงการซื้อของเพื่อการบริโภคอย่างพอเพียงและใช้อย่างคุ้มค่าดังนี้ “...จริง ๆ แล้ว

อาหารส่วนเกินนั้นอยู่ในทุกๆ ส่วนของระบบอาหาร แต่ว่ามีอยู่ส่วนหนึ่งที่ผมไม่สามารถทำอะไรได้มาก คือ สินค้าอาหารที่ส่งต่อไปถึงมือของลูกค้าแล้ว จึงอยากฝากถึงผู้บริโภคที่เป็นบ้านเรือนให้ซื้อของแต่พอดี แทนที่จะซื้อเพื่อไปกักตุนเยอะๆ ที่บ้านแล้วกินไม่หมดจนเกิดเน่าเสีย ควรซื้ออาหารแต่พอดี หากมีอาหารส่วนเกิน สามารถเก็บไว้ให้มูลนิธิเอสไอเอสนำไปส่งต่อให้คนที่ต้องการความช่วยเหลือดีกว่า เพราะมูลนิธิเอสไอเอสคือระบบรองรับอาหารส่วนเกิน...”

อาหารส่วนเกินที่มีการจัดการที่ดีและสามารถส่งต่อผู้รับที่ต้องการ ช่วยลดการสูญเสียทรัพยากร ลดขยะมูลฝอยจากเศษอาหาร อย่างไรก็ตาม ยังคงมีอาหารส่วนเกินอีกจำนวนมากที่ไม่ได้ส่งต่อ จึงกลายเป็นขยะต้องทิ้งและทำลายในที่สุด ด้วยเหตุนี้สังคมไทยต้องตระหนักถึงความสำคัญของการผลิตและบริโภคอย่างเหมาะสม มีการแบ่งปันอาหารส่วนเกิน ควบคู่ไปกับการปรับตัวในการจับจ่ายใช้สอยสินค้าบริโภคอย่างพอดี ประจุอาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับจำนวนผู้บริโภค รวมถึงแบ่งปันและส่งต่ออาหารส่วนเกินที่สามารถบริโภคได้ให้แก่ผู้ที่ต้องการหรือขาดแคลน เพื่อช่วยสังคมไทยและเป็นการรักษาสีสิ่งแวดล้อมให้น่าอยู่อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และคณะ.(ไม่ระบุปี).โครงการพัฒนาและส่งเสริมมาตรฐานและวิธีปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการระบบโซ่ความเย็น (Cold Chain) สำหรับภาคอุตสาหกรรม.

[http://pirun.ku.ac.th/~fagiptp/files/ColdChain/1-Introduction-\(13.09.2559\).pdf](http://pirun.ku.ac.th/~fagiptp/files/ColdChain/1-Introduction-(13.09.2559).pdf)

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2562. แนวทางการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินเพื่อลดปัญหาขยะอาหารที่เหมาะสมกับประเทศไทย. รายงานที่ดีอาร์ไอ ฉบับที่ 159 เดือนธันวาคม 2562. <https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2019/11/wb159.pdf>

กวินรัตน์ เรืองเอี่ยม และคณะ. 2562. แนวทางการจัดการอาหารที่ถูกทิ้ง (Food Waste) จากการจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อความยั่งยืนของธุรกิจอุตสาหกรรมบริการ. วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม 2562.

HELPING TO DELIVER SURPLUS FOOD FOR THE SOCIETY

THAI SCHOLARS OF SUSTENANCE FOUNDATION (THAI SOS)

Editorial Team

The year 2020 is the year that countries across the globe have encountered the novel Coronavirus disease 2019 (COVID-19) that tremendously affected economic activities. Many countries are facing the shortage of consumer goods. There was the case of food crisis due to the disease outbreak among workers in the production and consumption as well as the virus contamination with frozen food containers imported from countries with the outbreak. Thailand is a country capable of continuously producing and processing farm products. At some point of time, the food production exceeds the demand. Therefore, the management of surplus food should be done appropriately to prevent useless losses.

Nature and Environment Journal would like to present an article “**Helping to deliver surplus food for the society**” featuring the interview with Po-Tsao Chen or Mr. Bruce, project manager of Thai Scholars of Sustenance Foundation: Thai SOS. He offers knowledge and tells his interesting work experience in creating the awareness about the management of surplus food for the society.



SURPLUS FOOD

CREATES THAI SCHOLARS

Surplus Food means foods or ingredients that did not been consumed or sold but the quantity exceeds the demand so the food is thrown away. The term also includes dried food and canned food that should be thrown away after their “best before” date, which has been misunderstood as the food beyond “expiry date”. Food in defected package, food transported improperly and substandard food that are still safe for consumption are also considered as surplus food. It will be more useful to the society if these surplus foods are delivered to the needy, rather than being thrown away or left as waste. Presently, the global arena is interested in the food waste management and surplus food is always a topic of discussion. There are many private organizations paying attention to the concept of delivering surplus food to people in need. They emphasize on the quality of food to be delivered so quality inspection criteria and procedures are set while proper food temperature must be kept until the food is delivered to recipients or consumers.

Mr. Bruce tells about the founder of Thai Scholars of Sustenance Foundation or Thai SOS that “...Mr.Bo H. Holmgreen is a Dane who has worked in software business and installing the system for several large banks globally. He got opportunities to stay at hotels in Thailand regularly and found that large amount of food left from serving hotel guests were thrown away. The most important thing is that those foods are in very good quality that still consumable. He got the idea to deliver surplus food to consumers in need. Then Food Rescue project has been created with the intention to establish a network in distributing surplus food by open for donations from hotels, restaurants and retailers in order to deliver them to the needy who cannot access to food such as schools, communities and care homes in Bangkok...”



MANAGEMENT TO MAINTAIN QUALITY RIGHT THROUGH RECIPIENTS

The foundation has a goal to set up efficient management system and create value for food through clear requirements with contract signing. The foundation has also reached agreement with donors of surplus food that donated foods must pass the criteria and effective inspection procedures from the collection, packing, cool storage, weighting and sorting prior to loading on the truck for donation. There must be standard testing every time before the food will be delivered to recipients.

Mr. Bruce explains the details of surplus food management that *"...We call donated food as surplus food, which are food in good quality but have no marketing or economic value and transform the perception to create social value of the food through establishing the system for the surplus food. The system starts from farmers to processing industries that produce those products or from the upstream to downstream. Nowadays, about 20,000 people from different communities receive surplus food each month. The delivery of surplus food from donors to recipients will be done in one day. This is the motive that inspires us to do a good job."*

"We select recipients which are people who cannot work by focusing at care centers because they are groups of people need assistance and are unable to work, whether they are the elderly or the handicapped. This will help cut the expense on food for those people so they will have money to spend on other aspects of the quality of life whether it is the education or activities..."





FORWARDING FOR THE SOCIETY

In the early stage of the foundation's operation, there were some obstacles. Mr. Bruce said that "...SOS Foundation experienced some problems as donors hesitated to donate their surplus food so we had to work to bring more understanding. Surplus food donors are afraid of consequential problems as there is no legal support for donors. Therefore, the foundation set own rules for donors. The first rule is that recipients will not know who donates food for them. The second rule is that the foundation will responsible for all possible problems arising from donated food. It was a stepping stone encouraging donors to begin their donation so the foundation's operation has moved forward. At that time, there was also a problem about the recipients as their first impression was that it was leftover food on someone's plate. We later had a chance to explain to them through trust building



process. Our simple method is explaining that the foundation has food that can be shared with them by showing examples that bring the vision of food from a five-star hotel. Some recipients agreed to get the food but some refused. If we succeed once, recipients will be more open-mind due to the quality of food and finally accept the donation. This allows us to develop the donation model..."

Currently, the surplus food donation from hotels and shops has gained more interests with more donors joining the project as reflected by the rising amount of donated surplus food which used to be between 20 and 100 kilograms per day but it increased to 2,800 kilograms per day in 2019. It was the foundation's success in establishing the confidence and be accepted among recipients while maintaining the quality of surplus food along the process from collecting to distributing it to recipients.





IMPACT

FROM THE OUTBREAK OF COVID-19

A report conducted by the Food and Agriculture Organization (FAO) indicated that nowadays global food production is sufficient to feed the world population but not every person can access to the food. Since 2014, the number of hunger has risen by around 10 million people per year. The crisis of COVID-19 outbreak may result in rising number of hunger by 83-132 million people.

During the crisis of COVID-19 outbreak, the foundation had to work harder due to the economic disruption and more people want to receive the donation. Mr. Bruce recalled about the

work during that time “...In early 2020, the amount of donated food has dropped since January. The surplus food was at 1.4 tons per day. The foundation had to adjust its rules by accepting all donated things in order to prepare for the situation of mass unemployment which was as many as million people at that time. The foundation is ready to work because it has developed the food donation system uninterruptedly and also has personnel and systematic transportation system for collecting and distributing donated food. The foundation also has hygienic standard and be able to distribute food without creating the impact to the communities’ economy or local food shops in communities...” Thai SOS foundation is an organization with a role to assist people in the society, especially during the crisis, making the foundation widely known. Many agencies are interested to learn about the surplus food management in order to deliver to recipients with care and quality.

THE DELIVERY OF SURPLUS FOOD IN THE FUTURE

The donation and delivery of surplus food has the tendency to expand in the future so related system and involved parties should be developed for more efficiency, speed, better access and coverage. Mr. Bruce explains about the concept of further development for the donation and delivery of surplus food that “...This is to create a system to absorb surplus food from food industries, collecting and delivery food via the Cold Chain system for food distribution, which has been applied for social context. If the system expands to cover other businesses, more food can be pulled out from the system to assist more people. Therefore, the question is how to enlarge the coverage to all businesses, establish a comprehensive logistic system and try the best to maintain the quality of food. I personally view that surplus food will increase in the future. When people pay more attention to food standard, there will be more surplus food. I think, Thailand will constantly emphasize on higher food standard so we have to prepare the supportive system...”

Last but not least, Mr. Bruce offers his recommendations for purchasing stuffs at the amount adequately for consumption and optimizing the utilization. “...Actually, surplus food occurred at all steps in the food system. However, there is one thing that I cannot build on if the food has already reached customers. I would like to ask household consumers to buy only sufficient amount of food for consumption. Do not purchase too much food to keep and rot at home. You should buy only the right amount. If there is surplus food at the store, the Thai SOS foundation can collect it and deliver to the needy because the SOS foundation is the system to absorb surplus food...”

Proper management of surplus food and delivery to recipients will help cut the resource losses and reduce food waste. Meanwhile, there are lots of surplus foods that have not been delivered and become the waste for disposal. The Thai society should realize about the importance of the production, appropriate consumption and sharing of surplus food, coupled with behavior adjustment to purchase just the right amount, cook food in quantity matches number of diners and share and deliver edible surplus food to people in need in order to assist the Thai society and maintain a sustainable environment.

References

- Agro-Industrial Technology Department, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University and associates. (No specific year), Development and Promotion of Standard and Good Practices in Cold Chain Management for Industrial Sector. [http://pirun.ku.ac.th/~fagiptp/files/ColdChain/1-Introduction-\(13.09.2559\).pdf](http://pirun.ku.ac.th/~fagiptp/files/ColdChain/1-Introduction-(13.09.2559).pdf)
- Thailand Development Research Institute 2019. Guidelines on Management of Surplus Food to Reduce Food Waste for Thailand. TDRI Report No. 159 December 2019. <https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2019/11/wb159.pdf>
- Kawinrat Ruengeiyim and associates 2019. Guidelines on Food Waste Management from a Special Activity for Sustainability of Services Industry. Dusit Thani College Journal Vol. 13 No. 3 September – December 2019.



MEAT the future

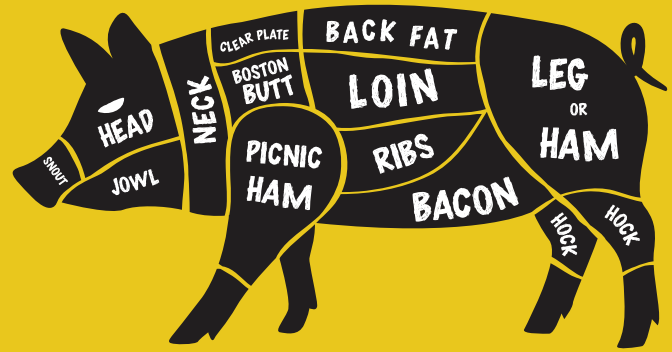
วิกฤติโลก วิกฤติอาหาร กับโปรตีนแห่งอนาคต
by Harvest Moon, a bioengineer who is
redefining how meat is made

สิ่งแรกที่คุณทำ หลังประกาศคำสั่งล็อกดาวน์ในช่วงวิกฤติการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 คืออะไรคะ?? เชื่อว่าหลาย ๆ คนรีบตรงไปซูเปอร์มาร์เก็ตใกล้บ้าน เพื่อหาซื้อข้าวสารอาหารแห้งมาตุนไว้ให้อุ่นใจ อย่างน้อย ๆ ไม่สะดวกออกนอกบ้านก็ยังมีวัตถุดิบไว้ทำของอร่อย ๆ รับประทาน ทำให้เกิดการกักตุนสินค้า จนหนึ่งในวัตถุดิบคู่ครัวอย่าง “ไข่ไก่” ขาดตลาด ราคาแพงมากอยู่ช่วงหนึ่ง



ภาพจาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/871922>





ทุกวันนี้ ถ้าออกไปซื้อของที่ตลาด คุณแม่บ้านหลาย ๆ คน ก็อาจจะต้องตกใจมือทาบอก เพราะราคา “เนื้อหมู” แพงขึ้นมาก จนตอนนี้ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 200 บาทแล้ว ผลกระทบจากการที่เกษตรกรส่งออกเนื้อหมูไปขายประเทศเพื่อนบ้าน เนื่องจากโรคระบาดในสุกร

ดูเหมือนวิกฤติอาหาร จะไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป และไม่ใช่แค่ประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบด้านการขาดแคลนอาหารในช่วงเวลาวิกฤติที่สหรัฐอเมริกา ประเทศที่มียอดตัวเลขผู้ติดเชื้อไวรัสโควิด-19 มากที่สุดในโลก ก็ได้รับผลกระทบเช่นกัน หลังจากที่โรงงานผลิตและบรรจุเนื้อหลายแห่งทั่วสหรัฐต้องปิดตัวลงชั่วคราวในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 เนื่องจากพนักงานหลายพันคนติดเชื้อไวรัสดังกล่าว ทำให้ไม่สามารถผลิตเนื้อออกมาได้เพียงพอต่อความต้องการ



ภาพ <https://time.com/5838703/beef-shortage-months/>

วิกฤติโควิด-19 VS วิกฤติอาหาร ในอีก 30 ปีข้างหน้า กับความอยู่รอดของประชากรโลก 9 พันล้านคน!!!

ความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ยังมีอยู่เสมอทั้งในช่วงเวลาปกติและยามวิกฤติ และดูเหมือนจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากรโลก มีการคาดการณ์ว่าในอีก 30 ปีข้างหน้า ความต้องการบริโภคเนื้อจะเพิ่มขึ้นกว่า 70% ตามจำนวนประชากรโลกที่จะเพิ่มขึ้นไปแตะ 9 พันล้านคนเลยทีเดียว แต่ดูเหมือนจะสวนทางกับทรัพยากรธรรมชาติ และพื้นที่สำหรับเพาะปลูก ทำปศุสัตว์ที่ลดน้อยลงทุกที จนน่าเป็นห่วงว่าเราจะไม่สามารถผลิตอาหารได้มากเพียงพอ

เป็นเหตุให้มนุษย์เริ่มเอาเปรียบธรรมชาติ เริ่มบุกรุกและทำลายธรรมชาติมากขึ้น เพื่อความอยู่รอด...

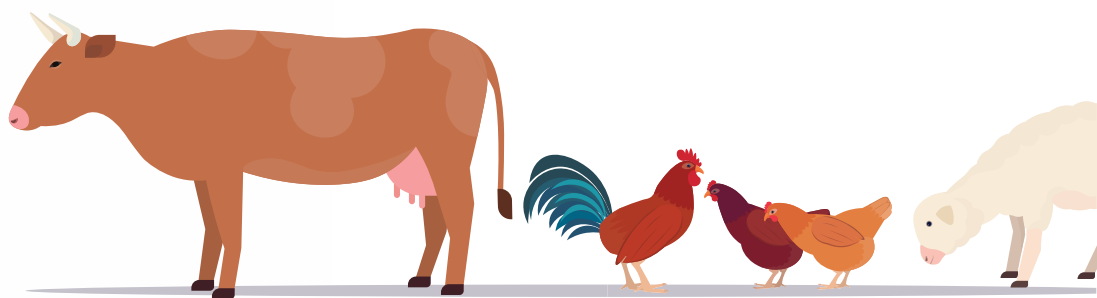
ไฟไหม้ป่าอะเมซอนครั้งใหญ่ อาจมีสาเหตุ มาจากการบริโภคเนื้อที่มากขึ้นทั่วโลก?!

เมื่อต้นปีก่อน ข่าวใหญ่ที่สุดข่าวหนึ่งของโลก คือ ข่าวไฟไหม้ป่าอะเมซอน ประเทศบราซิล ปอดของโลก ถิ่นที่อยู่ของสัตว์และสิ่งมีชีวิตหลากหลายสายพันธุ์ ซึ่งภายหลังพบว่าสาเหตุของไฟไหม้ป่าครั้งใหญ่ของโลกครั้งนี้ อาจมีที่มาจากความต้องการบริโภคเนื้อวัวที่มากขึ้นทั่วโลกโดยเฉพาะในประเทศจีนและฮ่องกง ทั้งนี้เพราะบราซิลเป็นประเทศที่ส่งออกเนื้อวัวมากที่สุดในโลกถึง 1.64 ล้านตันต่อปี เป็นตัวเลขการส่งออกที่สูงที่สุดในประวัติศาสตร์ ทำให้การเผาหญ้า บุกรุกพื้นที่ป่า เพื่อเคลียร์พื้นที่สำหรับการทำการเกษตรและปศุสัตว์ไม่ใช่ปัญหาใหม่ เพียงแต่ปีนี้มีการเผาเพิ่มขึ้นอย่างน่าตกใจถึง 80% จนลูกหลานยากต่อการควบคุม



การเลี้ยงสัตว์แบบดั้งเดิม VS ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตของสัตว์ และความปลอดภัยของมนุษย์...

การเผาทำลายป่าเพื่อพื้นที่ในการเพาะปลูกและทำปศุสัตว์ ไม่ใช่ปัญหาเดียวของการทำฟาร์มปศุสัตว์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตเนื้อแบบดั้งเดิมนั้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในหลายด้านด้วยกัน เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ทรัพยากรน้ำ และทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ จำนวนมากในการเลี้ยงดูสัตว์เพื่อนำมาเป็นอาหารให้กับมนุษย์ การทำอุตสาหกรรมฟาร์มปศุสัตว์ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตสัตว์ที่ถูกเลี้ยงดูให้เป็นเหมือนกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มากกว่าการเป็นเพื่อนร่วมโลก ฮอโมน และยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในอุตสาหกรรมปศุสัตว์อาจส่งผลกระทบต่อทั้งสัตว์และผู้บริโภคในระยะยาว อีกทั้งยังมีความเสี่ยงที่มนุษย์อาจได้รับเชื้อโรคที่เป็นอันตรายถึงชีวิตที่เจ็บปวดมากกับเนื้อสัตว์อีกด้วย ในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการทำปศุสัตว์ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากเช่นกัน 14.5% ของก๊าซเรือนกระจกจากทั่วโลก มีที่มาจาก การเกษตรและปศุสัตว์ โดยเฉพาะปริมาณก๊าซมีเทนจากลมหายใจและมูลของวัว





เมื่อน้องว้าว “พายลม” จนโลกร้อน เตือดร้อน “เบอร์เกอร์คิง” ออกแคมเปญ “คิดค้นอาหารว้าวผสม”ตะไคร้” สูตรลดการพายลม...

ก๊าซมีเทน นับว่าเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ด้วยคุณสมบัติเก็บกักความร้อนในชั้นบรรยากาศ ซึ่งส่งผลกระทบมากกว่าผลกระทบจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ หลายเท่า ตลอด 20 ปีที่ผ่านมา ปริมาณก๊าซมีเทนในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนทำสถิติสูงที่สุดเป็นประวัติศาสตร์ในปีี้ โดยมีสาเหตุหลักมาจากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ การเกษตรและปศุสัตว์ และการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง

เบอร์เกอร์คิง แปรนดอาหารฟาสต์ฟู้ดชื่อดัง ได้นำเสนออาหารว้าวสูตรคาร์โบไฮเดรตต่ำโดยใส่สมุนไพร “ตะไคร้” ลงไป คาดว่า จะช่วยลดก๊าซมีเทนจากการผายลมของน้องว้าวได้มากถึง 33% ต่อวัน โดยเสนออีกด้วยว่า จะนำเนื้อว้าวที่ได้จากการเลี้ยงด้วยอาหารสูตรใหม่ไปใช้ทำเบอร์เกอร์ขายในหลายเมืองใหญ่ในสหรัฐอเมริกา

Peta องค์กรพิทักษ์สัตว์ ออกโรงสนับสนุน ให้คนหันมาเป็น “วีแกน” ช่วยลดโลกร้อน

ถ้าความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ที่มากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อโลก สัตว์ และมนุษย์ การลดการบริโภคเนื้อ อาจช่วยชะลอผลกระทบจากโลกร้อนได้...

Peta องค์กรพิทักษ์สัตว์ จึงสนับสนุนให้คนเป็นกระบอกเสียงให้สัตว์ที่ถูกทารุณจากการทำฟาร์มปศุสัตว์ และหันไปบริโภคโปรตีนจากพืชแทน ทั้งช่วยโลก และดีต่อสุขภาพอีกด้วย ซึ่งปัจจุบันยังมีตัวเลือกโปรตีนจากพืช โปรตีนทางเลือกอื่น ๆ ให้บริโภคมากมาย ทั้งนี้ ข้อมูลล่าสุด ในสหรัฐอเมริกาพบว่ามีคนหันมาเลิกบริโภคเนื้อสัตว์มากขึ้นกว่าเมื่อ 5 ปีก่อนถึง 600% เลยทีเดียว



“สายเนื้อ” ต้องร้องยี้!! เมื่อเราอาจต้องกินหนอน ตั๊กแตน แมลงทั้งหลายเป็นโปรตีนทางเลือก



ถึงหน้าตาจะไม่ชวนรับประทานสักเท่าไร แต่ “แมลง” นับว่าเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี มีโปรตีนและใยอาหารสูง แคลอรีต่ำ ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค ทั้งยังดีต่อทั้งสิ่งแวดล้อม เนื่องจากใช้พื้นที่และทรัพยากรในการเพาะเลี้ยงน้อย เลี้ยงได้ในปริมาณมาก ปัจจุบันมีการนำแมลงมาประยุกต์ทำผลิตภัณฑ์หลากหลาย และมีการนำไปทำอาหารสัตว์เลี้ยงอีกด้วย เป็นที่ยอมรับอย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสหรัฐอเมริกา



“เนื้อเจ” และผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืชกำลังมาแรง โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา

“เนื้อเจ” อาจไม่ใช่เรื่องใหม่สำหรับคนไทย เพราะเรามีโอกาสได้ลิ้มลองอาหารเจเลิศรสกันบ้างในช่วงเทศกาลกินเจในทุก ๆ ปี แต่ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืชไม่ได้มีเพียงแค่โปรตีนเกษตรที่เรารู้จักกันมาแต่เด็ก ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืชมากมายหลากหลายแบบ ที่มีทั้งหน้าตา และรสสัมผัสที่อร่อยใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์จริง

ในสหรัฐอเมริกา ตลาดผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืชเติบโตมากถึง 38% ในช่วงสองปีที่ผ่านมา และดูเหมือนจะเติบโตมากขึ้น โดยมียอดขายเพิ่มขึ้นถึง 264% ในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 จนทำให้เนื้อสัตว์ขาดตลาด

มีบริษัทสตาร์ทอัพหลายแห่ง เช่น Impossible food, Beyond Meat, Just จากอเมริกา, แบรินต์ไทยอย่าง Meat Avatar ที่มุ่งเน้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย ทั้งในรูปแบบของแฮมเบอร์เกอร์ ไส้กรอก ไข่ หมูกรอบจําแลง ฯลฯ ที่ทำจากพืช 100% มีผลิตภัณฑ์พร้อมปรุงวางขายในซูเปอร์มาร์เก็ตทั่วไป บวกกับปัจจุบันผู้คนหันมาสนใจผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปศุสัตว์มากขึ้น โปรตีนจากพืชใช้พื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงผลิตก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อภาวะโลกร้อนในการผลิตน้อยกว่าโปรตีนจากสัตว์ ปลอดภัยจากยาปฏิชีวนะที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในปศุสัตว์ แต่การที่โปรตีนจากพืชจะขึ้นมาเป็นผลิตภัณฑ์ทดแทนโปรตีนจากสัตว์ได้นั้น ยังต้องพัฒนาให้มีรสชาติ รสสัมผัสที่อร่อยถูกปากชาวสายเนื้อด้วย และราคาที่ถูกลงเข้าถึงผู้บริโภคมากขึ้น



เบอร์เกอร์คิง สตาร์บัค และ เคเอฟซี ตบเท้า ขนเมนูปลอดเนื้อเอาใจชาววีแกน/ มังสวิรัต

เบอร์เกอร์คิงนับเป็นแบรนด์ฟาสต์ฟู้ดเจ้าแรกที่เสิร์ฟเมนูเบอร์เกอร์เนื้อเจ impossible whopper ตามมาด้วยเมนูไก่นักเก็ตเจ ไร์เนื้อไก่ Beyond chicken nuggets จากเคเอฟซี และล่าสุดเมนู impossible breakfast sandwich ที่ทั้งหมดนั้นตัวโปรตีนเองเป็นโปรตีนจากพืช แต่ขั้นตอนการปรุงอาจไม่ได้เป็น มังสวิรัต/เจ 100%

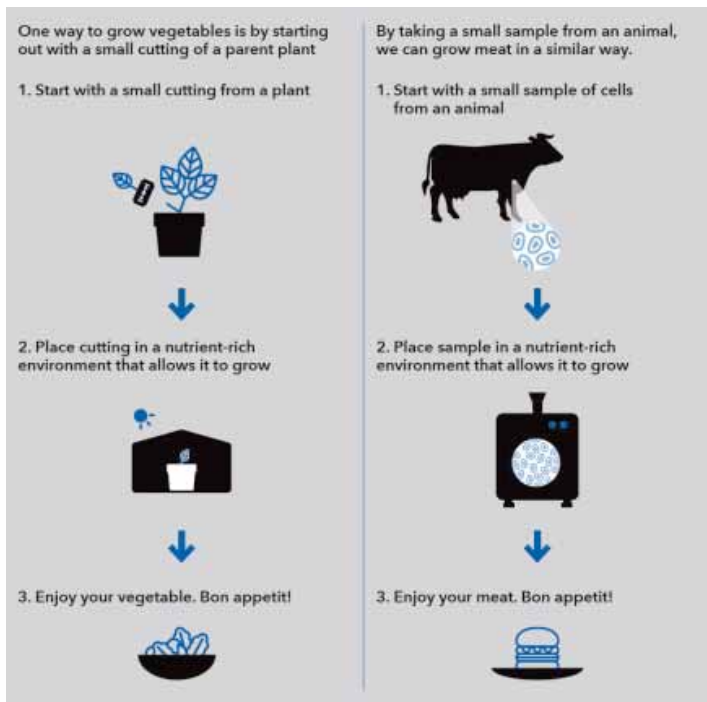


เนื้อจริง ไม่อวตาร “Cell-based Meat” โปรตีนแห่งอนาคต (อันไมไกล)

เรื่องอาหาร นับว่าเป็นเรื่องที่ sensitive สำหรับหลาย ๆ คน เพราะนอกจากหน้าที่ชวนรับประทาน รสชาติ กลิ่น และรสสัมผัสที่สำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะ “สายเนื้อ” ที่ชื่นชอบในความนุ่ม ฉ่ำ ละลายในปากของเนื้อชั้นดี หรือความสดอร่อยของอาหารทะเล คงเป็นการยากที่จะต้องบอกลา และหันไปทานโปรตีนทางเลือกชนิดอื่นแทน

cell-based meat, cultured meat, lab-grown meat, clean meat และอีกหลากหลายชื่อที่ใช้เรียกผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ “จริง” ที่ได้จากการนำเซลล์สัตว์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องแล็บ ทำให้ได้เนื้อที่มีคุณสมบัติเหมือนกับเนื้อดั้งเดิมโดยไม่จำเป็นต้องเลี้ยงสัตว์ทั้งตัว ไม่ใช่การทำเพื่อเลียนแบบรสสัมผัสเท่านั้น

ถ้าจะให้อธิบายแนวคิดการผลิตเนื้อจากเซลล์แบบง่าย ๆ ก็คงจะสามารถเปรียบเทียบกับคอนเซ็ปต์การเพิ่มจำนวนพืชด้วยการ “ตอนกิ่ง” เมื่อเรามีพืชที่ให้ดอกผลดี เราสามารถเพิ่มจำนวนต้นพืชนั้นโดยการตัดเอาส่วนกิ่งไปปลงลงดิน ให้น้ำให้อาหาร จนกิ่งนั้นงอกเป็นต้นพืชใหม่ได้อีกหลายสิบหลายร้อยต้น ให้ดอกผลที่ต้องการ โดยที่ต้นแม่พันธุ์ก็ยังยังเติบโตต่อไป เช่นเดียวกันกับ Cell-based meat เราสามารถนำเอาตัวอย่างชิ้นเนื้อจากพ่อพันธุ์แม่พันธุ์สัตว์มาคัดแยกเซลล์กล้ามเนื้อ เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องแล็บ จนได้เนื้อของสัตว์แม่พันธุ์นั้นไว้รับประทานโดยที่สัตว์ตัวนั้นก็ยังยังมีชีวิตอยู่ต่อไป



Source: Cultivation analogy developed by Mattson

ปัจจุบัน นักวิจัยสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อจากเซลล์ขึ้นมาได้หลากหลายประเภท โดยในปี 2013 Prof. Mark Post ประสบความสำเร็จในการผลิตเบอร์เกอร์จากเซลล์วัวได้เป็นครั้งแรกของโลก หลังจากนั้นไม่นาน Memphis Meats บริษัทสตาร์ทอัพจากอเมริกา สามารถผลิตลูกชิ้นเนื้อ (meatball) เนื้อไก่และเนื้อเป็ดจากเซลล์ได้เป็นครั้งแรก ในปี 2016-2017 ตามด้วยเนื้อปลาจาก Finless Food และเนื้อกุ้งจาก Shioh Meats บริษัทสตาร์ทอัพสัญชาติสิงคโปร์ และล่าสุด หมูสามชั้นและเบคอนจาก Higher Steaks (UK) โดยทั้งหมดยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นอย่างจำกัดในห้องแล็บเท่านั้น ยังไม่ออกวางขายในท้องตลาด



<https://www.gfi.org/clean-meat-production-101>

การลดการบริโภคเนื้อสัตว์ อาจช่วยลดผลกระทบร้ายแรงจากสภาวะโลกร้อนได้ และดูเหมือนว่า Cell-based meat เป็นหนึ่งในแนวทางแก้ปัญหานี้ ด้วยข้อได้เปรียบในด้านความยั่งยืน สวัสดิภาพสัตว์ และด้านสาธารณสุข

ในด้านของความยั่งยืน (sustainability) Cell-based meat ได้เปรียบในด้านการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ น้ำ และพื้นที่

ในกระบวนการผลิตน้อยกว่าการทำปศุสัตว์แบบดั้งเดิม ด้วยคอนเซ็ปต์การผลิตเฉพาะส่วนที่ต้องการบริโภค ไม่มีของเหลือใช้ทรัพยากรเท่าที่จำเป็น แต่อาจเป็นการเร็วไปที่จะวิเคราะห์ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนเนื่องจากการผลิต Cell-based meat ยังเป็นการผลิตแค่เพียงในระดับ lab scale เท่านั้น อาจต้องรอให้มีข้อมูลจากการผลิตในระดับ manufacturing

เสียก่อน ในด้านสวัสดิภาพสัตว์ สัตว์ที่ถูกเลี้ยงในอุตสาหกรรมปศุสัตว์ได้รับการดูแลเหมือนสิ่งของสำหรับรอขายมากกว่าการเป็นเพื่อนร่วมโลก ทั้งการใช้ฮอร์โมนเร่งโต การใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อลดผลกระทบจากเชื้อโรคที่เกิดจากการเลี้ยงดูสัตว์จำนวนมากอย่างแออัดในพื้นที่จำกัด ส่งผลเสียต่อทั้งตัวสัตว์เองและผู้บริโภค ในขณะที่คอนเซ็ปต์ของ Cell-based meat คือสัตว์ยังสามารถมีชีวิตอยู่ต่อไปจนสิ้นอายุขัย และใช้เพียงแค่น้ำมันจากสัตว์มาตั้งต้นกระบวนการผลิตในห้องแล็บเท่านั้น และด้วยการผลิตที่เกิดขึ้นในห้องแล็บ/ โรงงาน ในสภาวะปิดภายใต้การควบคุมด้านความสะอาดและคุณภาพการผลิต ทำให้ไม่ต้องใช้ยาปฏิชีวนะ ฮอร์โมนเร่งโต และได้เปรียบในเรื่องการลดความเสี่ยงของการส่งผ่านโรคจากสัตว์ เช่น ไข้หวัดนก ไข้หวัดหมู หรือโรคจากเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากขั้นตอนการชำแหละและแพ็คเพื่อพร้อมขาย ซึ่งผลต่อผู้บริโภคคืออันตรายถึงชีวิต

แม้ว่า Cell-based meat จะมีข้อดีเหนือกว่าเนื้อที่ผลิตด้วยวิธีดั้งเดิมหลายด้าน แต่ก็ยังมีความท้าทายในการนำผลิตภัณฑ์

Cell-based meat ออกขายเป็นหนึ่งในตัวเลือกให้กับผู้บริโภคทั้งในเรื่องข้อกำหนดความปลอดภัย (Regulation) ของผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดใหม่ ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อ การเพาะเลี้ยงในห้องแล็บ ไปจนถึงผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์, ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ที่สำคัญในการดึงดูดผู้บริโภคและในขณะเดียวกันยังสื่อถึงที่มาของผลิตภัณฑ์ได้ด้วย ซึ่งสำคัญมากต่อการเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เพื่อความมั่นใจในการเปลี่ยนมาบริโภค Cell-based meat ทดแทนเนื้อสัตว์จริง และท้ายที่สุด “ราคา” ของ Cell-based meat ผู้บริโภคต้องเข้าถึงได้ ใกล้เคียงกับเนื้อแบบดั้งเดิม เนื่องจากในการผลิตระดับ lab scale ราคาของ Cell-based meat ยังสูง สาเหตุหลักมาจากส่วนผสมในอาหารเลี้ยงเซลล์ที่มีราคาสูง และผลิตได้ทีละน้อยขึ้น ดังนั้นความสำคัญต่องานวิจัยและพัฒนาเบื้องหลังการผลิตมีส่วนสำคัญมากในการผลักดันให้มีความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค



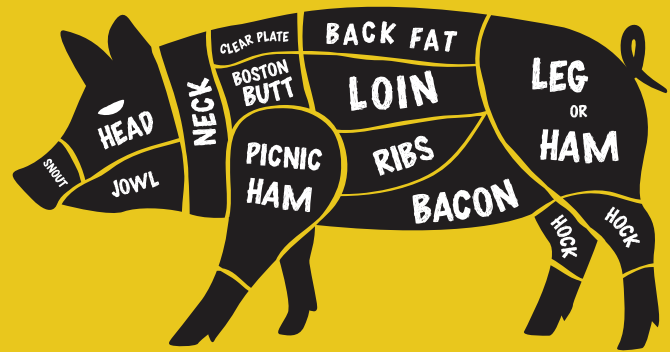
บทความนี้ ผู้เขียนตั้งใจนำเสนอวิกฤติ (การขาดแคลนอาหาร) ใน วิกฤติ (โลกร้อน/โรคระบาด) โดยอยากชี้ให้เห็นว่าไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป และเราจะสามารถผ่านวิกฤตินี้ไปได้ด้วยความตระหนักและรับผิดชอบต่อโลก ต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งผู้เขียนยังได้นำเสนอทางเลือกในการผ่านวิกฤตินี้หลากหลายวิธีรวมถึงแนะนำให้รู้จักกับเทคโนโลยีใหม่ cell-based meat ทั้งข้อดี ข้อเสีย ความท้าทายในการพัฒนา อยู่ที่ผู้อ่านแล้วว่า จะเลือกมีส่วนร่วมในการฝ่าวิกฤติของโลกนี้ไปได้อย่างไร...

MEAT the future

by Harvest Moon, a bioengineer who is redefining how meat is made

What was the first thing you do when the city went into lockdown during Covid-19 pandemic? I believe that many people headed straight to the closest supermarket to stock up on dried food so that they would have enough supplies during shutdown. The high demand in short period of time due to the concern about Covid-19 led to the domestic shortage of people's most favorite protein like "chicken eggs".





Covid-19 pandemic was not the only factor that led to “food shortage”, but African Swine Fever (ASF) outbreak also caused a shortage of pork supplies in many countries in Southeast Asia. This pushed up the average price of pork in Thailand up to 200 Baht per kilogram due to higher export rate of pork.

The world is closer to a “food crisis” than you realize!! Not only Thailand, but also in the USA, food shortage and food insecurity increased during covid-19 pandemic as thousands of employees in the slaughterhouses, meat processing and packaging plants tested positive for covid-19 that forced temporary operation suspension and “meat shortage” across the country.



<https://time.com/5838703/beef-shortage-months/>

Covid-19 crisis VS World food crisis in the next 30 years threatening 9 billion world population

Livestock meat production requires natural resources and a lot of land areas for growing livestock feed. With an anticipated 70% increase of global meat demand and the increasing world population, we are running out of natural resources to provide meats to feed the world population in the near future. As a result, we start to destroy nature more and more to get more land and resources to feed our population.

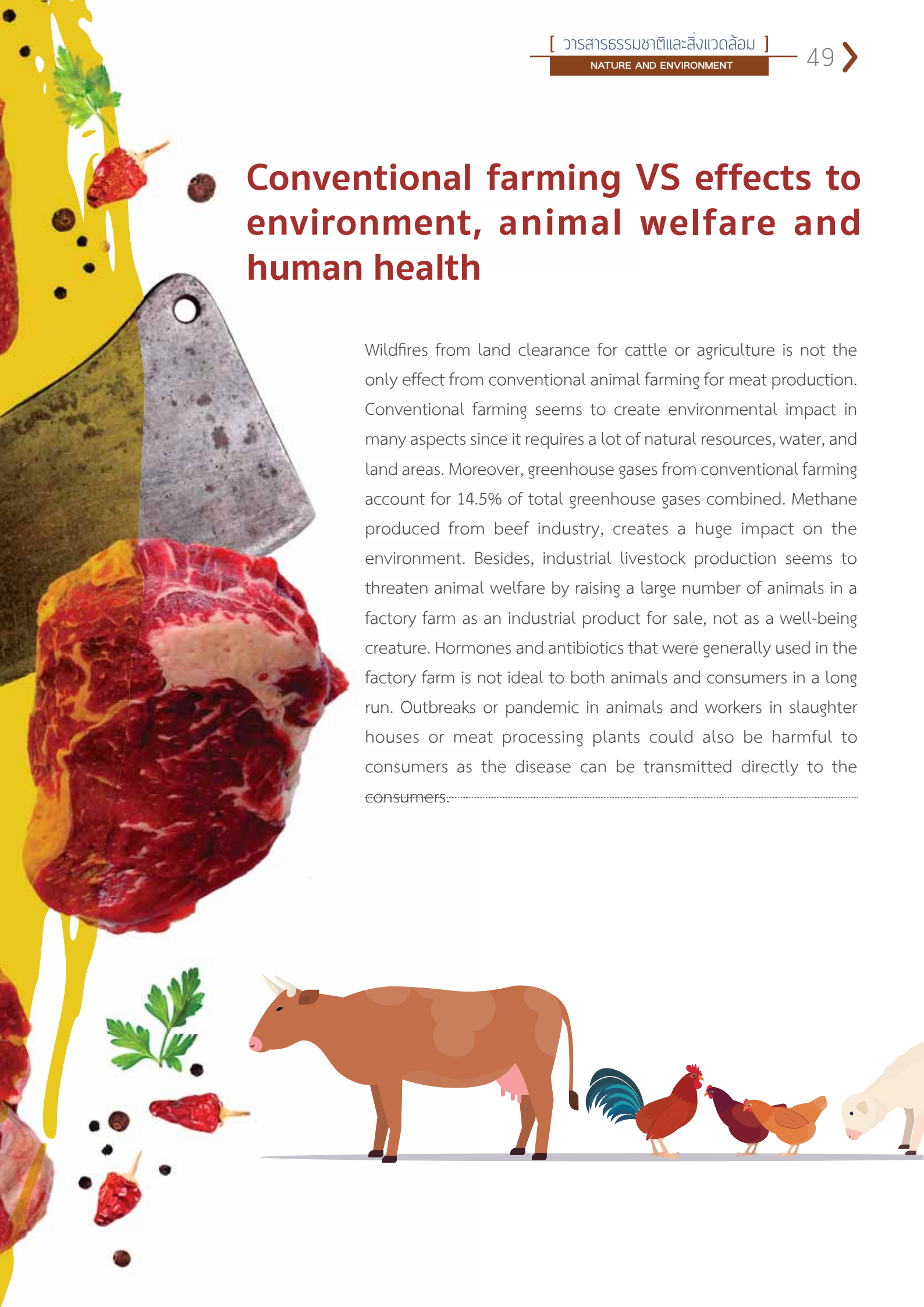
The big Amazon fire could be caused by a high demand of meat consumption

One of the world biggest catastrophe last year was the Amazon wildfire. Amazon rainforest, known as “the planet’s lung” and “home” of thousands of animal and plant species was burned by a fire that was triggered by loggers and ranchers to clear land for cattle in order to serve an increase in global meat (beef) demand. Countries such as China and Hong Kong were at the top of the demand for meats. In 2018, Brazil shipped 1.64 million tons of beef making it the world’s largest beef exporter. The growth of Brazil’s beef industry is exchanged for the environmental costs and the increase number of fires in the Amazon rainforest area.



Conventional farming VS effects to environment, animal welfare and human health

Wildfires from land clearance for cattle or agriculture is not the only effect from conventional animal farming for meat production. Conventional farming seems to create environmental impact in many aspects since it requires a lot of natural resources, water, and land areas. Moreover, greenhouse gases from conventional farming account for 14.5% of total greenhouse gases combined. Methane produced from beef industry, creates a huge impact on the environment. Besides, industrial livestock production seems to threaten animal welfare by raising a large number of animals in a factory farm as an industrial product for sale, not as a well-being creature. Hormones and antibiotics that were generally used in the factory farm is not ideal to both animals and consumers in a long run. Outbreaks or pandemic in animals and workers in slaughter houses or meat processing plants could also be harmful to consumers as the disease can be transmitted directly to the consumers.





“Cow’s fart” shakes the world VS a new campaign from “Burger King” to fight the fart!

Methane is the biggest contributor to “Global warming”! due to its ability to trap heat in the atmosphere and from ozone (air pollution). This makes it more harmful to the environment and human’s health than any other greenhouse gases. Most of the methane on earth comes from decomposition, agriculture (especially beef industry) and vehicle combustion. Methane emission over the past two decades has been risen nearly 10% and caused huge effects to the environment.

To fight climate change and combat the large amount of methane produced from beef industry, Burger King, a fast food chain, created a “cow’s low carb diet project”. Burger King proposed to add “lemongrass” in the recipe and that was claimed to reduce methane emission from cows by 33% per day!! Burger King also plans to sell beef burgers from the cows that were treated with this special diet across the US soon.

Stop Global warming with Veganism!!

If conventional meat production values environmental effects, reducing meat consumption might help delay the point of no return of global warming.

Peta encourages people to consume plant-based protein and help protecting animal welfare in factory farm. Moreover, plant-based protein is abundant in many forms of products both tasty and healthy. Statistically, numbers of vegans/ vegetarians in USA increases by 600% over the past 5 years.



“Edible insects” as an alternative protein source



Though insects do not look tasty, they are nutritious and sustainable. Insects are recognized as a great source of protein with high fiber, low calories, better for consumer's health and better for the environment. They don't require a lot of space and resources to grow large quantities, so it is more environmental friendly. There are so many insect products out there, would you try one?



Plant-based protein, trend of the NOW!

Plant-based meat is not a new trend for Thais since we get to try new vegan/ vegetarian meat products every year during the vegetarian festival. However, there are many more new plant-based protein products in the market that look and taste similar to real meats!

In the US, plant-based meat market has grown by 38% in the past two years. The purchase of plant-based meat during meat shortage during covid-19 pandemic rose by 264%.

Many startup companies in the US such as Impossible food, Beyond Meat, and Just and the Thai brand, Meat Avatar, have developed a diversity of plant-based meat products such as Beyond sausages, Just egg, Meat Avatar- crispy vegan pork belly, not just some ground meat. In order to replace conventional meats, taste and texture of plant-based meat still need to be improved.



Big fast food chain, Burger King, Starbucks, and KFC introduce new Vegetarian menus

Burger King is the first fast food brand that served vegetarian menu option, “Impossible Whopper”. KFC comes second with “Beyond chicken nuggets” and the latest menu from Starbucks, “Impossible breakfast sandwich”.

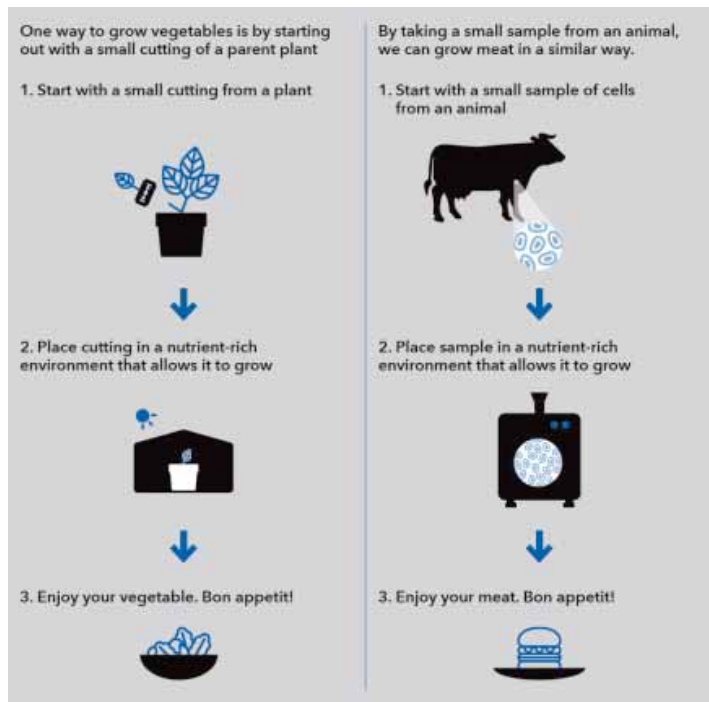


Real meat, not compromise! MEAT the future with cell-based meat

It is hard for meat lovers to say good bye to an inevitable tasty of steak and seafood and turn to vegan/vegetarian options.

cell-based meat, cultured meat, lab-grown meat, clean meat, and many other names are used to call “meat” produced from “animal cells” that were grown in lab resulted in “real meat” without slaughtering animals.

The concept of cell-based meat is just like when you try to multiply your favorite plants or succulents. By using the “cuttings” of the plants, giving proper water, nutrients, optimal temperature and sunlight, you will soon have tens or hundreds new plants. Same as cell-based meat, using just a small biopsy sample, cells were isolated and grown in lab to produce many more meats while the animals are still happy at the farm.



Source: Cultivation analogy developed by Mattsson

In 2013, Prof. Mark Post successfully produced world-first “lab-grown burger”. Then, Memphis Meats, a food tech startup from USA successfully produced lab-grown meatball, chicken and duck meat for the first time in 2016-2017 Following with lab-grown tuna from Finless Food, cell-based Shrimp from Shioh meats (Singapore) and pork belly and bacon from Higher Steaks (UK). However, these products are not commercialized yet.



<https://www.gfi.org/clean-meat-production-101>

Cell-based meat (CBM) is an alternative choice for those who wish to decrease meat consumption with hope to help with the environmental effects caused by conventional farming, be more sustainable, better animal welfare, and practice consumer. For sustainability purpose, CBM requires less

natural resources, water and land area compared to conventional farming. CBM aims to produce meat only the part that will be consumed so that there is no food waste. It is too early to say that CBM is statistically more sustainable and uses less resources in the production line since CBM is

currently only produced in lab scale. Data collected from the manufacturing scale will help support this claim. In terms of animal welfare, animals in factory farm are treated as “a subject for sell” not as a living creature. They are generally treated with growth hormone, to grow faster and get bigger, dosed with antibiotics to prevent diseases in the factory farm where they are packed in limited spaces. Meanwhile, CBM only uses small tissue sample from animals to start with while the animal still remains alive. Moreover, CBM is produced under clean and controlled environment in lab, no antibiotics/ growth hormone are required. Even though, CBM has more advantages over

conventional meat in many aspects, it is still challenging to introduce CBM to the consumers as an alternative protein. It is important to have regulations for this meat product covering everything from the beginning (tissue collection), cell culture in lab, all the way through packaging and branding. The last and most importantly, “the price” of CBM must be affordable or comparable to the conventional meat since the price tag of CBM in lab scale is unbelievably high. R&D research in cell culture, media development, large-scale production is of utmost important in bringing this price down in this near future.



In this article, I would like to show that world food crisis is closer to all of us more than we ever thought. Just a few months of COVID pandemic can kick start food shortage in many countries around the world. We all can get through these crises together if we become more responsible to the environment and to our world... I also introduced you a new cutting-edge technology, Cell-based meat, as an alternative choice for a better meat for a better world. It is totally up to you to choose the best way to deal with the crisis.

นายจตุรงค์ เหลาแหลม นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
 นายพนมพร วงษ์ปาน นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
 นางสาวเรียม ยืนดี เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์
 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม



หน่อนแมลงวันลาย HERO จัดการขยะอินทรีย์ต้นทาง



สถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 ประมาณร้อยละ 1.15 (27.37 ล้านตัน) จากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น การกระตุ้นเศรษฐกิจและการส่งเสริมการท่องเที่ยวของภาครัฐ แต่เมื่อพิจารณาการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในภาพรวม พบว่า มีแนวโน้มที่ดีขึ้น เนื่องจากมีสัดส่วนการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ และมีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องมากขึ้น องค์ประกอบในขยะชุมชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 เป็นขยะอินทรีย์ หากการคัดแยกและนำขยะอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ก่อนนำไปกำจัด ถือว่าเป็นวิธีการที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกในหลุมฝังกลบ วิธีการหนึ่งที่สามารถลดปริมาณขยะอินทรีย์ โดยการใช้หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly, BSF, *Hermetia illucens*) เป็นแมลงเศรษฐกิจที่มีการผลิตและเพาะเลี้ยงในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อนำไปใช้เป็นองค์ประกอบในอาหารสัตว์ที่แพร่หลายทั่วโลก

ขยะอินทรีย์



หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly, BSF, *Hermetia illucens*) จัดอยู่ในวงศ์ Stratiomyidae อันดับ Diptera เป็นแมลงที่พบเห็นได้ทั่วไปในธรรมชาติ คล้ายแมลงวันบ้าน แต่สรีระและพฤติกรรมแตกต่างกัน โดยพบบินวนเวียนในบริเวณพุ่มไม้ทั่วไปในธรรมชาติ ไม่ใช่แมลงที่พบทั่วไปในบ้านเรือนหรือที่พักอาศัยเหมือนแมลงวันบ้าน และจะกินเฉพาะน้ำและน้ำหวานเท่านั้น ไม่มีพิษ ไม่เป็นพาหะนำโรค และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะต่อต้านเชื้อก่อโรค อีกทั้งยังสามารถลดเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli* จากการเลี้ยงในมูลวัวนมได้ด้วย และยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียในกลุ่มผลิตภัณฑ์ทำให้อาหารเน่าเสีย ทำให้กลิ่นขยะมีกลิ่นเหม็นลดลง จากศึกษาพบว่าหนอนแมลงวันลายสามารถย่อยสลายมูลสุกรได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และย่อยสลายปริมาณเศษซากพืชได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ จึงมีการนำมาใช้ประโยชน์ในการลดปริมาณขยะอินทรีย์ หนอนแมลงวันลายสามารถควบคุมแมลงวันบ้าน โดยหนอนแมลงวันลายจะปล่อยสารยับยั้งการวางไข่ (Allomone) ทำให้แมลงวันบ้านไม่สามารถวางไข่ได้ หนอนแมลงวันลายเป็นแมลงที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากตัวเต็มวัยดูดกินน้ำ และน้ำหวาน

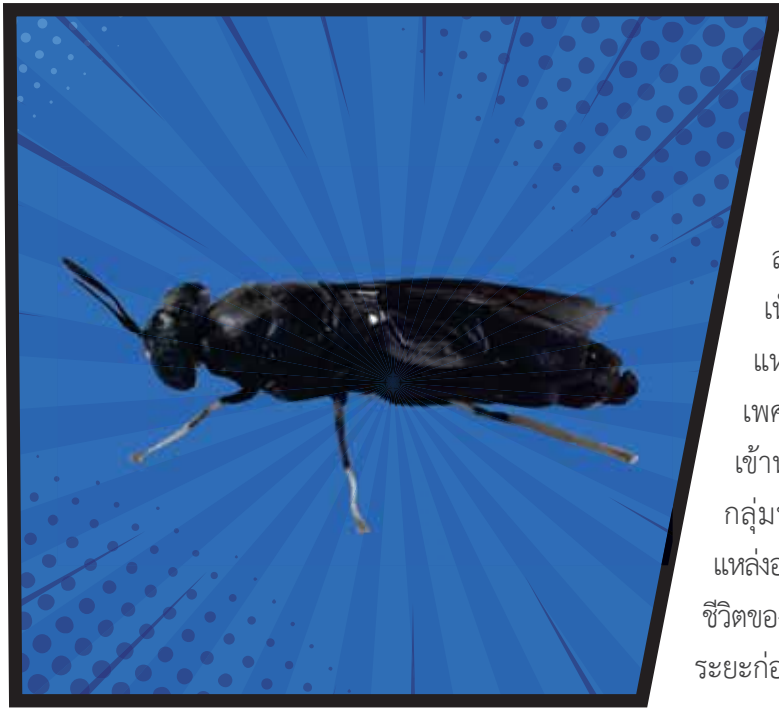


เท่านั้น จึงไม่เป็นพาหะนำโรคมาสู่มนุษย์ ในขณะที่ตัวอ่อน (หนอน) จะอาศัยและดูดกินเศษซากอินทรีย์เป็นอาหารเท่านั้น จึงไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง นอกจากนี้ ยังมีการส่งเสริมการใช้หนอนแมลงวันลายเพื่อกำจัดเศษอาหารในระดับครัวเรือนด้วย ซึ่งหนอนแมลงวันลายมีประสิทธิภาพในการทำเศษอาหารได้เร็วกว่าไส้เดือนดิน 5 เท่า หนอนแมลงวันลายสามารถย่อยเศษอาหารได้ถึง 20 เท่าของน้ำหนักตัว โดยสามารถย่อยเศษอาหารได้ 40 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ภายใน 24 ชั่วโมง และช่วยย่อยขยะอินทรีย์ได้หลายชนิด เช่น เศษผัก เศษผลไม้ มูลสุกร มูลโค ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแอมโมเนียในปริมาณต่ำ เนื่องจากจุลินทรีย์ภายในลำไส้ของหนอนแมลงวันลายย่อยสลายให้เร็ว อีกทั้งมีการใช้หนอนแมลงวันลายในทางนิติกีฏวิทยา (Forensic Entomology) เพื่อประมาณระยะเวลาหลังการตายของศพ นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการเลี้ยงหนอนแมลงวันลายในชุมชนเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ในชุมชน เช่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์กำจัดขยะอินทรีย์ชุมชนบ้านโนนศาลา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหนอนแมลงวันลาย พบว่ามีโปรตีน 42 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 35 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และกรดอะมิโนและธาตุอาหารอื่น ๆ ปริมาณโปรตีนที่พบมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณโปรตีนที่พบในเนื้อสุกร คือ 43.20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำหนอนแมลงวันลายไปเลี้ยงลูกไก่ พบว่าลูกไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารปกติเสริมด้วยตัวหนอนแห้ง จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 96 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าลูกไก่ที่เลี้ยงด้วยถั่วเหลืองผสมไขมัน เมื่อนำไปเลี้ยงปลาหมอสี (*Ictalurus punctatus*) พบว่ามีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับอาหารปลาปกติ นอกจากนี้ยังมีการนำไปเลี้ยงปลาเทราต์ ปลาแซลมอน ปลานิล และกุ้ง



ลักษณะทั่วไปของหนอนแมลงวันลาย



หนอนแมลงวันลายตัวเต็มวัยมีลักษณะภายนอกคล้ายตัวต่อมีสีดำ ที่ปลายขาทุกคู่มีสีขาวเห็นชัดเจน ปีกมีสีน้ำตาลหรือทองแดงเมื่อสะท้อนแสง ด้านสันหลังของท้องปล้องแรกมีจุดกลมสีขาวใส 2 จุด ส่วนท้องด้านล่างเป็นแถบ เพศเมียมีปลายท้องใหญ่ยาวเรียวยาวมองเห็นอวัยวะวางไข่ได้ชัดเจน เพศผู้ปลายท้องยาวเรียวยาวและแหลม มีรอยเว้าลึก มีสีน้ำตาลหรือทองแดง แมลงชนิดนี้เพศผู้ค้นหาเพศเมียที่เกาะตามที่ต่าง ๆ โดยหันปลายท้องเข้าหากันหรือผสมพันธุ์กันระหว่างบิน เพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มบริเวณที่แห้งตามรอยแตกหรือรอยแยกของวัสดุใกล้แหล่งอาหารสามารถพบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อน วงจรชีวิตของหนอนแมลงวันลายมี 5 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะก่อนเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย (แมลง)



วงจรชีวิตของหนอนแมลงวันลายประกอบด้วย 5 ขั้นตอน



ไข่เป็นรูปร่างยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร วันแรกจะมีสีขาวขุ่น และเปลี่ยนเป็นสีครีม โดยไข่จะมีสีเข้มขึ้นตามระยะเวลา ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน



เป็นระยะที่กินขยะอินทรีย์เป็นอาหารจำนวนมาก ตัวหนอนแมลงวันลายจะมีลักษณะอ้วนอวบ แบน สีขาวครีม ก่อนจะเข้าดักแด้ซึ่งมีขนาดตัวยาว



ตั้งแต่ 3-19 มิลลิเมตร หลังลอกคราบครั้งสุดท้ายจะมีขนาดยาว 16 มิลลิเมตร กว้าง 6 มิลลิเมตร บางตัวอาจมีขนาดยาวถึง 27 มิลลิเมตร น้ำหนักต่อตัวเท่ากับ 0.2 กรัม และภายใต้แวดล้อมที่เหมาะสมมีอาหารพอเพียงตัวหนอนจะสามารถเข้าดักแด้ได้ภายใน 14-18 วัน หรือยาวนานกว่านั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น และแหล่งอาหารที่ตัวหนอนได้รับ



เป็นระยะรอยต่อระหว่างตัวหนอนกับดักแด้ เป็นระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคมาก โดยตัวหนอนระยะก่อนเข้าดักแด้จะสามารถปีนขึ้นจากที่เลี้ยงทำมุม 40-65 องศา และเคลื่อนตัวไปได้ไกลมากถึง 100 เมตร ซึ่งพฤติกรรมนี้เป็นการหาที่อยู่ใหม่ที่เหมาะสมกับระยะดักแด้ ซึ่งเป็นผลดีต่อการเก็บตัวหนอนออกจากที่เลี้ยงไปใช้ประโยชน์ทางการค้าได้



เป็นระยะถัดจากตัวหนอนก่อนเข้าดักแด้ ลำตัวจะมีสีดำเข้มและผิวแห้งแข็ง ระยะนี้จะพักตัวในที่แห้ง มีด เพื่อปรับเปลี่ยนจากระยะดักแด้เข้าสู่ตัวเต็มวัยคือแมลงต่อไป ดักแด้ จะใช้ ระยะเวลาประมาณ 10-15 วันหรือนานกว่านั้นขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

ระยะตัวเต็มวัย

มีลำตัวยาวประมาณ 16 มิลลิเมตร แมลงอายุ 3-4 วัน จะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ หลังจากผสมพันธุ์ตัวเมียจะหาที่วางไข่เป็นเวลา 3-4 วัน จากนั้นจะตาย ซึ่งช่วงวัยที่เป็นแมลงนับตั้งแต่ฟักออกจากดักแด้ ผสมพันธุ์ วางไข่ และตาย จะใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน โดยในช่วงเป็นแมลงนั้นชีวิตส่วนใหญ่จะบินอยู่ในบริเวณที่มีใบไม้สีเขียว การจับคู่ผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นบนใบไม้ บนขอบภาชนะ หรือบนตาข่ายไนลอน และตัวเมียจะวางไข่บริเวณใกล้ๆ กับขยะอินทรีย์ที่ใช้ดัก หรือบนเปลือกผลไม้ (สับปะรด) ซึ่งพื้นผิวนั้นต้องแห้ง จะไม่วางบนขยะอินทรีย์ที่มีสภาพชื้นและแฉะโดยตรง แมลงตัวเมีย 1 ตัว จะวางไข่เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มไข่จะนับได้ประมาณ 400-900 ฟอง



ขั้นตอนการเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเบื่องต้น

1. การล่อไข่หรือการดักไข่แบบธรรมชาติ โดยการทำถังหมักเศษอาหารหรือนำเศษอาหาร เศษผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ใส่ลงในถังปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 1-2 เดือน พบว่าหนอนแมลงวันลายสามารถเจริญในถังหมักที่เราเตรียมไว้ข้างต้น จากนั้นสามารถนำหนอนแมลงวันลายมาเลี้ยงในเศษอาหารในโรงเรือนเพื่อเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ได้
2. การซื้อไข่หนอนแมลงวันลายจากกลุ่มผู้เลี้ยงที่จำหน่ายภายในประเทศหรือต่างประเทศ มาเลี้ยงในโรงเรือนที่จัดเตรียมไว้ ทำการฟักไข่ให้เป็นตัวหนอนโดยการนำไข่มาวางบนภาชนะที่แห้งแล้วนำไปวางบนอาหารที่เตรียมไว้ จากนั้นทิ้งไว้ 3-4 วัน ไข่จะฟักตัวเป็นหนอน
3. หนอนแมลงวันลายอายุ 5-7 วัน สามารถนำมาเลี้ยงในเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์ การนำขยะอินทรีย์มาเลี้ยงหนอนแมลงวันลายควรเป็นขยะอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่ายและลักษณะเนื้อหรือเปลือกไม่แข็งมาก หนอนแมลงวันลายระยะนี้สามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ดีและหนอนจะมีรูปร่างตัวอวบอ้วนสีขาวออกครีม หนอนแมลงวันลายระยะนี้สามารถนำไปเป็นอาหารสัตว์ได้ เช่น อาหารไก่ อาหารปลา อาหารหมู
4. จากนั้น 14-20 วัน หนอนแมลงวันลายจะมีลักษณะลำตัวสีน้ำตาลและสีดำ ช่วงระยะนี้หนอนจะกินอาหารน้อยลงหรือไม่กินอาหาร ดังนั้นควรลดปริมาณอาหารหรือคัดแยกตัวดำออกจากภาชนะที่เลี้ยงไว้ในภาชนะใหม่ที่ใส่เฉพาะแกลบดิบหรือซีเลื่อยเพื่อเตรียมพื้นที่ให้หนอนแมลงวันลายเข้าระยะดักแด้
5. นำภาชนะที่ใส่แกลบดิบหรือซีเลื่อยที่มีหนอนแมลงวันลายสีดำนำไปวางในโรงเรือนมุ้งลวดที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ประมาณ 10-15 วัน ดักแด้จะออกตัวเป็นแมลง ระยะแมลงนี้อาหารที่แมลงกินเป็นเพียงน้ำเปล่าหรือน้ำหวานเท่านั้น ระยะนี้ผู้เลี้ยงสามารถล่อไข่แมลงได้โดยการเตรียมภาชนะใส่อาหารล่อไข่ซึ่งเตรียมจากเศษอาหารที่เหลือ นำมาบดหรือผสมกับรำข้าวและน้ำหมักหรือน้ำเปล่าจนน้ำท่วมอาหาร
6. จากนั้นนำตะแกรงถี่วางบนภาชนะที่ใส่อาหารสำหรับล่อแมลงให้วางไข่แล้วนำไปวางในกรงที่มีแมลง จากนั้นนำแผ่นกล่องกระดาษที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดมาวางบนตะแกรงถี่เพื่อเป็นที่วางไข่สำหรับแมลงของหนอนแมลงวันลาย เมื่อแมลงวางไข่แล้วสามารถนำไข่มาเพาะเลี้ยงในอาหารเพื่อให้ได้หนอนแมลงวันลายต่อไป

การเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ต้นทาง

เมื่อไข่หนอนแมลงวันลายฟักตัวออกจากไข่ได้ 5-7 วัน สามารถนำหนอนแมลงวันลายมาเลี้ยงในขยะอินทรีย์ได้ เช่น เศษอาหารที่เหลือจากการกินของคนและสัตว์เลี้ยง เปลือกผลไม้ต่าง ๆ เปลือกส้มโอ สับปะรด เปลือกขนุน เปลือกทุเรียน รวมถึงเศษผักต่าง ๆ จากการทดสอบพบว่า หนอนแมลงวันลาย น้ำหนัก 1 กิโลกรัม สามารถย่อยเศษอาหารน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ภายใน 1 วัน ส่วนเปลือกส้มโอ สับปะรด เปลือกขนุน หนอนแมลงวันลายสามารถย่อยได้ภายใน 3-5 วัน และเปลือกทุเรียน 7-10 วัน ส่วนกากเศษอาหารที่หนอนแมลงวันลายย่อยสลายและแห้งภายใน 15 วัน สามารถนำมาเป็นปุ๋ยหมักได้ และ หนอนแมลงวันลายสามารถนำมาเป็น อาหารไก่ อาหารปลา อาหารหมู โดยการให้ตัวหนอนสด หนอนต้ม หนอนอบแห้ง และบด

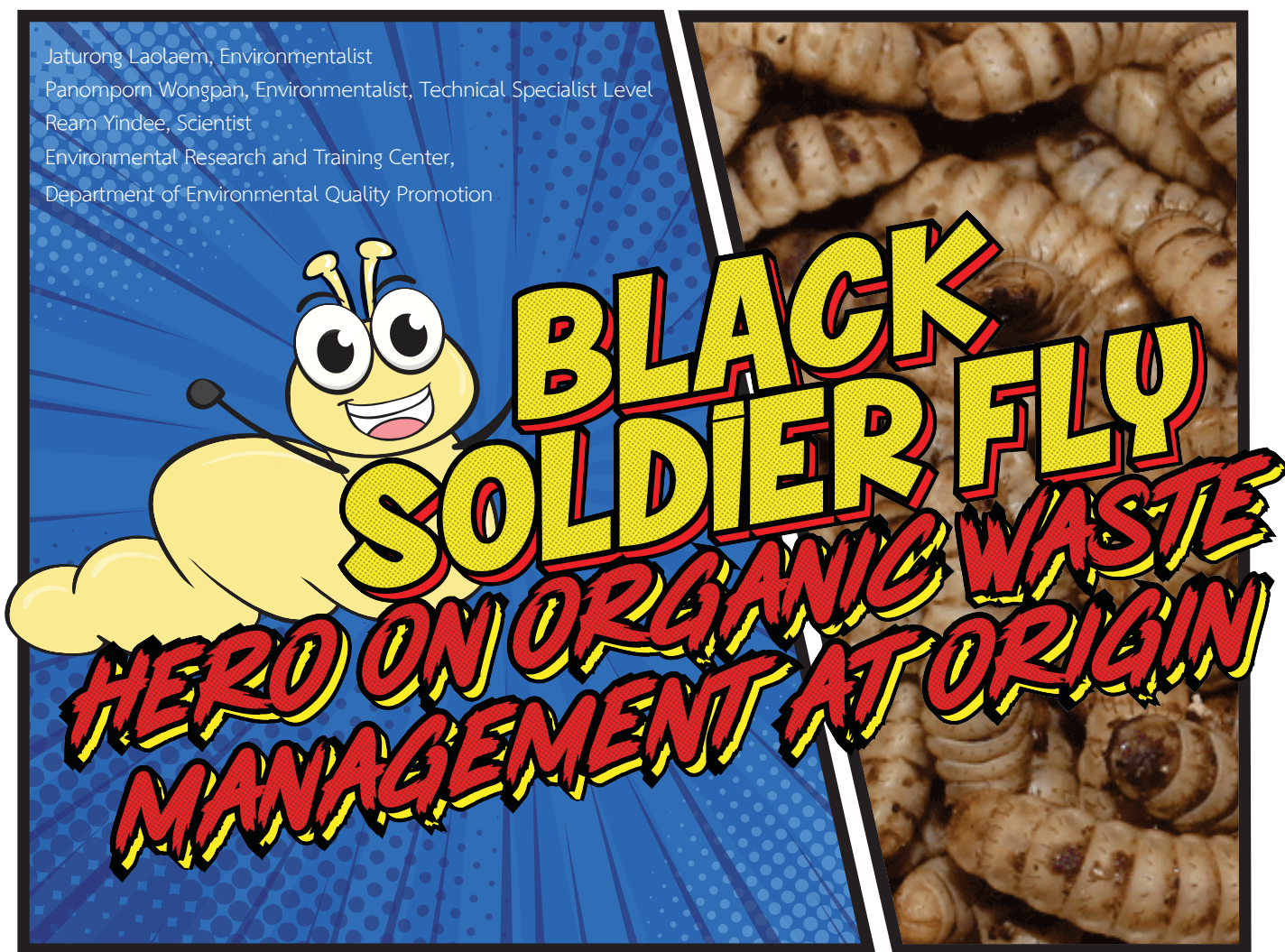
ดังนั้น การจัดการขยะอินทรีย์ต้นทางด้วยหนอนแมลงวันลาย เป็นวิธีทางเทคโนโลยีทางชีวภาพที่สามารถจัดการขยะอินทรีย์ได้ง่ายและปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและใช้เวลาไม่นาน แสดงให้เห็นว่าหนอนแมลงวันลายสามารถย่อยเศษอาหารได้เร็วกว่าการนำไปทำปุ๋ยหมัก และยังสามารถลดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ก่อโรคจากการเน่าของขยะอินทรีย์ ช่วยให้ป้องกันไม่เป็แหล่งพาหะการแพร่พันธุ์ของแมลงวัน



หัวเขียว แมลงวันบ้าน และแมลงหวี่ และลดการส่งกลิ่นรบกวนในพื้นที่ ฉะนั้น ถ้ามีการส่งเสริมการเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย เพื่อการจัดการขยะอินทรีย์ จะสามารถลดการปนเปื้อนขยะอินทรีย์กับขยะชนิดอื่นและการใช้ประโยชน์จากหนอนแมลงวันลายเพื่อลดต้นทุนอาหารสัตว์ รวมถึงการใช้ประโยชน์จากมูลของหนอนแมลงวันลายในการบำรุงพืช ซึ่งจะช่วยให้ประชาชนพึ่งพาตัวเองได้ และสามารถรักษาคุณภาพและสิ่งแวดล้อมของชุมชนตัวเองได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

1. กุลชาติ บุรณะ และทัศนีย์ แจ่มจรรยา. 2011. พฤติกรรมการผสมพันธุ์และการวางไข่ของแมลงวันลาย *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
2. รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี 2559.กรมควบคุมมลพิษ. สืบค้นระบบออนไลน์. http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=wsthaz_annual59.
3. อานัฐ ตันโช (2560) คู่มือการผลิตหนอนแมงไ้. ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่ไ้.
4. Bradley, SW., and Sheppard, DC. 1984. House fly oviposition inhibition by larvae of *Hermetia illucens*, The black soldier fly 1,2,3. J. Chem. Ecology 10(6): 853
5. Dennis G A B Oonincx ., van Huis and van Loon (2015) Nutrient utilisation by black soldier.Haeree
6. Diener, C. Zurbrugg and K. Tockner (2015) Bioaccumulation of heavy metals in the black soldier fly, *Hermetia illucens* and effects on its life cycle. Journal of Insects as Food and Feed, 2015; 1(4): 261-270.
7. Liu, Q., Tomberlin, JK., Brady, JA., Sanford, MR., and Yu, Z. 2008. Black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae reduce *Escherichiacoli* in dairy manure. Environ. Entomol. 37(6): 1525-1530.
8. Newton, G.L., D.C. Sheppard, D.W. Watson, G.J. Burtle, C.R. Dove, J.K. Tomberlin, and E.E.Thelen. 2005. The Black Soldier Fly, *Hermetia Illucens*, As a Manure Management/Resource Recovery Tool.
9. S. Diener, C. Zurbrugg and K. Tockner (2015) Bioaccumulation of heavy metals in the black soldier fly, *Hermetia illucens* and effects on its life cycle. Journal of Insects as Food and Feed, 2015; 1(4): 261-270.
10. Stefan Diener, Nandayure M, Studt Solano, Floria Roa Gutie´ rrez, Christian Zurbru´ gg and Klement Tockner (2011). Biological Treatment of Municipal Organic Waste using Black Soldier Fly Larvae. Waste Biomass Valor (2011) 2:357–363.



State of waste in Thailand in 2017 indicated that the municipal waste rose 1.15% (27.37 million tons) from 2016 due to higher population, economic stimulation and the government's tourism promotion. However, the overall waste management showed improving trend as the rate of waste utilization was higher while more waste was properly disposal. Over 60% of municipal waste is organic waste so the waste separation and utilization of organic waste prior to disposal is a method to reduce cost in waste management. It is also an environmental friendly method to help reduce the greenhouse gas emissions, which occurred from the landfill. Another method to reduce the amount of organic waste by using Black Soldier Fly, BSF, *Hermetia illucens*, which is an economic insect being raised for commercial purpose in order to use as an ingredient in animal feed across the world.



Black soldier fly, BSF, *Hermetia illucens* is in family Stratiomyidae and order Diptera, which generally found in the nature. Its appearance is similar to housefly but different in body and behavior. Black soldier flies normally found around the bushes in nature. They are not insects found in houses or residential areas like houseflies. They eat only water and nectar so they are non-toxic and not disease carriers. In contrary, they can produce antibiotics against pathogens and be able to reduce bacteria *Escherichia coli* from milk cow excrement and resist the growth of bacteria, which producing foul odor, resulting in the reduction of odor from garbage. A study indicates that black soldier flies can decay more than 50% of pig manure and decompose up to 80% of plant residue. Therefore, the black soldier flies are used to reduce the amount of organic waste. These black soldier flies can help control houseflies by releasing Allomone to bar the spawning so houseflies cannot lay eggs. Black soldier flies are insects safe to humans and environment because the adults suck only water and nectar so they are not disease carriers to humans while larvae will



eat organic residue as their food so they are not harmful to humans and pets. There is a project to promote the use of black soldier flies to decompose food waste from household as they can effectively eradicate food waste better than earthworms by 5 folds. Black soldier fly larvae can decay food waste 20 times of their weight or decomposing 40 kilograms per square meter of food waste within 24 hours. They can also decompose several types of organic waste such as vegetable and fruit scraps, pig and cow manure. Consequently the decomposition process helps reduce greenhouse gas emissions and lower the release of ammonia because microbes inside the intestine of black soldier fly compost waste quickly. Forensic Entomology also uses black soldier flies to determine the time of death of a body. Moreover, there are projects to promote the farming of black soldier flies in communities to dispose organic waste in communities such as Maejo Natural Farming R&D Center, Maejo University and Organic Waste Disposal Center of Ban None Sala Community, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus.

Nutritional analysis of black soldier fly indicates that it contains 42% of protein, 35% of fat, 2,900 kilocalorie per kilogram, amino acid and other nutrients. The amount of protein found in black soldier fly is compatible to 43.20% of protein found in pork. When feeding chicks with black soldier flies and dried larvae, the weight of chicks will grow 96% more than chicks fed with soybean mixed with fat. When feeding channel catfish (*Ictalurus punctatus*) with black soldier flies, their growth rate is similar to fish fed with normal feed. These black soldier flies can also feed trout, salmons, tilapias and shrimps.



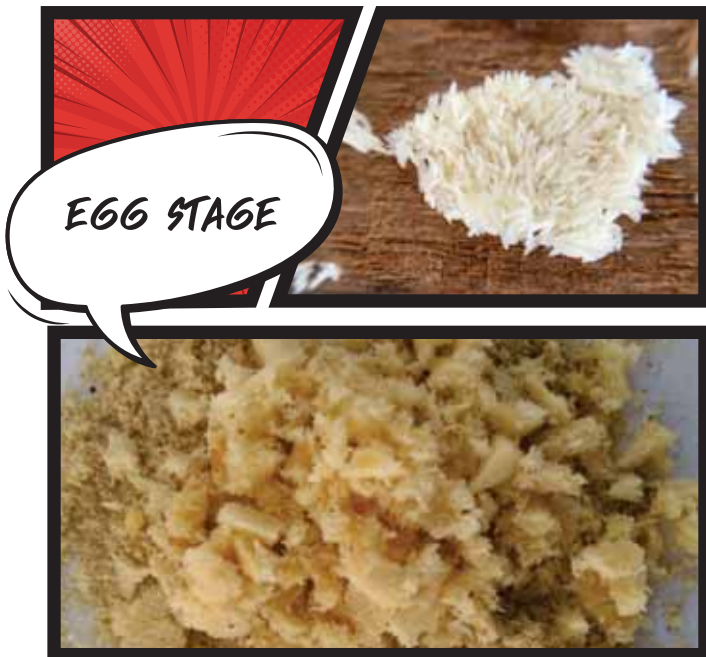
GENERAL PHYSICAL DESCRIPTION OF BLACK SOLDIER FLIES



Black soldier fly adults have a wasp-like appearance but their tarsi are clearly white. Their wing reflection is blue or bronze in color. The spine of the first abdominal segment has 2 clear white spots. The lower part of abdomen has genital identity. The end of their abdomen is large, slender and black in color and oviposition organ is clearly visible. The end of abdomen of male black soldier fly is long, slim and pointed with deep indentation and has brown or copper in color. Male soldier fly will search for female by turning the end of abdomen to each other and mating mid-air. Female black soldier flies lay clusters of eggs on dry areas near the cracks or the cracks on object near food source. Black soldier flies can generally be found in tropical weather. Life cycle of black soldier fly comprises 5 stages including egg, larva, pre-pupal, pupal and adult (insect).



LIFECYCLE OF BLACK SOLDIER FLY IN 5 STAGES



Oval eggs have the length of about 1 millimeter. They are opaque white in the first day and later turn to cream in color. The eggs will have darker color as days pass. They will be hatched into larvae in 3-4 days.



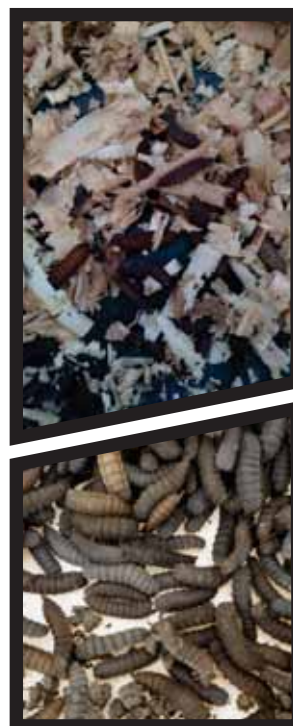
It is the stage of eating large amount of organic waste. Black soldier fly larvae will have plump creamy white body before entering the pupal stage, which will have



the size between 3-19 mm. After the final molting, it will have the size of 16 mm in length and 6 mm in width. Some larvae may have the length up to 27 mm. Each larva has the weight about 0.2 grams. Under suitable environment with sufficient food, the larvae can enter the pupal stage within 14-18 days. It may take longer time depending on temperature, humidity and food sources.



It is the seaming stage between larva and pupal. It is the stage with the greatest physical change. Larvae prior to pupal stage can climb from the container with the angle of 40-65 degree and be able to move up to 100 meters. This is the behavior to find new appropriate habitat for the pupal stage. The development will be good for collecting larvae for commercial purpose.



PUPAL STAGE

It is the next stage, larvae in this stage will have dark-color body while the skin gets harder. They will rest in dry, dark area in order to adjust from the pupal stage to adults. Black soldier flies will take about 10-15 days in the pupal stage but they may take longer time depending on the weather.

ADULT STAGE

The body of black soldier fly adults will have the length of 16 mm. The adults aged 3-4 days will start mating. After the mating, female adults will look for places to lay eggs for 3-4 days then they will die. In their adult stage, the lifespan of black soldier flies is around 7-10 days since hatching from the pupal case, mating, laying eggs and die. During their adult stage, they mostly fly over green area, mating on the leaf, containers' edge or on nylon net. Female adults will lay eggs near prepared organic garbage or on fruit peels (pineapple). However, the area must dry as they will not directly lay eggs on damp and wet organic garbage. One female adult will lay a cluster of eggs, which each cluster contains around 400-900 eggs.



BASIC STEPS IN RAISING BLACK SOLDIER FLIES

1. Egg trapping through natural method by preparing a food waste fermentation tank. Put food waste or sour fruit scraps into a black bucket, cover with a lid and leave for 1-2 months. Black soldier flies will grow in the prepared fermentation tank. Later, bring the larvae to grow in food waste in the farm in order to produce parental breeders.
2. Buy black soldier fly eggs from raisers in the country or import from other countries. Raise them in prepared area. Hatch eggs into worms by putting eggs on dry container, then place it on the prepared food. Leave for 3-4 days, the eggs will become larvae.
3. Black soldier fly larvae aged 5-7 days can be raised in food waste or organic waste. The organic waste should be composted easily so the flesh or peels should not be hard. In this stage, the larvae can compost organic waste very well. They will have plump creamy white body that can be used as feed for animals including chickens, fish and pigs.
4. Around 14-20 days after the above stage, black soldier fly larvae will have brown or black body. They will eat less or not eating at all so farmers should reduce the amount of food or separate black larvae from the container and put them in a new container that contains only raw rice husk or sawdust in order to provide space for larvae to enter the pupal stage.
5. Place the container with raw rice husk or sawdust with black soldier fly larvae in a wire netting house for 10-15 days. Black soldier flies will come out from the pupa cases. At this stage, they will eat only water or sweetened water. Raisers can lure black soldier flies to lay eggs by preparing container contains ground food waste, mixed with rice bran and fermented water or water. Make sure that the level of liquid is above the mixed paste.
6. Put a mesh rack on the feed container for black soldier flies to lay eggs. Place the whole set of container in the case full with black soldier flies. Place small pieces of corrugated paper or plastic board on the mesh rack so the flies can lay eggs on these boards. After that, eggs can be hatches in the food in order to grow as black soldier flies.

RAISING BLACK SOLDIER FLIES TO RID OF ORGANIC GARBAGE AT origin

When hatched from the eggs for 5-7 days, black soldier fly larvae can be raised in organic garbage such as leftover food from humans or animals, fruit peels such as pomelo, pineapple, jackfruit, durian as well as vegetable scraps. An experimental study shows that one kilogram of black soldier fly larvae can digest 1 kilogram of food scraps within 1 day, digest pomelo, pineapple and jackfruit rinds in 3-5 days and durian shells in 7-10 days. When the larvae finished their digestive process, the digested waste left to dry and can be used as organic fertilizer after 15 days. Black soldier fly larvae can be used to feed chicken, fish, and pigs by feeding as fresh, boiled, dried and ground larvae.

Therefore, managing organic waste at origin using black soldier fly is a biotechnology that can help manage organic waste easily and safely as well as friendly to the environment in a short time. Using black soldier flies can compost food scraps faster than making organic fertilizer from food waste. It can also help reduce pathogen contamination from the decay of organic



waste, prevent being the source of breeding of blowflies, houseflies and fruit flies and diminish foul odor in the area. Thus, promoting farming of black soldier flies to manage organic waste will help cut contamination of organic waste with other types of waste. They are also useful to help reduce the cost of animal feed, while their excrement can be used to nourish plants. As the result, people can stand on their own feet and able to maintain the quality of environment in community in a sustainable way.

REFERENCES

1. Kunlachart Burana and Tasanee Jamjanya. 2011. Mating and Oviposition Behaviors of Black Soldier *Fly Hermetia illucens*(L.) (Diptera: Stratiomyidae). Agriculture Faculty, Khon Kaen University.
2. State of Municipal Garbage in Thailand in 2016. Pollution Control Department. Online searching from http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=wsthaz_annual59.
3. Amat Tancho (2017). Maejo Maggots Production Handbook, Maejo Natural Farming R&D Center, Maejo University
4. Bradley, SW., and Sheppard, DC. 1984. House fly oviposition inhibition by larvae of *Hermetia illucens*. The black soldier fly 1,2,3. J. Chem. Ecology 10(6): 853
5. Dennis G A B Oonincx., van Huis and van Loon (2015) Nutrient utilisation by black soldier.Haeree
6. Diener, C. Zurbrugg and K. Tockner (2015) Bioaccumulation of heavy metals in the black soldier fly, *Hermetia illucens* and effects on its life cycle. Journal of Insects as Food and Feed, 2015; 1(4): 261-270.
7. Liu, Q., Tomberlin, JK., Brady, JA., Sanford, MR., and Yu, Z. 2008. Black soldier fly (Diptera:Stratiomyidae) larvae reduce *Escherichiacoli* in diary manure. Environ. Entomol. 37(6): 1525-1530.
8. Newton, G.L., D.C. Sheppard, D.W. Watson, G.J. Burtle, C.R. Dove, J.K.Tomberlin, and E.E.Thelen. 2005. The Black Soldier Fly, *Hermetiaillucens*, As a Manure Management/Resource Recovery Tool.
9. S. Diener, C. Zurbrugg and K. Tockner (2015) Bioaccumulation of heavy metals in the black soldier fly, *Hermetiaillucens* and effects on its life cycle. Journal of Insects as Food and Feed, 2015; 1(4): 261-270.
10. Stefan Diener, Nandayure M, Studt Solano, FloriaRoaGutie´rrez, Christian Zurbru¨gg and KlementTockner (2011). Biological Treatment of Municipal Organic Waste using Black Soldier Fly Larvae. Waste Biomass Valor (2011) 2:357–363.

นางสาวทัศนธร ภูมิยุทธ์

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ

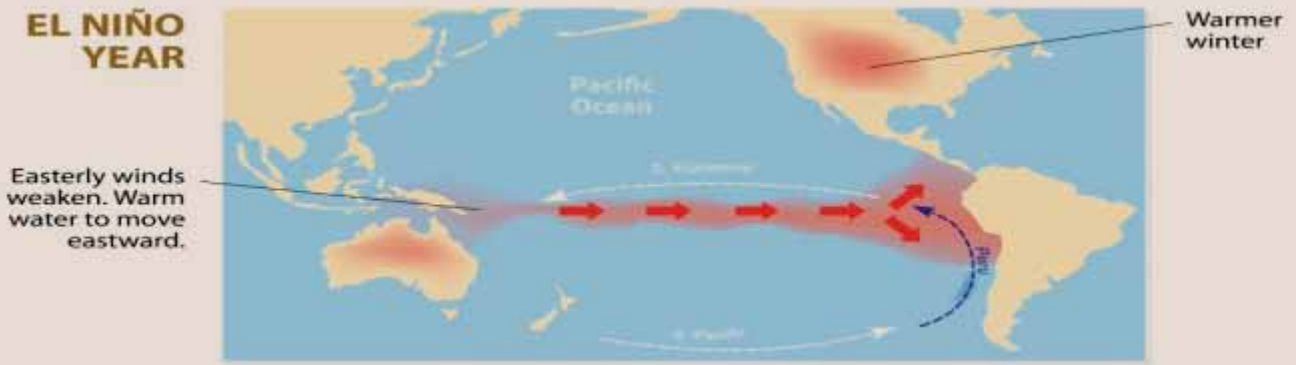
สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภัยแล้ง

และการเตรียมตัวรับมือในระยะยาว

ภัยแล้ง คือภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน จนก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชน ภาวะขาดแคลนน้ำที่นำไปสู่ภัยแล้งเกิดได้จากหลายสาเหตุ ทั้งจากการบริหารจัดการน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ การสูญเสียพื้นที่ป่า ทำให้พื้นดินสูญเสียความสามารถในการกักเก็บความชุ่มชื้น และภาวะฝนทิ้งช่วง ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดภัยแล้งในหลายพื้นที่ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย

ฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วงสาเหตุหนึ่งเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุม คลื่นความร้อน หรือจากปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño) หรือปรากฏการณ์ El Niño-Southern Oscillation (ENSO) ซึ่งเป็นวัฏจักรของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณเขตร้อนทางฝั่งตะวันออกและตอนกลางมหาสมุทร ปกติแล้วปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญาจะมีระยะเวลาในการเกิดประมาณ 9-12 เดือน และจะเกิดทุก ๆ 2-7 ปี ความรุนแรงและระยะเวลาที่เกิดอาจแตกต่างกันไปในแต่ละวงรอบ ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจมีตั้งแต่ฝนตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ยแค่ช่วงหนึ่งของปีไปจนถึงฝนตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีจนทำให้เกิดภัยแล้งรุนแรงในพื้นที่



อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศของ Wenju Cai และคณะ พ.ศ. 2557 พบว่าเอลนีโญมีโอกาสเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และอีกการศึกษาหนึ่งของทีมนักวิจัยนำโดย Bin Wang จาก Atmospheric Sciences and International Pacific Research Center มหาวิทยาลัยฮาวาย เผยแพร่ใน พ.ศ. 2562 ได้แสดงผลการรวบรวมข้อมูลเอลนีโญ 33 ครั้ง ตั้งแต่ พ.ศ. 2444-2560 พบว่าปรากฏการณ์เอลนีโญมีแนวโน้มในการ

เกิดก่อนไปทางฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกมากขึ้น เนื่องจากฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงอยู่แล้ว เมื่อประกอบกับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยที่สูงขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ปรากฏการณ์เอลนีโญจะมีแนวโน้มที่รุนแรงขึ้นและระยะเวลานานขึ้น อาจส่งผลให้พื้นที่ที่เกิดฝนตกทิ้งช่วงจากปรากฏการณ์เอลนีโญได้รับผลกระทบรุนแรงขึ้น และอาจเกิดภัยแล้งที่รุนแรงและยาวนานขึ้นในอนาคต

สถานการณ์ภัยแล้ง

ปรากฏการณ์เอลนีโญกำลังแรงใน พ.ศ. 2558-2559 ส่งผลให้เกิดภาวะฝนแล้งในหลายภูมิภาคทั่วโลก ประเทศในฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกหลายประเทศได้รับผลกระทบรุนแรง ตัวอย่างเช่น ประเทศปาปัวนิวกินี ผลของเอลนีโญทำให้ปริมาณฝนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปี ส่งผลกระทบต่อผลผลิตมันเทศและมันฝรั่ง กระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของทั้งประเทศ หลายพื้นที่ประสบปัญหาขาดน้ำบริโภคเนื่องจากภัยแล้ง ประเทศอินโดนีเซียประสบปัญหาภัยแล้งหนักที่สุดในรอบ 18 ปี และสภาพอากาศแห้งเนื่องจากฝนแล้งทำให้เกิดไฟป่า ส่งผลต่อปัญหาหมอกควันและคุณภาพอากาศและส่งผลกระทบต่อบริเวณข้างเคียง ทั้งตอนใต้ของฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ มาเลเซีย และภาคใต้ของไทย



ประเทศไทยเองก็ได้รับผลกระทบจากภาวะฝนแล้ง เนื่องจากเอลนีโญใน พ.ศ. 2558-2559 เช่นกัน ปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยตลอดปีของทั้งประเทศน้อยกว่าปกติอยู่ 14.73% น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ พ.ศ. 2524-2557 และพบว่าบริเวณตอนกลางของประเทศมีฝนตกน้อยมากเป็นบริเวณกว้าง ครอบคลุมทั้งพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ด้านตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ตอนบน ทำให้มีจังหวัดที่ถูกประกาศให้เป็นพื้นที่ประสบภัยแล้งถึง 29 จังหวัด โดยประสบภัยด้านน้ำอุปโภคบริโภค จำนวน 11 จังหวัด ประสบภัยด้านน้ำใช้ในการเกษตร 9 จังหวัด และประสบภัยทั้งด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและด้านน้ำเพื่อการเกษตร จำนวน 9 จังหวัด รวมแล้วมีหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งถึง 5,679 หมู่บ้าน พื้นที่ทำการเกษตรได้รับผลกระทบ 1.745 ล้านไร่ มีเกษตรกรได้รับผลกระทบถึง 187,351 ราย การขาดน้ำในภาคการเกษตรยังส่งผลกระทบไปถึงปริมาณข้าวส่งออกของประเทศไทยอีกด้วย ภัยแล้งครั้งนี้ยังส่งผลให้ถนนเลียบบคลองชลประทานหลายพื้นที่ทรุดตัวเนื่องจากระดับน้ำในคลองชลประทานที่ลดลงจนไม่สามารถพยุ้งดินบริเวณตลิ่งไว้ได้ ส่งผลกระทบต่อการคมนาคมหลายจุด อาทิ จังหวัดสุพรรณบุรี อ่างทอง ออยุธยา ปทุมธานี และนนทบุรี

สำหรับสถานการณ์ใน พ.ศ. 2563 ปรากฏการณ์เอลนีโญกำลังอ่อนช่วงปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 ต่อต้น พ.ศ. 2562 ทำให้ฤดูร้อนยาวนานกว่าปกติ รวมทั้งเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงตั้งแต่ฤดูฝน พ.ศ. 2562 ปริมาณฝนตกเฉลี่ยตลอด

ทั้งปีน้อยกว่าปกติ 17% น้อยกว่า พ.ศ. 2558 ที่ประเทศไทยเกิดภัยแล้งรุนแรง ทำให้ช่วงปลายฤดูฝน-ต้นฤดูแล้งนี้ เกิดปัญหาภัยแล้งรุนแรงสูงสุดในรอบ 20 ปี มีการคาดการณ์ว่า พ.ศ. 2563 สถานการณ์ภัยแล้งจะมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น ความต้องการน้ำในปีนี้สูงถึง 31,351.15 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่มีน้ำต้นทุนเมื่อสิ้นสุดฤดูแล้งของปีนี้ (30 เมษายน 2563) เหลือเพียง 11,654 ล้านลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลเมื่อสิ้นสุดฤดูแล้ง พบว่า มีจังหวัดที่ถูกประกาศให้เป็นพื้นที่ประสบภัยถึง 27 จังหวัด มีผู้ได้รับผลกระทบรวมแล้ว 7,242 ชุมชน พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญที่อยู่ในเขตที่มีปริมาณน้ำในเขื่อนอยู่ระดับเกณฑ์น้ำน้อยถึงน้ำน้อยวิกฤต ($\leq 50\%$) คิดเป็นสัดส่วน 90% จากพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ศูนย์วิจัยธนาคารออมสิน คาดการณ์ว่าภัยแล้งครั้งนี้จะส่งผลกระทบต่อพืชเศรษฐกิจ และอาจสร้างความเสียหายได้ถึง 26,012 ล้านบาท สำหรับผลกระทบต่อน้ำบริโภคของประชาชน พบว่าปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำเจ้าพระยาที่ลดลงส่งผลให้น้ำทะเลหนุนขึ้นมาถึงจังหวัดปทุมธานี ทำให้น้ำประปาช่วงกรุงเทพฯ และปริมณฑลมีรสเค็ม และมีการคาดการณ์ว่าพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกโดยเฉพาะจังหวัดระยองอาจได้รับผลกระทบจากภัยแล้งครั้งนี้ รวมไปถึงโรงไฟฟ้าในพื้นที่ประสบภัยแล้งอาจได้รับผลกระทบตามไปด้วย



การปรับตัว กับภัยแล้งที่ เปลี่ยนแปลง

แนวโน้มของปรากฏการณ์เอลนีโญที่อาจทวีความรุนแรงและมีความถี่สูงขึ้นในอนาคตส่งผลต่อการเกิดภัยแล้งในภูมิภาค ภัยแล้งที่มีระยะเวลายาวนานขึ้นหรือมีความถี่สูงขึ้นนอกจากจะส่งผลกระทบต่อชุมชน ภาคอุตสาหกรรม และภาคการเกษตรแล้ว ยังกระทบถึงความมั่นคงทางอาหารในประเทศและส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงเศรษฐกิจของประเทศในภาพรวม การปรับตัวระยะยาวจึงเป็นสิ่งจำเป็น การประสานมาตรการจากรัฐกับการสนับสนุนจากการจัดการในท้องถิ่นจะช่วยให้การจัดการภัยแล้งในระยะยาวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีแนวทางที่จะสามารถแก้ปัญหาภัยแล้งในระยะยาว ดังนี้

3

ควรมีการประเมินความเสี่ยงด้านภัยแล้ง ตั้งแต่การพัฒนาระบบติดตามภัยแล้งและการเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อรองรับกับภัยแล้งที่กำลังจะเกิด และการประเมินความเสียหายของภัยแล้งในแต่ละครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงของภัยแล้งที่กำลังจะเกิดในครั้งต่อไป สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ อาทิ การตรวจวัดหาพื้นที่ภัยแล้งบนภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยอ้างอิงจากความอุดมสมบูรณ์ของพืชในแต่ละพื้นที่ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) และการตรวจวัดระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณจากการสะท้อนรังสีของดวงอาทิตย์ในสัดส่วนที่แตกต่างกันของแต่ละช่วงคลื่น (Normalized Difference Water Index: NDWI) เพื่อตรวจหาพื้นที่ภัยแล้ง เป็นข้อมูลในการเตรียมรับมือกับภัยแล้งที่กำลังจะเกิดและใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจวางแผนปลูกพืชในบริเวณที่เกิดภัยแล้งบ่อยครั้งได้ นอกจากนี้ ควรมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อเยียวยาผู้ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งในทุกภาคส่วน

1

ควรเพิ่มทางเลือกในการกักเก็บน้ำให้หลากหลายนอกเหนือจากแหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่ อาทิ การสร้างฝายชะลอน้ำเพื่อชะลอและกักเก็บน้ำจัดไว้ในพื้นที่ได้นานกว่าเดิม การขุดสระน้ำในระดับครัวเรือนหรือระดับชุมชนเพื่อเป็นแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในการเกษตร และสร้างสระน้ำแก้มลิงเพื่อเพิ่มพื้นที่กักเก็บน้ำเป็นต้น ควรมีการจัดทำแผนผังระบบบริหารจัดการน้ำที่รวมข้อมูลตำแหน่งและปริมาณน้ำของแหล่งเก็บน้ำในพื้นที่ตั้งแต่แหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่ของรัฐ จนถึงแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็กทั้งในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดตามและตรวจสอบสถานภาพแหล่งเก็บน้ำ และเพื่อเป็นข้อมูลในการผันน้ำทดแทนได้อย่างทันท่วงทีเมื่อเกิดภัยพิบัติ

2

เพิ่มประสิทธิภาพในระบบการจัดการน้ำ เช่น พัฒนาการจัดสรรงบประมาณและสนับสนุนเทคโนโลยีในการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ สนับสนุนการจัดการน้ำในชุมชนอย่างมีส่วนร่วม และการปรับปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสมทั้งน้ำผิวดินและใต้ดิน เป็นต้น

4

ส่งเสริมการทำ Water Footprint ในโรงงานอุตสาหกรรมตามข้อเสนอแนะของสภาอุตสาหกรรม เพื่อประเมินปริมาณการใช้น้ำในแต่ละขั้นตอนของการผลิต และนำข้อมูลมาประกอบการพิจารณาแนวทางเพื่อลดการใช้น้ำ นำไปสู่การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในทุกขั้นตอนการผลิต นอกจากนี้ ควรขยายผลการดำเนินงานดังกล่าวไปสู่ภาคการเกษตร และอาจนำข้อมูลที่ได้มาใช้ร่วมกับกลไกทางด้านภาษีเพื่อส่งเสริมการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในภาคการผลิต

5

ส่งเสริมการฟื้นฟูป่าต้นน้ำควบคู่ไปกับการเพิ่มพื้นที่ป่า การมีพื้นที่ป่าเพิ่มขึ้นมีส่วนช่วยกักเก็บความชื้นในดิน มีผลต่อปริมาณฝนและมีผลต่อการไหลของแหล่งน้ำธรรมชาติ ลดผลกระทบต่อการขาดแคลนน้ำในระยะยาวและช่วยภาคการท่องเที่ยวได้

7

สร้างจิตสำนึกและความตระหนักในการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำในชุมชน ธรรมชาติและลักษณะของภัยแล้ง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับภัยแล้ง และแนวโน้มของภัยแล้งที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันสำหรับประชาชนให้เตรียมตัวรับมือกับภัยแล้ง และร่วมกันแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน

6

ควรส่งเสริมการปรับตัวในภาคการเกษตร อาทิ ผลักดันโครงการปลูกพืชใช้น้ำน้อยให้เป็นโครงการระยะยาว ส่งเสริมการปลูกพืชทนแล้ง หรือการปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีอยู่ให้สามารถทนแล้งได้ และสนับสนุนการทำเกษตรผสมผสาน ซึ่งการทำเกษตรแบบผสมผสานนั้นนอกจากจะเป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแล้ว การมีผลผลิตที่หลากหลายยังลดความเสี่ยงของผลผลิตเสียหายจากภัยพิบัติและยังเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารได้ รวมทั้งควรมีการใช้อองค์ความรู้ใหม่เพื่อวางแผนการปลูกพืชอย่างเป็นระบบ ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณหาดัชนีความเปราะบางของการทำเกษตรกรรม (Agricultural Vulnerability Index: AVI) โดยนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ อาทิ อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำในดินรวมรายปี และจำนวนครั้งเฉลี่ยที่เกิดอุทกภัย เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่



บทสรุป

ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดภัยแล้งในประเทศไทย ในอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยประสบภัยแล้งหลายครั้ง แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้ปรากฏการณ์เอลนีโญรุนแรงขึ้น และส่งผลให้ภัยแล้งที่เกิดขึ้นต่อจากนี้ไปมีแนวโน้มที่รุนแรงขึ้นและอาจเกิดขึ้นตามไปด้วย ภัยแล้งที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อในหลายมิติ ทั้งต่อน้ำอุปโภคบริโภค ในชุมชน การท่องเที่ยว น้ำใช้ในภาคอุตสาหกรรม และน้ำใช้ในภาคการเกษตร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเนื่องสู่ทั้งเศรษฐกิจ และความมั่นคงทางอาหารของทั้งประเทศ นอกจากมาตรการรับมือกับภัยแล้งที่เกิดขึ้นในแต่ละปีแล้ว สำหรับรูปแบบภัยแล้งที่เปลี่ยนไป มาตรการระยะยาวจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยมาตรการระยะยาวที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นได้จากการผสมผสานการทำงานในส่วนนโยบายรองรับภัยแล้ง การจัดการน้ำภาครัฐ การจัดการน้ำในท้องถิ่น และการปรับตัวในทุกภาคส่วน ทั้งชุมชน อุตสาหกรรมและการเกษตร เพื่อการแก้ปัญหาภัยแล้งที่ยั่งยืนต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- Cai, W., Borlace, S., Lengaigne, M. et al. Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. *Nature Clim Change* 4, 111–116 (2014). <https://doi.org/10.1038/nclimate2100>
- Bin Wang, Xiao Luo, Young-Min Yang, et al. Historical change of El Niño properties sheds light on future changes of extreme El Niño. *Proceedings of the National Academy of Sciences* Nov 2019, 116 (45) 22512–22517; DOI: 10.1073/pnas.1911130116
- Cook, A., Watkins, A. B., Trewin, B., and Ganter, C. (2016) El Niño is over, but has left its mark across the world. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2563, จาก <https://theconversation.com/el-nino-is-over-but-has-left-its-mark-across-the-world-59993>
- พพพร จงชาญสิทธิโร (2563) Hot Issue บทสรุปผู้บริหาร จับตามลกระทบภัยแล้งต่อเศรษฐกิจไทยปี 2563. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2563 จาก https://www.gsbresearch.or.th/wp-content/uploads/2020/04/MC_hotissue_drought_4_63_inter_detail.pdf
- ณรงค์ พลธิรักษ์. (2556) โครงการการปรับตัวของการทำเกษตรกรรมจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก: จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด. มหาวิทยาลัยบูรพา:ชลบุรี.

Tassanatorn Pumeyuth

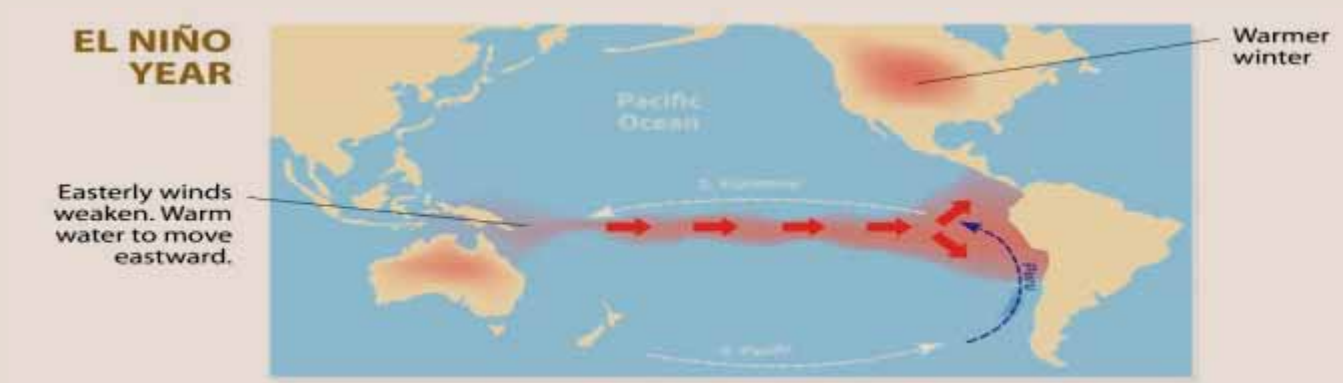
Environmental, Practitioner Level

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning

DROUGHT AND LONG-TERM PREPARATION

Drought is a disaster of prolonged shortage of water in particular areas that cause the aridity and affect the communities. The situation of water shortage that leads to the drought occurs from several factors such as ineffective water management, loss of forest so the soil loses its ability to retain moisture and the long delay in rains. These factors are reasons for drought in countries globally including Thailand.

One reason for drought or long delay in rains occurs from the influences of monsoon, heat wave, El Niño or El Niño-Southern Oscillation (ENSO) phenomenon, which is the cycle of climate change that caused from changes in temperature of sea surface over the eastern and central tropical oceans. Generally, the cycle of El Niño and La Niña is about 9-12 months and happens every 2-7 years but the period and degree of severity will be different in each cycle. The impact may be below-average precipitation for a certain period in a year or for the whole year that brings extreme drought to the areas.

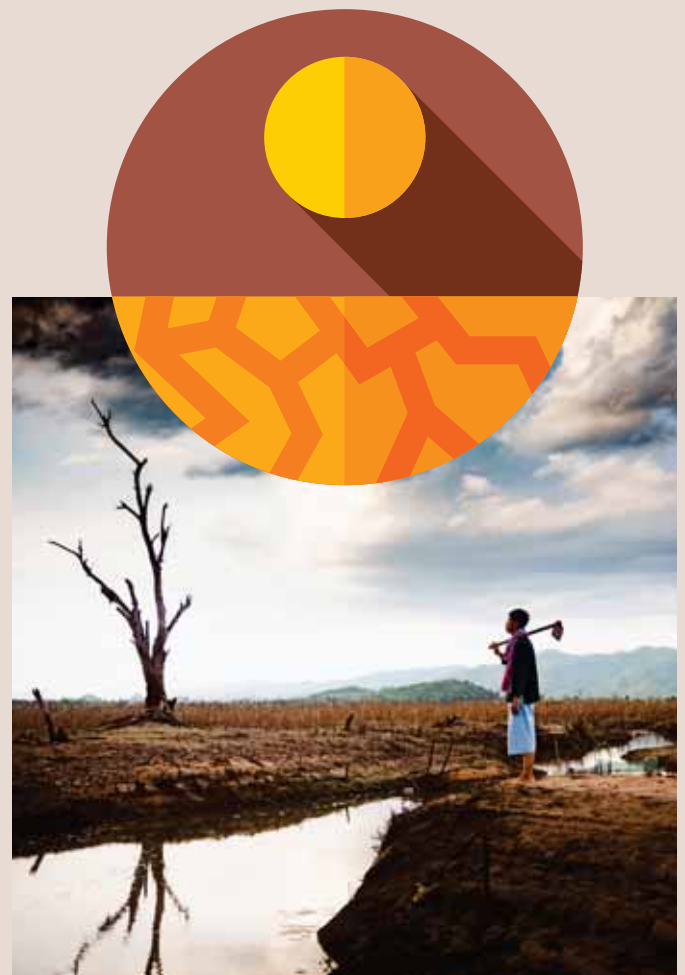


However, the study of climate model of Wenju Cai and associates in 2014 indicates that the climate change has caused an increased frequency of El Niño phenomenon. Another study of information gathered from 33 El Niño events between 1901 and 2017 by a research team, led by Bin Wang from Atmospheric Sciences and International Pacific Research Center, Harvard University published in 2019, shown El Niño events occurred

more to the west of Pacific Ocean because the western Pacific Ocean already had high sea surface temperature, coupled with higher average sea surface temperature due to the climate change. As the result, El Niño events had the tendency to be more severe with longer period. Areas with delay in rains from the El Niño events may get stronger impact with possible prolonged extreme drought in the future.

State of drought

The extreme El Niño during 2018-2019 brought dry season to several regions across the world, which several countries on the west of Pacific Ocean receive enormous impact. The El Niño in Papua New Guinea caused rainfall level to fall below the average of the whole year, affecting cultivation of sweet potatoes and potatoes as well as the national food security while some areas suffered from lack of drinking water supply due to the drought. Indonesia encountered the most extreme drought in 18 years, dryness because of no rainfall, forest fires which consequently created problems of haze and poor air quality and affected neighboring areas including the Southern Philippines, Singapore, Malaysia and Southern Thailand.



Thailand also affected by El Niño-induced dryness during 2018-2019. The annual average rainfall of the country was 14.73% below normal, the lowest when compared to data compiled between 1981 and 2014. It was found that large areas in Central Thailand – covering the North, Central, western Northeast and upper South – had low level of rainfall. The drought were declared in a total of 29 provinces, 11 of them faced drought of water for general consumption, 9 provinces faced agricultural drought and another 9 provinces had problems of water shortage for both consumption and farming. All together, the drought hardly hit a total of 5,679 villages, affecting 1.745 million rai of cultivation areas and 187,351 farmers. Consequently, the shortfall of water for farming influenced the amount of rice exports from Thailand. Irrigation canal-side roads cracked and subsided because water level in the canals dropped to level insufficient to support the canal banks, causing transportation problems in several provinces such as Suphan Buri, Ang Thong, Ayutthaya, Pathum Thani and Nonthaburi.

Regarding the forecast in 2020, Thailand encountered the weak El Niño phenomenon since October 2018 to the beginning of 2019, resulting in longer-than-normal summer and delay in rains since the rainy season of 2019. The annual average rainfall in last year was 17% lower than in 2018 when Thailand suffered from extreme drought, consequently Thailand faced the most extreme drought in two decades during the end of rainy season to the beginning of winter in 2019. The forecast in 2020 foreseen more severe drought with water demand predicted at 31,351.15 million cubic meters but the retaining water at the end of dry season (30th April, 2020) was at 11,654 million

m³. As at the end of summer, droughts were declared in 27 provinces, affecting 7,242 communities, cultivation areas for important economic crops located in districts where dam water was at low or critical low level ($\leq 50\%$) accounted to 90% of total arable areas in the country. The research center of the Government Saving Bank predicts that the drought will affect economic crops and may cause damages of up to 26.012 billion baht. Regarding the impact to water supply for consumption, it was found that decreasing water level at piers on Chao Phraya River allowed saltwater to creep upstream to reach Pathum Thani province, making tap water in the Greater Bangkok became salty. It is also projected that areas in Eastern Industrial Estates particularly in Rayong province, as well as power generating plants in the drought-hit area, may be affected from this drought.



Adjustment to the changing pattern of drought

The tendency that El Niño phenomenon will get stronger with more frequent in the future may lead to drought in the regions. Besides, the impact to communities, industrial and agricultural sectors, such increasing frequency of prolonged drought will impinge on the national food security and create continuous effect to the overall domestic economy. Therefore, long-term adjustment is necessary. The integration of government measures

with supports from local management will help bring more effective long-term drought management. Guidelines for long-term handling of drought problems are as follow.

1

Increase alternatives for water storage, in addition to large-sized reservoirs such as building check dams to slow down the water flow and retain fresh water in the area for longer period, digging ponds for households and communities as supplementary water reservoirs for agriculture and building more kam ling water retention ponds. Plan for water management system should be created to compile information about locations and amount of water in each reservoir whether they are the government's large reservoirs, small retention ponds in communities or households in order to use the information to monitor and checking the status of water reservoirs. The information should also be used for timely diversion of water when the disaster strikes.

2

Increase efficiency in water management system such as budget development and supportive technology to re-use water, support participatory community water management and appropriately adjust the amount of water usage for both surface and underground water.

3

Assess drought risk from the development of drought monitoring system and early warning system to prepare for upcoming drought and assessment of damage from each drought in order to collect information to evaluate risk for future droughts. There should be the support for the use of geographic information technology such as assessing drought areas using satellite images based on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and measuring moisture content in soil or plants from the reflection of solar radiation based on the Normalized Difference Water Index (NDWI). These technologies will assist to detect the drought, provide information in preparation for upcoming droughts and supportive information on planning for crops to be cultivated in areas prone to the drought. Moreover, budgets should be allocated to alleviate the suffering of people affected by the drought.

4

Encourage factories to adopt the Water Footprint concept as recommended by the Federation of Thai Industries, in order to quantify the amount of water used in each step of production so the data can be considered for further water usage reduction plan – leading to the effective usage of water resources along the whole production process. Moreover, the concept should be expanded to agricultural sector. Such information may be applied with tax mechanism to promote the efficient water consumption in the production sector.

5

Promote the restoration of watershed forests, coupled with the increase of forest areas. More forest areas will help retain moisture in soil that will influence the amount of rainfall and the water flow in natural water sources, diminish the impact to water shortage in the long-term and support tourism industry.

6

Support adjustment in farming sector such as pushing for the long-term project on the implementation of cultivation of less water-intensive crops, promoting cultivation of drought-resistant crops or improving drought-resistant plant varieties as well as encouraging mixed-farming – which will optimize the use of land. The mixed-farming will also help reduce risks of damage caused by disaster and strengthen the food security. There is also the application of new knowledge to layout systematic cultivation plan such as the calculation of Agricultural Vulnerability Index (AVI) using geographical information system to gather local data including average temperature, total annual underground water and average frequency of floods. The information is useful to outline plan in dealing with future changes and the adjustment to find appropriate crops for particular areas.

7

Instill consciousness and building awareness about efficient water usage; educate about water management in communities, nature and character of drought, the climate change and drought, and the trend of changing patterns of drought. This is to create immunity among general people so they can better prepare for the drought and cooperate to solve problems related to the drought in sustainable ways.

Conclusion

Delay in rains is the main factor causing drought in Thailand. The country has faced droughts many times but the climate change has intensified El Niño phenomenon, consequently future droughts tend to be more severe and occur more often. Droughts have affected Thailand in several aspects such as the water supply for consumption in communities, tourism sector, industrial water usage and water usage in agricultural sector. The rainfall deficit will also create consequent impacts in term of economy and food security of the whole nation. In addition to traditional drought management measures in each year, long-term measures are necessary in preparation for changing patterns of drought. The integration of drought mitigation policies with the government's water management, local water management and the adjustment of all parties in communities, industries and farmers will bring effective long-term measures that will help solve drought problems in the long-term.



References

- Cai, W., Borlace, S., Lengaigne, M. et al. Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. *Nature Clim Change* 4, 111–116 (2014). <https://doi.org/10.1038/nclimate2100>
- Bin Wang, Xiao Luo, Young-Min Yang, et al. Historical change of El Niño properties sheds light on future changes of extreme El Niño. *Proceedings of the National Academy of Sciences* Nov 2019, 116 (45) 22512–22517; DOI: 10.1073/pnas.1911130116
- Cook, A., Watkins, A. B., Trewin, B., and Ganter, C. (2016) El Niño is over, but has left its mark across the world. Search on 17th July, 2020 from <https://theconversation.com/el-nino-is-over-but-has-left-its-mark-across-the-world-59993>
- Pobporn Jongchamsitthichote (2020) Hot Issue – Executive Summary: Monitoring Drought Effects to Thai Economy in 2020. Search on 17th July, 2020 from https://www.gsbresearch.or.th/wp-content/uploads/2020/04/MC_hotissue_drought_4_63_inter_detail.pdf
- Narong Pleerak (2013) Adjustment of Farming Sector from the Climate Change in Eastern Coastal Area: Chon Buri, Rayong, Chanthaburi and Trat. Burapha University: Chon Buri

ดร.นรินทร์ บุญตานนท์

ณัฐสุดา คำป่า

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พฤษภาคม 2563

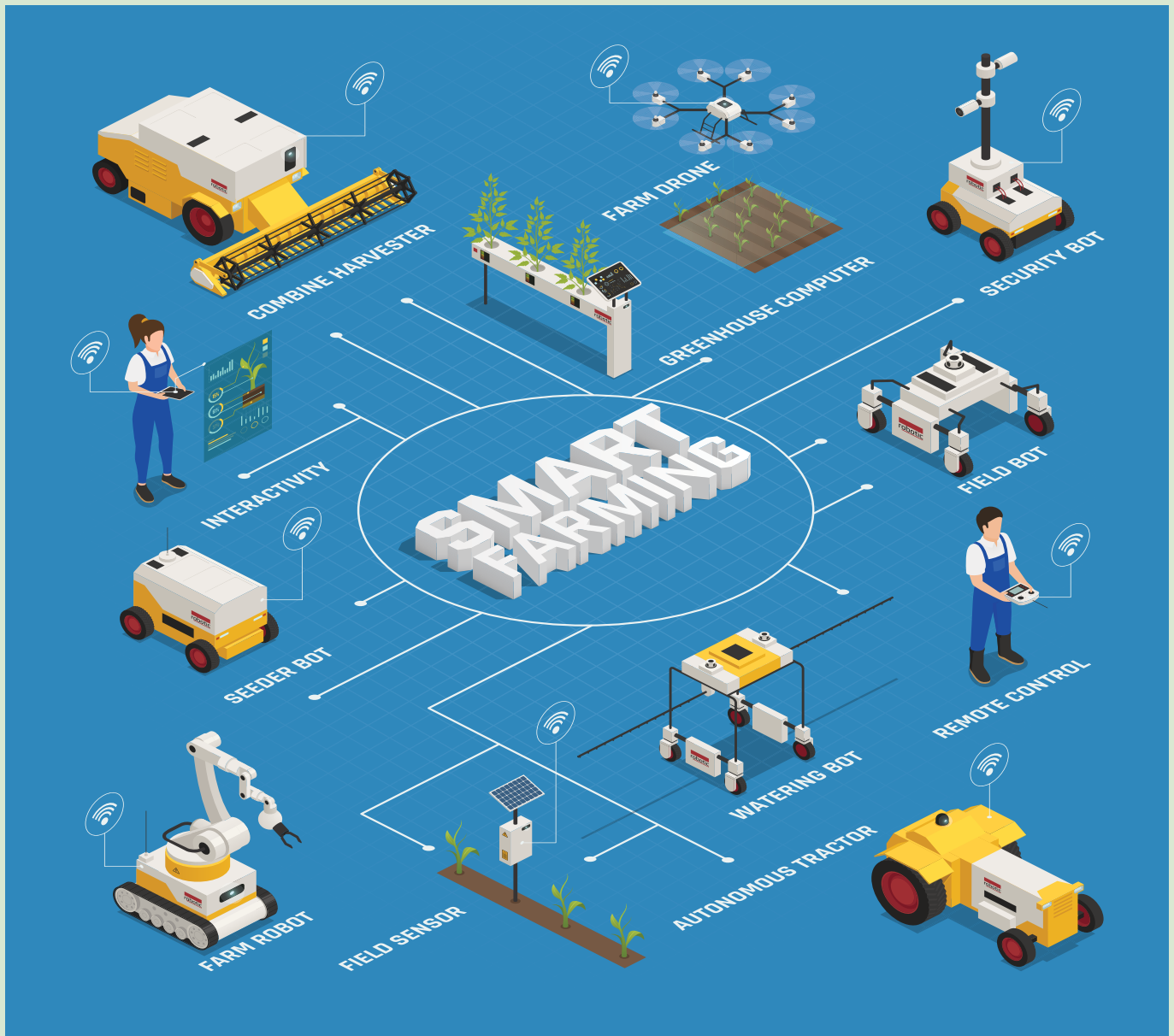


เกษตรอัจฉริยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทางเลือกใหม่เกษตรกรไทยยุคไอที

ปัจจุบันคำว่า “Smart” หรือ ความอัจฉริยะ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศไทยในหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการทำการเกษตรที่เป็นอาชีพหลักของคนไทย จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี 2562 พบว่า ประชากรของประเทศไทยกว่า 10 ล้านคน ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอาชีพอื่น ๆ และปัจจุบันจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมขนาดใหญ่รวมถึงเกษตรกรรายย่อย ทั้งภาคเกษตรกรรม ประมง และปศุสัตว์ ได้มีการศึกษาและนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาปรับใช้กับการทำการเกษตรแบบเดิม







ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีพันธกิจในการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ได้ทำการคิดค้นและต่อยอดนวัตกรรมในหลากหลายสาขา ทั้งในเรื่องของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานทดแทน หรือแม้แต่ในเรื่องของการจัดการของเสีย สำหรับภาคการเกษตรนั้นจะเริ่มต้นด้วยนวัตกรรมที่เข้ามามีบทบาทในการจัดการด้านทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ควบคู่กับการลดการใช้พลังงานในระหว่างการผลิตเพาะปลูก โดยอาศัยอุปกรณ์การตรวจวัดที่สัมพันธ์กับค่าการสังเคราะห์แสงของพืชและไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่ในการประมวลผลเพื่อออกคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

ไฟฟ้าภายในโรงเรือน เช่น ระบบน้ำ ระบบระบายอากาศ และปริมาณแสง ให้สามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติ โดยการตรวจวัดและควบคุมสถานะภายในโรงเรือนให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะการสังเคราะห์แสงของพืชที่เป็นกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญของการเจริญเติบโตแบบเรียลไทม์ ซึ่งจะเป็นการรักษามาตรฐานของผลผลิตและลดความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกเนื่องจากเป็นระบบปิด เช่น โรคและแมลง เป็นต้น ต่างจากระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่ควบคุมเพียงสถานะแวดล้อม แต่ไม่ได้ควบคุมจนถึงระดับอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชชนิดนั้น ๆ ไม่เพียงเท่านี้ ระบบนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดและควบคุมสถานะในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ อาทิ สุกร และไก่ ได้ด้วยเช่นกัน

การจัดการด้านพลังงานภายในฟาร์มก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่เกษตรกรให้ความสำคัญ เนื่องจากการทำ smart farm ต้องอาศัยพลังงานไม่น้อยในการเดินระบบ เช่น ระบบเซ็นเซอร์ตรวจวัด ระบบปรับสภาพอากาศ หรือระบบระบายอากาศภายในโรงเรือน ซึ่งกว่า 50-80% ของการใช้ไฟฟ้าภายในฟาร์มถูกใช้ไปกับระบบระบายอากาศ โดยส่งผลต่อต้นทุนการผลิตของเกษตรกร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น เกษตรกรสามารถลดการใช้พลังงานได้โดยการประยุกต์แนวคิดและเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าไปจัดการ เช่น แต่เดิมการทำงานของระบบระบายอากาศภายในโรงเรือนหรือฟาร์ม จะถูกเปิดเพื่อให้ทำการระบายอากาศอย่างต่อเนื่อง 100% หรือใช้กำลังคนในการบริหารจัดการ ซึ่งทำให้สูญเสียพลังงานบางส่วนไปโดยเปล่าประโยชน์ หรือไม่สัมพันธ์กับสภาวะแวดล้อมที่ต้องการจริง ๆ ด้วยเหตุนี้ เกษตรกรจึงสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบมอเตอร์ของฟาร์มจากเดิมที่เป็นมอเตอร์ที่รอบโดยใช้สายพาน ไปเป็นมอเตอร์แบบไดเรกต์ไดรฟ์ (Inverter Direct Drive) ซึ่งจะช่วยประหยัดทั้งเรื่องค่าใช้จ่ายในส่วนของอุปกรณ์ต่อพ่วง รวมถึงง่ายต่อการดูแลรักษา เนื่องจากมีชิ้นส่วนลดลง จากนั้นอาศัยเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในการตรวจวัดและควบคุมการทำงานของมอเตอร์ให้สัมพันธ์กับค่าที่ตั้งและค่าจริงที่ปรากฏ โดยไปควบคุมรอบในการหมุนของมอเตอร์ อาทิ หากเซ็นเซอร์ตรวจพบว่าอุณหภูมิ ณ ขณะนั้นอยู่ในช่วง 25-28°C,

29-32°C และ 33-36°C จะทำการควบคุมมอเตอร์ให้มีความเร็วที่ 50% (305 rpm) ซึ่งใช้ไฟไปเพียง 225 วัตต์ชั่วโมง และสามารถประหยัดไฟฟ้าไปได้ 765 วัตต์ชั่วโมง (~4.75 เมกะวัตต์ชั่วโมง/ปี), ควบคุมมอเตอร์ให้มีความเร็วที่ 75% (470 rpm) ซึ่งใช้ไฟไปเพียง 568 วัตต์ชั่วโมง และสามารถประหยัดไฟฟ้าไปได้ 422 วัตต์ชั่วโมง (~2.62 เมกะวัตต์ชั่วโมง/ปี) และควบคุมมอเตอร์ให้มีความเร็วที่ 100% (610 rpm) ซึ่งใช้ไฟฟ้า 990 วัตต์ชั่วโมง ตามลำดับ ในช่วงเวลากลางวันที่อากาศร้อนฟาร์มจะทำงานเต็มประสิทธิภาพเป็นเวลา 6-8 ชั่วโมงต่อวัน และลดความเร็วลงไปที่ 75% หรือ 50% เป็นเวลา 16-18 ชั่วโมงต่อวัน โดยจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิภายในโรงเรือน ณ ขณะนั้น หากมอเตอร์ทำงานที่ 50% rpm จะสามารถประหยัดค่าไฟไปได้ 9,500 บาท/ปี/มอเตอร์ 1 ตัว และหากมอเตอร์ทำงานที่ 75% rpm จะสามารถประหยัดค่าไฟไปได้ 5,240 บาท/ปี/มอเตอร์ 1 ตัว และยังสามารถควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์ หรือพืชได้อย่างแม่นยำ (อนุสิทธิบัตรเลขที่ 12322)



นอกจากนี้ โดยปกติทั่วไปการใช้พัดลมในการระบายอากาศภายในฟาร์มจะถูกเปิดต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงเป็นระยะเวลาดิตต่อกันเพื่อควบคุมสภาวะให้มีการถ่ายเทของอากาศอยู่เสมอตามกำหนดอายุของผลผลิต ทางศูนย์วิจัยฯ จึงได้ทำการคิดค้นนวัตกรรมที่จะสามารถสร้างพลังงานในรูปของไฟฟ้าได้ในขณะที่มอเตอร์ทำงานหรือ Mo-Dy เพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงาน โดยทำการเพิ่มชุดกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย ขดลวดทองแดงและแม่เหล็กถาวร โดยนำชุดกำเนิดไฟฟ้าเข้าไปครอบที่ตัวมอเตอร์เดิมของพัดลมระบายอากาศ และควบคุมกลไกการกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของมอเตอร์โดยให้มีระยะห่างของขดลวดทองแดง และแม่เหล็กถาวรที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เพิ่มของมอเตอร์เดิม เมื่อมีการจ่ายไฟเพื่อให้พัดลมระบายอากาศทำงาน ชุดกำเนิดไฟฟ้าที่เพิ่มเข้าไปก็จะเกิดการหมุนตัดกันและผลิตไฟฟ้าได้มากถึง 40% เมื่อเทียบกับพลังงาน

ไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์เพื่อทำงาน โดยระบบสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาเพียง 2 ปี ซึ่งถือเป็นการอนุรักษ์พลังงานได้เป็นอย่างดี (อนุสิทธิบัตรเลขที่ 12323)

นอกจากการปรับเปลี่ยนเพื่อเป็นการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิตแล้ว ลมที่ถูกปล่อยจากระบบระบายอากาศภายในฟาร์มซึ่งนับเป็นของเสียเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต สามารถนำมาเป็นแหล่งกำเนิดลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลมได้ด้วยเช่นกัน เนื่องจากเป็นแหล่งลมที่มีความเร็วลมค่อนข้างสูงและคงที่ สำหรับกังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าแบบใบพัดหมุนสวนทาง มีความแตกต่างจากกังหันลมทั่วไปคือ ประกอบด้วยใบพัด 2 ชุด โดยใบพัดชุดที่ 1 จะถูกต่อเข้ากับส่วนของแกนหมุน (rotor) และใบพัดชุดที่ 2 จะถูกต่อเข้ากับตัวปลอกที่อยู่กับที่ (stator) โดยมีการปรับองศาโรบลมของใบพัดทั้ง 2 ชุด ให้บิดในองศาที่ตรงกันข้ามเพื่อ



เป็นการบังคับทิศทางการหมุนสวนทางของใบพัด การหมุนสวนทางจะทำให้กังหันลมสามารถผลิตไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นกว่า 2 เท่าในขณะที่ความเร็วลมเท่าเดิม (อนุสิทธิบัตรเลขที่ 12058) ดังนั้น การนำกังหันลมผลิตไฟฟ้าแบบใบพัดหมุนสวนทางมาใช้สำหรับรับลมที่ปล่อยทิ้งจากพัดลมระบายอากาศภายในฟาร์มเพื่อผลิตไฟฟ้าจึงให้ประสิทธิภาพสูงและสามารถนำพลังงานที่ผลิตได้นี้ไปใช้เป็นแหล่งพลังงานเพื่อทดแทนการใช้พลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล นอกจากนี้ยังมีในส่วนของ การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยแผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งในทางเลือกในการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเหมาะสำหรับฟาร์มที่มีพื้นที่อาคาร หรือโรงเรือนเป็นส่วนใหญ่ โดยการติดตั้งบนหลังคาโรงเรือน เนื่องด้วยภายในฟาร์มมักจะเป็นพื้นที่เปิดโล่งทำให้ไม่มีร่มเงาที่จะมาลดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

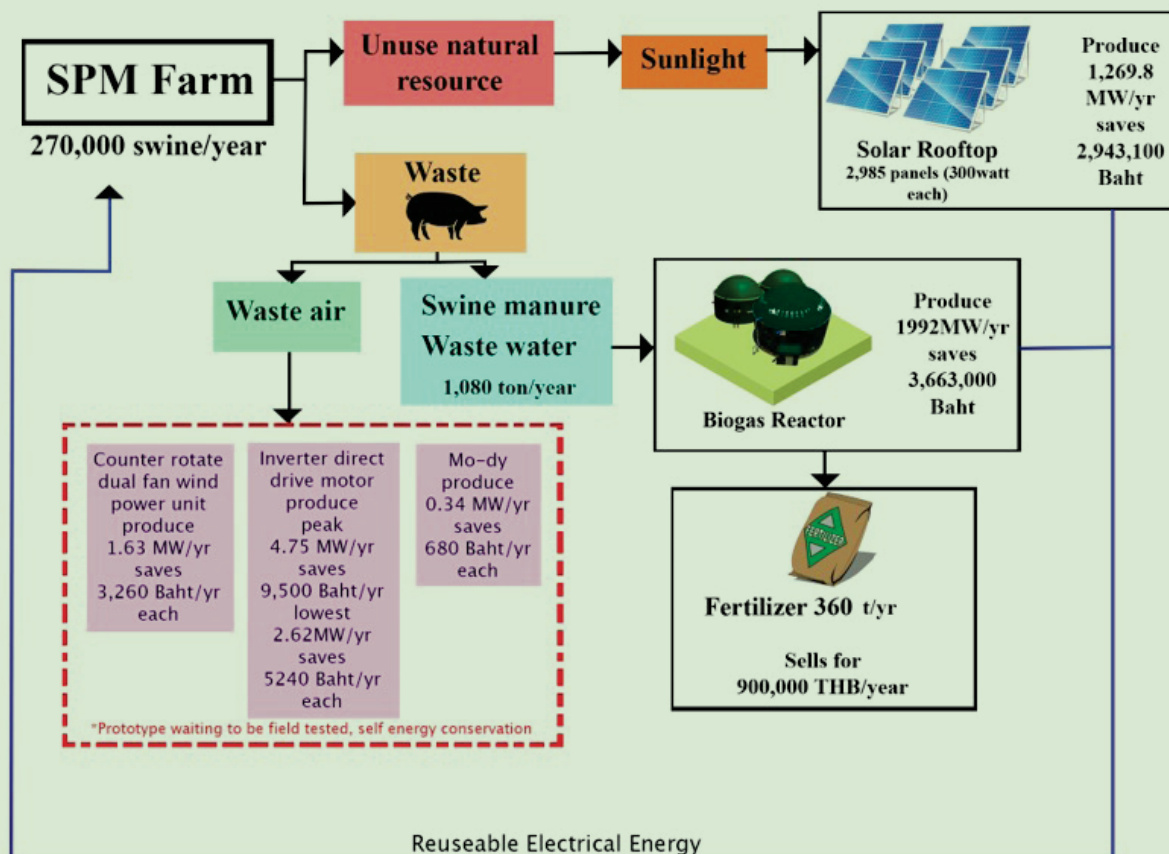
และแผงโซลาร์เซลล์จะเป็นวัสดุป้องกันแสงแดดไม่ให้กระทบกับหลังคาโรงเรือนโดยตรงทำให้ลดอุณหภูมิของโรงเรือนลงได้อีกทางหนึ่ง แต่ถ้าจะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของระบบทำความสะอาแผงแบบอัตโนมัติ เพื่อให้แผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิตไฟฟ้าได้เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากสภาพแวดล้อมของบ้านเรามักจะมีฝุ่นอยู่เสมอ โดยเฉพาะฝุ่นจากเศษอาหารในฟาร์มที่อาจฟุ้งกระจายจากพัดลมระบายอากาศ ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องแบกรับ อีกทั้งยังสามารถลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมได้ในระยะยาวด้วยเช่นกัน



ในด้านการจัดการของเสีย ซึ่งมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดและกำลังการผลิต โดยนวัตกรรมสามารถเข้ามาแก้ปัญหาในการจัดการกับปัญหาเหล่านี้โดยการเปลี่ยนของเสียหรือวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรให้สามารถนำกลับมาใช้ และสามารถสร้างประโยชน์ให้กับเกษตรกรและชุมชน เช่น มูลสัตว์และน้ำเสียจากภาคปศุสัตว์ สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นสำหรับกระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพ (Biogas) ซึ่งเป็นกระบวนการหมักเพื่อให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้ออกซิเจนเพื่อให้ได้มาซึ่งเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้ม (แก๊สมีเทน, CH_4) และใช้ทดแทนเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องปั่นไฟ อีกทั้งยังสามารถลดผลกระทบด้านกลิ่น น้ำเสีย หรือแม้กระทั่งความขัดแย้งในชุมชนได้อีกด้วย เช่นเดียวกับระบบแก๊สซิไฟเออร์ที่อาศัยวัสดุที่เหลือทิ้งจากการเกษตร เช่น เศษชิ้นไม้ กะลา และซังข้าวโพด เป็นวัตถุดิบสำหรับเข้าสู่กระบวนการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงเพื่อให้ได้มาซึ่งแก๊สเชื้อเพลิงที่สามารถจุดติดไฟได้โดยระบบแก๊สซิไฟเออร์ของทางศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม มีการออกแบบการทำงานให้มีทั้งแบบแก๊สไหลขึ้น (Updraft Gasifier) และแก๊สไหลลง (Downdraft Gasifier) เพื่อให้ได้มาซึ่งแก๊สที่สามารถใช้ทดแทน

แก๊สหุงต้ม (LPG) หรือสามารถใช้กับเครื่องยนต์ปั่นไฟเพื่อทดแทนการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ด้วย ตามลำดับ นอกจากนี้ระบบนี้ยังสามารถให้ผลพลอยได้ เช่น ถ่านไบโอชาร์ ที่สามารถใช้ในการดูดซับกลิ่นหรือสารพิษรวมถึงการใช้เป็นสารปรับปรุงดิน อีกทั้งน้ำมันดิน และน้ำส้มควันไม้ สามารถใช้สำหรับเป็นสารป้องกันแมลงศัตรูพืชในการเกษตร เป็นต้น ซึ่งถือเป็นการใช้ทรัพยากรที่เหลือทิ้งจากการเกษตรได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

หากมีการนำเอานวัตกรรมที่กล่าวไปแล้วข้างต้นนี้ เข้าไปประยุกต์ใช้กับการทำการเกษตรแบบเดิมเพื่อให้เกิดความถูกต้องและแม่นยำในการทำงาน ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต อีกทั้งยังสามารถจัดการกับความคุ้มค่าด้านการใช้พลังงานและทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และก่อให้เกิดของเสียที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด โดยในที่นี้จะขอยกตัวอย่างกรอบแนวคิดและความเป็นไปได้ในการนำเอาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเหล่านี้เข้าไปใช้ภายในพื้นที่ SPM ฟาร์ม จังหวัดราชบุรี



รูปภาพ แผนผังการติดตั้งเทคโนโลยีภายในพื้นที่ SPM ฟาร์ม

จากแผนผังการติดตั้งเทคโนโลยีและนวัตกรรมภายใน SPM ฟาร์ม ภายในกิจการฟาร์มจะมีการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำนวนทั้งสิ้น 2,985 แผง ซึ่งสามารถผลิตไฟฟ้าได้กว่า 1,270 เมกะวัตต์/ปี สามารถประหยัดค่าไฟได้ถึง 2,943,100 บาท/ปี นอกจากนั้นของเสียในรูปของมูลสุกร และน้ำเสีย 1,080 ตัน/ปี จะถูกนำเข้าสู่ระบบผลิตแก๊สชีวภาพ ซึ่งสามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้ 1,992 เมกะวัตต์/ปี สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าไปได้ถึง 3,663,000 บาท/ปี อีกทั้งยังมีในส่วนของผลพลอยได้ คือ บำรุงคุณภาพดีอีกกว่า 360 ตัน/ปี สามารถจำหน่ายโดยคิดเป็นมูลค่า 900,000 บาท/ปี จากแผนผังในรูปจะเห็นได้ว่ายังสามารถเพิ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ เข้าไปเพื่อการผลิตไฟฟ้าได้ เช่นเดียวกับแผงโซลาร์เซลล์และระบบแก๊สชีวภาพ เช่น หากมีการนำกังหันลมแบบใบพัดหมุนสวนทางมารับลมที่ปล่อยทิ้งออกมาจากระบบระบายอากาศภายในฟาร์ม เมื่อกังหันลมเกิดการหมุนจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 1.63 เมกะวัตต์/ปี หรือการเปลี่ยนมอเตอร์มาเป็นแบบไดเรกต์ไดรฟ์ (Inverter Direct Drive Motor) เพื่อลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของส่วนประกอบและการบำรุงรักษา โดยจะใช้ควบคู่กับการใช้เซ็นเซอร์อุณหภูมิในการควบคุมรอบการหมุนซึ่งจะช่วยประหยัดค่าไฟไปได้ไม่น้อย นอกจากนี้ยังมีในส่วนของการทำให้มอเตอร์สามารถทำงานและผลิตกระแสไฟฟ้าได้ในคราวเดียวกัน (Mo-Dy) ซึ่งสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 0.34 เมกะวัตต์/ปี ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้เหล่านี้ก็จะถูกหมุนเวียนกลับมาใช้ในพื้นที่ฟาร์ม เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าที่มาจากกริดไฟฟ้าใหม่เชื้อเพลิงฟอสซิลที่เป็นหนึ่งในสาเหตุที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกในปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถลดในส่วนของการของเสียต่าง ๆ โดยการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะส่งผลดีทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว



จากข้างต้นที่เป็นตัวอย่างของเทคโนโลยีที่สามารถนำมาปรับใช้ได้ เพื่อการเกษตรในอนาคตที่นอกจากจะสามารถควบคุมคุณภาพของผลผลิต ยังสามารถลดต้นทุน ส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มสูงขึ้น ลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และยังสามารถลดความขัดแย้งในชุมชนได้ด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้หรือปรับเปลี่ยนการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ย่อมมีต้นทุน เกษตรกรควรพิจารณาความสามารถ และศักยภาพของตนเองด้วย ทั้งในด้านแหล่งทุน และการดูแลบำรุงรักษา เพื่อไม่ให้เป็นภาระในอนาคต โดยอาจเริ่มจากเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ที่สามารถลดต้นทุนหลัก ๆ ก่อน เมื่อต้นทุนค่อย ๆ ลดลงค่อย ๆ เพิ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ ตามกำลัง ทั้งนี้เพื่อความยั่งยืนของเกษตรกรเอง สุดท้ายนี้ ทางศูนย์วิจัยฯ จะยังคงพัฒนานวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา รวมถึงการป้องกันปัญหาต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีและโลกที่น่าอยู่ของทุก ๆ คนต่อไป

Dr. Narin Boontanon

Natsuda Khampa

Research and Innovation for Environment Center

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University

May 2020

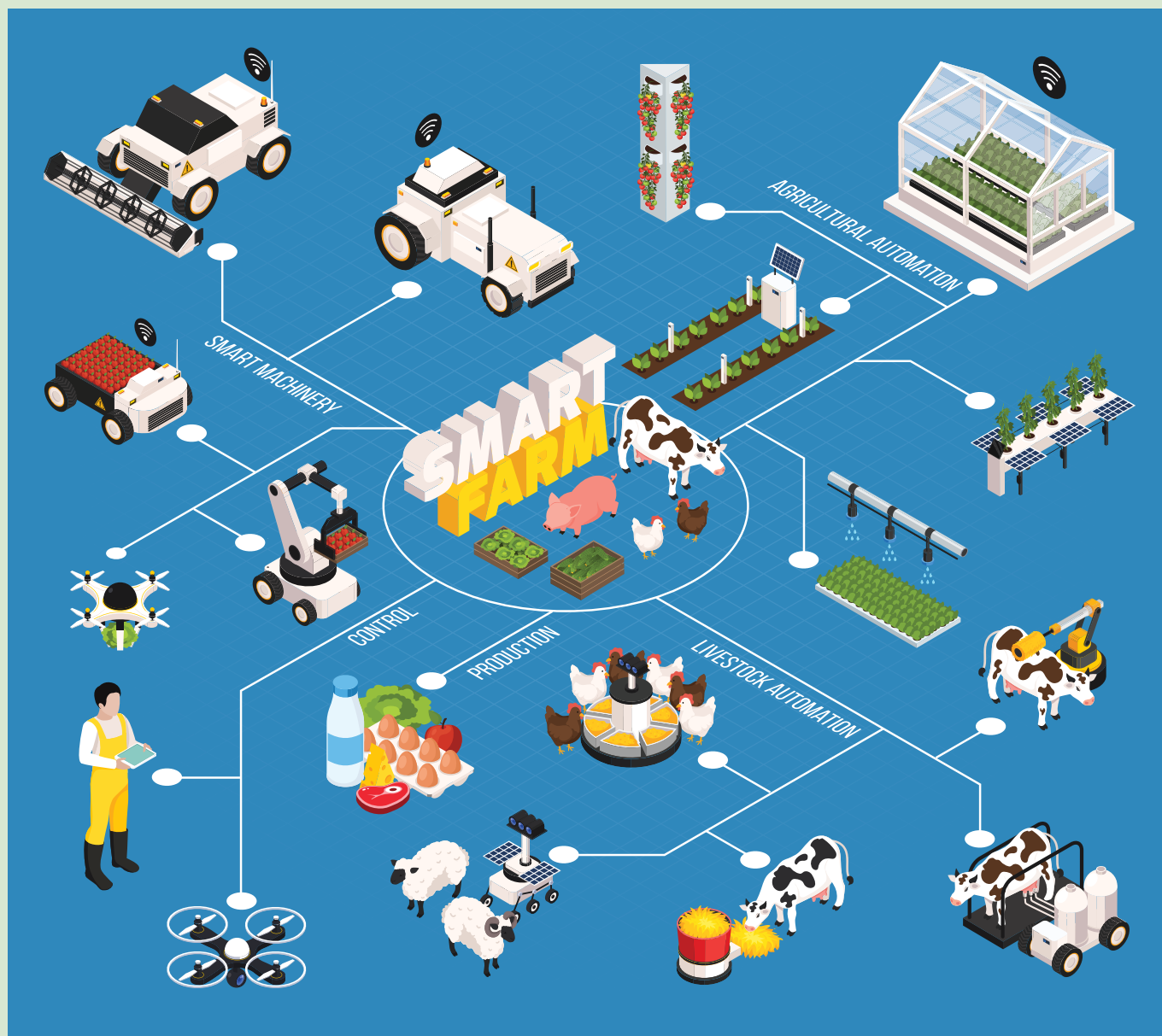


Environmental friendly SMART FARM

Nowadays the word “smart” or genius has a significant role in Thailand’s development in different aspects to bring the country’s advancement on par with international arena. This is in particular the agricultural development which is the core career of Thai people. According to data in 2019 compiled by National Statistic Office, more than 10 million of Thai people have taken up farming as their career, the biggest proportion when compare to other professions. Currently, large-scale agro-industries as well as small farmers in agriculture, fishery and livestock industries have studied and brought in new technologies to apply to conventional farming.







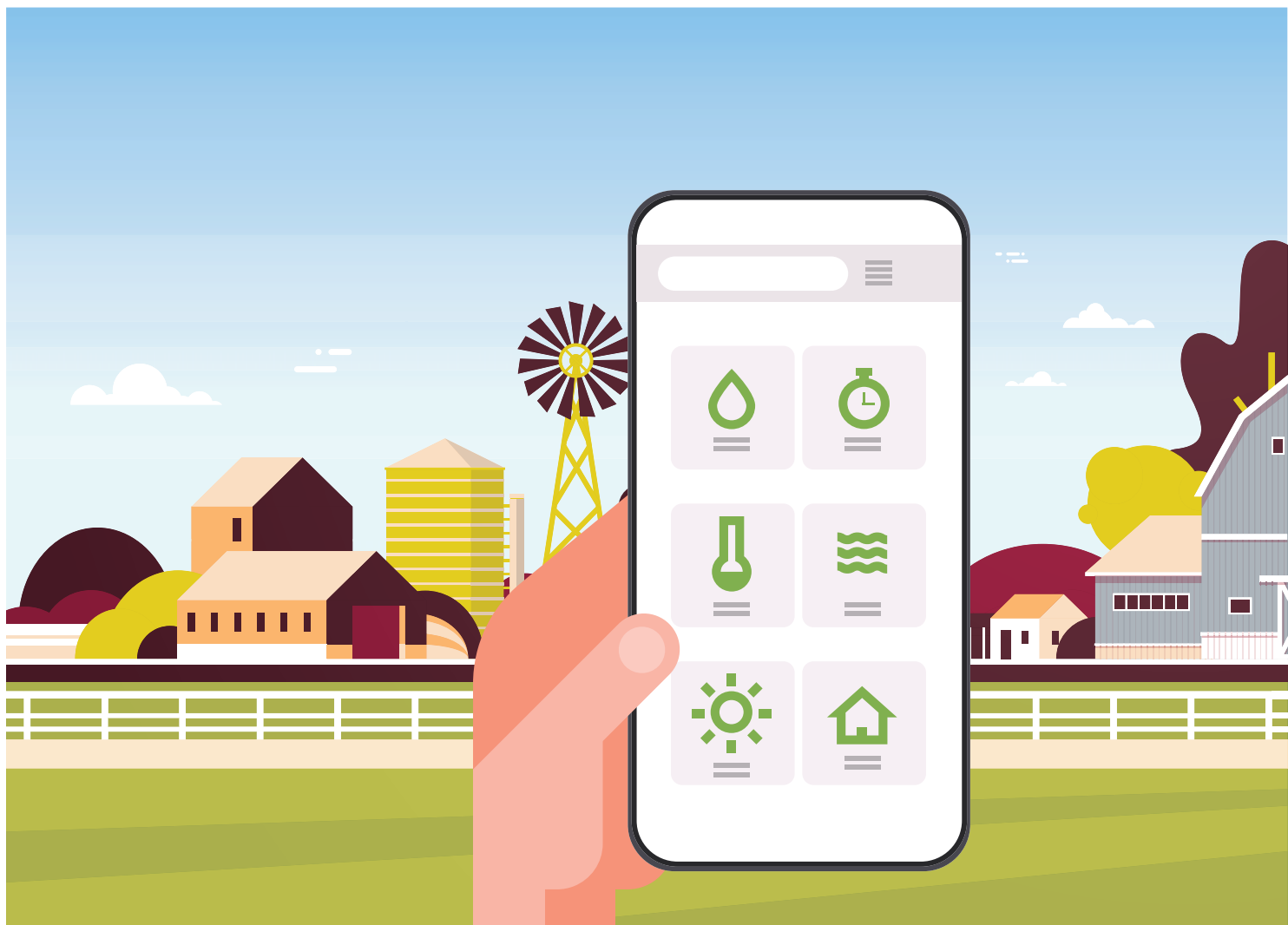
Research and Innovation for Environment Center, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University has the mission to research and develop innovations for the sustainability of the environment. The center has invented and built on the innovations in diverse fields including the conservation of natural resources, reusable energy as well as waste management. For agricultural sector, the role of innovation has begun with resource management to ensure quality harvest matched both domestic and international demands. This is coupled with the reduction of energy consumption during the cultivation by using measuring devices related to the photosynthesis value and micro-controller to process data and sending commands to control the

automatic operation of electrical equipment in buildings for systems such as water, ventilation and light. The devices will conduct real-time measurement and controlling internal environment inside the buildings at the range appropriate to the growth of plants, especially the photosynthesis system which is the fundamental growth process. This closed-system will help maintain the standard of produces and decrease the risk from external factors such as disease and pests. This system is different from the current system that controls only the environment but does not extend the control to the rate of photosynthesis of specific plants. Moreover, this system can be applied to measure and control conditions in animal houses such as pigs and chickens.

Farmers also pay attention to the internal energy management within farms as the smart farm requires a significant amount of energy to operate the systems such as measuring sensor, air adjustment and ventilation. About 50-80% of the electricity within the farm is to operate the ventilation system, affecting the production cost of farmers. However, farmers can cut the power consumption by applying a new management concept and technologies. On the conventional system, the buildings' ventilation system or farm fans will be switched on continuously at 100% of speed or the system is managed by humans, causing useless waste of some energy. This does not reflect the actual demand of the environment in the buildings. Farmers can change the fans' belt drive motor to inverter direct drive, which will help save the cost of peripheral devices and easy to maintenance due to fewer parts. The sensor will measure temperature and humidity to control the motor operation to match the preset value and the real value by controlling the motor rotation. If the sensor detects the temperature

at the range between 25-28 °C and 29-32 °C and 33-36 °C, it will control the motor to run at 50% of speed (305 rpm), which consumes only 225 watt hour and save electricity by 765 watt hour (+=4.75 megawatt hour/year), control the motor to run at 75% of speed (470 rpm), which consumes only 568 watt hour and save electricity by 422 watt hour (+=2.62 megawatt hour/year) and control the motor to run at 100% of speed (610 rpm), which consumes only 990 watt hour, respectively. During the hot daytime, the fan will run at full capacity for 6-8 hours a day, then the speed will be reduced to 75% or 50% for 16-18 hours a day, depending on the internal temperature inside the buildings at that time. If one motor runs at 50% rpm, about 9,500 baht of electricity bill will be saved per year. If one motor runs at 75% rpm, about 5,240 baht of electricity bill will be saved per year. This system will precisely help control the temperature to match demands of animals or plants (Petty Patent No. 12322).





Moreover, ventilation fans in farms are normally switched on 24 hours continuously throughout the product life, in order to control constant ventilation. The center invents an innovation to conserve the energy by generating energy in form of electricity while the motor is running. The system is known as Mo-Dy. An electricity generator, comprising copper coil and permanent magnetic, is installed over the original motor of the ventilation fan in order to control the power generation mechanism without affecting the operation of original motor. This can be done by setting suitable distance of copper coil and permanent magnetic to prevent loading of original motor. When the power is supplied to run the ventilation fans, the added power generators will spin

inversely and generate electricity as much as 40% of the supplied electricity to the original motor. The payback period for investment in the system is only 2 years so it can well conserve the energy (Petty Patent No. 12323).

Besides, the ventilation adjustment to save and conserve the energy in production process, released air from ventilation system in farm – generally considered as the waste from the production process – can be used as the source of wind for electricity generation via a wind turbine. This strong and stable wind can be used to spin the counter rotate dual fan wind power generator. This type of wind turbine is different from the convention one because it has two sets of blade. The first set of blade is attached



to the rotor and the second set is linked with the stator. The blades will be set at different degree to receive opposite wind direction and set rotating direction of the blades. Such opposite rotation will allow the wind turbine to increase power generation by 2 times while the wind speed is the same (Petty Patent No. 12058). Therefore, installing counter rotate dual fan wind power unit to receive wasted wind from the ventilation system in farms will effectively generate the power. The produced energy can be used as the power source to substitute energy from burning of fossil fuels. There is also the conversion of solar energy to electricity with solar panels. This is an alternative for electricity generation that replaces energy derived from fossil fuels. This option is suitable

to farms with many buildings or structures by installing solar panels on the roof. Farms generally have open space so there is no shade to reduce the efficiency of the solar system. Solar panels will also act as insulator preventing the roof from directly absorbs heat from the sun, another way to help reduce temperature inside the buildings. Meanwhile, the automatic cleaning of solar panels should be added to maximize the efficiency of the system as the environment in Thailand always full with dusts, especially dusts from food particles in farms that diffused from ventilation fans. This will help cut farmers' burden on cost and decrease the impact that may occur to the environment in long term.

Regarding the waste management which the amount depends on the size and production capacity, the innovation will have a role to manage problems by transforming waste or recycle agricultural waste to create the benefit to farmers and communities such as animal manure and wastewater from livestock farms. These wastes can be raw materials for biogas production, which is the fermentation process to break down organic matters in the absence of oxygen to obtain fuels for cooking (methane, CH_4) and substitute fuel for electricity generator. This will also help reduce the impact of foul odor, wastewater or even conflicts in communities. The same situation is applied to the gasification system that relies on agricultural waste materials such as woodchips, coconut shells and corncobs as raw material for the high-temperature combustion process in order to obtain combustible fuel gas. The Research and Innovation for Environment Center has designed its gasification system to have both updraft gasifier and

downdraft gasifier in order to obtain gas substitutable to liquefied petroleum gas (LPG) or gas for electricity generator in replaceable of fuel burning. Furthermore, this system can produce byproducts, such as biochar that can be used to absorb odor and toxic substance so it can be used as soil application; tar and wood vinegar that can be used as pest control substance in agriculture. This is the way to utilize agricultural wastes for the maximum benefits.

If the above-mentioned innovations are applied to conventional agriculture to increase the accuracy and precision at work, it will help reduce risks from external factors that may impact the quality of products. This will help manage the optimization of energy and resources while ensuring the least impact of waste to the environment. This article will feature the concept and possibility in applying technologies and innovations in the areas of SPM Farm, Ratchaburi province.

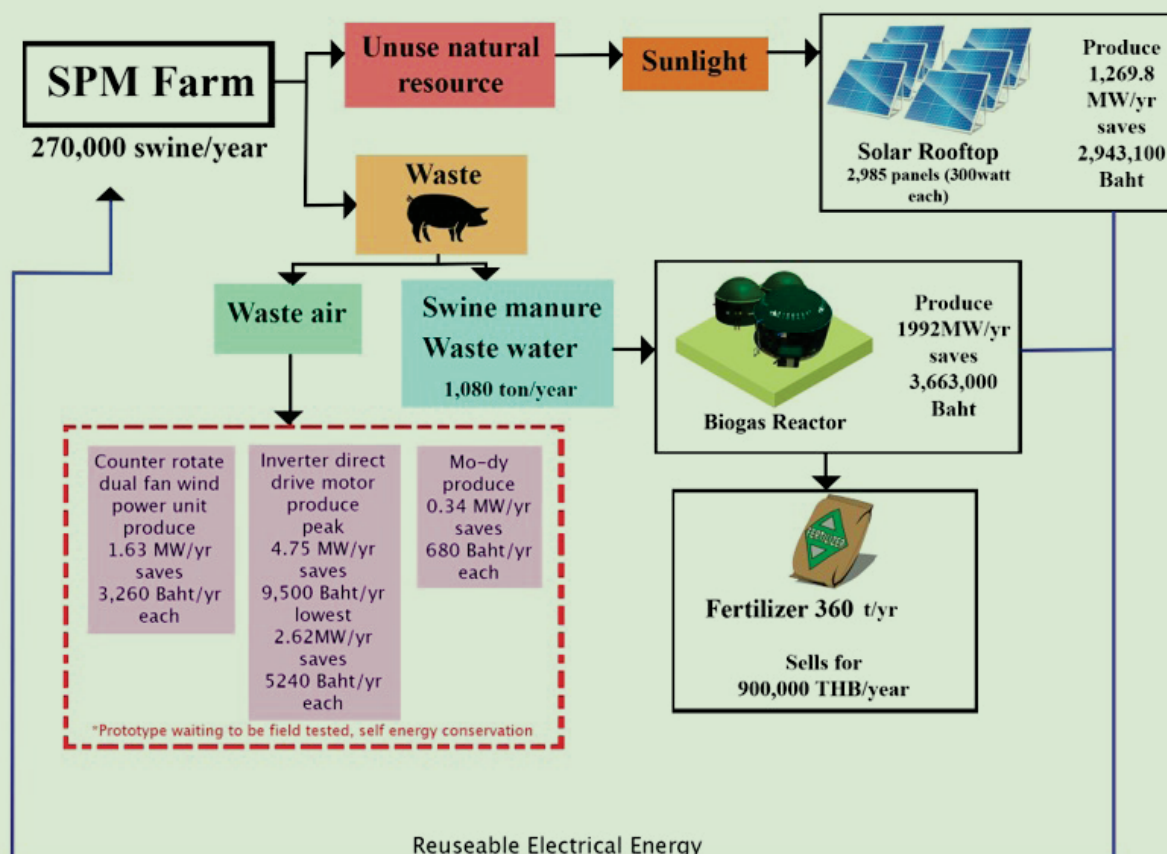


Figure: Technology installation inside SPM Farm

Based on the diagram showing the installation of technologies and innovation in SPM Farm, there are 2,985 solar panels installed in the farm, generating a total of 1,270 megawatts of electricity per year, saving 2,943,100 baht of electricity bill a year. The waste in form of pig manure and wastewater of 1,080 tons/year is supplied the biogas production system, generating 1,992 megawatts of electricity per year, saving the cost by 3,663,000 baht/year. Byproduct from the system is high quality fertilizer of 360 tons/year, which its estimated value is 900,000 baht/year. As seen from the diagram, the farm has also installed other technologies with the purpose of producing electricity as generated by solar panels and biogas system. If a counter rotate dual fan wind power unit is installed to receive waste air released from internal ventilation within the farm, the wind power unit will produce 1.63 megawatts of electricity per year. Changing motors to inverter direct drive motors will help cut costs on parts and maintenance. If the technology is applied together with the temperature sensors to control the rotation capacity, the farm can save a certain amount of money from electricity bill. If the motor can work and generate electricity at the same time under Mo-Dy system, it can produce 0.34 megawatts of electricity per year. The farm-generated power can be used within the farm to reduce the consumption of electricity generated by burning of fossil fuel, which is a reason for the emission of greenhouse gas. The application of such technologies will also assist in cutting wastes by utilizing them for the greatest benefit, which will be good to humans and environment in both short and long-term.



This is a good example of the application of technologies in agriculture in the future as besides helping control the quality of products, it will also help cut cost that resulted in higher farmers' income, reducing environmental problems and reduce conflicts in communities. However, there is the cost involved in changing the technologies so farmers should consider their capacity and their own potential by considering from source of fund and maintenance to ensure no burden in the future. Farmers can begin with changing technology or equipment that will help reduce the main cost. After the payback period, more technologies can be applied, depending on farmers' capacity. This is for farmers' own sustainability. The center will continuously carry on environmental innovation development for future applications to solve or prevent environment-related problems as well as helping maintain the good environment and a better world for everyone.



The International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List

Q&A



IUCN Red list คืออะไร

Q

A

IUCN Red List หรือ The International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species เป็นแหล่งข้อมูลด้านสถานภาพการอนุรักษ์ของชนิดพันธุ์ ทั้งพืช สัตว์ และเห็ดรา โดยมีเป้าหมายเพื่อรายงานข้อมูลแนวโน้มและสถานภาพการถูกคุกคามของชนิดพันธุ์ต่าง ๆ และสร้างความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

การจำแนกสถานภาพของสิ่งมีชีวิตตามหมวดหมู่ของ IUCN มีอะไรบ้าง



A

สถานภาพของชนิดพันธุ์แบ่งออกเป็น 8 หมวดหมู่ ตามความสัมพันธ์ด้านแนวโน้มการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนประชากร ขนาดโครงสร้างประชากรและขอบเขตของภูมิศาสตร์ ดังนี้

EX Extinct (EX): สูญพันธุ์

คือชนิดพันธุ์ที่สูญพันธุ์ไปแล้ว โดยมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับการตายของชนิดพันธุ์นี้ตัวสุดท้ายในประเทศไทย สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสถานภาพสูญพันธุ์มีอยู่ 8 ชนิด ได้แก่ กูปรี (*Bos sauveli*) กระซู่ (*Dicerorhinus sumatrensis*) นกพงหญ้า (*Graminicola striatus*) นกหัวขวานด่างหน้าผากเหลือง (*Leiopicus mahrattensis*) ปลาสาวยูหวีเทศ/เกด (*Platyptopus siamensis*) แรด (*Rhinoceros sondaicus*) สมัน (*Rucervus schomburgki*) และ นกช้อนหอยใหญ่ (*Thaumatibis gigantean*)

EW Extinct in the Wild (EW): สูญพันธุ์ในธรรมชาติ

ชนิดพันธุ์ที่ไม่มีรายงานว่าพบอาศัยอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ ในประเทศไทยมีสิ่งมีชีวิตที่ถูกจัดอยู่ในสถานภาพนี้ 4 ชนิด ได้แก่ ปลาเสือตอ (*Datnioides pulcher*) นกกระสาคอดำ (*Ephippiorhynchus asiaticus*) นกช้อนหอยดำ (*Pseudibis davisoni*) และตะโขง (*Tomistoma schlegelii*)

CR Critically Endangered (CR): ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง

คือชนิดพันธุ์ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสูญพันธุ์จากพื้นที่ธรรมชาติในขณะนี้ ในประเทศไทยมีชนิดพันธุ์ที่อยู่ในสถานภาพนี้ 112 ชนิด อาทิ เต่ากะอาน (*Batagur baska*) ปลากัดมหาชัย (*Betta mahachaiensis*) ควายป่า (*Bubalus arnee*) ตะพาบมันลาย (*Chitra chitra*) เต่ามะเฟือง (*Dermochelys coriacea*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร (*Eurochelidon sirintarae*) เหยี่ยวปลาใหญ่หัวเทา (*Ichthyophaga ichthyaetus*) แย้สงขลา (*Leiolepis boehmei*) ปลาน้ำจืด (*Pangasianodon gigas*) ปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus schlegelii*) แมวลายหินอ่อน (*Pardofelis marmorata*) และกระเบนราหู (*Urogymnus polylepis*)

EN Endangered (EN): ใกล้สูญพันธุ์

เป็นชนิดพันธุ์ที่กำลังอยู่ในภาวะอันตรายที่ใกล้จะสูญพันธุ์ไปจากโลกหรือสูญพันธุ์ไปจากแหล่งที่มีการกระจายพันธุ์อยู่ ถ้าปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการสูญพันธุ์ยังคงดำเนินต่อไป ในประเทศไทยมีชนิดพันธุ์ที่อยู่ในสถานภาพนี้ 193 ชนิด อาทิ กบภูหลวง (*Babina lini*) วาฬบรูด้า (*Balaenoptera edeni*) วาฬโอมูระ (*Balaenoptera omurai*) นกเงือกหัวหงอก (*Berenicornis comatus*) กระต๊อง (*Bos gaurus*) ฉลามหัวบาตร (*Carcharhinus leucas*) ช้าง (*Elephas maximus*) นกแต้วแล้วใหญ่หัวสีน้ำเงิน (*Hydromis soror*) กิ้งก่ายูนนาน (*Japalura yunnanensis*) ลิ่นขาว (*Manis javanica*) เสือดาว (*Panthera pardus*) และหมีควาย (*Ursus thibetanus*)

VU Vulnerable (VU): มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์

คือชนิดพันธุ์ที่เข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ในอนาคตอันใกล้ ถ้ายังคงมีปัจจัยต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุให้ชนิดพันธุ์นั้นสูญพันธุ์ ในประเทศไทยมีชนิดพันธุ์ที่อยู่ในสถานภาพนี้ 300 ชนิด อาทิ กระเบนนก (*Aetomylaeus nichofii*) นกเงือกสีน้ำตาล (*Anorrhinus tickelli*) นกหัว (*Argusianus argus*) ปลากระต่าย (*Betta splendens*) หมาจิ้งจอก (*Canis aureus*) เสี่ยงผา (*Capricornis sumatraensis*) ฉลามครีบดำ (*Carcharhinus melanopterus*) เสือไฟ (*Catopuma temminckii*) ค้างคาวปีกขนใต้ (*Harpiocephalus harpia*) จิ้งเหลนจาร์จินต์ (*Jarujinia bipedalis*) ลิงกังใต้ (*Macaca nemestrina*) นากใหญ่ขนเรียบ (*Lutrogale perspicillata*) และชะมดเช็ด (*Viverricula indica*)

NT Near Threatened (NT): ใกล้ถูกคุกคาม

เป็นชนิดพันธุ์ที่มีแนวโน้มอาจถูกคุกคามในอนาคตอันใกล้ เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ยังไม่มีผลกระทบมาก ในประเทศไทยมีสถานะนี้อยู่ 303 รายการ อาทิ อีแร้งดำหิมาลัย (*Aegypius monachus*) นกกินปลีหางยาวเขียว (*Aethopyga nipalensis*) ตั๊กแกปากดงพญาเย็น ตั๊กก่ายดงพญาเย็น (*Cyrtodactylus angularis*) กิ้งก่า (*Dopasia gracilis*) เต่าบัว (*Heosemys annandalii*) เม่นใหญ่ (*Hystrix brachyuran*) หมาไม้ (*Martes flavigula*) อ้นเล็ก (*Cannomys badius*) ฉลามกบ (*Chiloscyllium indicum*) ปลาตุ๊กตุย (*Clarias macrocephalus*) และอีเห็นเครือ (*Paguma larvata*)

LC Least Concern (LC): เป็นกังวลน้อยที่สุด

คือชนิดพันธุ์ที่ยังไม่อยู่ในภาวะถูกคุกคามและพบเห็นอยู่ทั่วไป ปัจจุบันประเทศไทยมีชนิดพันธุ์ที่ถูกจัดอยู่ในหมวดนี้ 1,224 ชนิด

DD Data Deficient (DD): ข้อมูลไม่เพียงพอ

เป็นชนิดพันธุ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์โดยตรงหรือโดยอ้อม ชนิดพันธุ์กลุ่มนี้มีความจำเป็นต่อการจัดหาความรู้เพิ่มเติมจากการศึกษาวิจัยในอนาคต ในประเทศไทยมีอยู่ 174 รายการ อาทิ พญากระรอกบินสีดำ (*Aeromys tephromelas*) ปลารากกล้วยสาละวิน (*Acantopsis spectabilis*) หนูหริ่งไม้หางฟู (*Chiropodomys gliroides*) และค้างคาวแม่ไก่นครสวรรค์ (*Pteropus intermedius*)

NE Not Evaluated (NE): ยังไม่ได้รับการประเมินสถานภาพ

คือชนิดพันธุ์ที่ยังไม่มีการพิจารณาการประเมินสถานภาพ ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในหมวดนี้

IUCN Red list สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

Q

A

ข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายด้าน ทั้งนำไปเป็นข้อมูลประกอบงานวิจัยเพื่อการอนุรักษ์ ใช้ประกอบการตัดสินใจและการร่างนโยบายต่าง ๆ อาทิ เป็นข้อมูลประกอบการร่างอนุสัญญา CITES หรือ The Convention on International Trade in Endangered Species ข้อมูลใน IUCN Red List ยังนำไปใช้คำนวณ Red List Index (RLI) ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อติดตามการดำเนินงานสู่เป้าหมายตามแผนกลยุทธ์ความหลากหลายทางชีวภาพ 2011-2020 (The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020) และยังใช้เป็นข้อมูลในการติดตามการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 15 ปกป้อง พืชพันธุ์ และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางบกอย่างยั่งยืน นอกจากนี้การนำไปใช้ในเชิงนโยบายแล้ว ข้อมูลใน IUCN Red List ยังใช้เป็นข้อมูลประกอบในการจัดการทรัพยากรอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2562). ระบบคลังข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2562. จาก <http://thbif.onep.go.th/>

The International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species (2020). How the Red List is Used. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2562. จาก <https://www.iucnredlist.org/about/uses>.

พื้นที่ชุ่มน้ำ

ที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ (Ramsar site) ล่าสุดของประเทศไทย

อนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ หรืออนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention) ได้ถูกกำหนดและตั้งชื่อตามชื่อสถานที่จัดให้มีการประชุม ณ เมืองแรมซาร์ ประเทศอิหร่าน เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2514 (ค.ศ. 1971) อนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้เมื่อปี พ.ศ. 2518 โดยเป็นข้อตกลงระหว่างรัฐบาล ซึ่งกำหนดกรอบการทำงานสำหรับความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เริ่มต้นเพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำเพื่ออนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัยของนกน้ำ ต่อมาขอบเขตการดำเนินการของอนุสัญญาฯ ได้ขยายครอบคลุมกว้างขึ้นโดยเน้นการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างชาญฉลาดในทุกๆ ด้าน ตลอดจนเพื่ออนุรักษ์และยับยั้งการสูญหายของพื้นที่ชุ่มน้ำในโลก

สำหรับประเทศไทยได้ร่วมลงนามเป็นภาคีอนุสัญญาแรมซาร์ ตั้งแต่ปี 2541 ในลำดับที่ 110 เพื่อแสดงเจตนารมณ์ในการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ จนถึงขณะนี้ มีพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นแรมซาร์ไซต์ 15 แห่ง ดังนี้



1

พรควนขี้เสียน
จังหวัดพัทลุง

2

เขตห้ามล่าสัตว์
ป่าบึงโขงหลง
จังหวัดบึงกาฬ

3

ดอนหอยหลอด
จังหวัดสมุทรสงคราม

4

ปากแม่น้ำกระบี่
จังหวัดกระบี่

5

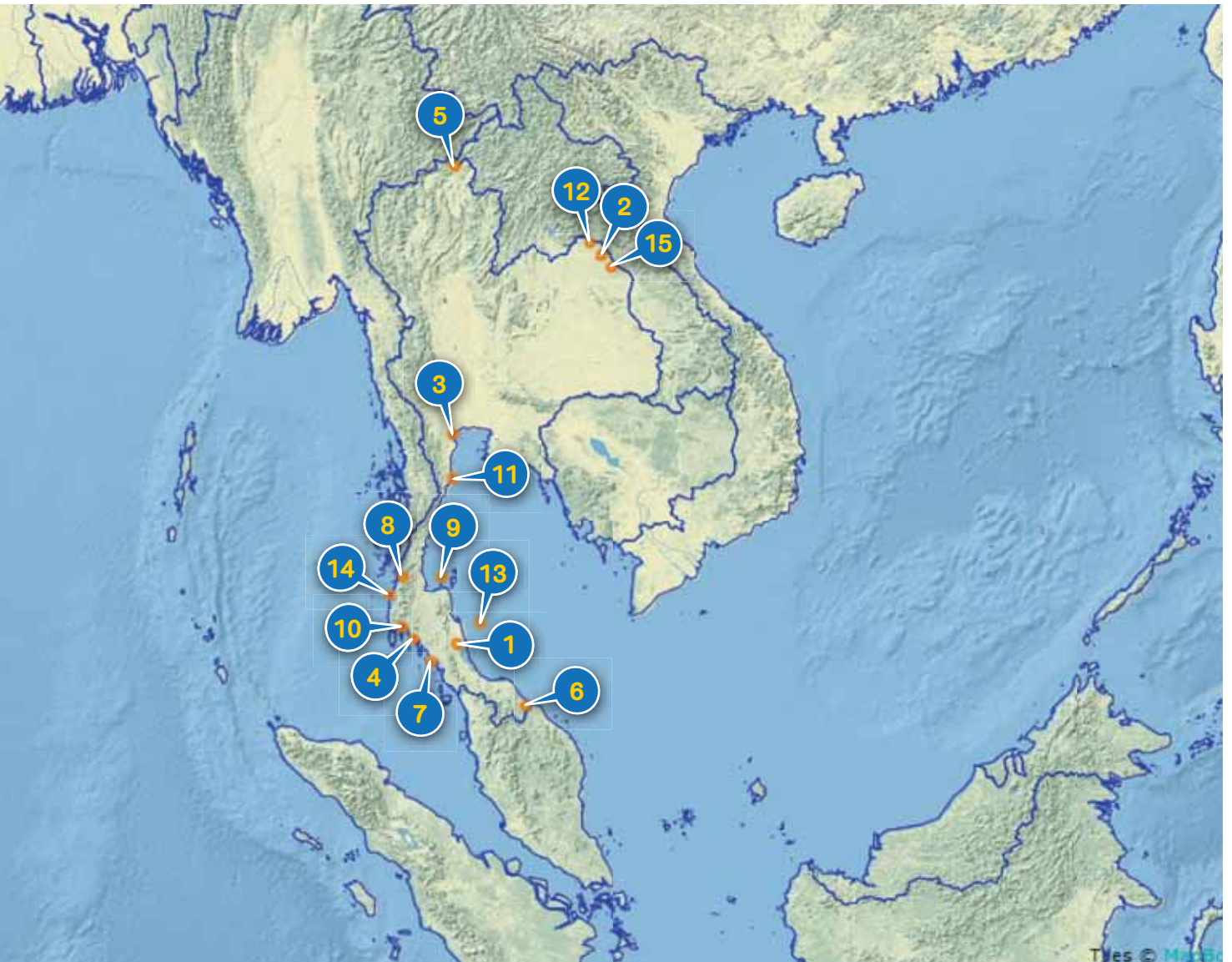
เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย
จังหวัดเชียงราย

6

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ (พรุโต๊ะแดง)
จังหวัดนราธิวาส

7

หาดเจ้าไหม-เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หมู่เกาะลิบง-ปากแม่น้ำตรัง
จังหวัดตรัง



8

อุทยานแห่งชาติแหลมสน
ปากแม่น้ำกระบือ
ปากคลองกะเปอร์
จังหวัดระนอง

9

อุทยานแห่งชาติ
หมู่เกาะอ่างทอง
จังหวัดสุราษฎร์ธานี

10

อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา
จังหวัดพังงา

11

อุทยานแห่งชาติ
เขาสาร้อยยอด
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

12

กุตทิง
จังหวัดบึงกาฬ

13

เกาะกระ
จังหวัดนครศรีธรรมราช

14

หมู่เกาะระ-เกาะพระทอง
จังหวัดพังงา

15

แม่น้ำสงครามตอนล่าง
จังหวัดนครพนม



สำหรับแม่น้ำสงครามตอนล่าง ได้รับการประกาศเป็น
แรมซาร์ไซต์ลำดับที่ 15 ของประเทศไทย และเป็นแรมซาร์ไซต์
ลำดับที่ 2,420 ของโลก โดยมีผลตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2562
พื้นที่แม่น้ำสงครามตอนล่างมีขอบเขตเริ่มตั้งแต่ปากแม่น้ำบ้าน
ไชยบุรี ตำบลไชยบุรี อำเภอกำแพงแสน ไปจนถึงบ้านปากยาม
ตำบลสามผง อำเภอสว่างวีรกรรม มีความยาวทั้งสิ้น 92 กิโลเมตร

พื้นที่แม่น้ำสงครามตอนล่าง เป็นระบบนิเวศป่าบุ่งป่าทาม
ผืนใหญ่พื้นที่กว่า 165,125 ไร่ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของพันธุ์ปลา
น้ำจืด ตลอดจนเป็นแหล่งอพยพเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ของพันธุ์ปลา
จากแม่น้ำโขงในช่วงฤดูน้ำหลาก พบความหลากหลายของพันธุ์
ปลาอย่างน้อย 124 ชนิด พันธุ์พืช 208 ชนิด และพันธุ์นกไม่
ต่ำกว่า 131 ชนิด นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญของ
ปลาบึก ปลาเฉพาะถิ่นลุ่มน้ำโขง ซึ่งมีความเสี่ยงขั้นวิกฤตต่อการ
สูญพันธุ์ รวมทั้งมีชนิดนกที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ จำนวน
1 ชนิด คือ เป็ดดำหัวดำ นกที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ จำนวน 1
ชนิด คือ นกกระสาแดง มีแนวโน้มใกล้สูญคุกคาม จำนวน 2 ชนิด
คือ นกอีลุ้ม และนกกกระแตหัวเทา



ความสำคัญของแม่น้ำสงครามต่อวิถีชีวิตชุมชนคนลุ่มน้ำสงครามบริเวณลุ่มน้ำสงครามตอนล่างที่มีลักษณะพิเศษ คือ ในฤดูฝนน้ำจะค่อยๆ ท่วมพื้นที่ลุ่มต่ำ และเมื่อถึงฤดูน้ำหลากจะกลายเป็นพื้นที่ทะเลสาบน้ำจืดกว้างใหญ่ครอบคลุมพื้นที่ถึง 600,000 ไร่ ครอบคลุมระยะเวลาประมาณ 3-4 เดือน น้ำหลากนี้เป็นอิทธิพลมาจากน้ำเหนือและน้ำจากลำน้ำโขงที่ไหลย้อนเข้ามาตามลำน้ำสงครามและลำน้ำย่อย มีลักษณะคล้ายกับทะเลสาบเขมร ลักษณะดังกล่าวทำให้ลุ่มน้ำสงครามตอนล่างมีเอกลักษณ์เฉพาะทางธรรมชาติ คือ มีป่าชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่ตามที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำและห้วยสาขาที่ทนต่อน้ำท่วมโดยเฉพาะป่าไผ่พื้นบ้าน ซึ่งชุมชนท้องถิ่นเรียกพื้นที่นี้ว่า “ป่าบุงป่าทาม” หรือ “ป่าทาม” (Flood Forest) ลักษณะดังกล่าวทำให้วิถีชีวิตคนลุ่มน้ำสงครามนั้นผูกพันกับแม่น้ำสงครามและป่าบุงป่าทามอย่างแยกกันไม่ออก เนื่องจากแม่น้ำสงครามและป่าบุงป่าทามเป็นแหล่งทรัพยากรที่เลี้ยงดูชุมชนรอบ ๆ มาอย่างยาวนาน และชาวบ้านได้พึ่งพาทรัพยากรด้านต่าง ๆ จากความหลากหลายทางชีวภาพ หรือความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรในป่าบุงป่าทาม ลุ่มน้ำสงคราม จนสร้างความมั่นคงด้านอาหาร ด้านสุขภาพ ด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และประเพณี





สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning

อาคารทิปโก้ ทาวเวอร์ 2 ชั้น 8 เลขที่ 118/1 ถนนพระรามที่ 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
Tipcoo Building Tower 2, 8Th Floor, 118/1 Rama VI Road, Phayathai, Phayathai District, Bangkok 10400
โทรศัพท์ 0 2265 6500 โทรสาร 0 2265 6511

Telephone : +66 265 6500 Fax : +66 265 6511

www.onep.go.th