

ชุดองค์ความรู้งานวิจัย

ด้านผลกระทบและการแก้ไข

ปัญหาหมอกควัน

ผลกระทบ
จากการเผา
ตอซังข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์

เส้นทาง
การเคลื่อนที่
ของมวลอากาศ
ในช่วงปัญหา
หมอกควัน

รูปแบบทางเลือก
การแก้ไขปัญหา
หมอกควัน
ระดับชุมชน





จัดทำโดย

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (ศวผ.)

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทร. 0 2577 4182-9 โทรสาร 0 2577 1138

www.deqp.go.th

ออกแบบและจัดพิมพ์

ภาพพิมพ์

พิมพ์ครั้งที่ 1: พฤษภาคม 2560

คำนำ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำชุดองค์ความรู้งานวิจัยด้านผลกระทบและการแก้ไขปัญหาหมอกควันขึ้น เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหมอกควัน ได้แก่ผลกระทบจากการแพร่กระจายของสารพิษในอากาศจากการเผาตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่ง ศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างความแปรปรวนของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนและปัจจัยทางภูมิอากาศเพื่อคาดการณ์สถานการณ์หมอกควันบริเวณภาคเหนือของไทย และการพัฒนารูปแบบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาหมอกควันในพื้นที่ดอยยาว-ดอยผาหม่น จังหวัดเชียงราย ให้แก่เครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน และภาคีเครือข่ายความร่วมมือทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งจากหน่วยงานภาครัฐ เอกชน รัฐวิสาหกิจ องค์กรเอกชน และประชาชน โดยจัดทำข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายขึ้นและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ใคร่ขอขอบพระคุณทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัยดังกล่าวมาในโอกาสนี้ด้วย

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดองค์ความรู้งานวิจัยด้านผลกระทบและการแก้ไขปัญหาหมอกควัน จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเครือข่ายและภาคส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาจากการเผาในที่โล่ง และสามารถนำไปใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาหมอกควันในระดับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
พฤษภาคม 2560

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1	ปัญหาการเผาในที่โล่ง	6
บทที่ 2	สารพิษในอากาศจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่ง	10
บทที่ 3	เรามาทำความรู้จักสารพิษกัน	12
บทที่ 4	ประเมินการแพร่กระจายของสารพิษในอากาศจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	24
บทที่ 5	เส้นทางการเคลื่อนที่ของมวลอากาศในช่วงปัญหาหมอกควัน	34
บทที่ 6	ประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารพิษจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	38
บทที่ 7	ความเจ็บป่วยจากการได้รับสารพิษในอากาศจากการเผาในที่โล่ง	42
บทที่ 8	ต้นทุน-ผลประโยชน์จากกิจกรรมการลดการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	44
บทที่ 9	หันมาเพิ่มมูลค่าต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กันเถอะ	48
	- การเพาะเห็ดฟางด้วยเปลือกและแกนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับใช้ในโรงเรือนเพาะเห็ด	50
	- การเพาะเห็ดโคนน้อยจากต้นและเปลือกข้าวโพด	53
	- การทำปุ๋ยหมักจากก้อนเห็ดเก่า	55
	- ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสูตรต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	57
	- การทำอาหารหมักและอาหารหมักผสมครบส่วนสำหรับเลี้ยงโค	60
	- การทำกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพด (สูตร 1)	62
	- การทำกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพด (สูตร 2)	64
	- การทำกระดาษสา	66
	- การผลิตถ่านอัดแท่ง	67
บทที่ 10	รูปแบบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาหมอกควันในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น จังหวัดเชียงราย	68

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์. ดร. วิชาพงษ์ วิทิตานต์ และเจ้าหน้าที่ศูนย์
เชื้อเพลิงและพลังงานชีวมวล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี ที่ให้
ความอนุเคราะห์ประสานงานพื้นที่ทดสอบการจำลองการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ในที่โล่ง และขอขอบพระคุณ Prof. Dr. Kim ที่ให้คำปรึกษาและให้ความอนุเคราะห์การใช้เตาเผา
ชีวมวลทดสอบการหาค่าตัวคุณมลพิษและค่าอัตราการระบายของสารพิษจากการเผาต่อ
ซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนดอยเวียงผาพิทยาศาสตร์ ตำบลเวียง
อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยหญ้าไซ ตำบลป่าแดด
อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านน้ำมวบ ตำบลน้ำมวบ อำเภอ
เวียงสา จังหวัดน่าน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยมอญ ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
ผู้อำนวยการคริสตจักรห้วยน้ำซุ่น ตำบลมหารวัน อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ผู้อำนวยการ
โรงเรียนบ้านช่องแคบ ตำบลช่องแคบ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ที่ให้ความอนุเคราะห์
สถานที่เก็บตัวอย่างสารพิษในอากาศ ในช่วงฤดูหมอกควัน และขอขอบพระคุณสำนักงานหลัก
ประกันสุขภาพแห่งชาติสำหรับข้อมูลสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ศึกษา ขอขอบพระคุณ
นายบุญนาค จอมธรรม ประธานเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน จ.เชียงราย ในการประสานงานกับชุมชนและให้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม
การลดการเผาในที่โล่ง ขอขอบพระคุณผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านสากุล ใจเสมอ นายบุญเกียรติ
คิดอ่าน นายก้อนแก้ว เรือนทิพย์ ต.เวียงกาหลง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงรายที่ให้ความอนุเคราะห์
ในการเข้าพื้นที่ถอดบทเรียนการเพาะเห็ดฟาง ทำปุ๋ยหมักจากต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ขอขอบพระคุณนายพลีสิทธิ์ สลักคำ ธนาคารไล่เดือนกุดบากแห่งแรกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
จ.สกลนคร ที่เข้าร่วมทำวิจัยปุ๋ยหมักมูลไล่เดือนสูตรต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และขอ
ขอบพระคุณหัวหน้าสถานีควบคุมไฟป่าภูชี้ฟ้า กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ตำบลปอ อ.เวียงเทิง และ
ตำบลตับเต่า อ.เทิง จังหวัดเชียงราย รวมทั้งชุมชนในพื้นที่ดอยยาว-ดอยผาหม่น จังหวัด
เชียงราย ที่เข้าร่วมศึกษาวิจัยภายใต้โครงการพัฒนารูปแบบทางเลือกในการแก้ไขปัญหา
หมอกควันในพื้นที่ดอยยาว-ดอยผาหม่น จังหวัดเชียงราย

คณะผู้จัดทำ

กลุ่มอากาศ เสียงและความลั่นสะท้อน

1. ดร. วรณา เลาวกุล
2. ดร. เดซี่ หมอกน้อย
3. นางสาวเพลินพิศ พงษ์ประยูร
4. นางศุภนุช รสจันทร์
5. นายศิริพงศ์ สุขทวี

กลุ่มประสานความร่วมมือนักวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม

1. นางจินดารัตน์ เรืองโชติวิทย์

สถาบันไดออกซินแห่งชาติ

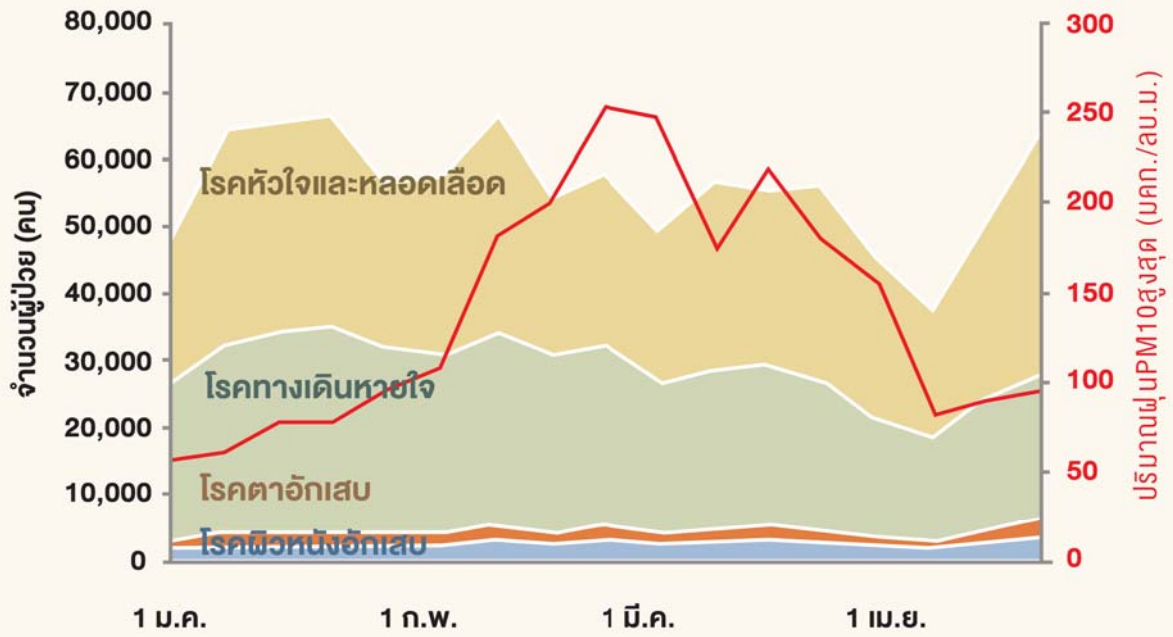
1. ดร. รุจยา บุญยทุษมานนท์
2. นางสาวชนพิศ บุญย้อย
3. นายเมธวัจน์ รุ่งศิริวรพงศ์
4. นายณพวุฒิ ประวัติ

บทที่ 1 ปัญหาการเผาในที่โล่ง



การเผาในที่โล่ง (Open Burning) เกิดจาก 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การเผาเศษพืช เศษวัสดุเหลือใช้ภาคเกษตร การเผาขยะมูลฝอยจากชุมชน การเผาป่าเพื่อบุกรุก ยึดถือครอบครองพื้นที่ป่า ล่าสัตว์ ทำไม้ เก็บ/หาของป่า เช่น ผักหวานและเห็ดเผาะ เป็นต้น ซึ่งการเผาในที่โล่งจากกิจกรรมดังกล่าว ก่อให้เกิดสารมลพิษทางอากาศต่างๆ เช่น ฝุ่นละออง สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติก (PAHs) สารไดออกซิน ก๊าซต่างๆ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังมี เขม่าควัน ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศและปัญหาหมอกควัน แล้วส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ดังจะเห็นได้จากช่วงเกิดวิกฤติหมอกควัน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเมษายน 2555 ผู้ป่วยจำนวนมากมีอาการแสบตา น้ำตาไหล แสบคอ แสบจมูก ไอ จาม และโรคระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 1





รูปที่ 1 สถิติผู้ป่วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษหมอกควัน จำนวน 4 โรค ช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน 2555 เปรียบเทียบกับปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) สูงสุด ในแต่ละสัปดาห์ (ที่มา: สำนักงานป้องกันควบคุมโรค ที่ 10 จังหวัดเชียงใหม่ กรมควบคุมโรค)

ปัญหาหมอกควันที่เกิดขึ้น นอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้คุณภาพอากาศ เลวลง บดบังทัศนวิสัยการจราจรทั้งทางบกและทางอากาศ และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ และการท่องเที่ยวด้วย



อันตรายของสารพิษ



ช่องทางที่สารพิษจากการเผาในที่โล่งจะเข้าสู่ร่างกาย มีความเป็นไปได้ 3 ช่องทาง คือ ช่องทางการหายใจ และช่องทางการสัมผัสกับผิวหนังหรือดวงตา

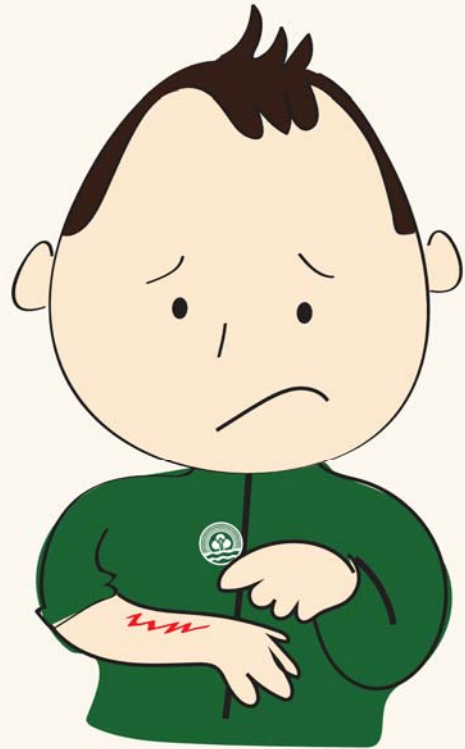
ช่องทางการหายใจ

สารพิษที่เข้าสู่ร่างกายโดยผ่านระบบทางเดินหายใจ สามารถทำให้เกิดความเป็นพิษได้ โดยการดูดซับผ่านเยื่อและเมือกในบริเวณ ปาก คอ และปอด ทำให้เนื้อเยื่อถูกทำลาย อย่างรุนแรง นอกจากนี้สารพิษยังอาจผ่านเข้าไปยังระบบหลอดเลือด และถูกลมย่อยในปอดและซึมต่อไปเข้าสู่ระบบหมุนเวียนของโลหิตได้ การดูดซับที่บริเวณปอดมักจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากผนังปอดจะมีพื้นที่ผิวค่อนข้างสูงถึงประมาณ 75–100 ตารางเมตร อย่างไรก็ตามอันตรายของสารพิษที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่ได้รับสัมผัส ขึ้นอยู่กับความเป็นพิษของสารพิษแต่ละชนิด ความถี่และปริมาณที่ได้รับสัมผัส เป็นต้น สารพิษบางชนิด หากได้รับสัมผัสเป็นระยะเวลาสั้นๆ มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้



ช่องทางการสัมผัสกับผิวหนัง

พบได้อยู่เสมอในอัตราที่ค่อนข้างสูง การเข้าสู่ร่างกายจากการสัมผัส อาจเกิดผ่านช่องทางต่างๆ เช่น รูขุมขน ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ และผิวหนังชั้นนอก เป็นต้น ปัจจัยต่างๆ ที่จะทำให้การเข้าสู่ร่างกายได้มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารพิษ ความว่องไวหรือความรุนแรงในการทำปฏิกิริยาเคมีของสารพิษ ความสามารถในการละลายน้ำ สภาพและลักษณะความหนาบางของผิวหนังบริเวณที่ได้รับการสัมผัส และระยะเวลาที่สัมผัส ยกตัวอย่างสารไดออกซิน/ฟิวแรน อาการเฉียบพลันที่ปรากฏคือ ทำให้เกิดโรคผิวหนังที่เรียกว่า “Chloracne” คือมีผิวหนังขึ้นเป็นสิ่วหัวดำ มีถุงสีน้ำตาลอมเหลืองของผิวหนังบริเวณหลังใบหู ขอบตา หลัง ไหล่ และบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ อาจมีขนขึ้นในบริเวณที่ปกติจะไม่มีขึ้น ผิวหนังมีสีเข้มขึ้น สีของเล็บเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีรายงานการเกิดอาการ “Chloracne” นี้ ในคนที่อยู่ในบริเวณที่ได้รับการปนเปื้อนสารไดออกซิน/ฟิวแรนที่อิตาลี ได้หวั่น และญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังเกิดอาการโรคผิวหนังอักเสบ



ช่องทางการสัมผัสบริเวณดวงตา

ช่องทางหนึ่งที่อันตรายรุนแรงที่สุด เนื่องจากดวงตาเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายที่ละเอียดอ่อนมากที่สุดส่วนหนึ่ง ดวงตาเป็นส่วนที่มีเส้นประสาทและเส้นโลหิตฝอยมาหล่อเลี้ยงมากมาย จึงเป็นแหล่งที่จะดูดซับสารพิษต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว สารพิษบางชนิดเป็นอันตรายต่อดวงตา ตั้งแต่ทำให้เกิดการระคายเคือง แสบตา สร้างความเจ็บปวด และมีโอกาสสูญเสียความสามารถในการมองเห็น ไปจนถึงทำให้ตาบอดอย่างถาวรได้ ยกตัวอย่างสารไดออกซินเป็นสารที่ทำให้เยื่อบุตาอักเสบและมีขี้ตา เป็นต้น

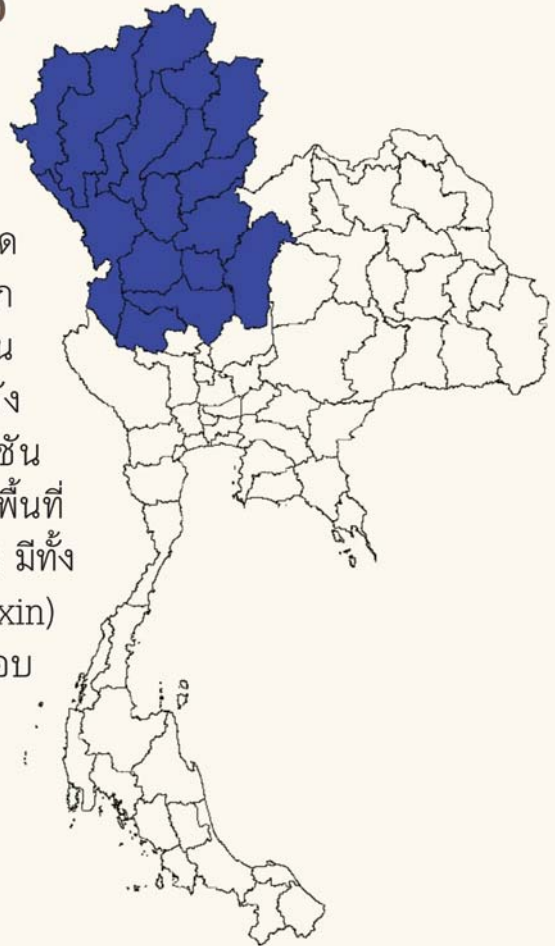


บทที่ 2 สารพิษในอากาศจากการเผา ต่อซึ่งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่ง

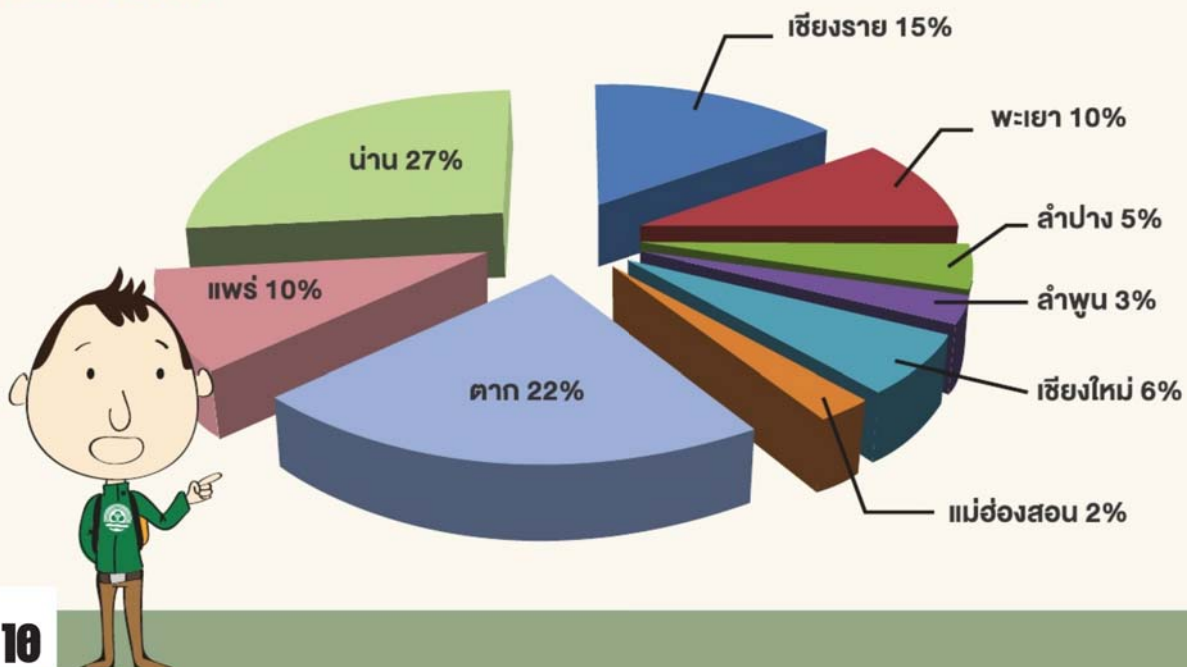


มลพิษจากการเผาต่อซึ่งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จัดเป็นพืชเศรษฐกิจอันดับหนึ่งของภาคเหนือตอนบน จากสถิติสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2557 พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 68 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รวมทั้งประเทศ ในการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนของทุกปี เกษตรกรยังคงมีการเผาเศษซากต่อซึ่งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะพื้นที่สูงและลาดชัน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาหมอกควัน บางพื้นที่เป็นพื้นที่บุกรุกป่า ทำให้ลุกลามเกิดไฟป่าขยายวงกว้าง มีทั้งฝุ่นละอองขนาดเล็ก และสารพิษกลุ่มไดออกซิน (Dioxin) กลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) กลุ่มสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs)



พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภาคเหนือ ตอนบน ปี 2557





กลุ่มสารไดออกซิน

สารไดออกซินที่ตรวจพบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มไดออกซินมีจำนวน 7 ชนิด กลุ่มพีวแรนมี 10 ชนิด กลุ่มพีซีบี (Dioxin like PCB: กลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มไดออกซิน) จำนวน 12 ชนิดสารไดออกซินที่ ตรวจวัดได้ ทั้ง 3 กลุ่มนี้ จัดว่าเป็นสารก่อมะเร็ง

กลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่าย (วีไอซี)

สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่ตรวจพบมีจำนวน 36 ชนิด ในบรรดาสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่ตรวจวัดได้พบว่ามีสารก่อมะเร็ง 4 ชนิด ได้แก่ Benzene, Vinyl Chloride, Chloroform และ Dichloromethane

กลุ่มสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช)

สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่ตรวจพบมีจำนวน 14 ชนิด ในบรรดาสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่ตรวจวัดได้ มีจำนวน 6 ชนิด ที่มีโอกาสก่อให้เกิดมะเร็งได้เมื่อสัมผัสเป็นระยะเวลานาน ได้แก่ Napthalene, Benzo (a) Anthracene, Benzo (k) Fluoranthene, Benzo (a) Pyrene, Dibenzo (a,h) Anthracene และ Indeno (1,2,3-cd) Pyrene

บทที่ 3 เรามาทำความรู้จักสารพิษกัน

ไดออกซินคืออะไร

คำถาม : ไดออกซินคืออะไรและมีความสำคัญอย่างไร?

คำตอบ : ไดออกซิน เป็นสารก่อมะเร็ง ที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ (อุณหภูมิต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส) และองค์กรอนามัยโลกจัดลำดับให้เป็นสารพิษระดับที่ 1 ซึ่งหมายถึงมีความเป็นพิษสูงที่สุด มีผลต่อสุขภาพและพันธุกรรมของมนุษย์อีกทั้งเป็นสารที่สลายตัวยากมีความคงทนยาวนานในสิ่งแวดล้อม สามารถปนเปื้อนสู่บรรยากาศได้ สารนี้สามารถเคลื่อนย้ายไปได้ระยะทางไกลมาก จากอากาศสู่ดิน จากดินสู่ น้ำ หรือจากดินสู่พืช และเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ในที่สุด

คำถาม : ไดออกซินมาจากไหน?

คำตอบ : ไดออกซินมาจากแหล่งกำเนิดหลัก ดังนี้

1. เกิดจากการเผาไหม้

- จากการเผาไหม้ต่างๆ ที่มีขยะพลาสติกปนอยู่
- จากเตาเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส
- จากเตาเผาขยะชุมชน ขยะติดเชื้อ เตาเผาศพ หรือเตาเผาที่ใช้ขยะมาเป็นเชื้อเพลิง
- การเผาในที่โล่ง พื้นที่การเกษตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เคยใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มีคลอรีนปนอยู่

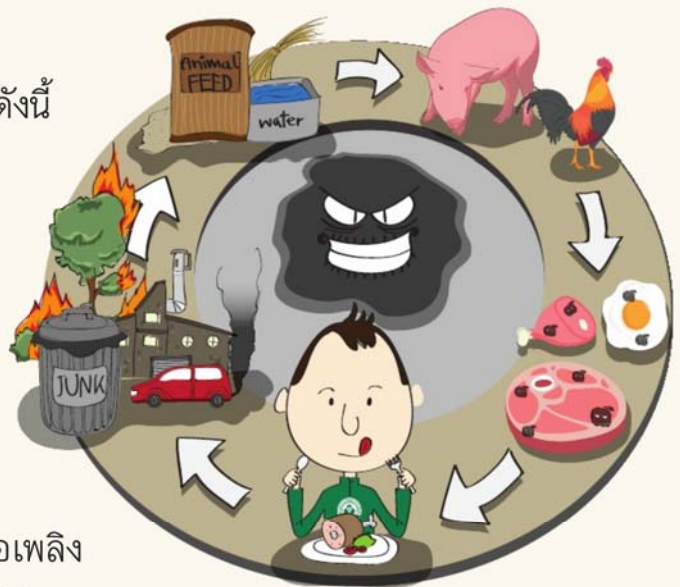
2. เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

3. เกิดจากไฟไหม้ป่า

4. เกิดจากโรงงานหลอมโลหะ เช่น หลอมทองแดง ตะกั่ว

5. เกิดจากกระบวนการผลิตสารเคมีที่มีสารคลอรีน

6. เกิดจากโรงงานที่ใช้สารคลอรีน



คำถาม : ไดออกซินเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้อย่างไร?

คำตอบ : ไดออกซิน เป็นสารพิษตกค้างที่พบได้ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป (ดิน น้ำ อากาศ ตะกอนดิน ฯลฯ) และละลายได้ดีในไขมันจึงสะสมได้ในสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัตว์ซึ่งมีไขมันเป็นส่วนประกอบ เมื่อมนุษย์บริโภคพืชและสัตว์ก็จะได้รับสารนี้ด้วย ปริมาณของสารที่มนุษย์ได้รับแต่ละวันจึงขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่แต่ละคนบริโภค และปริมาณของสารไดออกซินที่ปะปนอยู่ในอาหารแต่ละชนิด อาหารที่มีการปนเปื้อนมากคือ เนื้อผลิตภัณฑ์นม ปลา ไข่ ตามลำดับ นอกจากนี้มนุษย์ยังสามารถรับสารนี้จากอากาศและน้ำได้อีกทางหนึ่งด้วย

คำถาม : ความเป็นพิษของสารไดออกซินคืออะไร?

คำตอบ : ไดออกซิน ไม่ทำให้เกิดพิษจนถึงแก่ความตายในทันที แต่อาการจะค่อยๆ ปรากฏ และเพิ่มความรุนแรงจนอาจถึงแก่ชีวิตได้ อาการเฉียบพลันที่ปรากฏทำให้เกิดโรคผิวหนังที่เรียกว่า “Chloracne”

คือมีผิวหนังขึ้นเป็นสิ่วหัวดำ มีถุงสีน้ำตาลอมเหลืองของผิวหนังบริเวณ หลัง ไบหู ขอบตา หลัง ไหล่ และบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ ผิวหนังมีสีเข้มขึ้น สีของเล็บเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เยื่อบุตาอักเสบและมีขี้ตา

โดยทั่วไปแล้วเราสามารถแบ่งความเป็นพิษของสารไดออกซินได้ ดังนี้

- **พิษเรื้อรัง**

ทำให้น้ำหนักตัวลดลง เกิดความผิดปกติที่ตับ เซลล์ตับตาย และโรคผิวหนังอักเสบ

- **สารก่อมะเร็ง**

สถาบันวิจัยมะเร็งระหว่างชาติจัดให้สารไดออกซินเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ จากข้อมูลด้านกลไกของการเกิดมะเร็งพบว่าสารไดออกซิน ไม่ใช่สารก่อเซลล์มะเร็งโดยตรง (Tumor Initiator) แต่เป็นสารสนับสนุนการเกิดมะเร็ง (Tumor Promoter) ที่มีความรุนแรงมากที่สุด เป็นพิษต่อระบบประสาท ภูมิคุ้มกันบกพร่อง ความผิดปกติในทารก



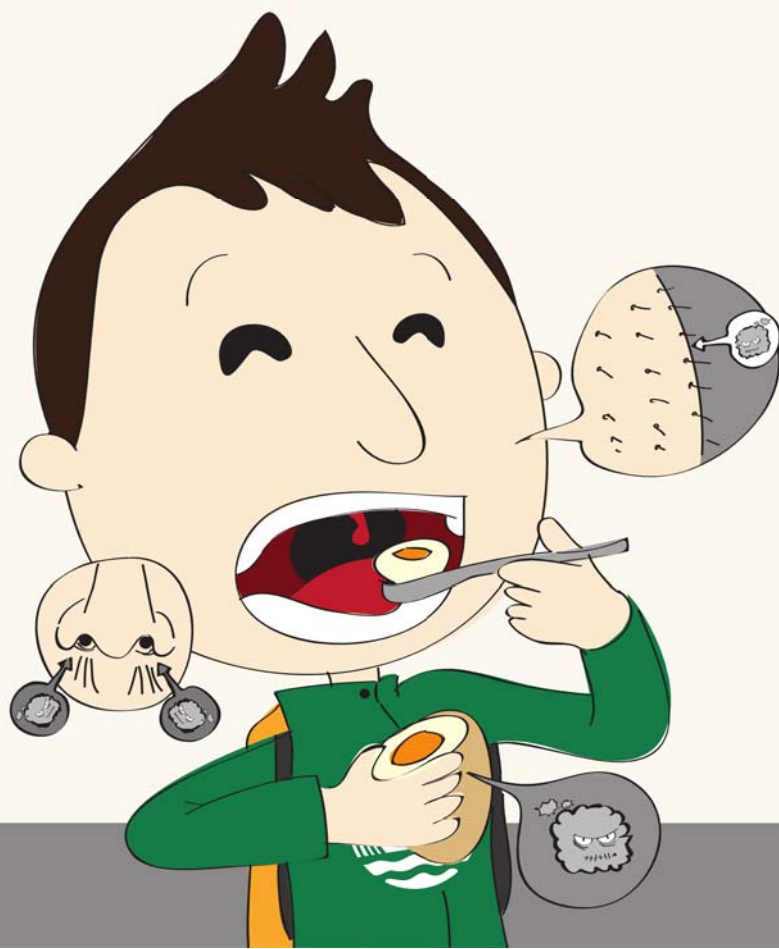
คำถาม : ประเทศไทยมีกฎหมายหรือมาตรการที่เกี่ยวกับสารไดออกซินหรือไม่?

คำตอบ : ปัจจุบันมีกฎกระทรวงกำหนดค่ามาตรฐานการปลดปล่อยสารไดออกซินออกมาแล้วถึง 5 ฉบับ

- (1) ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย ต้องมีค่าการปล่อยทิ้งสารประกอบไดออกซิน (2540)
- (2) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรมซึ่งกำหนดปริมาณสารไดออกซิน/พีวแรน ที่ระบายออกจากเตา (2545)
- (3) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (2546, เตาเผาเก่า)
- (4) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิต (2549)
- (5) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ (2553, เตาเผาใหม่)
- (6) คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ มีมติในการรับซื้อไฟฟ้าจากขยะอุตสาหกรรมเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2558 โดยประกาศข้อกำหนดประมวลหลักการปฏิบัติ (code of practice; COP) สำหรับโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ขยะอุตสาหกรรมเป็นเชื้อเพลิงที่มีกำลังการผลิตติดตั้ง ต่ำกว่า 10 เมกะวัตต์ กำหนดการตรวจวัดคุณภาพอากาศในระหว่างการศึกษารอบพื้นที่ไม่น้อยกว่า 4 จุดครอบคลุมพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอย่างน้อย 7 วัน ต่อเนื่อง



แหล่งกำเนิด และสิ่งแวดล้อม	ประเทศที่มีการกำหนด ค่ามาตรฐานสารไดออกซิน
เตาเผาทุกประเทศ เช่น เตาเผา ขยะติดเชื้อ เตาเผาขยะชุมชน	แคนาดา สหภาพยุโรป เยอรมนี อังกฤษ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ประเทศไทย
อากาศทั่วไป	สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น
น้ำดื่ม น้ำใต้ดิน น้ำประปา	สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น
ดินบริเวณที่อยู่อาศัย ดินบริเวณที่เป็นที่ตั้ง โรงงานอุตสาหกรรม	สหรัฐอเมริกา
อาหาร : ไข่ เนื้อ นม ปลา	สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา
อาหารสัตว์	สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา



สารอินทรีย์ระเหยง่ายคืออะไร



คำถาม : สารอินทรีย์ระเหยง่าย คืออะไร?

คำตอบ : สารอินทรีย์ระเหยง่าย หรือเรียกชื่อสั้นๆ ว่า วีไอซี (Volatile organic compounds; VOCs) เป็นสารที่ประกอบด้วยคาร์บอนกับไฮโดรเจนและอาจมีธาตุอื่นร่วมด้วย เช่น คลอรีน ออกซิเจน ไนโตรเจน เป็นต้น ซึ่งมีความดันไอที่สภาวะปกติสูงพอที่จะระเหยสูบรรยากาศได้ โดยปกติระเหยเป็นไอได้ที่อุณหภูมิห้อง โดยอยู่ในรูปของไอหรือก๊าซ มีมากมายหลายกลุ่ม เช่น

- กลุ่มอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจน มีทั้งพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสามระหว่างอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจน (ยกตัวอย่างเช่น สารเฮกเซน เป็นต้น)
- กลุ่มอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอน 6 อะตอม เชื่อมต่อกันเป็นวงแหวน (ยกตัวอย่างเช่น สารเบนซีน เป็นต้น)
- กลุ่มฮาโลจีเนเตดไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบที่มีไฮโดรเจน 1 อะตอม หรือมากกว่า 1 อะตอม ถูกแทนที่ด้วย คลอรีน ฟลูออรีน และโบรมีน (ยกตัวอย่างเช่น สารไตรคลอโร เอทิลีน เป็นต้น)
- กลุ่มออกซิเจนเตตไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบที่มีไฮโดรเจน 1 อะตอม หรือมากกว่า 1 อะตอม ถูกแทนที่ด้วยออกซิเจน (ยกตัวอย่างเช่น แอลกอฮอล์ เป็นต้น)

คำถาม : สารอินทรีย์ระเหยง่ายมาจากไหน?

คำตอบ : สารอินทรีย์ระเหยง่ายมาจาก

1. แหล่งกำเนิดธรรมชาติ ได้แก่ ต้นไม้ ไฟป่า ภูเขาไฟ เป็นต้น
 2. แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่
- จากการเผาไหม้ต่างๆ เช่น เผาเศษซากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เผาป่า เผาขยะ เผาฟืน

- ยานพาหนะ : รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถประจำทาง และรถบรรทุก
- โรงงานอุตสาหกรรม : โรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานผลิตสารเคมี โรงงานผลิตยา โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมรถยนต์ และโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป เป็นต้น
- แหล่งกำเนิดภายในอาคาร : น้ำยาทำความสะอาดพื้น สีทาวัสดุ สารเคลือบเงา ทินเนอร์ น้ำยาซักแห้ง เครื่องใช้สำนักงาน เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น
- ใช้เป็นสารละลายทำความสะอาดคราบไขมัน
- ปิมน้ำมัน
- สือบบุหรี ฯลฯ

คำถาม : สารอินทรีย์ระเหยง่ายเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้อย่างไร?

คำตอบ : สารอินทรีย์ระเหยง่ายเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ 3 ทาง คือ

1. ระบบทางเดินหายใจ
2. ดูดซึมผ่านทางผิวหนัง
3. ทางเดินอาหาร

ปัจจัยการเกิดพิษของสารอินทรีย์ระเหยง่าย ขึ้นอยู่กับ

- ประเภทของสารที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย
- ช่องทางที่ได้รับสัมผัส
- ขนาดที่ได้รับสัมผัส
- ระยะเวลาและความถี่ที่ได้รับสัมผัส
- การแพ้สาร



คำถาม : สารอินทรีย์ระเหยง่ายมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไรบ้าง?

คำตอบ : สารอินทรีย์ระเหยง่ายมีผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนี้

- ผลกระทบต่อผิวหนัง ทำให้เกิดระคายเคืองที่ผิวหนัง ทำให้ผิวหนังร้อน แดง บวม แห้ง แตก อักเสบ อ่อนแอ เป็นผลให้มีความไวต่อการติดเชื้อเพิ่มขึ้น
- ผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ปวดหัว คลื่นเหียน อาเจียน เพ้อสับสน งง เคลิบเคลิ้ม อ่อนเพลีย ง่วง ขาดสติ และตายได้
- ผลกระทบต่อระบบประสาทรอบนอก ทำให้มีอาการชาเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ความรู้สึกคันเพื่อน อ่อนเพลีย เจ็บกล้ามเนื้อ และเป็นตะคริวบางครั้ง
- ผลกระทบต่อระบบหายใจและหัวใจ ทำให้เจ็บแสบบริเวณจมูกและลำคอ หลอดลมอักเสบ ไอ เจ็บหน้าอก ซีฟจรเต้นไม่ปกติ และความดันเลือดต่ำ
- ผลกระทบต่อตับและไต ทำให้มีอาการคลื่นเหียน อาเจียน ดีซ่าน ปัสสาวะสีเข้ม อุจจาระเหลว ถ้าเรื้อรังอาจเป็นโรคตับแข็ง หลอดไตทำงานผิดปกติ
- ผลกระทบต่อเลือด ทำอันตรายต่อไขกระดูก และการสร้างเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดมะเร็งในเม็ดเลือดขาว

นอกจากนี้สารอินทรีย์ระเหยง่ายบางชนิด จัดเป็นสารก่อมะเร็ง เมื่อได้รับสัมผัสเป็นระยะเวลาสั้นๆ หรือได้รับสารนั้นๆ แบบเรื้อรังมากกว่า 1 ปี อาจทำให้เป็นโรคมะเร็งได้

คำถาม : ประเทศไทยมีกฎหมายหรือมาตรการที่เกี่ยวกับสารอินทรีย์ระเหยง่ายหรือไม่?

คำตอบ : ประเทศไทยมีการกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่าย ดังนี้

1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 30 พ.ศ. 2550 เรื่องกำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไป ในเวลา 1 ปี ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนพิเศษ 143 ง วันที่ 14 กันยายน 2550



2. ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไป ในเวลา 24 ชั่วโมง ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 126 ตอนพิเศษ 13 ง วันที่ 18 ธันวาคม 2551
3. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (พ.ศ. 2555) เรื่อง กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 129 ตอนพิเศษ 92 ง วันที่ 11 มิถุนายน 2555

ชนิดของสารพิษ	ความเป็นพิษของสารอินทรีย์ระเหยง่าย
เบนซิน	โลหิตจาง กดประสาทส่วนกลาง ตาพร่า ชักกระตุก และเป็นสารก่อมะเร็งในเม็ดเลือดขาว (Leukemia)
โทลูอีน	กดประสาทส่วนกลาง ตับอักเสบ โรคไต เม็ดโลหิตขาวน้อย
ไซลีน	ระคายเคืองระบบอาหาร ปอดอักเสบ เลือดไหลไม่หยุด ตับอักเสบ
อะเซตัลดีไฮด์	ระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง ระบบทางเดินหายใจและเป็นสารที่มีโอกาสก่อให้เกิดมะเร็ง
อะซีโตน	ระคายเคืองต่อเยื่อตา เยื่อบุจมูกและเยื่อหูทางเดินหายใจ กดประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการหมดแรงอ่อนเพลีย และปวดศีรษะ
เอทิลเบนซิน	ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจส่วนบน ปอดอักเสบ ตับอักเสบ กดประสาทส่วนกลาง
คลอโรมีเทน	ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจส่วนบน มีอาการชักหรือกระตุ้นให้เกิดการชัก มีผลต่อระบบทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน หากได้รับสัมผัสเป็นเวลานานๆ อาจก่อให้เกิดมะเร็งและอันตรายต่อระบบสืบพันธุ์
คลอโรเบนซิน	ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจส่วนบน คลื่นไส้ อาเจียน และกดประสาทส่วนกลาง ทำให้ปวดหัว และอาจหมดสติ

สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน คืออะไร



คำถาม : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน คืออะไร?

คำตอบ : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน หรือเรียกย่อๆ ว่า พีเอเอช (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs) มีคุณสมบัติเป็นสารอินทรีย์กึ่งระเหย (Semi-volatile organic compounds) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบด้วยวงเบนซีนตั้งแต่ 2 วงขึ้นไป ลักษณะการจัดเรียงเป็นเส้นตรง เป็นมุม หรือเป็นกลุ่ม มีเฉพาะอะตอมของไฮโดรเจนและคาร์บอน โดยวงอะโรมาติก 2 วงที่ติดกันต้องใช้คาร์บอน 2 อะตอมร่วมกัน และวงอะโรมาติกอาจจะมีการซ้อนกัน 5 หรือ 6 อะตอมก็ได้ PAHs ประกอบด้วยสารที่มีสูตรโครงสร้างหลักแตกต่างกัน 35 ชนิด และแต่ละโครงสร้างนั้นประกอบด้วยอนุพันธ์ต่างๆ (derivative) โดยทั่วไปสาร PAHs ที่อุณหภูมิปกติจะเป็นของแข็ง มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง ความดันไอต่ำ ละลายน้ำได้น้อยมาก โดยการละลายจะขึ้นอยู่กับมวล สาร PAHs เป็นสารที่เฉื่อยและสามารถสลายตัวในสิ่งแวดล้อมด้วยปฏิกิริยาการย่อยสลายด้วยแสง (Photodecomposition) และปฏิกิริยาที่เกิดกับไนโตรเจนออกไซด์ ไนตริกออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซัลฟิวริกแอซิด โอโซน และไฮดรอกซีเรดิคัล

การแบ่งชนิดสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน	
กลุ่มสารก่อมะเร็ง	กลุ่มไม่ก่อมะเร็ง
Benzo(a)anthracene	Acenaphthene
Benzo(a)pyrene	Acenaphthylene
Benzo(b)fluoranthene	Anthracene
Benzo(k)fluoranthene	Benzo(ghi)perylene
Chrysene	Fluoranthene
Dibenz(a,h)anthracene	Fluorene
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Phenanthrene
Napthalene	Pyrene

คำถาม : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนมาจากไหน?

คำตอบ : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนมีแหล่งกำเนิดมาจาก

1. แหล่งกำเนิดธรรมชาติ ได้แก่ การเกิดไฟป่า ภูเขาไฟระเบิด
2. แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่
 - การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ ขยะมูลฝอย การเผาไหม้จากเครื่องยนต์ การเผาเศษซากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การเผาป่า
 - บ้านเรือนที่อยู่อาศัย เช่น การทำอาหาร ปิ้งย่าง การใช้ฟืนหุงต้มทำอาหาร การใช้เครื่องทำความร้อน การสูบบุหรี่
 - อุตสาหกรรม เช่น โรงไฟฟ้าหรืออุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตโดยใช้ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ การกลั่นปิโตรเลียม อุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตถ่านคาร์บอน ยารักษาเนื้อไม้ กระบวนการผลิตอะลูมิเนียม เหล็ก เหล็กกล้า กระบวนการหล่อแบบขึ้นรูป โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน และเตาเผาขยะ เป็นต้น
 - ยานพาหนะที่ใช้ น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน

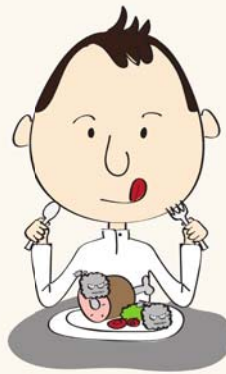
คำถาม : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้อย่างไร?

คำตอบ : กลไกการเข้าสู่ร่างกายของ PAHs

สาร PAHs ถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้ด้วยการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดอนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.1 ไมครอน จัดเป็นอนุภาคที่อันตรายมากที่สุด เนื่องจากมีขนาดเล็กสามารถแทรกเข้าไปได้ถึงถุงลมปอด และมีพื้นที่ผิวมากเป็นผลให้มีองค์ประกอบที่เป็นพิษ ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่า อาจผ่านเข้าไปในกระแสโลหิตได้โดยตรง

- **เส้นทางการเข้าสู่ร่างกายของ PAHs**

1. ทางการหายใจ ผ่านเข้าไปทางระบบทางเดินหายใจและปอดโดยการสูดดมก๊าซหรืออนุภาคฝุ่นควันในอากาศผ่านทางหายใจ ซึ่งการหายใจเป็นเส้นทางการได้รับสัมผัส PAHs มากที่สุดโดยอาจปนเปื้อนมากับฝุ่นควันหรืออนุภาคในอากาศ
2. ทางการบริโภค ผ่านเข้าทางด้านบริเวณกระเพาะอาหารและลำไส้จากการรับประทานพืชผัก ผลิตภัณฑ์อาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนสาร PAHs โดยน้ำจากท่าที่มีการปนเปื้อนของน้ำมัน มีระดับความเข้มข้นของสาร PAHs ในน้ำดื่มอยู่ในช่วง 4-24 ng/l (U.S.DHHS, 1995)
3. ทางผิวหนัง เกิดจากการสัมผัสดินหรือเขม่าควันที่มี PAHs ปนเปื้อนหรือจากน้ำมันและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เครื่องสำอางหรือยา (U.S.DHHS, 1995)



- **การแพร่กระจายและการสะสมในร่างกาย**

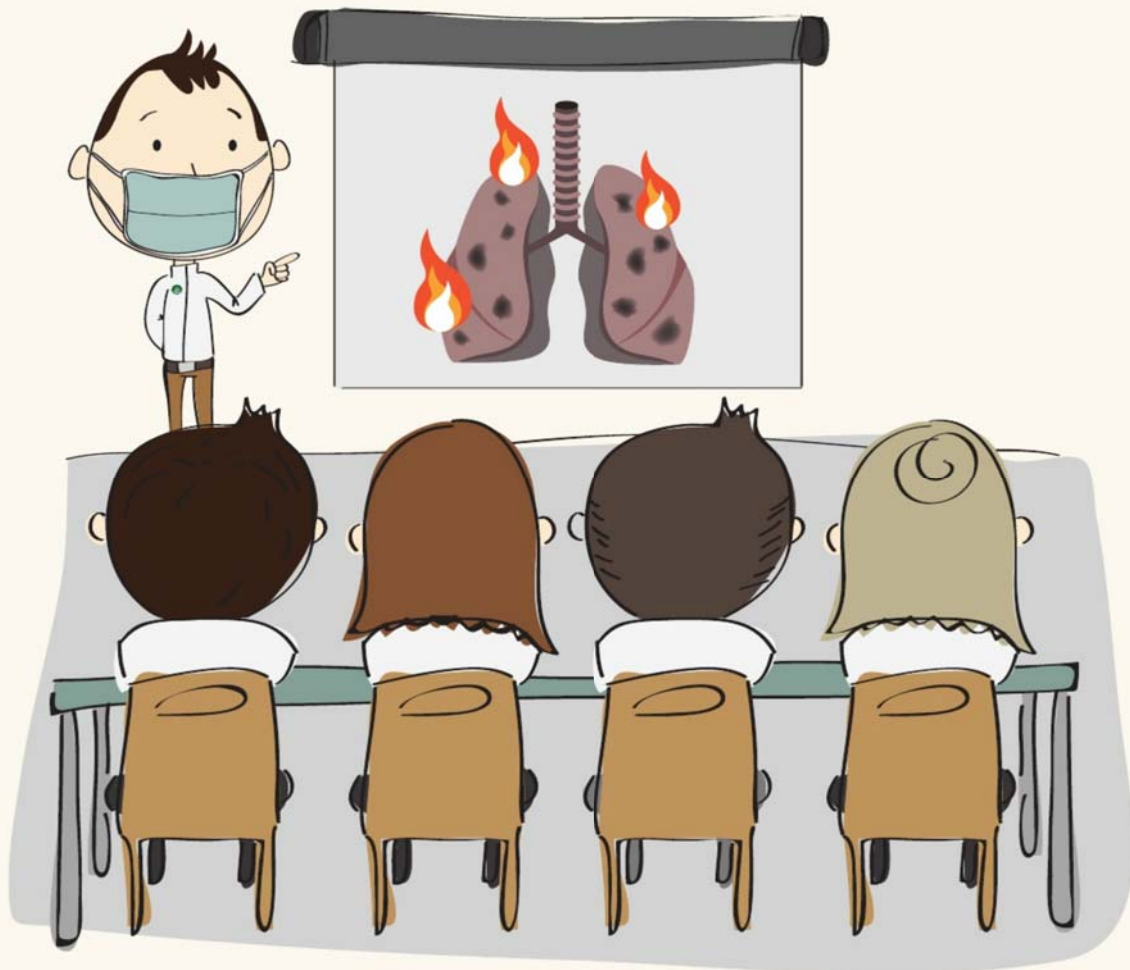
สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) จัดเป็นสารพวกไม่มีขั้ว (non-polar) ละลายได้ดีในไขมัน จึงสามารถซึมผ่านผิวหนัง ปอด และลำไส้ได้อย่างดี และแพร่กระจายไปสู่เนื้อเยื่อไขมันส่วนต่างๆ ของร่างกาย และร่างกายสามารถขับสาร PAHs ออกไปโดยผ่านขบวนการไฮดรอกซิเลชัน ซึ่งทำให้สาร PAHs แตกตัวละลายในน้ำและถูกขับออกจากร่างกาย



คำถาม : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไรบ้าง?

คำตอบ : สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนมีผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนี้

- ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง
- ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ สาร PAHs ที่เป็นสารก่อมะเร็งจะมีฤทธิ์เป็นสารก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วย โดยจะเกิดขึ้นได้ทั้งเซลล์สืบพันธุ์และเซลล์ร่างกาย
- อาการระคายเคืองของผิวหนังและเยื่อต่างๆ ได้แก่ เยื่อทางเดินหายใจ สารบางชนิด เช่น แอนทราซีน ทำให้เกิดอาการแพ้แสง เกิดการระคายเคืองของดวงตา เยื่อบุตาอักเสบ ตาแดง หนังตาบวม น้ำตาไหล และมีอาการระคายเคืองของเยื่อทางเดินหายใจตอนต้นร่วมด้วย



บทที่ 4 ประเมินการแพร่กระจายของสารพิษ ในอากาศจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

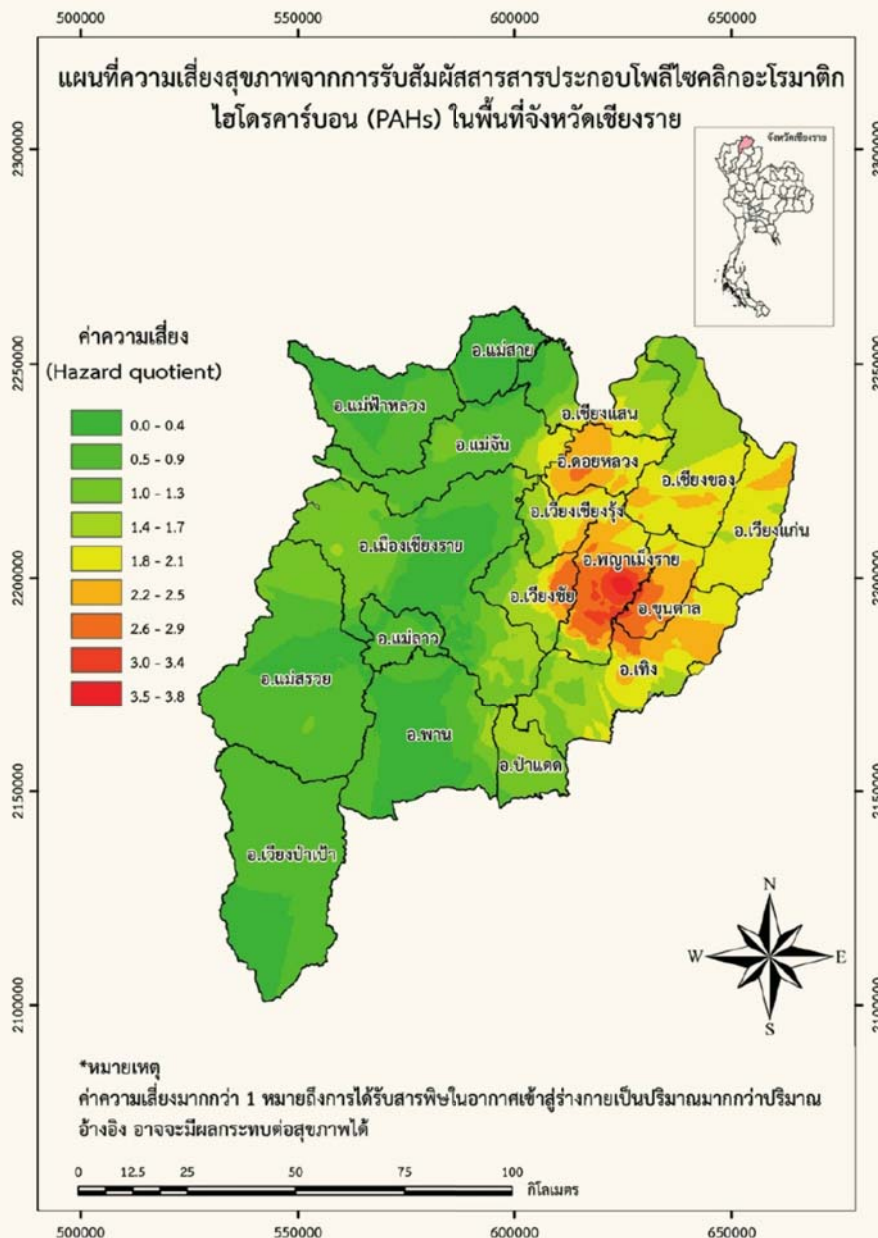
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ประเมินการแพร่กระจายของสารพิษในอากาศจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

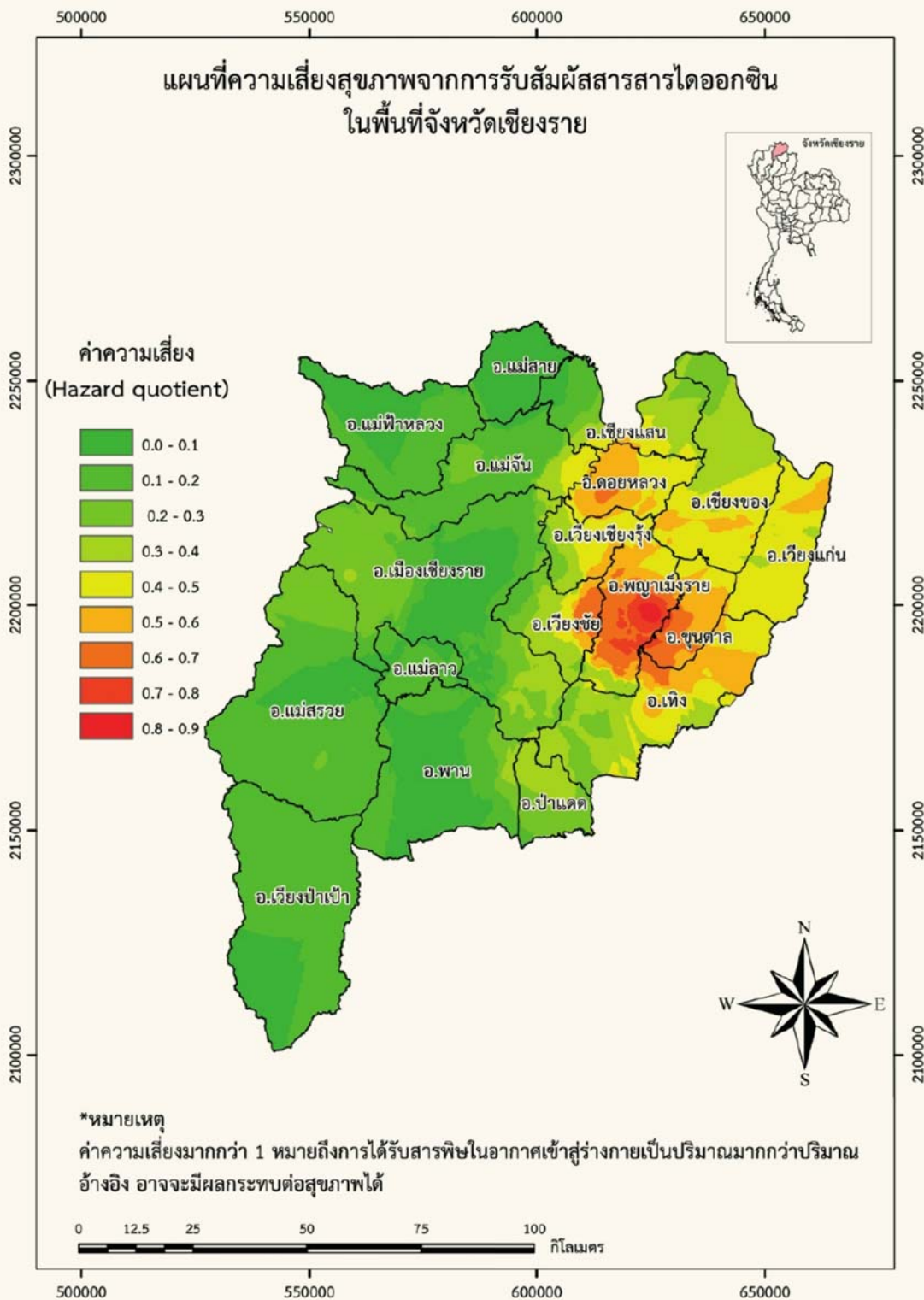
ยกตัวอย่างจากการประเมินการแพร่กระจายของสารพิษในอากาศปี 2557 โดยใช้ข้อมูลตำแหน่งพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี 2557 และใช้ฐานข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวรายชั่วโมง ปี 2557 ของกรมอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลจากการตรวจวัดสารพิษทั้ง 3 กลุ่ม ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

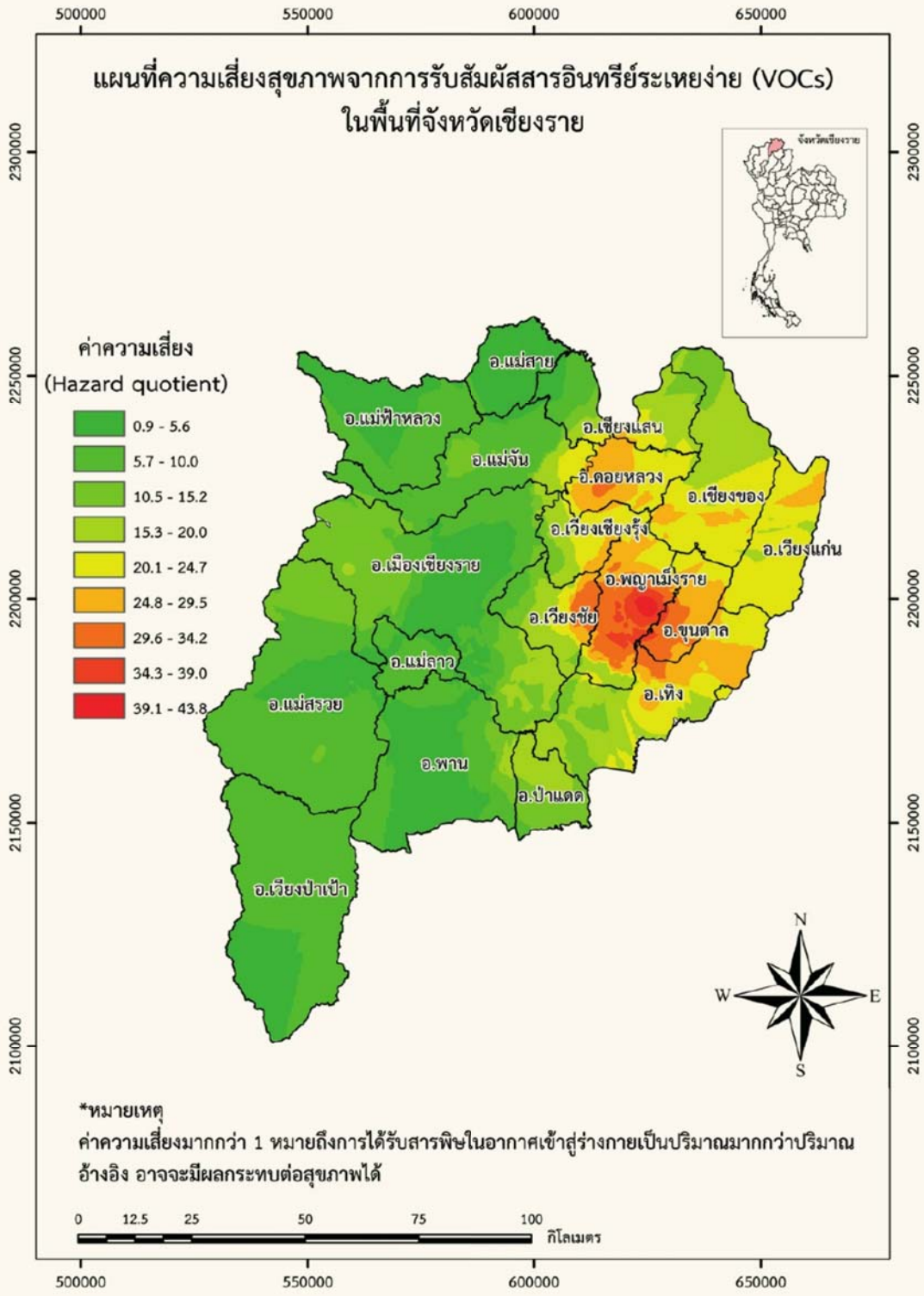
- ☞ พบว่าพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของสารพิษทั้ง 3 กลุ่ม สูง 5 อันดับแรก ในจังหวัดเชียงราย ได้แก่ ต.เวียงเทิง อ.เทิง ต.เม้งราย อ.พญาเม็งราย ต.พญาเม็งราย อ.พญาเม็งราย ต.ปงน้อย อ.ดอยหลวง ต.ช่างเคียน อ.เทิง จังหวัดน่าน ได้แก่ ต.น้ำบัว อ.เวียงสา ต.ไหล่น่าน อ.เวียงสา ต.สำน อ.เวียงสา ต.อำนาไลย อ.เวียงสา ต.ป่าคาหลวง อ.บ้านหลวง จังหวัดตาก ได้แก่ ต.ทุ่งหลวงแม่จะเรา อ.แม่ระมาด บริเวณคริสตจักร ห้วยน้ำขุ่น ต.มหาวัน อ.แม่สอด ต.ช่องแคบ อ.พบพระ องค์การบริหารส่วนตำบลมหาวัน อ.แม่สอด ต.แม่กุ อ.แม่สอด
- ☞ จากการแพร่กระจายของสารเบนซิน พบว่า อ.เทิง จังหวัดเชียงราย และ อ.เวียงสา จังหวัดน่าน มีสารเบนซินเกินเกณฑ์มาตรฐานค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 24 ชั่วโมง (ประกาศกรมควบคุมมลพิษ 2552 กำหนดไว้ว่า สารเบนซินในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 7.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
- ☞ พบว่าหลายพื้นที่ในจังหวัดเชียงรายและน่านมีสารไดออกซินในบรรยากาศเกินเกณฑ์ค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกำหนดไว้ว่าค่าความเข้มข้นของสารไดออกซินโดยรวม (ไดออกซิน พีวแรน และพีซีบี) ในบรรยากาศต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.6 pg TEQ/m^3 ประเทศไทยยังไม่มีค่ามาตรฐาน สารไดออกซินในบรรยากาศ)

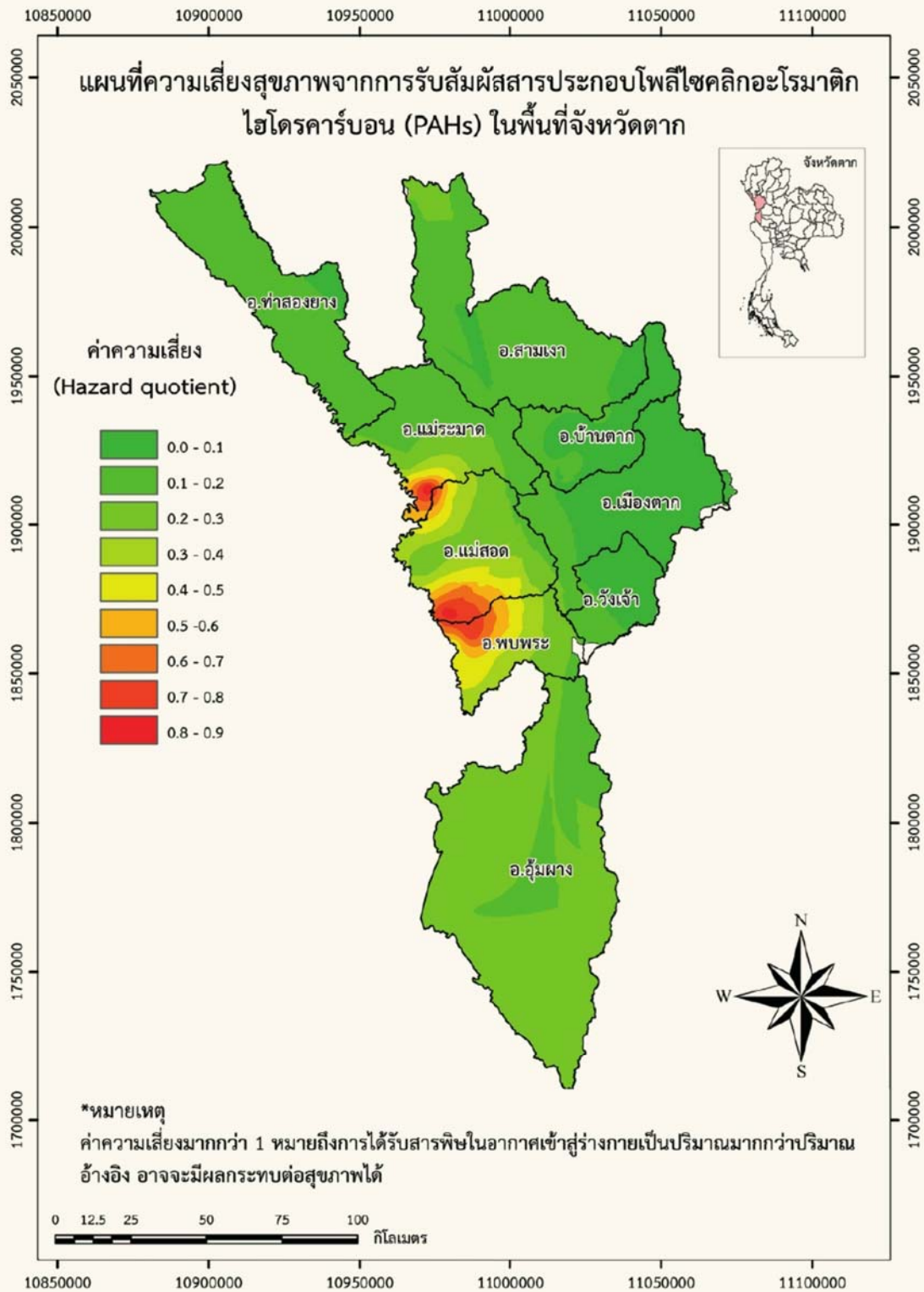


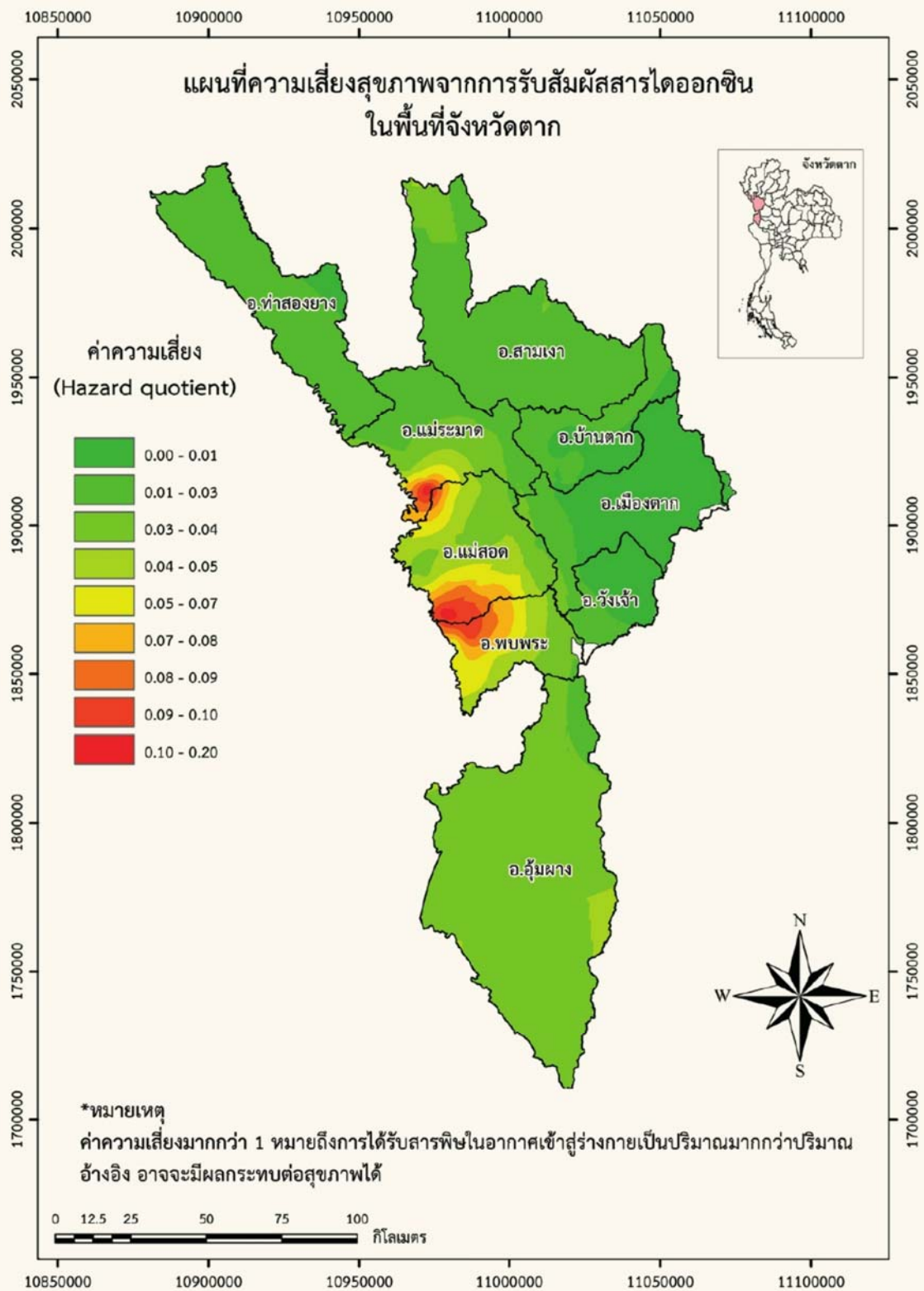
- ☞ พบว่าทุกพื้นที่ศึกษามีค่าความเข้มข้นของสารเบนโซ (เอ) ไพรีน ซึ่งอยู่ในกลุ่มสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เกินเกณฑ์ค่ามาตรฐานของประเทศแคนาดา ซึ่งกำหนดไว้ว่าค่าความเข้มข้นของสารเบนโซ (เอ) ไพรีนในบรรยากาศต้องน้อยกว่า 1 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ประเทศไทยยังไม่มีค่ามาตรฐาน สารเบนโซ (เอ) ไพรีน ในบรรยากาศ)
- ☞ จากผลข้อมูลการแพร่กระจายของสารพิษในอากาศจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แล้วนำมาประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัสสารพิษ เช่น สารเบนซีน สารไดออกซินและสารอินทรีย์ระเหยง่าย พบว่า ประชาชนมีความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารดังกล่าวสูงมาก ดังรูป

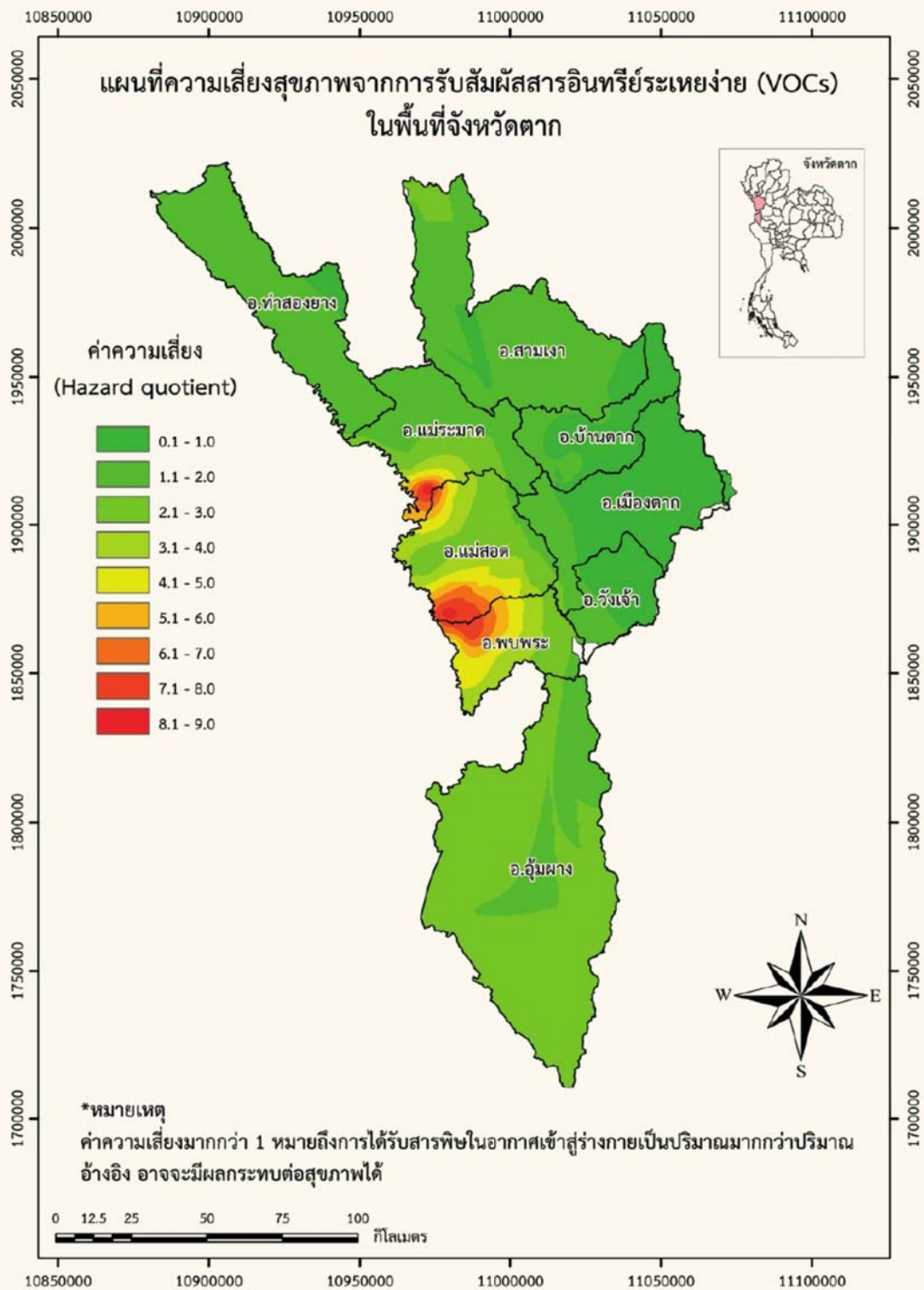


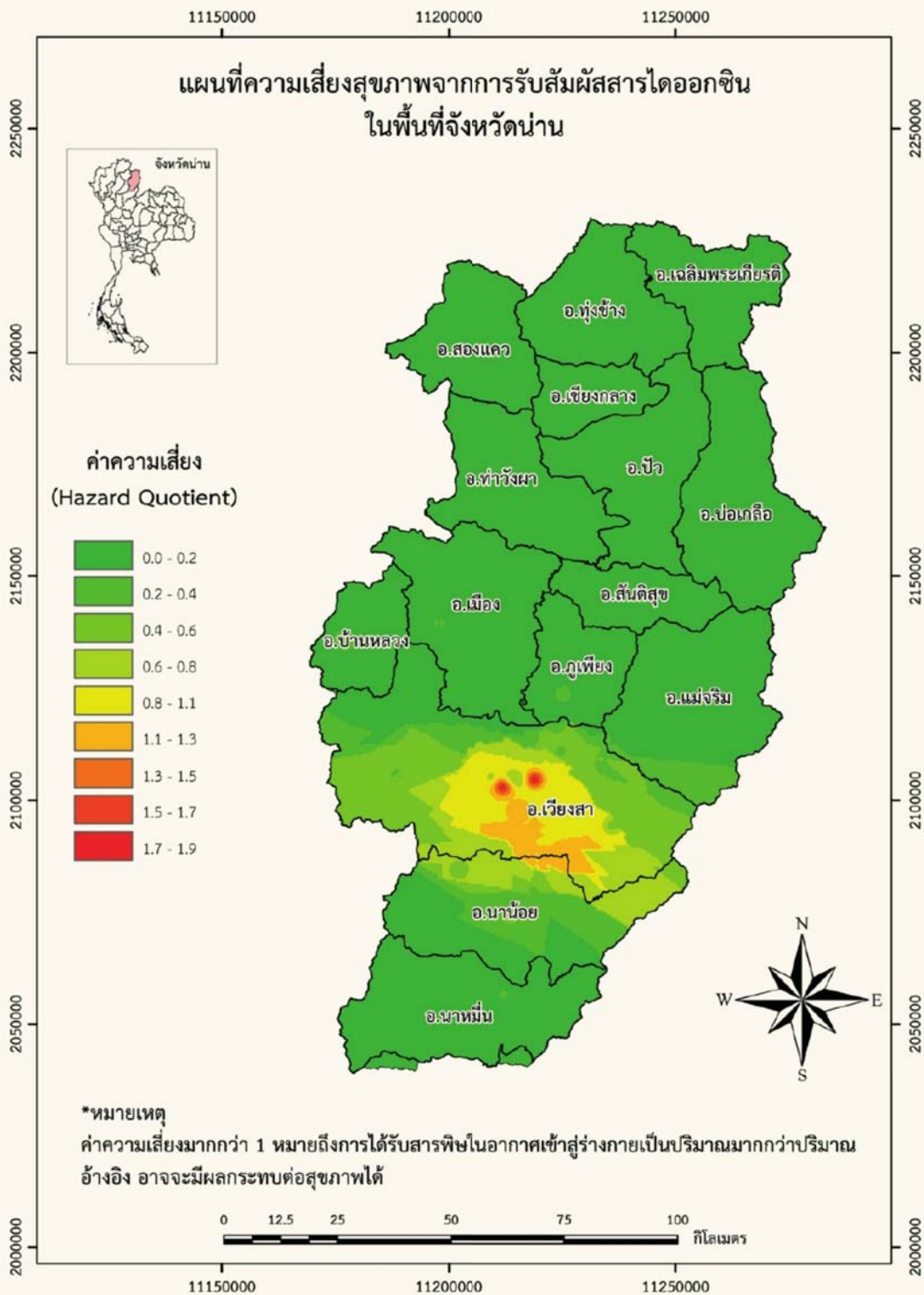


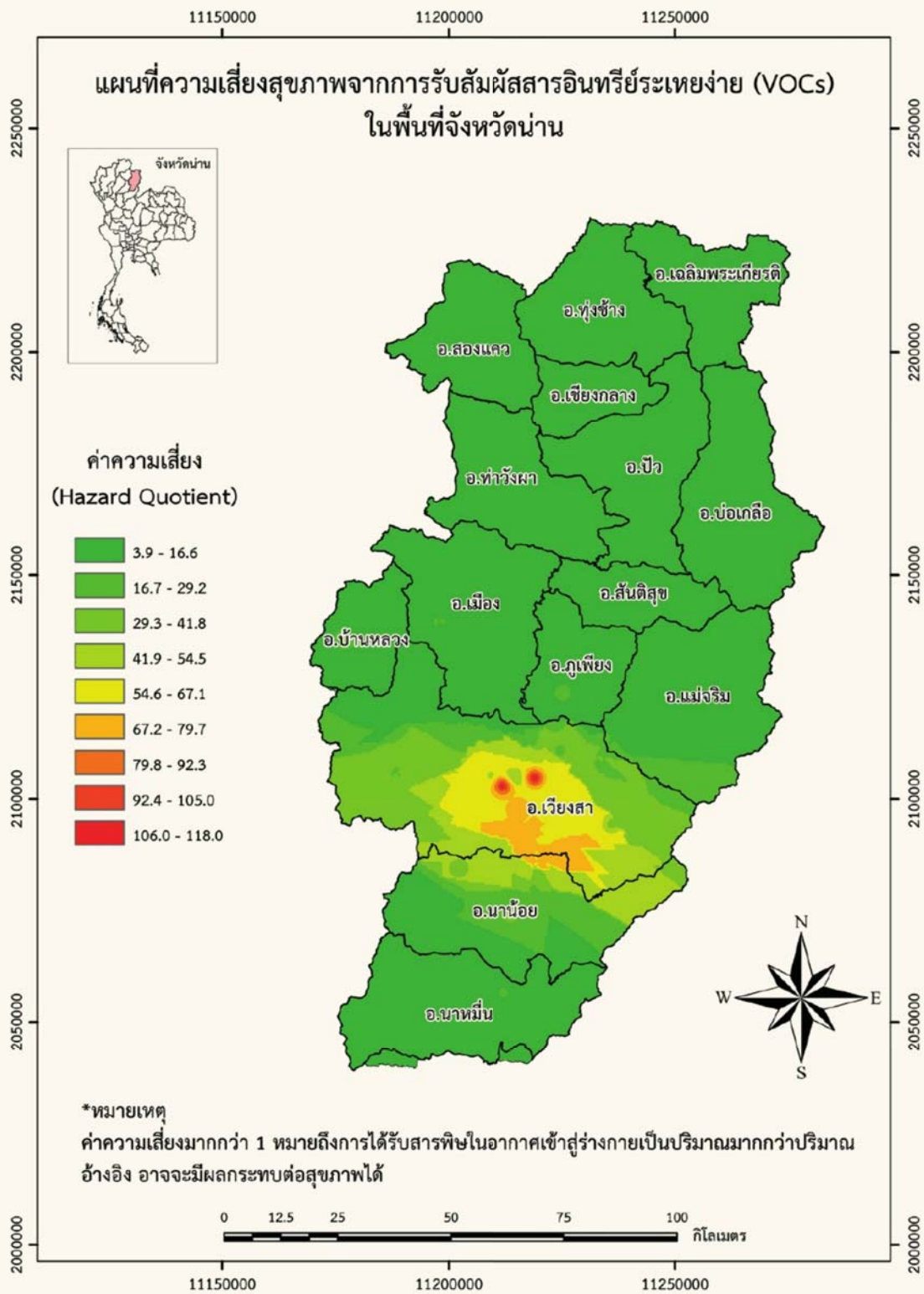


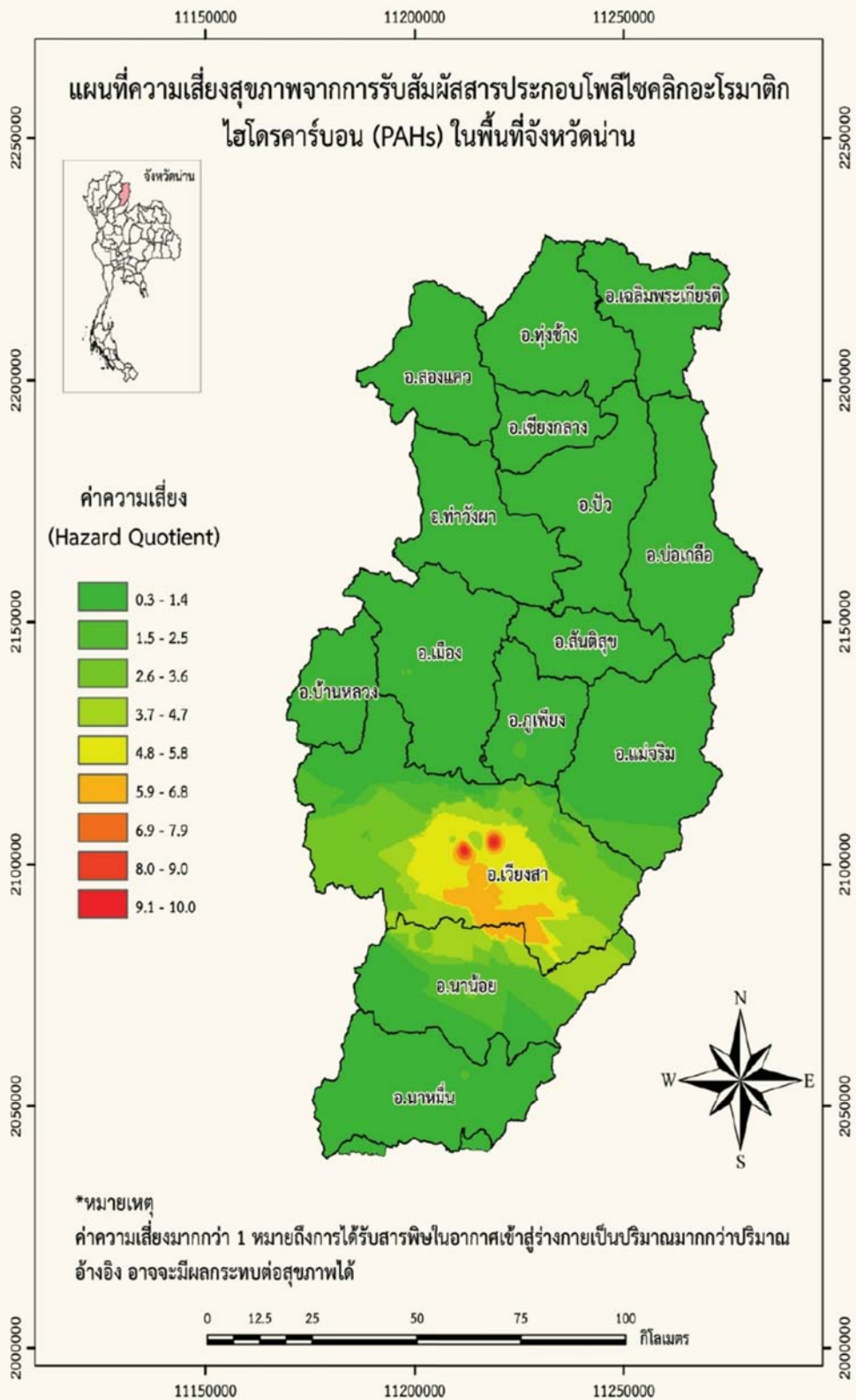












บทที่ 5 เส้นทางการเคลื่อนที่ ของมวลอากาศในช่วงปัญหา หมอกควัน



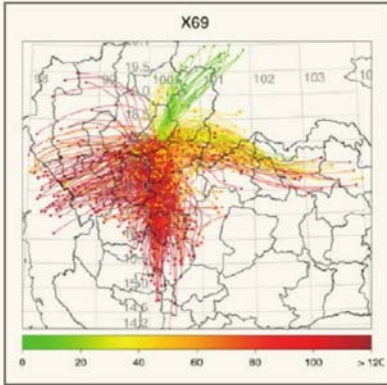
พื้นที่ต้นทาง (ต้นลม) ที่ส่งผลกระทบต่อระดับ PM10 ช่วงฤดูหมอกควัน ในภาคเหนือตอนบน

ปัญหาหมอกควันทางภาคเหนือของประเทศไทยเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่ง และนำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) โดยที่ PM10 นี้ได้ถูกจัดว่าเป็นมลพิษทางอากาศที่ถูกประกาศไว้ในมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไปสำหรับประเทศไทย การศึกษาวิจัยทางด้านปัญหาหมอกควันภาคเหนือของไทยนั้นส่วนใหญ่เป็นการศึกษาทางการบริหารจัดการแหล่งกำเนิด และคุณลักษณะของ PM10 ซึ่งการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศยังมีน้อยมาก การศึกษานี้จึงทำการศึกษาลักษณะความแปรปรวนของ PM10 บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยและปัจจัยทางภูมิอากาศ

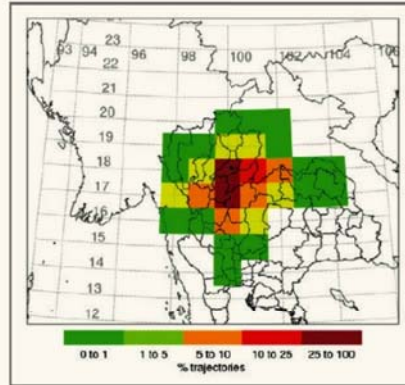
จากการศึกษาวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตรวจวัด PM10 จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ กรมควบคุมมลพิษ ตั้งแต่เริ่มทำการตรวจวัดจนถึงปี พ.ศ. 2557 ย้อนหลังทำให้เห็นภาพรวมของสถานการณ์หมอกควันในภาคเหนือตอนบนนั้นยังคงเกิดเป็นประจำทุกปี โดยมีช่วงระยะเวลาที่ความเข้มข้นของ PM10 เริ่มสูงจากเดือนมกราคม และลดลงในเดือนเมษายน และมีสถานการณ์หมอกควันรุนแรงเกิดขึ้นบ่อยครั้งมากที่สุดในเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน และจากข้อมูลทั้งหมดยังพบว่าไม่มีสถานการณ์หมอกควันรุนแรงในปี พ.ศ. 2554 จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พบปัจจัยที่เป็นไปได้คือ การลดลงของจำนวนจุดความร้อน การเปลี่ยนแปลงลำดับการตกของฝนและปริมาณน้ำฝน การเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของลม โดยเฉพาะเมื่อลมที่มาจากด้านตะวันตกอ่อนกำลังลงในปี พ.ศ. 2554 ปัจจัยทั้งหมดนี้มีบทบาทในการลดระดับความเข้มข้นของ PM10 (Sooktawee et al., 2015)

จะเห็นได้ว่าลมเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ความเข้มข้นของ PM10 มีการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนที่ย้อนกลับของลมด้วยแบบจำลอง Hysplit เพื่อให้เห็นภาพรวมถึงทิศทางของลมที่เมื่อพัดพามาจากทิศทางใดจะส่งผลกระทบต่อระดับความเข้มข้นของ PM10 เพิ่มขึ้น ซึ่งพบว่าเมื่อลมพัดพามาจากด้านทิศตะวันตกแล้วนั้นทำให้ความเข้มข้นของ PM10 สูงขึ้น หรือสถานการณ์หมอกควันในภาคเหนือรุนแรงขึ้น (แสดงดังรูป) และเมื่อใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถี่และเทคนิค Potential Source Contribution Function (PSCF) ได้แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ต้นทางของลมที่มีความเป็นไปได้ในการทำให้

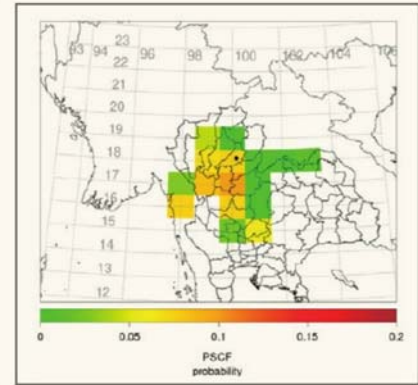
ระดับความเข้มข้น PM10 ณ สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในจังหวัดต่างๆ เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากเป็นแหล่งต้นทางของ PM10 ที่ถูกเคลื่อนย้ายโดยลมมายังจังหวัดต่างๆ ดังตัวอย่างของจังหวัดแพร่แสดงในรูปที่ 2-3



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

- รูปที่ 1 แสดงเส้นทางเดินของลมย้อนกลับ 24 ชั่วโมง จังหวัดแพร่ ในเดือนมีนาคม ของทุกปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2557 และระดับสีแสดงถึงระดับความเข้มข้นของ PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (สุธีระ และคณะ 2559)
- รูปที่ 2 แสดงความถี่ของเส้นทางเดินของลมย้อนกลับ 24 ชั่วโมงที่ผ่านในแต่ละตารางพื้นที่ (จังหวัดแพร่) (สุธีระ และคณะ, 2559)
- รูปที่ 3 แสดงค่า PSCF สำหรับแต่ละตารางพื้นที่ (จังหวัดแพร่) (สุธีระ และคณะ, 2559)

รายละเอียดสำหรับจังหวัดอื่นๆ ในภาคเหนือตอนบน มีดังนี้ 1) จังหวัดลำปาง มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน แพร่ สุโขทัย อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และกำแพงเพชร 2) จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง นครสวรรค์ และชัยภูมิ 3) จังหวัดเชียงราย มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ เชียงใหม่ ลำปาง พะเยา หนองคาย อุตรดิตถ์ และประเทศเพื่อนบ้าน 4) จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ และประเทศเพื่อนบ้าน 5) จังหวัดน่าน มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ เชียงใหม่ แพร่ อุตรดิตถ์ เลย และประเทศเพื่อนบ้าน 6) จังหวัดลำพูน มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ และลำปาง 7) จังหวัดแพร่ มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และพิษณุโลก 8) จังหวัดพะเยา มีพื้นที่ต้นทางของฝุ่น PM10 คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แพร่ กาฬสินธุ์ และสกลนคร แสดงดังตารางที่ 1 (Sooktawee et al., 2016)

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์เส้นทางลมย้อนกลับ ความถี่ และ PSCF (Sooktawee et al., 2016)

จังหวัด	ทิศทางของเส้นทางเดินของลมย้อนกลับ 24 ชั่วโมงที่มีความเข้มข้น PM10 สูง	พื้นที่ที่มีความถี่ของลมพัดผ่านสูง	พื้นที่ที่มีศักยภาพส่งผลให้ความเข้มข้น PM10 เพิ่มขึ้นจากการวิเคราะห์ PSCF
ลำปาง	ทิศตะวันตก-ทิศใต้	เชียงใหม่ ลำพูน แพร่ สุโขทัย อุดรดิตถ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ สุโขทัย อุดรดิตถ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร
เชียงใหม่	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง	แม่ฮ่องสอน นครสวรรค์ ชัยภูมิ
เชียงราย	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ- ทิศใต้	เชียงใหม่ ลำปาง พะเยา ประเทศเพื่อนบ้าน	หนองคาย อุดรธานี ประเทศเพื่อนบ้าน
แม่ฮ่องสอน	ทิศตะวันตก	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ประเทศเพื่อนบ้าน	-
น่าน	ทิศใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้	แพร่ อุดรดิตถ์ เลย	เชียงใหม่ ประเทศเพื่อนบ้าน
ลำพูน	ทิศตะวันตก	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำปาง	-
แพร่	ทิศตะวันตก ทิศใต้	สุโขทัย อุดรดิตถ์ พิษณุโลก	-
พะเยา	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ- ทิศใต้	เชียงใหม่ ลำปาง แพร่	เชียงราย กาฬสินธุ์ สกลนคร

จากการศึกษาี้ เสนอแนะว่าหากในจังหวัดใดมีระดับความเข้มข้นของ PM10 สูงขึ้น ควรพิจารณาประสานจังหวัดต้นทางที่คาดว่าจะส่งผลให้ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM10 ณ จังหวัดปลายทางมีค่าสูง ทำการบริหารจัดการจำกัดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดฝุ่นเข้มข้นขึ้น และเมื่อฝุ่น PM10 มีความเข้มข้นสูงในพื้นที่ต้นทางประกอบกับลมตะวันตกมีกำลังแรง ควรคาดการณ์ว่าจะเป็นส่วนเสริมทำให้สถานการณ์หมอกควันในพื้นที่ปลายทางรุนแรงขึ้น

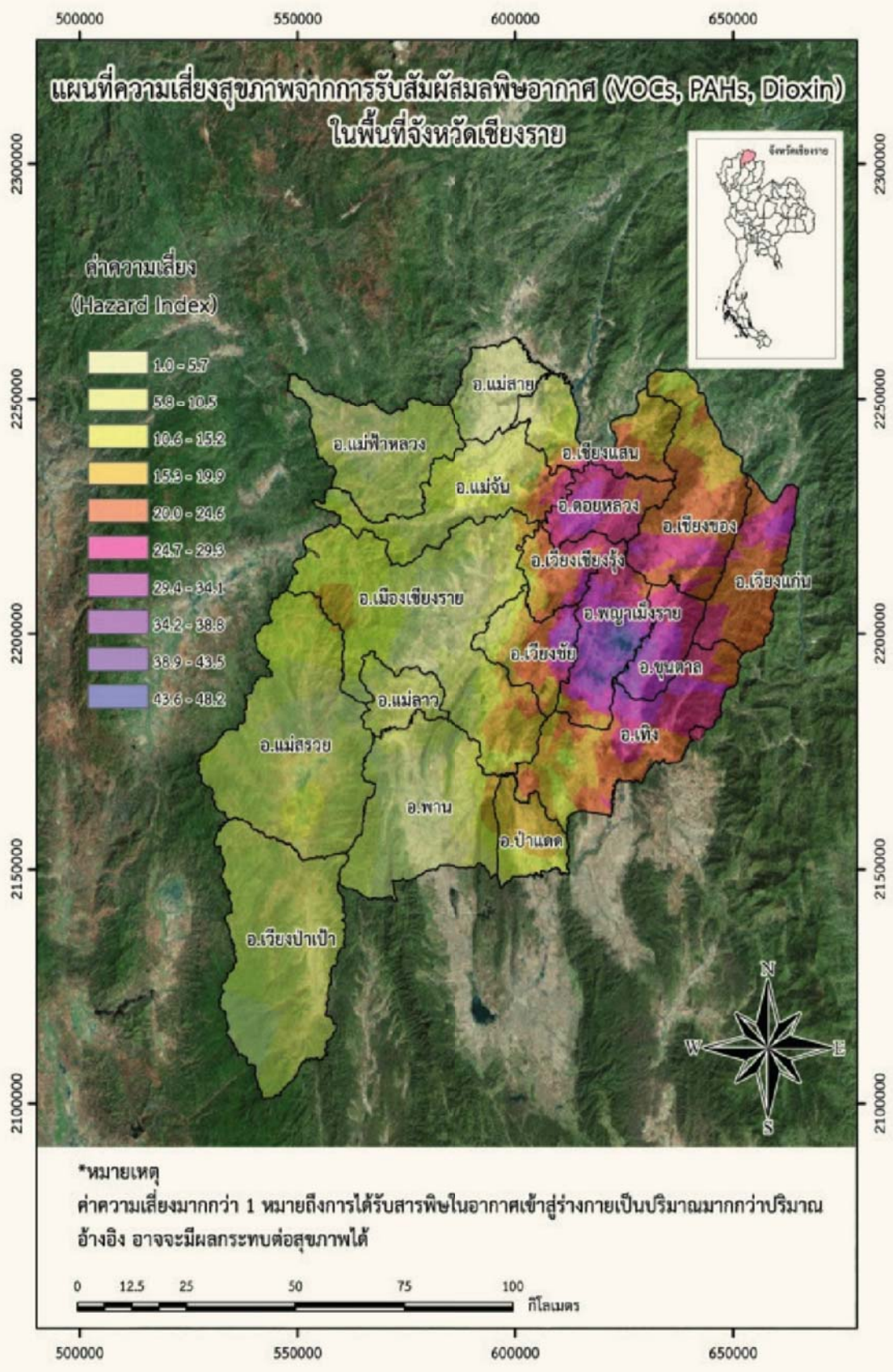


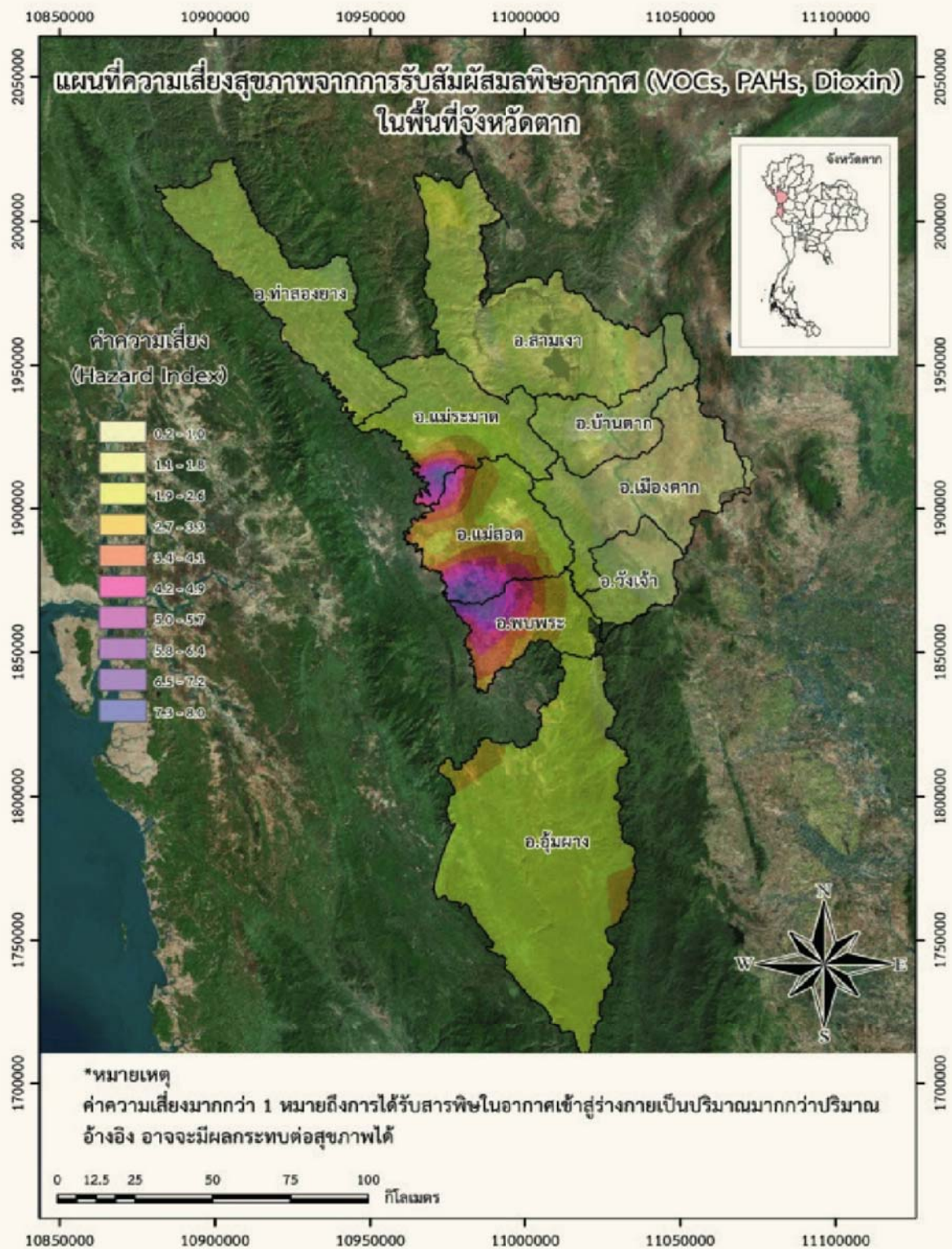
บทที่ 6 ประเมินความเสี่ยง จากการได้รับสัมผัสสารพิษจาก การเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

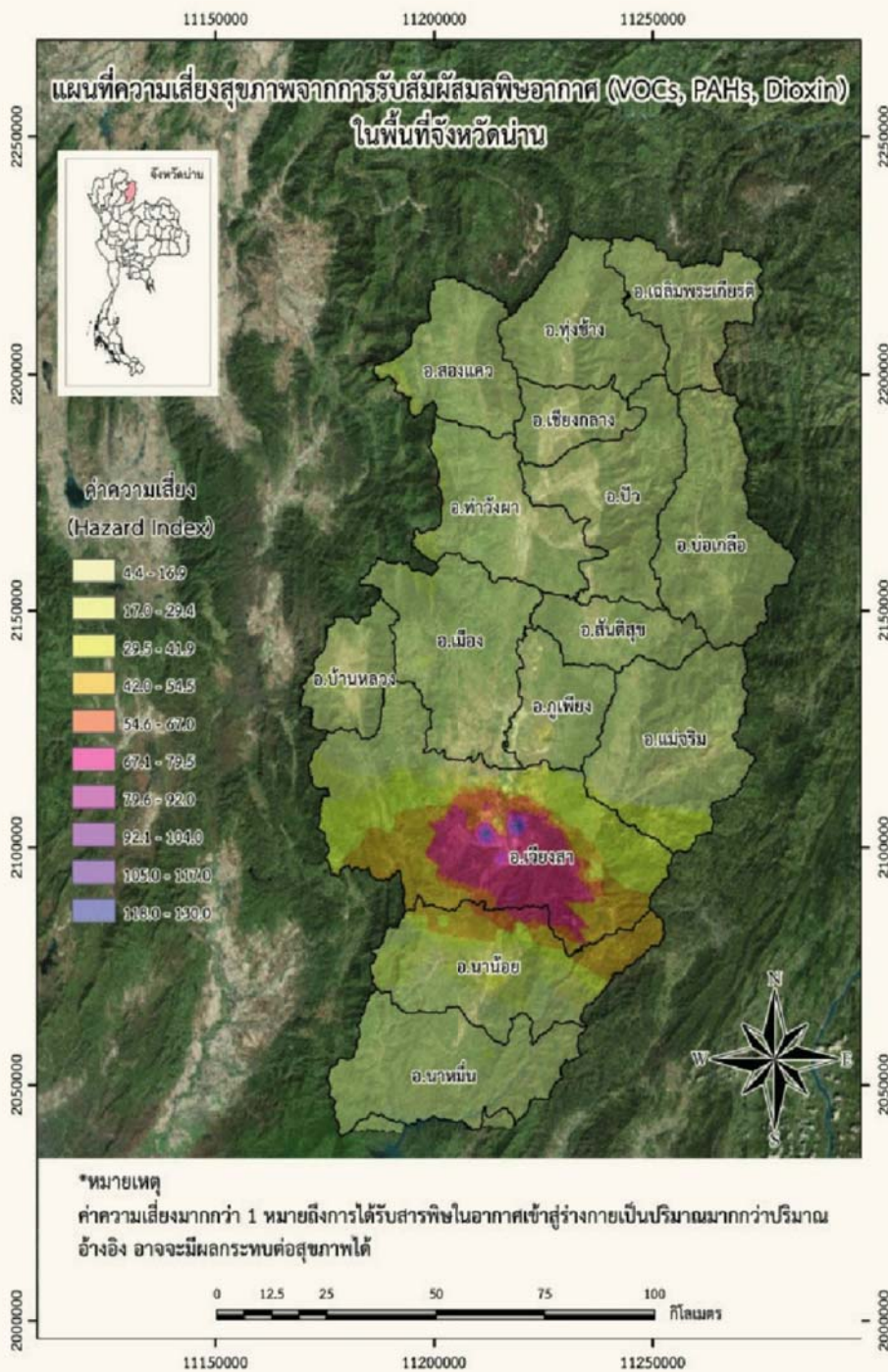


กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้นำข้อมูลจากการประเมินการแพร่กระจายของสารพิษจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2557 มาประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน พบว่า ในช่วงที่มีการเผาในที่โล่ง ตั้งแต่เดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ. 2557 ค่าความเสี่ยง (Hazard index) จากการรับสัมผัสฝุ่นละอองและสารพิษดังกล่าว มีหลายพื้นที่ที่มีค่าความเสี่ยงมากกว่า 1 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าฝุ่นละอองและสารพิษมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนอย่างชัดเจน และการได้รับสารมลพิษเข้าสู่ร่างกายเป็นปริมาณมากกว่าปริมาณอ้างอิง ดังแผนที่ความเสี่ยงสุขภาพ จะมีผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะสารเหล่านี้เป็นสารก่อมะเร็ง หากได้รับสัมผัสเป็นระยะเวลาอันนานก็มีโอกาสเป็นโรคมะเร็งได้โดยเฉพาะมะเร็งปอด









แผนที่ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัส

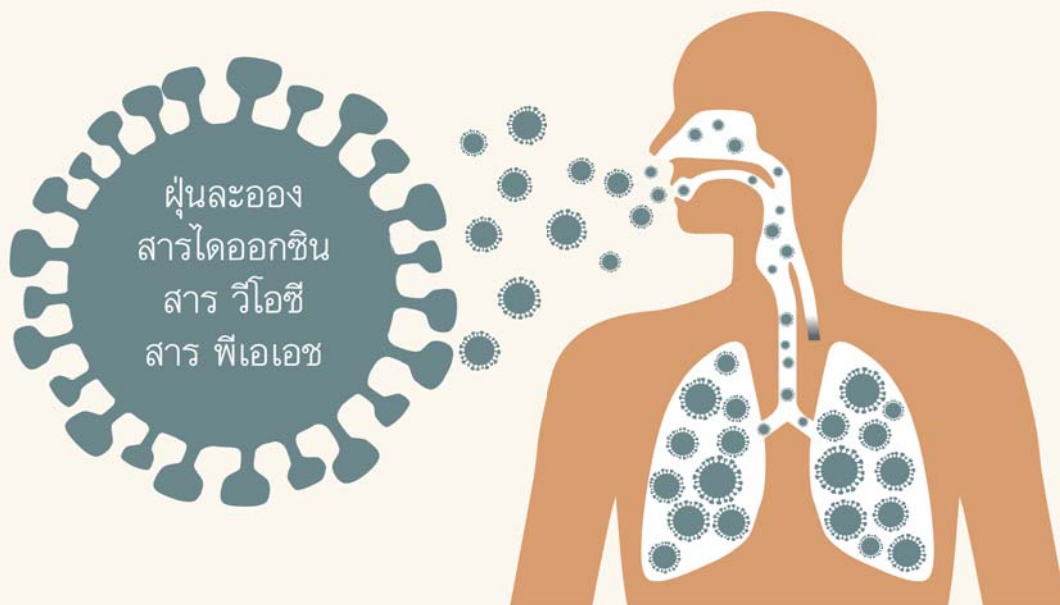
สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)

สารไดออกซิน (Dioxin) และ

สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ตาก และน่าน

บทที่ 7 ความเจ็บป่วยจากการได้รับ สารพิษในอากาศจากการเผาในที่โล่ง

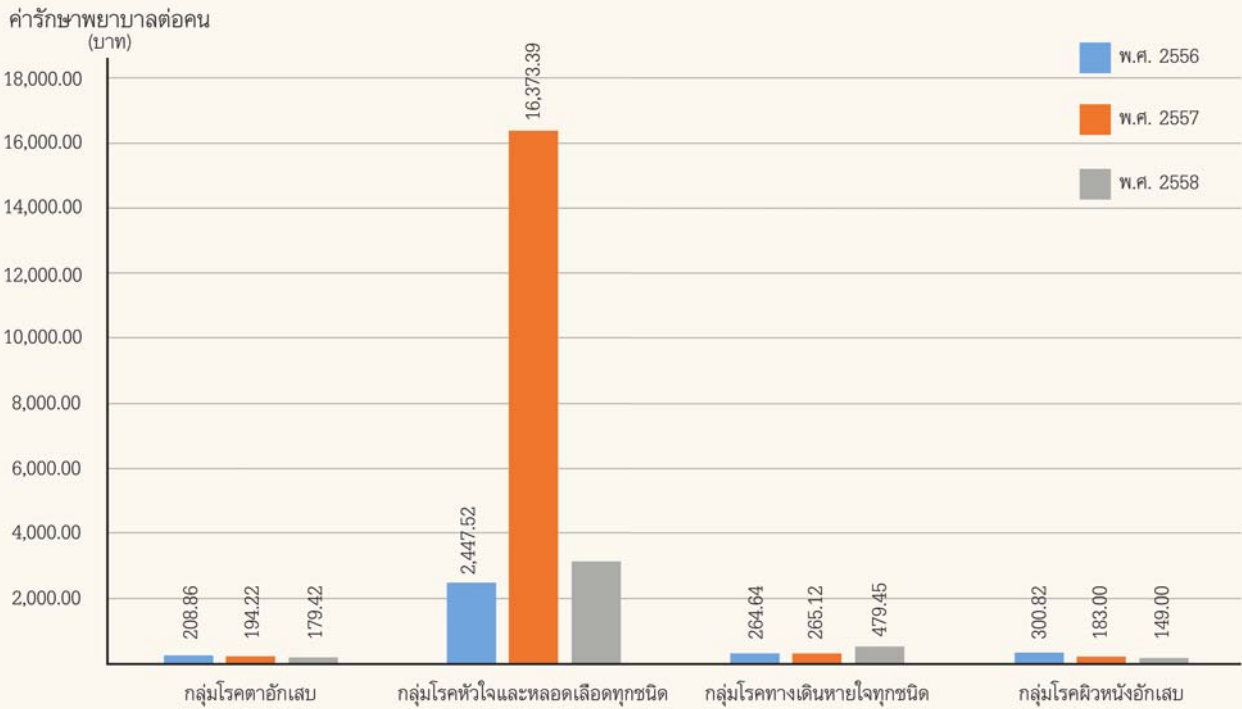
ทั้งฝุ่นละอองและสารพิษกลุ่มสารไดออกซิน สารอินทรีย์ระเหยง่าย และสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่ปลดปล่อยออกมาจากการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในระยะเฉียบพลัน ทำให้เป็นโรคทางเดินหายใจ กดประสาทระบบส่วนกลาง ทำให้ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ ระคายเคืองต่อผิวหนัง และตา ในระยะยาวอาจทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ เนื่องจากสารทั้ง 3 กลุ่ม ที่พบเป็นสารก่อมะเร็ง



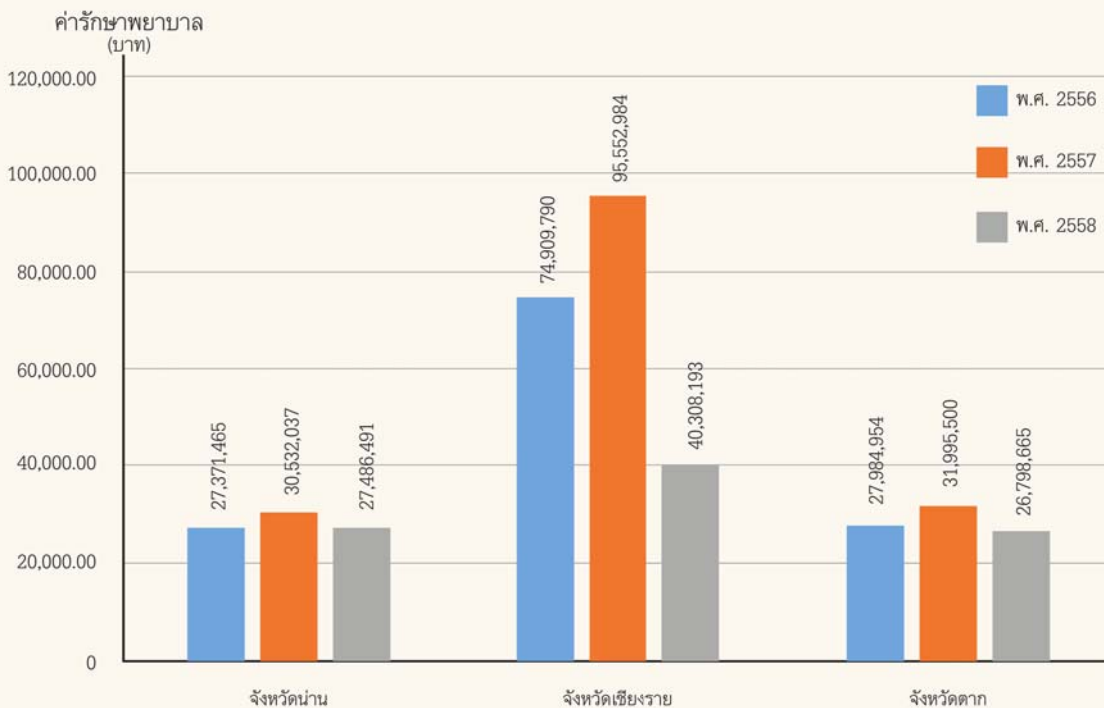
ต้นทุนการเจ็บป่วย

ต้นทุนจากการเจ็บป่วย ของกลุ่มผู้ป่วย 4 กลุ่มโรค คือ กลุ่มโรคตาอักเสบ กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดทุกชนิด กลุ่มโรคทางเดินหายใจทุกชนิด และกลุ่มโรคผิวหนังอักเสบ ช่วงฤดูปัญหาหมอกควัน เดือนมกราคม-เมษายน ย้อนหลัง 3 ปี คือ พ.ศ. 2556-2558 ในพื้นที่จังหวัดน่าน เชียงราย และตาก พบว่ามีค่าเท่ากับ 382,940,081 บาท จังหวัดที่มีต้นทุนจากการเจ็บป่วยมากที่สุด คือ จังหวัดเชียงราย มีค่าเท่ากับ 210,770,966 บาท ในขณะที่จังหวัดน่าน และตาก มีต้นทุนจากการเจ็บป่วย มีค่าเท่ากับ 85,389,994 และ 86,779,120 บาท ตามลำดับ โดยมูลค่าความเสียหายต่อสุขภาพที่เกิดจากต้นทุนค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้ป่วยนอก ในกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดทุกชนิดมีมูลค่าความเสียหายต่อสุขภาพต่อคนมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2557 มีมูลค่าความเสียหายต่อสุขภาพเท่ากับ 16,373 บาทต่อคน





ภาพแสดงมูลค่าความเสียหายต่อสุขภาพที่เกิดจากต้นทุนค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้ป่วยนอก 4 กลุ่มโรค ในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน ย้อนหลัง 3 ปี (พ.ศ. 2556-2558) ต่อคน



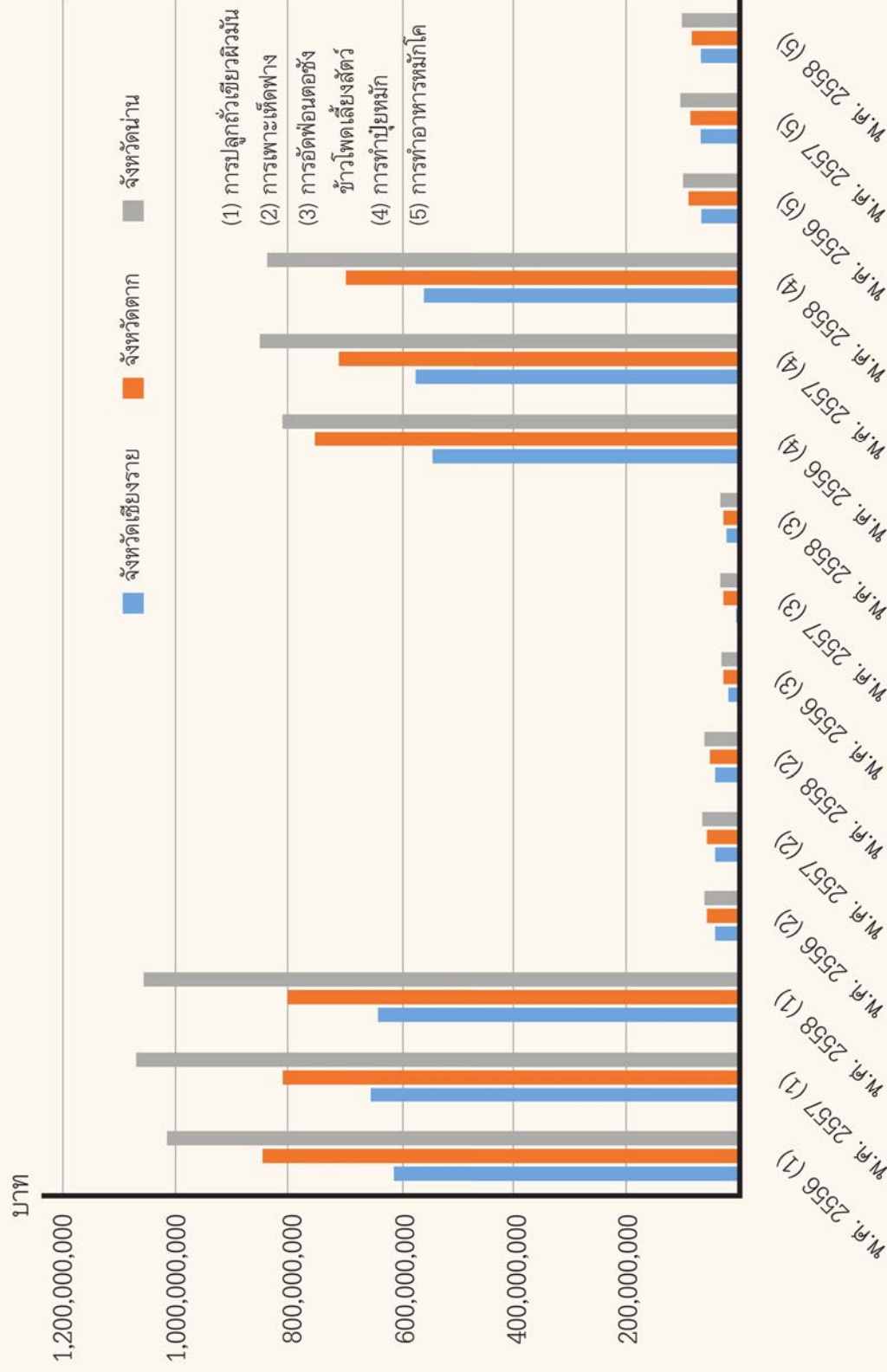
ภาพแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนค่ารักษาพยาบาลของจังหวัดน่าน เชียงรายและตาก ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2558

บทที่ 8 ต้นทุน-ผลประโยชน์จากกิจกรรม การลดการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ศึกษาการประเมินต้นทุน-ผลประโยชน์จากกิจกรรมการลดการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่งในพื้นที่ของเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) ในจังหวัดเชียงราย ตาก และน่าน โดยมีตัวอย่างกิจกรรมการลดการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วย การขายแกลบฝักไปทำเชื้อเพลิง การปลุกถั่วเขียวพืชมัน การเพาะเห็ดฟาง การอัดฟ่อนต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การทำปุ๋ยหมัก และการทำอาหารหมักโค ผลการศึกษาพบว่า ในจังหวัดเชียงราย ตาก และน่าน การปลุกถั่วเขียวพืชมันมีผลประโยชน์สุทธิ (Net-Benefit) จากกิจกรรมการลดการเผาต่อซังในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด รองลงมาคือการทำปุ๋ยหมัก การทำอาหารหมักโค การเพาะเห็ดฟาง และการอัดฟ่อนต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยจังหวัดน่านมีผลประโยชน์สุทธิ (Net-Benefit) จากกิจกรรมการลดการเผาต่อซังในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่งมากที่สุด ในทุกกิจกรรม



ผลประโยชน์สุทธิ



ภาพแสดงการเปรียบเทียบผลประโยชน์สุทธิ (Net-Benefit) จากกิจกรรมการลดการเผาต่อซึ่ง
ในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ของจังหวัดน่าน เชียงราย และตาก ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2558

จากผลการเปรียบเทียบผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit) จากการประเมินต้นทุน-ผลประโยชน์ จากกิจกรรมการลดการเผาตอซังในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่งเชิงเศรษฐศาสตร์ ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ตาก และน่าน ในช่วงปี พ.ศ. 2556 – 2558 กับต้นทุนจากการเจ็บป่วย จากปัญหาการเผาตอซังในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่งเชิงเศรษฐศาสตร์ ของกลุ่มผู้ป่วย 4 กลุ่มโรค คือ กลุ่มโรคตาอักเสบ กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดทุกชนิด กลุ่มโรคทางเดินหายใจทุกชนิด และกลุ่มโรคผิวหนังอักเสบทุกชนิด ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาหมอกควัน พบว่ากิจกรรมการลดการเผาตอซังในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่ง ได้ก่อให้เกิดผลประโยชน์สุทธิ (Net-Benefit) หรือผลกำไรจากกิจกรรมการลดการเผาตอซังในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่โล่ง และเป็นผลพลอยได้ในการเพิ่มผลประโยชน์ต่อหน่วยของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากผลงานวิจัยชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การนำเศษซากตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งในส่วนของเปลือกฝักข้าวโพด ตอซัง และแกนข้าวโพดหรือซังฝัก มาแปรรูปหรือนำมาใช้ประโยชน์ เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม และลดปัญหาการเผา ลดปัญหาหมอกควัน และที่สำคัญลดปัญหาการเจ็บป่วยของประชาชนได้อย่างเป็นรูปธรรม



การเพาะเห็ด



การทำปุ๋ยหมัก





การทำอาหารหมักโค
ที่มา : <http://www.thairath.co.th>



การปลูกถั่วเขียวผิวมัน



การอัดฟ่อนตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ที่มา : สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และคณะ (2555)

บทที่ 9 หันมาเพิ่มมูลค่า ต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กันเถอะ



ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นปัญหาที่สำคัญ ก่อให้เกิดฝุ่นละออง และสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประชาชนมีต้นทุนการรักษาพยาบาลด้านการเจ็บป่วยค่อนข้างสูง โดยเฉพาะกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคทางเดินหายใจ โรคหอบหืด และหากได้รับสารพิษประเภทก่อให้เกิดมะเร็งในระยะเวลานานและต่อเนื่อง ก็มีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ ดังนั้น จึงขอชักชวนให้เกษตรกรหรือผู้ที่เกี่ยวข้องมาช่วยกันลด ละ เลิก การเผาเศษซากต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และเศษซากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ ด้วยหันมาเพิ่มมูลค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีรายได้เพิ่มขึ้น และทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น และคุณภาพอากาศดีขึ้น ในที่นี้จะเน้นการแปรรูปเศษซากต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นหลัก



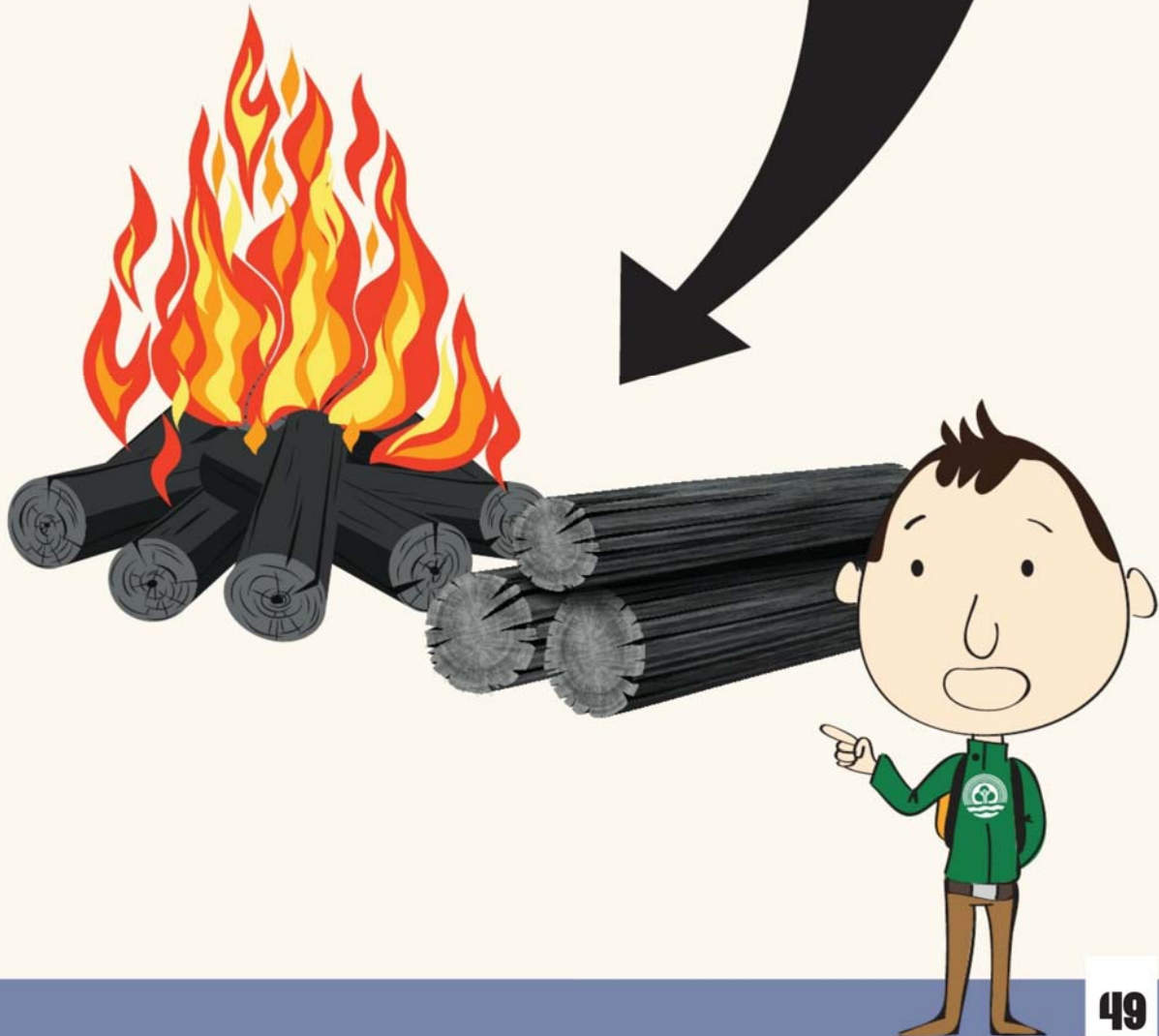
ส่วนของเปลือกฝักข้าวโพดและต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถนำไปแปรรูปดังนี้

- การเพาะเห็ด
- การทำปุ๋ยหมัก
- การทำอาหารหมักผสมครบส่วน (Total Mixed Ration; TMR)
- การทำกระดาษสา
- การอัดฟ่อน

ส่วนของแกนข้าวโพดหรือซังฝัก สามารถนำไปแปรรูปดังนี้



- ใช้เป็นเชื้อเพลิง
- ทำถ่านอัดแท่ง



การเพาะเห็ดฟางด้วยเปลือกและแกนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับใช้ในโรงเรือนเพาะเห็ด

(ที่มา: นายสากล ใจเสมอ และนายบุญเกียรติ คิดอ่าน หมู่บ้านแม่हांใต้ หมู่ที่ 6
ต.เวียงกาหลง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางสำหรับใช้ในโรงเรือนเพาะเห็ด

1. เปลือกข้าวโพดผสมกับแกนข้าวโพด
2. ปุ๋ยขี้วัวหรือปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมอดิน
3. ปูนขาว
4. ปุ๋ยยูเรีย
5. รำข้าว
6. หัวเชื้อเห็ด
7. โรงเพาะเห็ด ความกว้าง 6 เมตร ความยาว 11 เมตร ความสูง 4.5 เมตร
แบ่งออกเป็น 5 ชั้น
8. ระบบไอน้ำต่อเข้าโรงเพาะเห็ด



ขั้นตอนการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนเพาะเห็ด

1. นำตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (เปลือกข้าวโพดผสมกับแกนข้าวโพด) พรมน้ำทิ้งไว้ 1 คืน แล้วกองเป็นสี่เหลี่ยมจำนวน 4 กอง แต่ละกองความสูงประมาณ 1.3-1.8 เมตร ความกว้างประมาณ 2 เมตร และความยาวประมาณ 2 เมตร



2. แต่ละกองฉีดน้ำเปล่าและหมัก เป็นเวลา 3-4 คืน ทำแบบนี้ประมาณ 2 ครั้ง



3. ล้มกองและพลิกตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยแต่ละกองใส่ปุ๋ยขี้วัวหรือปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมอดิน ประมาณ 12.5 กิโลกรัม ปูนขาวประมาณ 5 กิโลกรัม ปุ๋ยยูเรีย ประมาณ 5 กิโลกรัม รำข้าวประมาณ 15 กิโลกรัม
4. หมักทิ้งไว้ 3-4 คืน
5. พลิกกองเพื่อระบายแอมโมเนียและยูเรียให้สลายตัวออกไป ทิ้งไว้เป็นเวลา 3 คืน (ให้ดมกลิ่นดูว่าไม่มีกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย ถ้ามีให้หมักต่อจนหมดกลิ่น)

6. หลังจากนั้นแผ่ให้เป็นกองยาว เป็นเวลา 1-2 คีน แล้วจึงนำมาเข้าโรงเพาะเห็ด



7. อบฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ อุณหภูมิอย่างน้อย 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 3-4 ชั่วโมง



8. จากนั้นทิ้งไว้ 1 คีน ให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 35 องศาเซลเซียส

9. นำหัวเชื้อเห็ดมาใส่ในชั้นเพาะเห็ด ปล່อยทิ้งไว้ประมาณ 6 วัน เปิดช่องให้อากาศเข้าเล็กน้อย กว้างประมาณ 8 นิ้ว ถ้าเห็นเห็ดขึ้นมา ให้เพิ่มอากาศและแสงแดด





การเพาะเห็ดโคนน้อยจากต้นและเปลือกข้าวโพด

(ที่มา: เครือข่ายหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี “หมู่บ้านข้าวโพดลดหมอกควัน” บ้านบนนา อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ และอ.ธนวัฒน์ คำใจดี หมู่ 4 ต.ทุ่งสีทอง อ.เวียงสา จ.น่าน)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเห็ดโคนน้อย

1. วัสดุที่ใช้เพาะเห็ด เช่น ต้นและเปลือกข้าวโพด
2. แปะข้าวเจ้า
3. รำละเอียด
4. หัวเชื้อเห็ดโคนน้อย
5. ปุ๋ยยูเรีย
6. กากน้ำตาล
7. ไม้แบบหรือกระบะเพาะขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร 30 เซนติเมตร หรืออาจจะใช้ตะกร้าพลาสติกทำเป็นแบบก็ได้
8. อุปกรณ์ในการตม่น้ำ ได้แก่ ถังหรือหม้อตมและเชื้อเพลิง
9. เชือกหรือดอกลำหรับมัดวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด
10. พลาสติกสำหรับคลุมกองวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดเพื่อกักเก็บความชื้นและเป็นการบ่มกองวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด



ขั้นตอนและวิธีการเพาะเห็ดโคนน้อย

1. ต้มน้ำ 100 ลิตร ใส่ปุ๋ยยูเรียและกากน้ำตาล (ในอัตราส่วนอย่างละ 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 100 ลิตร)
2. นำวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด (ต้นและเปลือกข้าวโพด) ใส่ลงไปต้มนาน 5-10 นาที เพื่อให้สารอาหารจากยูเรียและกากน้ำตาลได้ซึมเข้าไปในวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด และเป็น การกำจัดโรคและแมลงและวัชพืชต่างๆ ด้วย
3. นำวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดออกจากถังต้มมาผึ่งไว้ให้หายร้อน
4. นำวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดจากข้อ 3. มาวางเรียงลงในไม้แบบให้มีความหนาพอประมาณ 5-8 เซนติเมตร
5. โรยด้วยเชื้อเห็ดโคนน้อยที่ได้ทำการผสมคลุกเคล้ากับรำละเอียดและแป้งข้าวเจ้า
6. วางวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดทับสลับกับเชื้อเห็ดโคนน้อยให้มีความสูงประมาณ 4-5 ชั้น โดยชั้นล่างและชั้นบนจะใส่เชื้อเห็ดให้ทั่วบริเวณวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด ส่วนในชั้นอื่นๆ จะใส่เชื้อเห็ดลงไปบริเวณด้านซิดของวัสดุ เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการเก็บผลผลิต
7. ยกไม้แบบเพาะออก มัดวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดรวมกันให้แน่นด้วยเชือกหรือดอก
8. นำไปวางไว้บริเวณที่ร่มรำไร รดน้ำให้เปียก
9. คลุมด้วยพลาสติกใสและพลาสติกสีดำให้มิดชิด จากนั้นคลุมด้วยพลาสติกที่ทึบ หรือผ้าใบอีกชั้น เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด
10. ด้านล่างของวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด ควรมีการรองด้วยไม้ให้มีความสูงเหนือพื้นดินเล็กน้อย เพื่อป้องกันแมลงต่างๆ ส่วนพลาสติกที่คลุมกองวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดควรให้สูงจากกอง วัสดุที่ใช้เพาะเห็ด ประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพื่อให้เห็ดออกดอกได้ดีไม่ติดกับ พลาสติกที่คลุม
11. ภายในระยะเวลา 3-5 วัน จะมีเส้นใยสีขาวของเห็ดเจริญทั่ววัสดุที่ใช้เพาะเห็ด และเห็ดจะออกดอกสมบูรณ์ ประมาณวันที่ 7 โดยสามารถเก็บผลผลิตได้นาน ประมาณ 14-20 วัน

หมายเหตุ : สำหรับผู้ที่ทำเป็นโรงเรือน มีวิธีการเตรียมวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดที่เหมือนกัน สามารถทำได้ในปริมาณที่มากกว่า เพราะสามารถจัดเตรียมวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดได้หลายชั้น

ข้อควรระวัง

1. ควรมีการควบคุมความชื้นให้มีความสม่ำเสมอ ถ้าวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดแห้งเกินไป เห็ดจะเจริญได้ไม่ดี แก้ไขโดยรดน้ำให้เปียกชุ่ม
2. ควรควบคุมอุณหภูมิไม่ให้ร้อนจนเกินไป เพราะจะทำให้วัสดุแห้งมีการระบายความชื้นออกไป เห็ดจะเจริญได้ไม่ดี
3. ควรเก็บเห็ดในช่วงบ่าย ประมาณบ่าย 2 โมง เพราะถ้าหากเก็บในตอนเย็นหรือไม่เก็บขณะที่ออกดอกเต็มที่ จะทำให้เห็ดบานภายในเวลา 3-5 ชั่วโมง

การทำปุ๋ยหมักจากก้อนเห็ดเก่า

(ที่มา: นายก้อนแก้ว เรือนทิพย์ ต.เวียงกาหลง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย)

ก้อนเห็ดหมดอายุหรือถุงเชื้อเห็ดเก่าอย่างเพิ่งทิ้ง สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักได้

วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก

1. ก้อนเห็ดที่หมดอายุจากโรงเรือนเพาะเห็ด
2. สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 (1 ซองต่อน้ำ 20 ลิตร)
3. พลาสติกสำหรับใช้คลุม

ขั้นตอนและวิธีการทำปุ๋ยหมัก (สูตร 1)

1. นำก้อนเห็ดที่หมดอายุจากโรงเรือนเพาะเห็ดมาทุบให้แหลกตั้งกองไว้
2. ฉีดน้ำให้ชุ่ม และหมักทิ้งไว้โดยใช้พลาสติกคลุม ประมาณ 15 วัน
3. ใส่สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 และทำการคลุกเคล้ากับกากก้อนเห็ดให้เข้ากัน
4. พลิกกลับกองก้อนเห็ดและสเปรย์น้ำแล้วคลุมด้วยพลาสติก ทิ้งไว้ 15 วัน
5. ปุ๋ยหมักที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์สำหรับไม้ดอก ไม้ประดับในกระถาง หรือพืชผักผลไม้ทั่วไป

หมายเหตุ : กรณีที่ก้อนเห็ดเสื่อมสภาพมาก สามารถทำการคลุกเคล้ากับปุ๋ยคอกและน้ำหัวเชื้อ จุลินทรีย์



หมายเหตุ : กรณีที่ก้อนเห็ดหรือถุงเชื้อเห็ดเก่าเสื่อมสภาพมากๆ สามารถทำได้ ดังนี้

วัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก (สูตร 2)

1. ก้อนเห็ดหรือถุงเชื้อเห็ดเก่าหมดอายุแล้ว ทุบให้ละเอียด
2. ชีวัว 200 กิโลกรัม
3. กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม
4. รำละเอียด 10 กิโลกรัม
5. สารเร่งพด.1 จำนวน 1 ชอง
6. เกลือเม็ด จำนวน 3 กิโลกรัม

ขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก

นำก้อนเห็ดหรือถุงเชื้อเห็ดเก่าหมดอายุมาผสมกับชีวัว กากน้ำตาล รำละเอียด สารเร่งพด.1 และเกลือเม็ด แล้วคลุกเคล้ากัน และนำมากองในโรงเรือนที่มีอากาศถ่ายเทได้ สะดวก คลุกเคล้าให้เข้ากันหมักทิ้งไว้ 40 วัน ก็จะกลายเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพสูตรแห้ง นำมาใส่ให้แก่ไม้ผลยืนต้นได้ทุกชนิด



ส่วนอัตราการใช้

ปุ๋ยหมักสูตรนี้ใช้ในอัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อต้น โดยการโรยให้รอบโคนต้นไม้ยืนต้นได้ทุกชนิดในช่วงหลังจากฤดูฝน

ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสูตรต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วรรณภา เลาวกุล¹ และ พลิชษฐ์ สลักคำ²

1. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. ธนาคารไส้เดือนกุดบากแห่งแรกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.สกลนคร

ไส้เดือน เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดิน ช่วยสร้างความสมบูรณ์ให้กับดิน โดยสามารถขอนไชลงในดินได้ลึกกว่า 20 เมตร ช่วยพลิกกลับดิน ช่วยเพิ่มและแพร่กระจายจุลินทรีย์ในดิน และสิ่งที่มีไส้เดือนกินเป็นอาหาร คือ ดิน เศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ เศษซากพืชผัก หรือผลไม้ เป็นต้น เมื่อไส้เดือนกินเข้าไปแล้วจะถูกย่อยและขับถ่ายมูลออกมา กลายเป็นปุ๋ยที่มีคุณภาพได้

เพื่อลดการเผาต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และเพิ่มมูลค่าของต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงได้ร่วมกับธนาคารไส้เดือนกุดบากแห่งแรกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดสกลนคร ศึกษาการทำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสูตรต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยการนำไส้เดือนมาย่อยเศษซากต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



ขั้นตอนวิธีการทำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสูตรต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ขั้นตอนที่ 1 นำต่อซังข้าวโพดสดมาลှบหรือบด (ถ้ามีเครื่องบด)



ขั้นตอนที่ 2 หมักปุ๋ยขี้วัว ขี้ควาย 5-7 วัน - นำขี้วัวหรือขี้ควายมาแช่พร้อมต่อซังข้าวโพดที่ลှบไว้ ในอัตราส่วน 50/50 - นำมาแช่น้ำทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน



ขั้นตอนที่ 3 หลังจากแช่ขี้วัว ขี้ควายครบแล้วนำมาตากลดความชื้นเหลือ 70-80% - หลังจากแช่ครบ 5-7 วันแล้วนำเอาขี้วัวหรือขี้ควายที่ผสมกับต่อซังข้าวโพดมาตากแดดประมาณ 1 แดด เพื่อลดความชื้นเหลือประมาณ 70-80%



ขั้นตอนที่ 4 นำต่อซังข้าวโพดมาผสมกับปุ๋ยขี้วัวหรือปุ๋ยขี้ควายที่เตรียมไว้ในอัตราส่วน 1/1



ขั้นตอนที่ 5 ปล่อยไล่เดือนลงในภาชนะที่เตรียมไว้ เช่น บ่อซิเมนต์ กะละมัง เป็นต้น ประมาณ 100-500 ตัว หรือ 1 กิโลกรัม ต่อภาชนะที่เตรียมปล่อยลงไป รดน้ำตามอีก 5 ลิตร - หลังจากปล่อยไล่เดือนลงแล้วสังเกตว่าไล่เดือนมุดลงข้างล่าง แสดงว่าภาชนะที่เตรียมเหมาะสม

- จากนั้นประมาณ 3-5 วัน หมั่นดูแลความชื้นและให้อาหารเพิ่ม เช่น เศษผักผลไม้ (ยกเว้นเศษอาหาร ผลไม้ที่มีกรด เปรี๊ยะ เป็นต้น)



ขั้นตอนที่ 6 วิธีการดูแล - รดน้ำทุกๆ 2-3 วัน ใช้น้ำ 2-3 ลิตร

- ดูแลสม่าเสมอจนครบ 1 เดือน จะสามารถเก็บปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสูตรต่อชั่งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ ในอัตราส่วนที่ผสมไว้ เช่น ปุ๋ยขี้วัวหรือปุ๋ยขี้ควาย 10 กิโลกรัม ต่อชั่งข้าวโพด 10 กิโลกรัม จะได้ปุ๋ยทั้งหมด 20-30 กิโลกรัมต่อไส้เดือน 1 กิโลกรัม ต่อบ่อขนาด 80 เซนติเมตร

การทำอาหารหมักและอาหารหมักผสมครบส่วนสำหรับเลี้ยงโค

การทำอาหารหมักและอาหารหมักผสมครบส่วน (Total Mixed Ration) เป็นการถนอม ส่วนของเปลือกฝักข้าวโพดไว้ในสภาพฉ่ำน้ำ ในสภาวะไร้อากาศ เพื่อให้จุลินทรีย์เปลี่ยนแปลง และน้ำตาลในพืช เป็นกรดแลคติก ซึ่งกรดแลคติกจะช่วยถนอมพืชไว้ไม่ให้เน่าเสีย เก็บไว้ ได้นาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่เหมาะสมที่จะนำมาหมัก เพราะมีเนื้ออาหารมาก มีโปรตีน ร้อยละ 7 ของน้ำหนัก มีพลังงานค่อนข้างสูง มีแป้งและน้ำตาลอยู่สูง ทำให้จุลินทรีย์ใช้เปลี่ยนแปลง เป็นกรดแลคติกได้ดี และมีแบคทีเรียแลคโตบาซิลัส ที่ช่วยในการหมักติดมากับต้นพืชมาก ทำให้การหมักได้ผลดี มีกรดแลคติกเกิดขึ้นมาก และพบว่าอาหารหมักและอาหารหมักผสม ครบส่วน (TMR) ที่ผลิตจากเปลือกฝักข้าวโพดเป็นอาหารหยาบคุณภาพดี สามารถใช้ เลี้ยงโคได้ตลอดทั้งปี ทำให้โคได้รับอาหารสม่าเสมอ มีสุขภาพดี ให้ผลผลิตสูง และมีการ สืบพันธุ์ดี สามารถลดอาหารชั้นได้บางส่วน และช่วยลดเวลาในการออกไปหาอาหารหยาบ ทำให้มีเวลาการดูแลโคได้มากขึ้น (ที่มา: สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และคณะ (2555))

วัสดุที่ใช้ในการทำอาหารหมักและอาหารหมักผสมครบส่วน

1. เปลือกข้าวโพด 72 กิโลกรัม
2. ข้าวโพดบด 20 กิโลกรัม
3. ยูเรีย 2 กิโลกรัม
4. กากน้ำตาล 5 กิโลกรัม
5. เกลือ 8 ชีด
6. ชัลเฟอร์ 1 ชีด
7. โดแคลเซียม 1 ชีด
8. พลาสติกสำหรับปูพื้น เพื่อใช้สำหรับทำอาหารหมัก



ขั้นตอนการทำอาหารหมัก

1. ปูพื้นพลาสติกบริเวณขอบพลาสติกควรหนุนด้วยไม้เพื่อไม่ให้น้ำไหลออกมา
2. นำเปลือกข้าวโพดมากองไว้บนแผ่นพลาสติก
3. ผสมกากน้ำตาลและน้ำ 1:4 กวนให้เข้ากัน ตักใส่บัวรดน้ำ ราดบนเปลือกและซังข้าวโพดให้ทั่ว ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
4. บรรจุใส่ถุงพลาสติกหรือถังให้แน่นในโรงเก็บที่แห้ง และตั้งทิ้งไว้ 21 วัน
5. ปิดถุงพลาสติกหรือถังอาหารหมัก นำไปเลี้ยงโคต่อไป

ขั้นตอนการทำอาหารหมักผสมครบส่วน

1. ปูพื้นพลาสติกบริเวณขอบพลาสติกควรหนุนด้วยไม้เพื่อไม่ให้น้ำไหลออกมา
2. นำเปลือกข้าวโพดมากองไว้บนแผ่นพลาสติก
3. ผสมกากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ยูเรีย 2 กิโลกรัม และน้ำสะอาด 30 ลิตร กวนให้ยูเรียละลายจนหมด ตักใส่บัวรดน้ำ ราดบนเปลือกและซังข้าวโพดให้ทั่ว ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน (ใช้เปลือกข้าวโพดประมาณ 43 กิโลกรัม)
4. ผสมวัตถุดิบ ได้แก่ ข้าวโพดบด 20 กิโลกรัม เกลือ 8 ชีด ซัลเฟอร์ 1 ชีด ไตแคลเซียม 1 ชีด คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำไปโรยให้ทั่วเปลือกและซังข้าวโพดที่ผสมกากน้ำตาลและยูเรียแล้ว หลังจากนั้นคลุกเคล้าให้เข้ากัน
5. บรรจุใส่ถุงพลาสติกให้แน่นในโรงเก็บที่แห้ง และตั้งทิ้งไว้ 21 วัน



การทำกระดาษข้าวโพด

เปลือกฝักข้าวโพด เป็นส่วนประกอบของฝักข้าวโพดร้อยละ 18-20 สามารถนำมาทำกระดาษชนิดหัตถกรรมได้ ซึ่งจัดเป็นพืชที่ให้เยื่อกระดาษที่ดีและเป็นเยื่อชนิดใยยาว การทำกระดาษข้าวโพด เป็นการนำเปลือกฝักข้าวโพดชนิดแห้งมาผลิตเป็นกระดาษ โดยการนำเปลือกข้าวโพดชนิดแห้งฟอกสีด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 160 กรัม กับซิลิเกต 80 กรัม ในน้ำ 10 ลิตร หลังจากนั้นนำไปต้มประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำ 3-4 ครั้ง แล้วนำไปตีเยื่อด้วยเครื่องจักรหรือค้อน เสร็จแล้วนำไปย้อมสีตามที่ต้องการ สุดท้ายนำไปทำแผ่นกระดาษโดยแม่พิมพ์หรือเครื่องจักร เพื่อผลิตเป็นกระดาษที่มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ ซึ่งกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพดแห้ง มีการคงรูปได้ดีให้สีกระดาษเหลืองอมเทาจากเยื่อไม่ฟอก และสีเหลืองอ่อนจากเยื่อฟอก (ที่มา : สุขชน ตั้งทวีวัฒน์ และคณะ, (2555))



การทำกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพด (สูตร 1)

(ที่มา: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ ถ.น่าน-ทุ่งช้าง ต.ผาลิ่งห์ อ.เมือง จ.น่าน)

กรรมวิธีผลิตกระดาษจากต้นข้าวโพด ก็เหมือนการทำกระดาษสาแต่ค่อนข้างง่ายกว่าตรงที่นำมาผลิตได้ทั้งต้นด้วยการนำมาสับเป็นชิ้นเล็กๆ ยาวประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำไปต้มกับโซดาไฟได้เลย แต่กระดาษสาต้องลอกเปลือกนอกออกก่อนเอาเปลือกชั้นในมาต้มเสียเวลากว่า ที่สำคัญเนื้อกระดาษข้าวโพดที่ได้จะมีเนื้อละเอียด เหมาะนำไปใช้ทำงานหัตถกรรม งานพิมพ์ งานเขียน



วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้

1. นำต้นข้าวโพด เอาใบออก หั่นเป็นท่อนยาวประมาณ 1 นิ้ว ตากแห้งแล้ว อัตราส่วน 1 กิโลกรัม
2. โซดาไฟ 2 ชีด
3. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
4. น้ำประมาณ 16 ลิตร
5. หม้อขนาดใหญ่
6. อ่างน้ำขนาดใหญ่ หรืออ่างน้ำสุบลมสำหรับเด็กเล่น
7. ตะแกรง หรือปลอกหมอน หรือถุงผ้า

การผลิตและฟอกสี

1. ละลายโซดาไฟ 2 ชีด ในน้ำประมาณ 13 ลิตร ชั่งต้นข้าวโพดที่หั่นแล้ว 1 กิโลกรัม แล้วเทลงหม้อ ตั้งไฟ ต้มจนเป็นระยะ 2 ชั่วโมง เทลงตะแกรง หรือลงปลอกหมอน หรือถุงผ้า แล้วล้างด้วยน้ำจนหายสิ้น ขยำและแยกส่วนที่ไม่สุกออก บีบน้ำออกพอหมาดๆ นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้
2. การฟอกสี นำเยื่อที่เข้าเครื่องปั่นจนละเอียดแล้วมาเติมน้ำให้พอดีซึ่งให้ได้ 8 กิโลกรัม เทใส่หม้อ ตวงไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 1 ขวดลิโท เทใส่ในหม้อเยื่อ คนให้เข้ากันตั้งไฟต้ม 4 ชั่วโมง กวนเป็นระยะๆ เพื่อให้ได้สีตามต้องการ ต้มนานก็ได้สีขาวขึ้น จากนั้นนำไปเทลงตะแกรงหรือถุงผ้าล้างน้ำจนสะอาด บีบพอหมาดๆ
3. การขึ้นแผ่นกระดาษ นำเยื่อที่ผ่านการฟอกสีแล้ว หรือต้องการย้อมสี ก็นำสีมาย้อมเยื่อตามต้องการหรือไม่ย้อมก็จะเป็นสีธรรมชาติจะเป็นสีนวลๆ นำเยื่อเทลงในอ่างที่มีน้ำ แล้วกวนให้เข้ากัน นำกรอบตะแกรงเช่นเดียวกับทำกระดาษสา มาซ้อนเอาเยื่อในอ่าง ถ้าหากเยื่อบางก็เติมเยื่อลงไป จนได้ขนาดความหนาหรือบางของกระดาษตามที่ต้องการ อาจจะมีการนำกลีบดอกไม้ ใบไม้ ใบหญ้าประดับลงไป แล้วนำไปตากแดดประมาณครึ่งวัน ก็จะได้กระดาษข้าวโพดนำไปทำสิ่งประดิษฐ์ตามต้องการ



การทำกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพด (สูตร 2)

(ที่มา: เครือข่ายหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี “หมู่บ้านข้าวโพดลดหมอกควัน”
บ้านบนนา หมู่ที่ 14 ต.ช่างเคิ่ง อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้

1. เปลือกฝักข้าวโพดชนิดแห้ง
2. สารเคมีในการเตรียมเยื่อ ได้แก่
 - โซเดียมไฮดรอกไซด์
 - ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
 - โซเดียมซัลเฟต
3. ตะแกรงสำหรับทำกระดาษแบบหัตถกรรม
4. หม้อต้มชนิดสแตนเลส
5. ถาดรองตะแกรงทำกระดาษ
6. อุปกรณ์การทำความสะอาด ถังน้ำ กะละมัง
7. เครื่องชั่งแบบละเอียด
8. เครื่องตีเยื่อ
9. ถุงตาข่ายใยโพลีเอสเตอร์นอน



ขั้นตอนและวิธีการผลิต

1. เลือกเปลือกฝักข้าวโพดที่สะอาดมีคุณภาพ
2. นำเปลือกฝักข้าวโพด จำนวน 500 กรัม ใส่ถุงตาข่ายนำไปแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน
3. หลังจากนั้นนำไปต้ม โดยใส่โซเดียมไฮดรอกไซด์ 10% ของน้ำหนักเปลือกแห้ง ต้มนาน 1.30 ชั่วโมง แล้วนำไปล้างน้ำสะอาด 3 ครั้ง แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำไปทำกระดาษชนิดไม่ฟอก อีกส่วนนำไปฟอกขาว
4. การฟอกขาว ให้นำไปต้มโดยผสมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 16% ต้มนาน 1 ชั่วโมง จากนั้นล้างด้วยน้ำให้ สะอาดจำนวน 3 ครั้ง
5. นำเยื่อชนิดไม่ฟอกและฟอกขาวไปผ่านเครื่องตีเยื่อ
6. นำเยื่อแต่ละชนิดตี (ใช้เยื่อจากปอสาผสมด้วย) ให้เป็นเนื้อเดียวกัน จะช่วยเพิ่มคุณภาพ จากนั้นนำไปทำกระดาษหัตถกรรม หรือทำเป็นม้วน ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ต่อไป



การทำกระดาษสา

(ที่มา: จินนาลักษณ์กระดาษสา ต.เกาะช้าง อ.แม่สาย จ.เชียงราย)

กระดาษสาจากส่วนผลสมเปลือกข้าวโพด ส่วนใหญ่นำไปใช้ทำเป็นวอลเปเปอร์ (Wallpaper)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้

1. ปอสา (ลอกเปลือก)
2. โซดาไฟหรือน้ำด่างจากขี้เถ้า
3. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
4. เปลือกข้าวโพด
5. น้ำสะอาด
6. หม้อต้ม
7. เครื่องปั่นผลไม้ (กรณีทำปริมาณน้อย) หรือเครื่องโม่ (กรณีทำเป็นอุตสาหกรรม)
8. เครื่องตีเยื่อ
9. เครื่องชั่งน้ำหนัก
10. ตะแกรง

ขั้นตอนและวิธีการผลิต

1. คัดเลือกปอสา นำไปแช่น้ำ 1 คืน แล้วนำไปใส่หม้อต้มประมาณ 1 วัน ใส่โซดาไฟหรือน้ำด่างจากขี้เถ้าประมาณ 10-15% ต้มในน้ำเดือด ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนเปลือกปอสาเปื่อยนิ่ม อ่อนตัว จากนั้นนำเปลือกปอสาที่ได้ แช่และล้างจนหมดน้ำด่าง อย่างน้อยประมาณ 3 ครั้ง
2. เปลือกข้าวโพดมาต้มและปั่นจนกระทั่งแหลก หรืออาจนำไปโม่รวมกับปอสาเพื่อรวมเป็นเนื้อเดียวกัน
3. นำเปลือกปอสาที่ต้มเปื่อยแล้ว มาฟอกโดยการใส่เปลือกปอสาลงในน้ำอุ่น อุณหภูมิประมาณ 70-80 องศาเซลเซียส แล้วใส่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10-15% เพื่อฟอกเปลือกปอสาให้ขาว ใช้เวลาในการฟอกประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนขาวแล้วนำออกมาล้างน้ำให้สะอาด และคัดแยกเกรดปอสา สีขาวและสีเหลืองออกจากกัน
4. นำเยื่อปอสาที่คัดเกรดแล้วไปใส่ในเครื่องตีเยื่อ ปั่นจนละเอียด ใช้เวลาโดยประมาณ 40 นาที-1 ชั่วโมง จนเปลือกละเอียดเป็นเส้นใยเหมือนสำลี
5. ชั่งน้ำหนัก เพื่อให้ได้ความหนาบางของแผ่นกระดาษตามต้องการ

- สร้างลวดลายกระดาษปอสา โดยเพิ่มเติมลวดลายด้วยวัสดุจากธรรมชาติ เช่น ไข่ เปลือกข้าวโพด ดอกไม้ ใบไม้ เป็นต้น ให้เกิดความสวยงาม ตามจินตนาการของผู้ออกแบบ
- นำแม่พิมพ์กระดาษสาที่ผ่านการทำให้ตากแดด ประมาณ 4-8 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความหนาของกระดาษสา จึงลอกกระดาษออกจากแม่พิมพ์



การผลิตถ่านอัดแท่ง

การผลิตถ่านอัดแท่ง จะใช้ซังข้าวโพดหรือแกนข้าวโพด ซึ่งต้องเผาให้เป็นถ่านก่อน จึงจะนำมาผลิตเป็นถ่านอัดแท่ง โดยถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดให้ปริมาณความร้อนในระดับสูง คือ 6,300 แคลอรีต่อกรัม และใช้เวลาในการเผาไหม้จนถึงเป็นถ่าน 1.30 ชั่วโมง ในขณะที่ถ่านที่ได้จากไม้ ให้ความร้อนที่ 4,300 แคลอรีต่อกรัม และใช้เวลาในการเผาไหม้จนถึงเป็นถ่านเพียง 1 ชั่วโมง และยังพบว่าการใช้ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดไม่ก่อให้เกิดควัน



ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด

ที่มา: สุชน ตั้งทวีวิวัฒน์ และคณะ (2555)

บทที่ 10 รูปแบบทางเลือกในการแก้ไขปัญห หมอกควันในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น จังหวัดเชียงราย



1. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกและซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปัจจุบันหมอกควันเป็นวิกฤตที่ไม่ใช่แค่ระดับประเทศไทย แต่เป็นวิกฤตร่วมของอาเซียน ซึ่งสาเหตุของการเกิดหมอกควันมาจากหลายสาเหตุ และการเผาเปลือกและซังข้าวโพด ก็เป็นสาเหตุหลักหนึ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรมเชิงเดี่ยวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

พื้นที่ของดอยยาว ดอยผาหม่น ตำบลปอ อำเภอเวียงแก่น และตำบลต้า อำเภอเทิง จังหวัดเชียงรายก็เช่นกัน เป็นพื้นที่เกษตรกรรมเชิงเดี่ยวที่มีการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกด้วยไฟ โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีการเผาเปลือกและซังข้าวโพดเพื่อเตรียมพื้นที่ ในการเพาะปลูกรอบต่อไปอย่างน้อยจำนวน 2 ครั้ง/ปี และจากการที่ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้สร้างกระบวนการเรียนรู้ ให้กับชุมชนในการพัฒนารูปแบบทางเลือกในการแก้ไขปัญหามอกควันในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น ผู้นำและเกษตรกรในพื้นที่ต่างเห็นชอบร่วมกันว่า การนำเปลือกและซังข้าวโพดมาทำปุ๋ยอินทรีย์น่าจะเป็นทางออกหนึ่งที่สำคัญ โครงการวิจัยได้มีการพัฒนา สูตรปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ ที่เกษตรกรต้องประกอบ อาชีพหลายอย่างจึงทำให้ไม่มีเวลา ในการดูแลปุ๋ยหมักที่ต้องมีการพลิกกลับกองปุ๋ย บ่อย การแก้ปัญหานี้ทางโครงการวิจัยจึงใช้แนวคิดและเทคนิคการทำปุ๋ยแบบกองยาว แบบไม่พลิกกลับกองของผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระพงษ์ สว่างปัญญากร จากมหาวิทยาลัย แม่โจ้ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสูตรปุ๋ยอินทรีย์สูตรดอยยาว

สูตรปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกและซังข้าวโพดแบบไม่กลับกองปุ๋ย

สูตรปุ๋ยอินทรีย์	องค์ประกอบ	ปริมาณ (ส่วน)	ระยะเวลาการหมัก (วัน)
ดอยยาว 2 แบบ 1 (ทำในที่ร่ม) มูลสัตว์ (วัว, แพะ)	1) ชังและเปลือกข้าวโพด 2) มูลสัตว์ (วัว, แพะ) 3) สารเร่ง พด. 1 ผสมน้ำ	4 1 1 ซอง/วัสดุหมัก 1 ต้น	60 (ไม่กลับกองปุ๋ย)
ดอยยาว 2 แบบ 2 (ทำกลางแจ้ง) มูลสัตว์ (วัว, แพะ)	1) ชังและเปลือกข้าวโพด 2) มูลสัตว์ (วัว, แพะ) 3) สารเร่ง พด. 1 ผสมน้ำ	4 1 1 ซอง/วัสดุหมัก 1 ต้น	60 (ไม่กลับกองปุ๋ย)
ดอยยาว 2 แบบ 3 (ทำในที่ร่ม) มูลสัตว์ (วัว, ไก่)	1) ชังและเปลือกข้าวโพด 2) มูลสัตว์ (วัว, ไก่) 3) สารเร่ง พด. 1 ผสมน้ำ	4 1 1 ซอง/วัสดุหมัก 1 ต้น	60 (ไม่กลับกองปุ๋ย)

แนวคิดและเทคนิคการทำปุ๋ยอินทรีย์แบบกองยาวแบบไม่พลิกกลับกองสูตรปุ๋ยอินทรีย์ดอยยาว

การทำกองปุ๋ยเป็นสามเหลี่ยมให้มีความสูงประมาณ 1.5 เมตร จะสามารถสะสมความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาการย่อยสลายของจุลินทรีย์เอาไว้ในกองปุ๋ย ความร้อนนี้จะทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับการย่อยสลายของจุลินทรีย์ที่ชอบความร้อนสูง แล้วในขณะที่เกิดความร้อนสูงขึ้นในกองปุ๋ย ความร้อนนี้จะลอยตัวสูงขึ้น และจะทำให้อากาศภายนอกกองปุ๋ยที่เย็นกว่าไหลเวียนเข้าไปภายในกองปุ๋ย ซึ่งจะช่วยให้เกิดสภาวะการย่อยสลายของจุลินทรีย์แบบใช้อากาศ จึงทำให้ไม่ต้องมีการพลิกกลับกองปุ๋ย และช่วยให้กองปุ๋ยไม่มีกลิ่นรบกวน

วิธีทำสูตรปุ๋ยอินทรีย์คอยยาว

1. นำเศษเปลือกและซังข้าวโพด มาวางและเกลี่ยให้ราบให้มีความกว้างฐาน 2.5 เมตร หนาไม่เกิน 10 เซนติเมตร แล้วทับด้วยมูลสัตว์ในปริมาณตามสัดส่วนหนึ่งต่อสี่ (เช่น ถ้าเราวางเปลือกข้าวโพดไปประมาณ 100 กิโลกรัม เราก็โรยมูลสัตว์ทับไป 25 กิโลกรัม) แล้วรดน้ำให้ชุ่มแต่ไม่แฉะ (ดังภาพข้างล่าง)



2. วางเปลือกและซังข้าวโพดในอัตรา 4 ส่วน และวางทับด้วยมูลสัตว์จำนวน 1 ส่วน ทำเป็นชั้นบางๆ จำนวน 15-17 ชั้น รดน้ำแต่ละชั้นให้ชุ่มขึ้นกองเป็นสามเหลี่ยมให้มีความสูงประมาณ 1.5 เมตร ส่วนความยาวของกองนั้นไม่จำกัด (ปกติกองยาว 3.5 เมตร จะได้กองปุ๋ยอินทรีย์ประมาณ 1 ตัน) และไม่ควรถีบอัดกองปุ๋ยให้แน่น เพราะจะทำให้อากาศไม่ถ่ายเท



3. การรักษาความชื้นภายนอก โดยรดน้ำภายนอกกองปุ๋ยทุกเช้าและรักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยไม่ให้แห้งหรือแฉะเกินไป ให้เจาะรูที่กองปุ๋ยจนถึงพื้นดิน ระยะห่างของรูประมาณ 40 เซนติเมตร และเติมน้ำลงในปริมาณพอเหมาะเมื่อเติมน้ำแล้วก็ให้ปิดรูเพื่อไม่ให้สูญเสียความร้อนภายในกองปุ๋ย ต้องทำขั้นตอนนี้ทุก 10 วัน รวม 5 ครั้ง อย่างไรก็ตามหลังจากหมักได้ประมาณสี่สัปดาห์กองปุ๋ยจะยุบต่ำลง ดังนั้นให้ใช้จอบหรือพลั่วตักชั้นเอาปุ๋ยขึ้นไปวางบนกองให้กองเป็นสามเหลี่ยม เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ดี



4. หมักนานประมาณ 60 วัน โดยไม่พลิกกลับกองปุ๋ย สังเกตว่ากองปุ๋ยอินทรีย์ย่อยสลายสมบูรณ์ดีแล้ว โดยดูที่ในกองปุ๋ยกับนอกกองปุ๋ยมีอุณหภูมิเท่ากัน คือไม่มีความร้อนในกองปุ๋ยก็ทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งโดยการแผ่กระจาย ซึ่งจะแห้งภายใน 3-4 วัน ก็นำไปใช้ได้หรือนำใส่ถุงเพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป



ค่าใช้จ่าย

กองปุยที่มีขนาด 2.5 x 3.5 x 1.5 เมตร ใช้มูลสัตว์ 30 กระสอบ (450 กก.) ช้างและเปลือกข้าวโพด 1.6 ตัน จะได้ปุยอินทรีย์ที่แห้งแล้ว 1 ตัน คิดเป็นต้นทุนประมาณ 30 กระสอบ x 30 บาท = 900 บาท ต่อตัน (ยังไม่คิดค่าแรง ค่าน้ำมันสำหรับบรรทุก มูลสัตว์ ช้างและเปลือกข้าวโพด) ปัจจุบันปุยอินทรีย์มีราคาอยู่ที่ตันละ 5,000–7,000 บาท ต่อตัน

หัวใจสำคัญของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ด้วยวิธีนี้

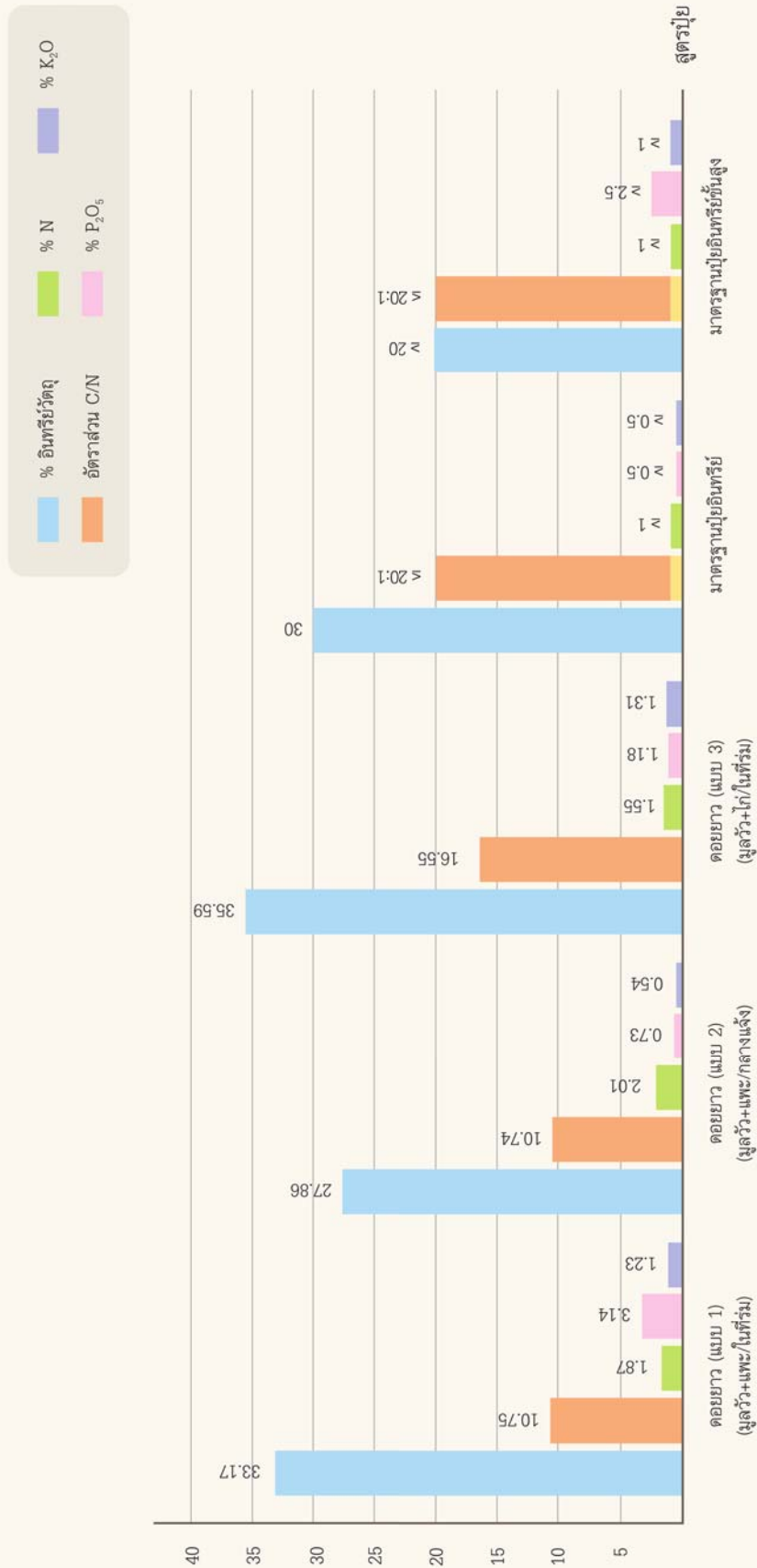
ห้ามละเลยการดูแลความชื้นให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอตลอดเวลาทั้งภายในและภายนอก เพราะถ้าบริเวณใดที่แห้งเกินไปหรือแฉะเกินไป จุลินทรีย์จะไม่สามารถย่อยสลายได้ ทำให้วัสดุไม่ย่อยสลาย กระบวนการอาจใช้เวลานานถึง 6 เดือน ถึง 1 ปีก็ได้ จะทำให้ระยะเวลาแล้วเสร็จนาน และปุ๋ยอินทรีย์มีคุณภาพต่ำ

ข้อห้ามของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธีนี้

1. ห้ามขึ้นเหยียบกองปุยให้แน่น หรือเอาผ้าคลุมกองปุย หรือเอาดินปกคลุมด้านบนกองปุยเพราะจะทำให้อากาศไม่สามารถไหลถ่ายเทได้
2. ห้ามวางเศษพืชเป็นชั้นหนาเกินไป การวางเศษพืชเป็นชั้นหนาเกินไปจะทำให้จุลินทรีย์ที่มีในมูลสัตว์ ไม่สามารถเข้าไปย่อยสลายเศษพืชได้
3. ห้ามทำกองปุยใต้ต้นไม้เพราะความร้อนของกองปุยอาจทำให้ต้นไม้ตายได้
4. ห้ามระบายความร้อนออกจากกองปุย เพราะความร้อนสูงในกองปุยจะช่วยให้จุลินทรีย์ทำงานได้ดีมากขึ้น และยังช่วยให้เกิดการไหลเวียนของอากาศผ่านกองปุยอีกด้วย



ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์สูตรคอยยาว



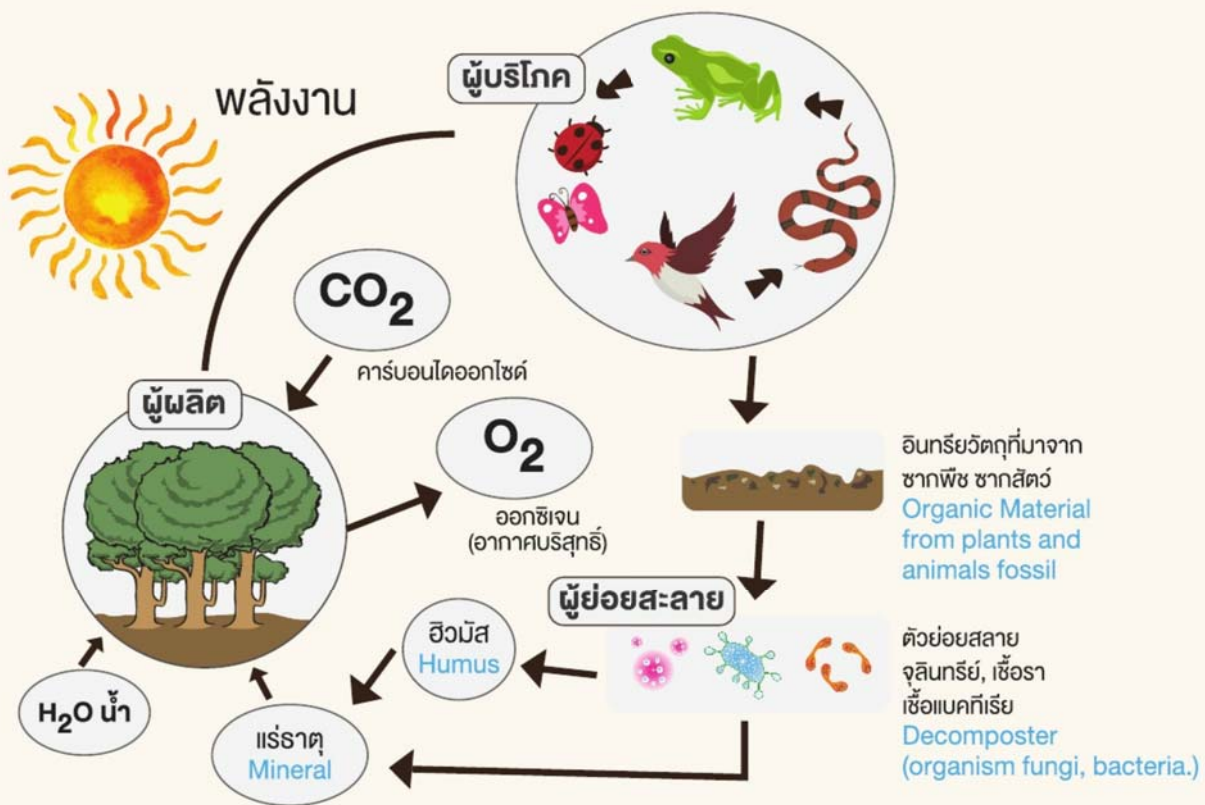
รูปแบบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาหมอกควัน ในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น จังหวัดเชียงราย



2 . การทำเกษตรอินทรีย์ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน

2.1 แนวคิดการทำเกษตรอินทรีย์ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน

การทำเกษตรให้เหมือนกับป่าธรรมชาติมีความหลากหลายทางชีวภาพ สร้างระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลของผู้ผลิต (พืช) ผู้บริโภค (สัตว์) และผู้ย่อยสลาย (จุลินทรีย์ รา แบคทีเรีย ไวรัส ฯลฯ)



จากรูป จะเห็นว่า ผู้ผลิต (พืช) ยิ่งสร้างคาร์โบไฮเดรตได้มากเท่าไร ก็มีผู้บริโภคร (สัตว์) มากขึ้นเท่านั้น ดินได้รับอินทรีย์วัตถุจากผู้ผลิตและผู้บริโภครมากเท่าไร ผู้ย่อยสลาย (จุลินทรีย์) ก็ทำงานและป้อนธาตุอาหารกลับไปให้ผู้ผลิตได้มากเท่านั้น ผู้ผลิตจะเพิ่มจำนวนขึ้น และใช้ประโยชน์จากแสงแดดในการผลิตคาร์โบไฮเดรตได้มากขึ้น หรือที่เรียกว่าห่วงโซ่อาหาร

ความสมดุลเป็นกุญแจสำคัญ แต่เป็นความสมดุลของธาตุอาหารทั้งหมดในสัดส่วนที่เหมาะสม จุลินทรีย์ต่างหากสามารถที่จะให้อาหารในวิธีการที่สมดุลอย่างแท้จริง

การที่เกษตรกรอินทรีย์ปฏิเสธการใช้ปุ๋ยเคมี ไม่ใช่เพียงแค่ว่าเป็นสารเคมีสังเคราะห์ แต่เพราะการให้ปุ๋ยเคมีเป็นการให้อาหารแก่พืชโดยตรงมากกว่าให้อาหารแก่สิ่งมีชีวิตในดิน ในอุดมคติเกษตรกรอินทรีย์นั้นไม่ได้ต้องการให้ความสำคัญกับปุ๋ย ความมีประสิทธิภาพของธรรมชาติของดินต่างหากเป็นสิ่งที่ต้องการในการปฏิบัติ

2.2 การพัฒนาเกณฑ์การผลิตเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสมกับพื้นที่

พื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น ได้มีการประยุกต์ใช้แนวคิดกระบวนการการรับรองมาตรฐาน และเกณฑ์มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของสมาคมมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ภาคเหนือ และกระบวนการรับรองมาตรฐาน และเกณฑ์มาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม Standards of Participatory Guarantee Systems (PGS) of Organic Agriculture ของกลุ่มเกษตรกรที่ Green Net SE ใช้

องค์ประกอบของเกณฑ์มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่พัฒนาขึ้นสำหรับพื้นที่ ดอยยาว ดอยผาหม่น

1. ประวัติพื้นที่เพาะปลูก

1.1. ระยะเวลาการเลิกใช้สารเคมี

- 1.1.1. พื้นที่ที่ไม่เคยใช้สารเคมีมาก่อนต้องทำเกษตรอินทรีย์มาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน
- 1.1.2. พื้นที่ที่เคยทำเกษตรเคมีมาก่อน
กรณีปลูกพืชล้มลุก ต้องเลิกใช้สารเคมีมาแล้วไม่น้อยกว่า 12 เดือน
กรณีปลูกไม้ยืนต้น ต้องเลิกใช้สารเคมีมาแล้วไม่น้อยกว่า 24 เดือน

- 1.1.3. เกษตรกรต้องทำเกษตรอินทรีย์ให้ครบ 36 เดือน จึงได้รับการรับรองเป็นเกษตรอินทรีย์ (ขณะที่ขอรับรองตั้งแต่ยื่นขอการรับรองจนถึง 36 เดือน หากผ่านให้ถือเป็นมาตรฐานระยะปรับเปลี่ยน)

เงื่อนไข

- ข้อ 1.1.1. นับจากวันยื่นใบสมัครไปอีก 6 เดือนจึงจะได้รับการพิจารณารับรองเป็นมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ระยะปรับเปลี่ยน
- ข้อ 1.1.2. นับจากวันยื่นใบสมัครไปอีก 12 และ 18 เดือน จึงจะได้รับการพิจารณารับรองเป็นเกษตรอินทรีย์

กรณีที่มีกลุ่มรับรองคณะกรรมการอาจพิจารณาให้การรับรองหลังจากยื่นใบสมัครน้อยกว่า 18 เดือน

1.2. เงื่อนไขเมื่อผ่านการรับรอง

- 1.2.1. เกษตรกรที่ผ่านการรับรองต้องปรับเปลี่ยนที่ทุกแปลงให้เป็นเกษตรอินทรีย์ทั้งหมด ภายใน 4 ปี โดยจะต้องมีแผนการปรับเปลี่ยนเป็นลายลักษณ์อักษร

2. สภาพไร่นาโดยรวม

2.1. การทำลายป่า

- 2.1.1. ห้ามบุกรุกพื้นที่ป่า หากพื้นที่อยู่ในเขตป่าต้องมีเอกสารสิทธิ์ เช่น เอกสารที่อบต.รับรอง

2.2. การอนุรักษ์ดินและการป้องกันการพังทลายของดิน

- 2.2.1. ในพื้นที่ลาดชันมีการปลูกพืชป้องกันการพังทลายของดิน

2.3. ระยะห่างจากแปลงเคมี

- 2.3.1. แปลงผักและไม้ผลต้องห่างจากแปลงเคมีอย่างน้อย 1-8 เมตร

เงื่อนไข

ความกว้างของแนวกันชนพิจารณาตามขนาดและสภาพของพื้นที่ที่ขอการรับรอง

- 2.3.2. นาข้าวต้องห่างจากแปลงเคมีอย่างน้อย 1-8 เมตร

2.4. วิธีการป้องกันสารเคมีทางลม

2.4.1. แปลงผักและไม้ผลต้องมีการปลูกพืชแนวกันลม หรือมีแปลงกันชน และมีขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 1-8 เมตร

2.4.2. นาข้าวต้องมีแปลงกันชนกว้าง ที่มีขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 1-8 เมตร

2.5. การปลูกพืชดักแมลงและไล่แมลง

2.5.1. ให้ปลูกพืชดักแมลงและไล่แมลง กระจายตามพื้นที่ 1% ของพื้นที่

2.6. ความหลากหลายทางชีวภาพ

2.6.1. ให้มีพืชและสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ที่หลากหลายในพื้นที่ที่ขอ การรับรอง ไม่ต่ำกว่า 10 ชนิด

2.6.2. ห้ามปลูกพืชพืชรุกรานชาติ

2.6.3. ห้ามปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิคส์

2.7. การรวบรวม คัดเลือก และปรับปรุงพืชพื้นเมือง

2.7.1. ให้รวบรวม คัดเลือก และปรับปรุงพืชพื้นเมืองอย่างต่อเนื่อง

2.8. สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

2.8.1. ห้ามปลูก เลี้ยง และใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมในแปลง

หมายเหตุ ความกว้างของแนวกันชน พิจารณาตามขนาดและสภาพของพื้นที่ขอการรับรอง*

3. การจัดการดิน

3.1. การปรับปรุงบำรุงดิน

3.1.1. ให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกพืชเท่านั้น

3.1.2. ให้เลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นแหล่งผลิตอินทรีย์วัตถุในจำนวนที่สมดุลกับไร่นา

3.1.3. ให้บันทึกยืนยันการซื้ออินทรีย์วัตถุเพิ่มเติมในบัญชีไร่นา

3.1.4. ให้หมักอินทรีย์วัตถุก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

3.1.5. ให้ปลูกพืชบำรุงดิน

3.2. การไม่ทำลายดิน

- 3.2.1. ห้ามใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์
- 3.2.2. ห้ามเผาเศษซากพืชอินทรีย์วัตถุในไร่นา
- 3.2.3. ห้ามใช้จุลินทรีย์ที่ผ่านการดัดแปลงพันธุกรรม

3.3. ระบบนิเวศและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

- 3.3.1. มีไส้เดือนหรือสิ่งมีชีวิตในดิน
- 3.3.2. มีการตรวจพบอินทรีย์วัตถุอย่างน้อย 2%
- 3.3.3. ดินมีลักษณะร่วนซุย

4. การจัดการปุ๋ย

4.1. อินทรีย์วัตถุ

- 4.1.1. ให้หมักอินทรีย์วัตถุก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง เช่น ปุ๋ยคอก
- 4.1.2. ห้ามใช้มูลสัตว์จากฟาร์มสัตว์เคมี
- 4.1.3. ให้จัดทำเอกสารข้อมูลระยะเวลาใช้ และที่มาของมูลสัตว์
- 4.1.4. ห้ามใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีสารเคมีเป็นตัวตั้งต้นและเป็นส่วนประกอบ
- 4.1.5. ห้ามใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีการปนเปื้อนโลหะหนัก (เช่น สารปรอท ตะกั่ว เป็นต้น)
- 4.1.6. ห้ามใช้ขยะเมืองหรือขยะเทศบาล
- 4.1.7. ห้ามใช้อุจจาระ
- 4.1.8. ห้ามใช้กระดามันหรือกระดาศที่มีหมักพิมพ์ผสมในปุ๋ยอินทรีย์
- 4.1.9. ห้ามใช้ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม

5. การจัดการวัชพืชและศัตรูพืช

5.1. วัชพืช

- 5.1.1. ห้ามใช้พลาสติกที่ย่อยสลายได้คลุมดินหรือป้องกันวัชพืช
- 5.1.2. ห้ามใช้สารเคมีกำจัดและควบคุมวัชพืช

5.2. โรคและแมลง

- 5.2.1. ให้พื้นที่ระบบนิเวศเกษตร เช่น ปลูกพืชดักแมลง พืชไล่แมลงและแหล่งที่อยู่อาศัยการปลูกพืชหมุนเวียน
- 5.2.2. ห้ามใช้สารสกัดสมุนไพรตามข้อห้ามในบทเฉพาะกาล และสารที่ไม่อนุญาตให้ใช้
- 5.2.3. ให้มีความหลากหลายทางชีวภาพกระจายทั่ว
- 5.2.4. ห้ามใช้ผงซักฟอกและฮอร์โมนเคมีสังเคราะห์
- 5.2.5. ห้ามใช้เครื่องจักรวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงเคมีมาใช้ในแปลงอินทรีย์

6. เมล็ดและการขยายพันธุ์

6.1. เมล็ดพันธุ์

- 6.1.1. ห้ามใช้เมล็ดพันธุ์ที่ใช้สารเคมีในการเก็บรักษา

6.2. การขยายพันธุ์

- 6.2.1. ห้ามใช้สารเคมี ฮอร์โมนคลุกเมล็ดหรือขยายพันธุ์
- 6.2.2. ให้ใช้กิ่งพันธุ์ ไม้ยืนต้น หรือส่วนขยายจากแปลงอินทรีย์เท่านั้น หากไม่สามารถหาส่วนขยายจากแปลงอินทรีย์ สามารถใช้กิ่งพันธุ์จากแปลงเคมีได้ แต่แปลงนั้นต้องหยุดใช้สารเคมีมาแล้วไม่น้อยกว่า 12 เดือน
- 6.2.3. ห้ามใช้เมล็ดพันธุ์ กิ่งพันธุ์ ไม้ยืนต้นจากพืชตัดแปลงพันธุกรรม

7. การจัดการน้ำ

7.1. วิธีการป้องกัน สารเคมีทางน้ำ

- 7.1.1. ถ้าใช้น้ำร่วมกับแปลงเคมีต้องมีบ่อพักน้ำ
- 7.1.2. นาข้าวต้องมีบ่อพักน้ำ หรือใช้แปลงกันชนเป็นบ่อพักน้ำ
- 7.1.3. ให้มีการบำบัดน้ำอย่างถูกต้อง
- 7.1.4. ห้ามใช้น้ำจากตะกอนโลโครก

8. การเก็บเกี่ยว การขนส่งและการตลาด

8.1. การเก็บเกี่ยว

- 8.1.1. ห้ามใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยวที่ใช้ในแปลงเคมีถ้าจำเป็นต้องใช้ ต้องขจัด การปนเปื้อนก่อนนำมาใช้
- 8.1.2. ต้องดูแลความสะอาดของผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และ สถานที่จัดเก็บผลผลิต

8.2. โรงเก็บผลผลิตและการบ่ม

- 8.2.1. ห้ามใช้โรงเก็บผลผลิตร่วมกับผลผลิตเคมี
- 8.2.2. ห้ามใช้สารบ่ม เร่งสุก

8.3. การขนส่ง

- 8.3.1. ให้ใช้อุปกรณ์และรถขนส่งทั้งจากไร่นาและไปตลาดแยกต่างหาก จากผลผลิตเคมี หากมีการใช้ร่วมต้องป้องกันการปนเปื้อน

8.4. การทำความสะอาดและการยืดอายุ

- 8.4.1. ห้ามใช้สารเคมียืดอายุและทำความสะอาด

8.5. การจำหน่าย



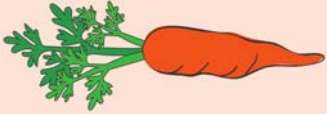


- 8.5.1. ให้ติดฉลากแสดงตรามาตรฐานที่ผลผลิตอย่างชัดเจน
- 8.5.2. ให้วางจำหน่ายผลผลิตอินทรีย์แยกต่างหากจากผลผลิตเคมี

2.3 การพัฒนาพื้นที่การผลิตเกษตรกรรมยั่งยืนในพื้นที่ศึกษา

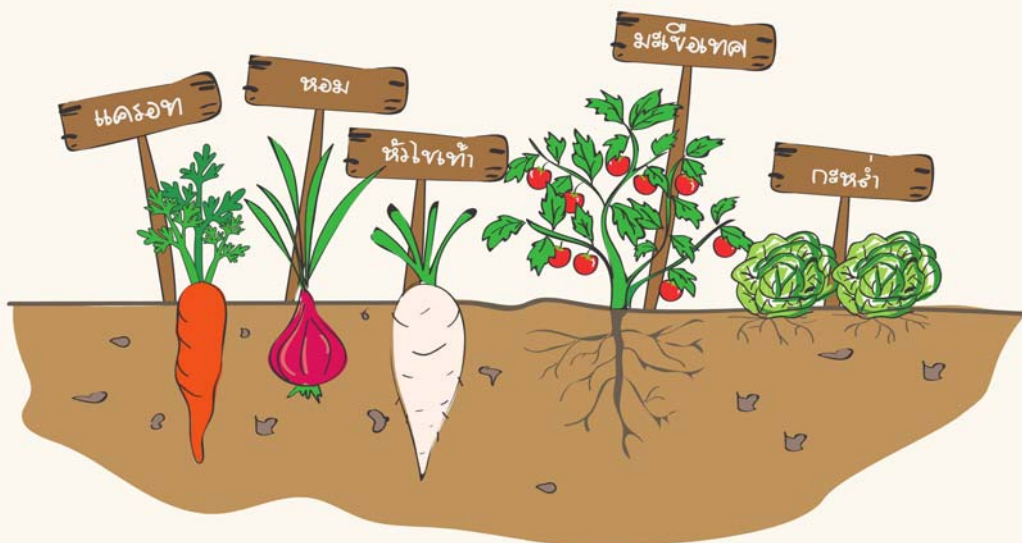
2.3.1 วิธีการปลูกผักอินทรีย์ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืนที่เลียนแบบธรรมชาติ มีดังนี้

1. ปลูกพืชหลากหลาย จะช่วยลดความเสี่ยงจากความเสียหายและศัตรูพืชได้ โดยปลูกผักกินใบ ผักกินหัว ผักกินผล ผักไล่แมลง ร่วมกัน

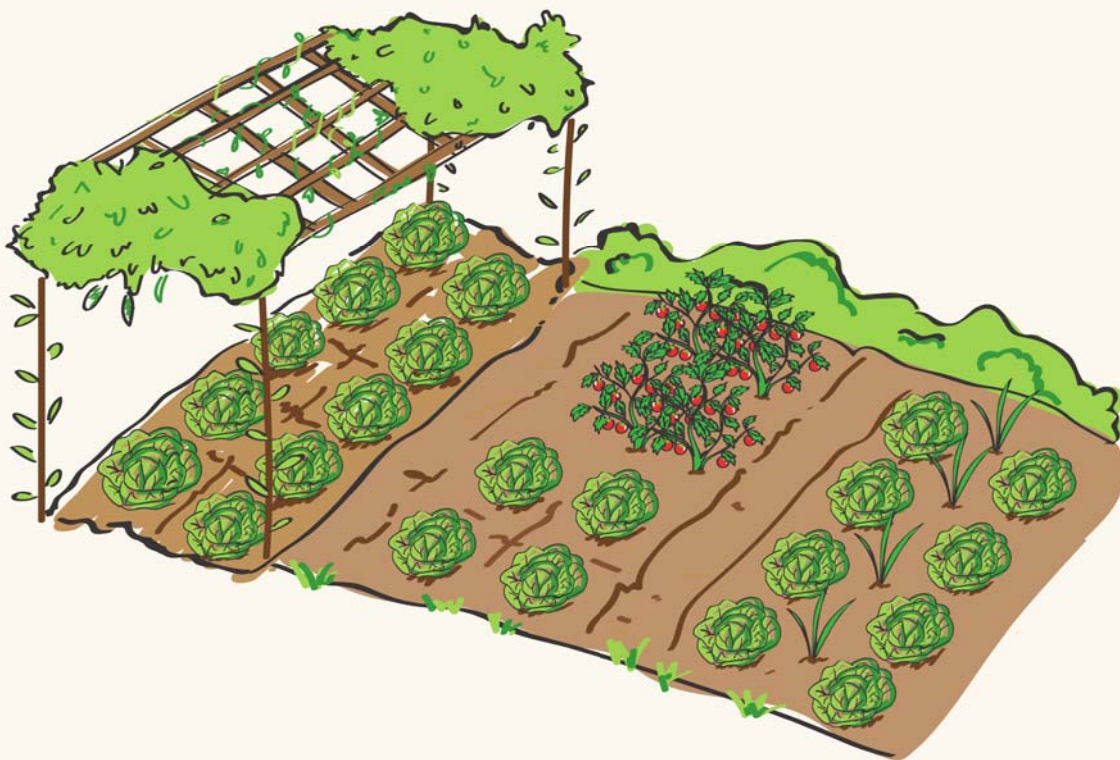
2. ปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการเลือกชนิดผักปลูกตามความต้องการธาตุอาหาร ที่ต่างกันในแต่ละชนิด สามารถลดเรื่องโรคและแมลงได้ การวางแผนปลูกผักหมุนเวียนที่ดี ควรคำนึงถึงลักษณะผักแต่ละชนิด โดยพิจารณาจากความต้องการแร่ธาตุของชนิดผัก และความต้านทานโรค

ชนิดผัก	ความต้องการแร่ธาตุ	ลำดับการติดโรคได้ง่าย
ผักกินใบ 	2	2
ผักกินผล 	3	1
ผักกินราก 	4	3
พืชตระกูลถั่ว 	5	4
ธัญพืช 	1	5

ความต้องการแร่ธาตุ หมายถึงความต้องการแร่ธาตุต่ำ
 หมายถึงความต้องการแร่ธาตุสูง
 การติดเชื้อ หมายถึงติดต่อโรคได้ยาก
 หมายถึงติดต่อโรคได้ง่าย



3. ปลูกพืชร่วมในแปลงเดียว สามารถรักษาธาตุอาหารอย่างใดอย่างหนึ่งในดินไม่หมดไปอย่างรวดเร็วและเป็นการเกื้อกูลกัน ลดปัญหาศัตรูพืชให้น้อยลง ควรคำนึงถึงการใช้ธาตุอาหาร และความลึกของราก เพื่อป้องกันการแย่งอาหารกันเอง และการปลูกพืชผักขี้ปลั้วและพืชผักดก



4. ปลูกพืชพันธุ์พื้นบ้าน ปลูกง่าย ต้านทานโรคและแมลง

5. ปลูกพืชเหมาะสมตามฤดูกาล เนื่องจากพืชแต่ละชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะฤดูกาลที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ผลผลิตสูง และสามารถป้องกันโรคและแมลงได้ดี เกษตรกรจะต้องมีการวางแผนการผลิต โดยหลักการทำให้ยึดตามหลักการของเกษตรอินทรีย์ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน โดยเฉพาะการปลูกพืชตามฤดูกาล



พืชผัก	ฤดูหนาว					ฤดูร้อน		ฤดูฝน				
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ผักกาดขาวไม่ห่อ	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
2. ผักกาดขาวปลี	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
3. ผักกวางตุ้ง	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4. ผักคะน้า	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
5. ผักกาดหอม	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
6. ผักสลัด		●	●	▲	○	○	○	○	○	▲	▲	▲
7. ตั้งโอ๋	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8. กะหล่ำปลี	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
9. กะหล่ำดอก	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
10. หัวไชเท้า	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
11. แครอท	●	●	●	●	▲	▲	○	○	○	▲	▲	▲
12. ผักบุงจีน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13. มันเทศ	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●
14. แตงร้าน	▲	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
15. แตงกวา	▲	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲
16. ฟักทอง	▲	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	○	○	▲
17. ฟักเขียว	▲	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
18. บวบ	▲	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
19. มะระ	▲	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
20. ถั่วฝักยาว	●	●	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●
21. ถั่วแขก	●	●	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●
22. ถั่วพู	▲	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲
23. ถั่วลันเตา	▲	●	●	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○
24. มะเขือเทศ	●	●	●	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○
25. มะเขือ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
26. พริกชี้ฟ้า	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
27. กระเทียม	●	■	■	■	●	●	○	○	○	○	○	○

สัญลักษณ์




■ ปลุกได้ดีที่สุด

▲ ปลุกได้แต่ต้องมีแหล่งที่มีอากาศเหมาะสม

● ปลุกได้

○ ไม่เหมาะที่จะปลุก

การปลูกพืชเหมาะกับฤดูกาล

ฤดูหนาว (ต.ค.-ก.พ.)	ฤดูร้อน (มี.ค.-เม.ย.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ก.ย.)
		

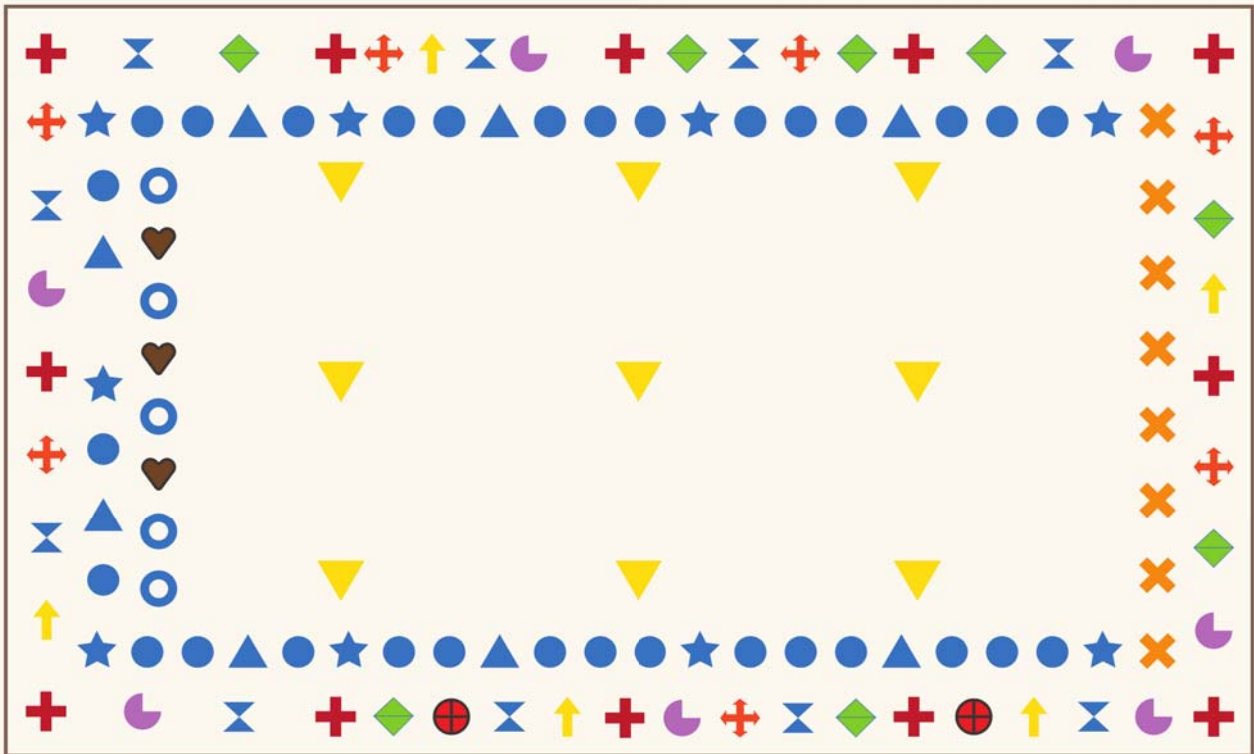
2.3.2 การวางแผนการผลิตและการทำผังการผลิต

เพื่อให้สามารถทำการเกษตรได้บรรลุตามผังไร่นาที่วางไว้ เกษตรกรจะต้องมีแผนการผลิตโดยยึดหลักการของเกษตรอินทรีย์ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน โดยเฉพาะการปลูกพืชตามฤดูกาล การวางผังไร่นาและการทำแผนการผลิต เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญที่เกษตรกรควรทำ การทำผังไร่นาอาจทำเพียงครั้งเดียว หรือมีการปรับปรุงบ้างแต่ไม่บ่อย แต่แผนการผลิตทำทุกปีและอาจปรับปรุงทุกเดือนหากจำเป็น

พื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น มีการทำผังการผลิตในแปลงของเกษตรกร จำนวน 2 แปลง รายละเอียดพื้นที่ดำเนินการของทั้ง 2 แปลง มีดังนี้

แปลงของนายหาญศักดิ์ หาญบุญศรี เกษตรกรบ้านร่มโพธิ์ทอง ตำบลดับเต่า อำเภอเวียงแก่น ผังและแผนการผลิตเน้นการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ มีเป้าหมายปลูกพืชในแปลงไม่ต่ำกว่า 30 ชนิด มีพืชชั้นบน เช่น อโวคาโด แมคคาดีเมีย พลับ พืชชั้นล่าง เช่น กาแฟ และพืชผัก นอกจากนี้ยังได้เลี้ยงแพะด้วย ซึ่งผังแปลงของเกษตรกรใน 2 พื้นที่ ดังนี้



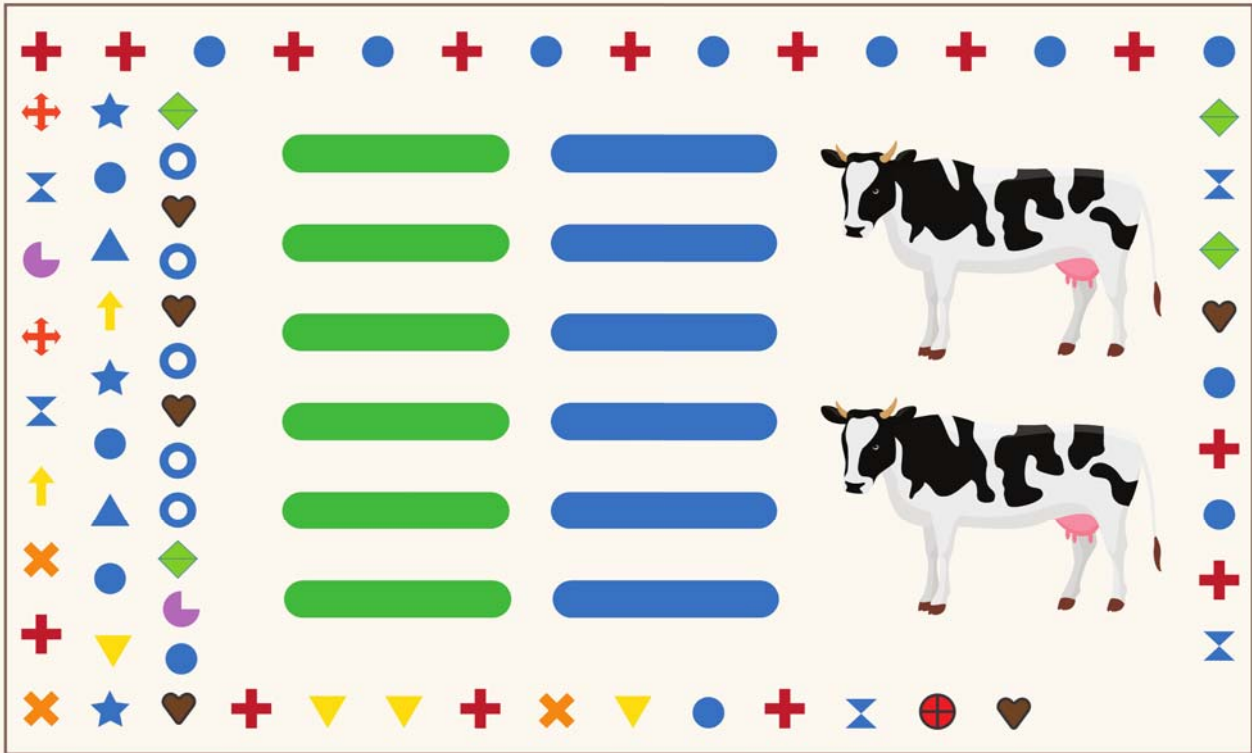


ผังแปลงเกษตรนายหาญศักดิ์ หาญบุญศรี
บ้านร่มโพธิ์ทอง ตำบลทับเต่า อำเภอเทิง

สัญลักษณ์

- | | | |
|----------------------|--|-----------------------|
| ★ อาโวคาโด | ▲ พลับ/สะเดา | ● กาแฟ (ปลูกแซมไม้ผล) |
| ○ กล้วย/เงี้ยวกุหลาน | ✕ แก้วมังกร | ✚ ไม้เลื้อยกิมซุง |
| ✕ มะละกอ | ◆ แมคคาเดเมีย | ▼ สับปะรด |
| ✚ ตะไคร้/ข่า/จักข่าน | ↑ พริกไทย/มะแขว่น | ☪ มะกรูด/มะนาว/มะม่วง |
| ⊕ มะขามป้อม | ♥ มังคุด/ทุเรียน/ลองกอง/มะไฟ/สาลี/แอปเปิลเขียว | |

พื้นที่ตรงกลางปลูกผักตามฤดูกาล = คะน้า ผักกาด ฟักทอง ฟักเขียว หอมแดง
แตงกวา ผักบุ้ง ยอดมะระหวาน ต้นหอม ผักชี เป็นต้น



พื้นที่แปลงเกษตรนายแดน ตาลำ บ้านร่มฟ้าพ่าหม่น ตำบลปอ อำเภอเวียงแก่น

ภาพที่ 2 แสดงพื้นที่ผังแปลงนาแดน ตาลำ

สัญลักษณ์

- | | | |
|--|---|---------------------------|
| ★ อาโวคาโด/ท้อ | ▲ พลับขมพู/สะเดา | ● กาแฟ (ปลูกแซมไม้ผล) |
| ○ กล้วย/เงาะ/ทุเรียน | ✕ แก้วมังกร/ทับทิม | ✚ ไม้เลื้อย/กิมชุง/กระถิน |
| ✕ มะละกอ/ขนุน | ◆ แมคคาเดเมีย/บัว | ▼ สับปะรด |
| ✚ ตะไคร้/ข่า/จิกข่าน | ↑ พริกไทย/มะเขว่น | ◐ มะกรูด/มะนาว/มะม่วง |
| ⊕ มะขามป้อม | ♥ มังคุด/ทุเรียน/ลองกอง/มะไฟ/สาละ/แอปเปิลเขียว | |
|  เคพกูสเบอร์รี่ |  แปลงผักตามฤดูกาล | |

พื้นที่ตรงกลางปลูกผักตามฤดูกาล = คะน้า ผักกาด ฟักทอง ฟักเขียว หอมแดง



แตงกวา ผักบุ้ง ยอดมะระหวาน ต้นหอม ผักชี ถั่วหวาน ถั่วพุ่ม ถั่วลันเตา มะเขือยาว เป็นต้น

ซึ่งการพัฒนาพื้นที่ในแปลงของเกษตรกรต้นแบบทั้งสอง แบ่งการพัฒนาเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วงแรกเริ่มปลูกพืชชั้นบน ไม้ผล ไม้ยืนต้น ไม้ร่มเงา พืชผักตามฤดูกาล

ช่วงสองปลูกไม้ชั้นรอง เช่น กาแฟ พืชผักตามฤดูกาล

ช่วงสามเสริมความหลากหลายในแปลงให้เพิ่มขึ้นทั้งพืชและเลี้ยงสัตว์

2.3.3 ดินและการปรับปรุงบำรุงดิน

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชผักมีปัจจัยที่ควบคุมหลายอย่าง เช่น ปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ น้ำ ลิ่งค้ำจุนต้นพืช ตลอดจนสภาพแวดล้อม ดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช ลักษณะดินดีไม่ใช่ดินที่มีธาตุอาหารปุ๋ยเคมีเพียงพอ แต่รวมไปถึงการสร้างและการอนุรักษ์ให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์

หลักพื้นฐานในการสร้างดิน

การสร้างดินในระบบเกษตรเพื่อให้ดีขึ้นได้นั้น สามารถทำได้โดยการเลียนแบบธรรมชาติ คือการทำให้ตัวจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่ในดินมากขึ้นเพื่อย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่อไป อินทรีย์วัตถุก็คือ ซากพืช ซากสัตว์ มูลสัตว์และเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว ลิ่งเหล่านั้นจะถูกย่อยสลายด้วยตัวจุลินทรีย์ที่มีชีวิตไปจนถึงขั้นสุดท้ายที่เรียกว่า “ฮิวมัส” ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นทั้งที่เก็บอุ้มอาหารและอาหารให้กับพืชผัก ช่วยปรับปรุงดินทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของพืชผักและลิ่งมีชีวิตในดิน

หลักการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน

ต้องใช้อินทรีย์วัตถุที่ผ่านการย่อยสลายแล้ว การใส่อินทรีย์วัตถุที่ไม่ผ่านการย่อยสลายทำให้ดินขาดออกซิเจนซึ่งมีความสำคัญต่อรากพืชและจะเกิดความร้อนหรือก๊าซมีเทน และเกิดการแย่งธาตุไนโตรเจน ที่สำคัญกระทบกระเทือนความสมดุลของจุลินทรีย์ในดิน ทำให้เชื้อราเป็นโทษเพิ่มปริมาณมากขึ้น

ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ที่ไม่เป็นประโยชน์ที่ใช้คาร์บอนเป็นพลังงาน ซึ่งจะปลดปล่อยคาร์บอนสู่บรรยากาศ เมื่อปริมาณคาร์บอนลดลงจะลดการเพิ่มจุลินทรีย์ที่เป็น

ประโยชน์ในดินเหล่านี้เป็นการทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์กับพืชผักด้วย

สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นอันตรายต่อพืชทำให้เกิดปัญหาศัตรูพืช การใช้อินทรีย์วัตถุสด ควรปล่อยทิ้งไว้คลุมดินเท่านั้น หากจำเป็นต้องคลุกดินควรปล่อยทิ้งสักระยะหนึ่ง เพื่อให้เกิดการย่อยสลายจนได้ที่ก่อนแล้วค่อยทำการปลูกผัก

เทคนิคการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน

มีเทคนิคที่หลากหลาย เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยพืชสด การคลุมดิน ฯลฯ





3. พัฒนาการจัดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน

แนวความคิดพัฒนาการจัดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน ในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น ได้ประยุกต์ใช้หลักการของการท่องเที่ยวโดยชุมชน (Community-based Tourism : CBT) ซึ่งเป็นการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม กำหนดทิศทางโดยชุมชน จัดการโดยชุมชนเพื่อชุมชน และชุมชนมีบทบาท เป็นเจ้าของมีสิทธิในการจัดการดูแล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้มาเยือน โดยที่ใช้การท่องเที่ยวเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคน สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นองค์รวม

การพัฒนาเกณฑ์เพื่อการจัดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนให้กับพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น เริ่มจากได้มีการรวมประเด็นเกณฑ์จากแหล่งต่างๆ และได้มีการจัดประชุมร่วมกับชุมชนในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น เพื่อร่วมกันพัฒนาเกณฑ์ประเมินกลางตามหลักของการท่องเที่ยวโดยชุมชน เพื่อให้เกิดการตรวจสอบและยอมรับเกณฑ์กลางจากชุมชน โดยมีรายละเอียดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการจัดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนในพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น ดังนี้

ด้านที่ 1 องค์กรชุมชน ประกอบด้วยเกณฑ์ตัวชี้วัด ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ร่วมคิด ร่วมวางแผน การท่องเที่ยวของชุมชน
2. ชุมชนมีความรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของที่แสดงให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การเข้ามารับทราบข้อมูล การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทางการท่องเที่ยว ร่วมคิด ร่วมแก้ไขปัญหา
3. เปิดโอกาสให้กลุ่มเยาวชน กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มสตรี กลุ่มแม่บ้าน และ/หรือกลุ่มอื่นๆ ให้ได้รับประโยชน์และมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมทางการท่องเที่ยวหรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของชุมชนให้กับนักท่องเที่ยว
4. ชุมชนมีความสามัคคีและให้ความร่วมมือในการจัดการท่องเที่ยวของชุมชน

5. มีการทำงานร่วมกับภาคีเครือข่ายอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกชุมชน เช่น มีการทำความร่วมมือ (MOU) การร่วมทำกิจกรรมกับภาคีเครือข่ายด้านการตลาด และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว
6. มีปราชญ์ ผู้รู้ หรือผู้มีความรู้ทักษะที่สามารถถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ด้านทรัพยากรธรรมชาติ วิถีวัฒนธรรมชุมชนให้แก่บุคคล และหน่วยงานที่สนใจได้
7. มีการรวมกลุ่มอาชีพต่างๆ ที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมและสร้างผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย
8. มีความภาคภูมิใจในศักยภาพในการทำงานด้านการท่องเที่ยว
9. มีการบูรณาการการจัดการการท่องเที่ยวร่วมกันระหว่างกลุ่ม/ชมรม/สมาคมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกชุมชน
10. มีการใช้หลักคุณธรรมจริยธรรมมาใช้ในการบริหารจัดการการท่องเที่ยวของชุมชน อาทิ การบริหารจัดการกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
11. มีระบบสังคม หรือความสัมพันธ์ของชุมชนที่มีความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน
12. มีการสร้างสรรค์กิจกรรม ผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวของชุมชนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง



ด้านที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมขององค์กรชุมชน ประกอบด้วยเกณฑ์ตัวชี้วัด ดังนี้

1. มีทรัพยากรทางวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นที่เด่นชัด อาทิ ประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม โบราณสถาน โบราณวัตถุ และภูมิปัญญา
2. มีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์และสามารถเอื้อต่อการสร้างกิจกรรมการท่องเที่ยวของชุมชนได้
3. มีการให้ความสำคัญในภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนกับกิจกรรมในวิถีชีวิต เช่น การแต่งกายพื้นเมือง การพูดภาษาท้องถิ่นของชุมชน
4. มีการจัดกิจกรรมการสร้างจิตสำนึกให้คนในชุมชนตระหนักถึงความสำคัญการอนุรักษ์ ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรม
5. มีวิธีการผลิตที่พึ่งพาและใช้ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน โดยใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีความปลอดภัยจากสารพิษ และ/หรือไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนเพื่อใช้งานหรือจำหน่ายโดยผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
6. มีวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมที่ทำให้เกิดแรงบันดาลใจให้แก่ผู้พบเห็น
7. มีการจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมในท้องถิ่น โดยมีการสืบค้น การเก็บรวบรวม รักษาฟื้นฟูปรับปรุงฐานข้อมูล และทำการเผยแพร่อย่างสม่ำเสมอ
8. มีการฟื้นฟูและบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมอย่างต่อเนื่อง อาทิ การปรับปรุงภูมิทัศน์ของพื้นที่ตามความเหมาะสม การปลูกป่า การขยายพันธุ์พืชในป่า เป็นต้น
9. มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้เป็นกิจกรรมทางการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวได้ร่วมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน

10. มีการนำวิถีวัฒนธรรมมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือกิจกรรมทางการท่องเที่ยวที่บ่งบอกถึงอัตลักษณ์วิถีวัฒนธรรมของชุมชน
11. ชุมชนได้รับรางวัลที่แสดงถึงความสำเร็จในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมทั้งจากหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน
12. ชุมชนมีเส้นทางท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ สภาพภูมิศาสตร์ วิถีชีวิต และวัฒนธรรม รวมไปถึงสอดคล้องกับทรัพยากรทางการท่องเที่ยวของชุมชน



ด้านที่ 3 การจัดการ ประกอบด้วยเกณฑ์ตัวชี้วัด ดังนี้

1. มีการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางการบริหารจัดการ การท่องเที่ยวของชุมชน
2. มีข้อตกลงหรือการกำหนดกฎ-กติกา ข้อระเบียบในการบริหารจัดการการท่องเที่ยว ของกลุ่มท่องเที่ยวชุมชนร่วมกันและสมาชิกสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดนั้น
3. มีการจัดจุดจำหน่ายผลิตภัณฑ์และบริการทางการท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยว
4. มีผู้ประสานงานด้านการท่องเที่ยวของชุมชนในการจัดทำข้อมูลข่าวสารและเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของชุมชนผ่านสื่อระบบออนไลน์หรือสื่อสิ่งพิมพ์ ให้นักท่องเที่ยวได้รับรู้อย่างสม่ำเสมอ อาทิ ปฏิทินกิจกรรมการท่องเที่ยวตาม ฤดูกาล ข้อมูลอาหารท้องถิ่น ผลไม้ และอื่นๆ
5. มีการเชื่อมโยงการท่องเที่ยวกับกิจกรรมการพัฒนาด้านอื่นๆ ของชุมชน หรือ หน่วยงานอื่น อาทิ การปลูกผักปลอดสารพิษ การพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน เช่น การทอเสื่อ การทอผ้า การทำสวน การปลูกข้าว เป็นต้น
6. มีกลไก ช่องทาง วิธีการ หรือกิจกรรมการทำงานร่วมกันเพื่อการบริหารจัดการ การท่องเที่ยวโดยชุมชนกับหน่วยงานองค์กรภาครัฐ ได้แก่ องค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) เทศบาลหรือองค์กรภาครัฐอื่นๆ ซึ่งถือเป็นผู้รับรองชุมชนในพื้นที่
7. มีการจัดทำแผนพัฒนาการท่องเที่ยวของชุมชนอย่างเป็นระบบ มีความชัดเจน ของทิศทางการพัฒนามีการปรับปรุงพัฒนาแผนงานการท่องเที่ยวที่สามารถ ยกระดับการท่องเที่ยวของชุมชนอยู่เสมอทุกๆ ปี
8. มีการจัดทำฐานข้อมูลทะเบียนประวัติสมาชิกให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอทุกๆ ปี
9. มีการบริหารจัดการการกระจายรายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยวสู่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทางการท่องเที่ยวในชุมชนอย่างเป็นธรรม
10. มีข้อตกลงหรือการกำหนดกฎ-กติกา ข้อระเบียบในการจัดการสิ่งแวดล้อมภายใน ชุมชน อาทิ การจัดการขยะในชุมชนและภายในแหล่งท่องเที่ยว
11. มีข้อตกลงหรือการกำหนดกฎ-กติกา ข้อระเบียบในการจัดการวัฒนธรรมท้องถิ่น
12. มีการจัดสรรรายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยวเพื่อสาธารณะประโยชน์ในชุมชน

13. มีสมุดบัญชีเงินฝากที่ระบุชื่อบัญชี “กลุ่มการท่องเที่ยวชุมชน” และมีระบบการเงิน และบัญชีที่ชัดเจน โปร่งใส และตรวจสอบได้ที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
14. ชุมชนสามารถบริหารจัดการการท่องเที่ยวได้ด้วยตนเองโดยการจัดทำข้อมูลสถิติ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในชุมชนรวมถึงมีการประเมินความพึงพอใจของ นักท่องเที่ยวและสรุปผลการประเมินหลังจากมาท่องเที่ยวอีกทั้งนำผลการประเมิน มาปรับใช้เป็นแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวของชุมชน
15. มีการจัดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพด้านความรู้ ทักษะทางการท่องเที่ยวให้กับสมาชิก การท่องเที่ยวของชุมชนอย่างต่อเนื่อง
16. มีกลไกการจัดการประชุมของกลุ่มสมาชิกการท่องเที่ยวตามความเหมาะสมของ แต่ละชุมชน
17. มีการกำหนดการรองรับจำนวนนักท่องเที่ยว กำหนดช่วงเวลาการท่องเที่ยวตาม ความเหมาะสมของฤดูกาล
18. มีการเตรียมความพร้อมเรื่องความปลอดภัยตามลักษณะภูมิประเทศของชุมชน อาทิ การอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการปฐมพยาบาล การอพยพในฤดูน้ำหลาก ความรู้เกี่ยวกับการดับเพลิง การซ่อมแผนแผ่นดินไหว การซ่อมแผนไฟไหม้ เป็นต้น
19. มีป้ายสื่อความหมาย ป้ายสัญลักษณ์ ป้ายบอกทางที่ชัดเจน

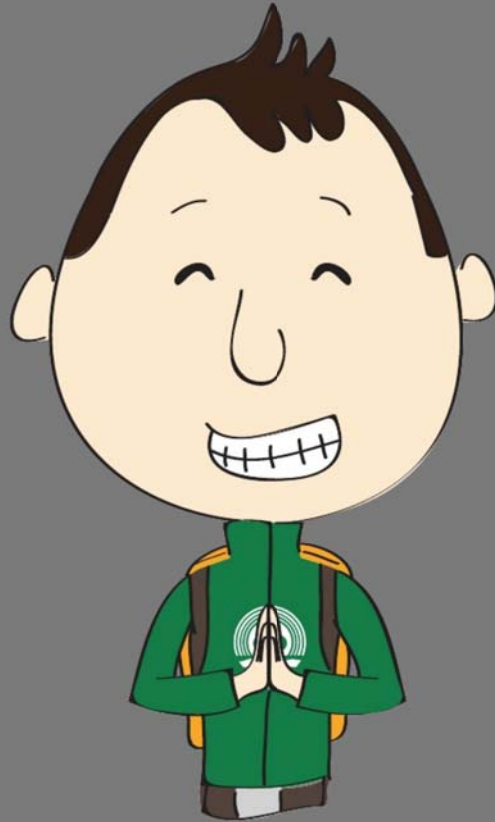


ด้านที่ 4 การเรียนรู้ ประกอบด้วยเกณฑ์ตัวชี้วัด ดังนี้

1. มีการปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับสภาพของชุมชน
2. คนในชุมชนมีโอกาสเรียนรู้จากกิจกรรมการท่องเที่ยว
3. สร้างความประทับใจด้านอารมณ์และสติปัญญา
4. มีการจัดเวทีแลกเปลี่ยนการเรียนรู้หรือประเมินผลในชุมชนหลังการจัดกิจกรรม
5. มีกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักท่องเที่ยวกับคนในชุมชน
6. มีศูนย์การเรียนรู้/จุดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
7. มีกิจกรรมที่สร้างการรับรู้และความเข้าใจในวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่น อาทิ มีกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ถ่ายทอดทักษะให้รุ่นต่อไป
8. มีกิจกรรมที่สร้างการรับรู้และความเข้าใจในระบบนิเวศ
9. มีการขยายผลการเรียนรู้ไปสู่กลุ่มอื่นๆ และภาคีอื่นๆ
10. มีการขยายผลการเรียนรู้ไปสู่การสร้างบริการใหม่ๆ เพิ่มขึ้น
11. มีการค้นหาภูมิปัญญาท้องถิ่น
12. มีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างคุณค่าเพิ่ม/มูลค่าเพิ่ม
13. มีกิจกรรมแสดงถึงคุณภาพและความหมายใหม่ของการท่องเที่ยว







ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (ศวพ.) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทร. 0 2577 4182-9 โทรสาร 0 2577 1138

www.deqp.go.th