

ดาบ เอาเก่า

ถ่านคุณภาพและน้ำส้มควันไม้
ผลิตภัณฑ์เพื่อกิจกรรมธรรมชาติ



ค น

เ อ า

ถ่ าน

“...แต่ป่าไม้ที่จะปลูกนั้น สมควรที่จะปลูกแบบป่าสำหรับ
ใช้ไม้หนึ่ง ป่าสำหรับใช้ผลหนึ่ง ป่าสำหรับใช้เป็นฟืน
อย่างหนึ่ง อันนี้แยกออกไปเป็นกว้างๆ ใหญ่ๆ การที่จะ
ปลูกต้นไม้สำหรับได้ประโยชน์ดังนี้ ในคำวิเคราะห์ของ
กรมป่าไม้ รู้สึกว่าจะไม่ใช่ป่าไม้ เป็นสวนหรือจะเป็นสวน
มากกว่าเป็นป่าไม้ แต่ว่าในความหมายของการช่วยเพื่อ
ต้นน้ำลำธารนั้น ป่าไม้เช่นนี้จะเป็นสวนผลไม้ก็ตาม หรือ
เป็นสวนไม้พืชมก็ตาม นั้นแหละเป็นป่าไม้ที่ถูกต้อง เพราะ
ทำหน้าที่เป็นป่าคือเป็นต้นไม้ และทำหน้าที่เป็นทรัพยากร
ในด้านสำหรับเป็นผลที่มาเป็นประโยชน์แก่ประชาชนได้...”

พระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ

เกี่ยวกับการพัฒนาป่าไม้ เมื่อปีพ.ศ. ๒๕๒๓



ถ่ ่า น คุ ณ ภ า พ และน้ำส้มควันไม้...

ท่ามกลางกระแสการรักสุขภาพและการอนุรักษ์ธรรมชาติ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ซึ่งคาดการณ์ว่าเหลืออยู่ราวร้อยละ ๒๐ ของพื้นที่ประเทศ “ถ่าน” เป็นสิ่งหนึ่งที่ได้รับการกล่าวถึงเนื่องด้วยสาเหตุว่าการปิ้งย่างอาหารด้วยถ่านทั่วไปอาจนำไปสู่การเจ็บป่วยด้วยโรคมะเร็งในที่สุด อีกทั้งการซื้อถ่านมาใช้โดยไม่ทราบที่มาอาจเป็นการส่งเสริมให้เกิดการตัดไม้จากป่า เพื่อนำมาเผาถ่านโดยไม่รู้ตัว

ถ

านที่มีคุณสมบัติปลอดสารทาร์ ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในปริมาณที่น้อยเรียกกันทั่วไปว่า “ถ่านน้ำส้มควันไม้” เป็นถ่านคุณภาพที่คนเริ่มรู้จักและผลิตใช้กันมากขึ้นโดยเฉพาะในครัวเรือนที่ทำกิจกรรมธรรมชาติหรือสวนที่มีไม้ยืนต้น ซึ่งจะมีไม้พินจากการตัดแต่งกิ่งต้นไม้ในสวนเป็นผลพลอยได้จำนวนมาก และที่สำคัญการเผาถ่านดังกล่าว ซึ่งนิยมเผาโดยใช้ถังเหล็กขนาด ๒๐๐ ลิตร ยังได้น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) ซึ่งมีสารประกอบทางเคมีมากกว่า ๒๖๐ ชนิด ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย ทั้งในด้านเกษตรกรรมธรรมชาติที่ปฏิเสธการใช้สารเคมีอย่างสิ้นเชิง อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในด้านสุขภาพได้อีกด้วย ซึ่งนับเป็นผลพลอยได้ชิ้นงามอีกทางหนึ่ง

การเผาถ่านให้ได้ถ่านที่บริสุทธิ์ดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจจากการทดลองปฏิบัติจริงครั้งแล้วครั้งเล่า โดยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของเตาที่ใช้ด้วย เตาเผาถ่านที่ให้ความร้อนกระจายตัวได้ดีทั่วถึง ซึ่งหมายถึงการทำให้ได้ถ่านที่สุกทั่วถึงและสม่ำเสมอที่สุด จะมี



ลักษณะเป็นเตารูปไข่ ซึ่งจะค่อนข้างยุ่งยากสำหรับการก่อสร้าง

ส่วนเตาเผาถ่านที่นิยมกันคือเตาเผาแบบถัง ๒๐๐ ลิตร เพราะหาได้ไม่ยาก ทั้งยังใช้ง่าย รวดเร็ว และเหมาะสำหรับใช้เผาถ่านไม้คุณภาพในครัวเรือนที่ผลิตในจำนวนไม่มากนัก ซึ่งการเผาถ่านในถังขนาดดังกล่าวแต่ละครั้งจะได้ถ่านประมาณ ๑๕ กิโลกรัม และสามารถเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ถึง ๕ ลิตร เพื่อเก็บไว้ใช้ในการเกษตรต่อไป



ผลิตภัณฑ์เพื่อกิจกรรมธรรมชาติ แ ล ะ ส ุ ข ภ า พ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ

เตาเผาถ่านแบบถั้งแดง

- ถังน้ำมันขนาด ๒๐๐ ลิตร
- ท่อใยหิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้ว ยาว ๑ เมตร
- ท่อใยหินแบบงอ ๙๐ องศา
- อิฐมอญ ๑๒ ก้อน
- ดินและทราย
- ไม้ไผ่หรือปูนซีเมนต์ ๑ กก.
- ไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ นิ้ว ยาว ๕ เมตร เจาะรูทะลุทุกปล้อง
- ดินเหนียวผสมแกลบ เพื่อใช้เป็นวัสดุเชื่อมข้อต่อ อุดรอยรั่วและปิดหน้า

เตาเมื่อถ่านสุก

- ไม้หรือเศษวัสดุที่ใช้ป้องกันดินพัง
- กรวยรองน้ำฝน
- ตะแกรงเหล็ก ใ้วางรองไม้ฟืน

ขั้นตอนการติดตั้ง

เตาเผาถ่านน้ำส้มควันไม้

๑. นำถัง ๒๐๐ ลิตร ตัดฝาด้านบนออก ให้สามารถเปิดปิดและยึดกับตัวถังได้ เจาะรูที่ฝาดังเป็นรูสี่เหลี่ยม ขนาด ๒๐x๒๐ ซม. ตรงกันถึงเจาะรูวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้ว



๒. ปูพื้นด้วยทรายหรือดินให้มีขนาดความกว้างยาวเท่าขนาดถัง แล้วนำถังมาวางลงไป

๓. ประกอบข้องอ ๙๐ องศา กับท่อไยหินที่ทำหน้าที่เป็นปล่องควัน พร้อมเชื่อมรอยต่อโดยใช้ดินเหนียวผสมซีเมนต์แล้วใช้กรวด หิน หรืออิฐห้กรองรับน้ำหนักของท่อไยหิน

๔. หุ้มถังด้วยดินเหนียวหนา ๓๐ ซม. หรือใช้ไม้ตีกรอบล้อมถังและถมดินลงไปให้ท่วมถังเพื่อเป็นฉนวนป้องกันความร้อน จากนั้นใส่ตะแกรงเหล็กในถังก่อนจัดเรียงไม้พินที่ไม่สลดหรือแห้งเกินไป โดยควรใช้พินที่ตัดเก็บไว้ในร่ม ๑-๒ อาทิตย์ เรียงซ้อนกันจน

เต็มเตา โดยเรียงพินขนาดเล็กไว้ข้างล่างพินใหญ่ไว้ข้างบน

๕. ทำการปิดฝาถัง พร้อมใช้ดินเหนียวผสมแกลบดำอุดตามรอยแยกของถัง เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าตามรอยแยก จากนั้นนำอิฐบล็อกจากวางให้ตรงช่องหน้าต่างที่เจาะไว้

ที่ตั้งของเตาเผาถ่าน ควรทำหลังคามุงกันแดดกันฝน เพื่อความคงทนและสะดวกในการทำงานหน้าเตา ส่วนตำแหน่งที่ใช้จุดไฟหน้าเตา ควรขุดให้ลาดเอียงเข้าหาปากเตาเล็กน้อย และควรให้อยู่ต่ำกว่าพื้นเตา เพื่อให้ความร้อนถูกดูดเข้าถังได้ง่าย

การเผาถ่าน

๑. การจุดไฟหน้าเตา

ควรจุดให้ห่างปากเตาประมาณ ๑ ฟุต ปล่อยให้อากาศร้อนเท่านั้นที่ไหลเข้าไปในเตา ขั้นตอนนี้เป็นกรอไม้ฟืนให้แห้ง ควรให้ความร้อนจากหน้าเตาแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม้เร้งรัดไหมไฟจนเกินไป เพื่อให้ไม้ในเตาถูกอบแห้งอย่างทั่วถึงสม่ำเสมอ ซึ่งใช้เวลาประมาณ ๒ ชั่วโมง โดยสังเกตควันสีขาวของความชื้นจากเนื้อไม้ที่ปากท่อไอน้ำ

สีขาวอมเหลือง อุณหภูมิที่ปล่องควันจะอยู่ที่ ๘๒-๑๒๐ องศาเซลเซียส ขั้นตอนนี้เป็นช่วงที่จะทำให้ถ่านปลอดภัยจากสารอาหารหรือน้ำมันดิน ซึ่งเป็นพิษต่อพืช ดิน รวมทั้งเป็นสารก่อมะเร็ง จึงเหมาะสมในการดักเก็บน้ำส้มควันไม้

๓. การปิดเตา

ในช่วงถ่านสุกซึ่งเป็นช่วงที่ไม้กลายเป็นถ่านอย่างสมบูรณ์ สังเกตว่าเตาไม่มีควัน



๒. การควบคุมไฟเตา

เมื่อไม้ฟืนภายในเตาเริ่มติดไฟลุกไหม้ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะกลายเป็นถ่าน ให้หยุดเติมไฟจากภายนอก และลดช่องอากาศที่หน้าเตาให้เล็กน้อย ปล่อยให้เตาเผาไหม้ต่อไปด้วยความร้อนจากภายในเตาเท่านั้น โดยสังเกตควันที่ปากท่อซึ่งจะเปลี่ยนเป็น

ออกมาจากปากปล่องอีก ทำการอุดปากเตาและปากปล่อง ด้วยดินเหนียวรวมทั้งรอยรั่วอื่นๆ อย่าให้มีควันเล็ดลอดออกมาได้โดยเด็ดขาด จากนั้นทิ้งเตาไว้ ๑ คืน ให้เย็นลงจนสามารถเปิดเตา นำถ่านออกมาได้ในเช้าของวันถัดไป ถ่านคุณภาพจะมีลักษณะเป็นมันวาว แก่นไม้มีกมีรอยแตก

เป็นรูปดอกไม้ หากใช้น้ำส้มผสมจะมีฝุ่นถ่าน
สีดำติดมือน้อยมาก เมื่อนำไปใช้จะให้ความ
ความร้อนสูง

น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้เป็นของเหลวสีน้ำตาลใส
และมีกลิ่นควันไฟที่มาจากการควบแน่น
ควันที่เกิดมาจากการเผาถ่านไม้ในช่วงที่ไม้
กำลังเปลี่ยนเป็นถ่านที่อุณหภูมิภายในเตา
๓๐๐-๔๐๐ องศาเซลเซียส โดยสารประกอบ

สำหรับในครัวเรือน นิยมนำมาใช้ในการ
เกษตร เช่น ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน ใช้เป็นสาร
ป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารเร่งการเจริญเติบโต
ของพืชบริเวณราก ลำต้น หัว ใบ ดอก
และผล ใช้เป็นฮอร์โมนพืช เป็นสารยับยั้ง
และควบคุมโรคพืช ที่มีสาเหตุจากไส้เดือน
ฝอยและเชื้อรา

“...ใครจะว่าเราเขยก็ช่างเขา เออใช่เรา
อยู่แบบพอมีพอกินและมีอิสระจิตใจ
จริงๆ ไม่ได้เขย ฆ่าสัตว์ตัดอวัยวะ...”

พระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ

ต่างๆ ในไม้พืชมจะถูกความร้อนทำให้สลาย
ตัวเกิดเป็นสารประกอบใหม่กว่า ๒๖๐ ชนิด
มีความเป็นกรดอ่อนๆ

เนื่องจากมีสารประกอบมากมายจึงนำ
ไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ในทางอุตสาหกรรมการ
ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว ผลิตสาร
ปรับผ้านุ่ม ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น

การเก็บน้ำส้มควันไม้

๑. การดักเก็บน้ำส้มควันไม้ ให้สังเกตสีของ
ควันเป็นสีเหลืองน้ำตาลปนเทา โดยการนำ
กระเบื้องเคลือบสีขาวมาอังที่ปล่องไฟดูจะ
เป็นสีน้ำตาล จากนั้นนำท่อไม้ไผ่ที่เตรียม
ไว้มาวางต่อกับปล่องควัน โดยตั้งท่อไม้ไผ่
ให้เอียงชันขึ้นไปประมาณ ๔๕ องศา ห่าง

ขึ้นไป ๑ ข้อไม้ไผ่ ใช้เลื่อยตัดเปิดท่อไม้ไผ่ ให้เป็นรู เพื่อให้ น้ำส้มควันไม้หยดลงมาแล้ว ชาววดมารองรับน้ำ

๒. ที่ระยะห่างขึ้นไปอีก ๑ ข้อไม้ไผ่หรือราว ๔๐ ซม. ให้ติดตั้งระบบควบแน่นด้วยการใช้ ผ้าชุบน้ำมาพันรอบท่อ และใช้ขวดพลาสติกบรรจุน้ำเจาะรูที่ฝาขวด ให้ น้ำหยดตรงบริเวณที่พันผ้า เพื่อให้ท่อเย็นตลอดเวลา

๓. หมั่นตรวจควันที่ปล่องเป็นระยะ เมื่อสี น้ำส้มควันไม้เข้ม และมีความหนืดมาก จึง หยุดเก็บน้ำส้มควันไม้

๔. ตารางเวลาการเก็บน้ำส้มควันไม้หากเริ่ม

๐๘.๐๐ นาฬิกา ติดไฟหน้าเตาเวลาประมาณ ๑๐.๐๐ นาฬิกา เริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ประมาณ ๑๓.๐๐ นาฬิกา หยุดเก็บน้ำส้มควันไม้และ ปิดเตาเวลาประมาณ ๑๘.๓๐ นาฬิกา ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ ความชื้นและความ ชำนาญด้วย

อัตราส่วนและการใช้ประโยชน์

- ความเข้มข้นร้อยละ ๑๐๐ ใช้รักษา แผลสด แผลถูกน้ำร้อน ไฟลวก น้ำกัดเท้า และเชื้อราที่ผิวหนัง
- ผสมน้ำ ๒๐ เท่า ใช้รดทำลายมดปลวก
- ผสมน้ำ ๕๐ เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อ





โรคที่ทำลายพืช หากผสมเข้มข้นมากกว่านี้อาจทำให้พืชตายได้

- ผสมน้ำ ๑๐๐ เท่า ใช้ดับกลิ่น ห้องน้ำขยะ กรงสัตว์ ใช้ในการเกษตร ราวโคนต้นไม้รักษาโรคราและโรคเน่า รวมทั้งป้องกัน แมลงไม้ให้วางไข่ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้นจะมีฤทธิ์พอๆ กับการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน โดยผสมรดดินก่อนการเพาะปลูก ๑๐ วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่างเกิดพิษต่อพืชในระยะแรก และเมื่อผ่านกระบวนการทางเคมีหลังจากนั้นจึงจะเป็นการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และจะเป็นประโยชน์ต่อพืช

- ผสมน้ำ ๒๐๐ เท่า พ่นที่ใบพืชและพื้นดินรอบต้นไม้ ๗-๑๕ วัน ใช้ขับไล่แมลงป้องกันและกำจัดเชื้อรา กระตุ้นความต้านทานและการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความเข้มข้นระดับนี้จะทำลายไข่แมลง ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีโทษต่อพืช และช่วยเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในพื้นที่ที่ใช้สารเคมีอย่างหนักและยาวนาน อาจจะไม่เหลือเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่เลย ต้องใช้ปุ๋ยหมักร่วมด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจุลินทรีย์ ขณะเดียวกันพืชและจุลินทรีย์ที่ได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้มก็จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบต่างๆ ช่วยกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อใบพืชถูกกระตุ้นด้วยกรดอินทรีย์อ่อนๆ ชั่วคราว จะกระตุ้นให้เกิด

ความต้านทานต่อโรค ทำให้ใบหนา แข็ง และเขียวเป็นมันเพิ่มปริมาณคลอโรฟิล ทำให้ปรุงอาหารได้ดีขึ้น พืชจะแข็งแรง และเติบโตเร็ว แต่ห้ามใช้อัตราส่วนที่เข้มข้นกว่านี้ฉีดพ่นใบพืช จะทำให้ใบพืชไหม้ อัตราผสมในช่วงนี้สามารถนำไปฉีดพ่นกองปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ช่วยย่อยอินทรีย์วัตถุให้ปุ๋ยหมักได้เร็ว

- ผสมน้ำ ๕๐๐ เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนหลังติดผลแล้ว ๑๕ วัน ช่วยขยายให้ผลโต และฉีดพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว ๒๐ วัน ช่วยเพิ่มน้ำตาลในผลไม้ เนื่องจากน้ำ

ส้มควันไม้ช่วยสังเคราะห์น้ำตาลและกรดอะมิโน

- ในด้านปุ๋ยสัตว์ ใช้คอกกลืนและแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครั้งแรกให้ผสมน้ำ ๑๐๐ เท่า หลังจากนั้นผสมน้ำเป็น ๒๐๐ เท่า ใช้ราดคอกสัตว์ รวมทั้งมีการนำไปใช้ผสมอาหารสัตว์เพื่อช่วยการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย

- ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้น้ำส้มควันไม้เข้มข้นร้อยละ ๑๐๐ หมักกับหอยเชอรี่สด เศษปลา เศษเนื้อ หรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีน ๑ กิโลกรัมต่อน้ำส้มควัน





ภาพจากผลิตภัณฑ์ถ่านไม้ไผ่เพื่อสุขภาพ “บันตัน”

ไม้ ๒ ลิตร หมัก ๑ เดือน แล้วกรองกากออก เวลาใช้ผสมน้ำ ๒๐๐ เท่า หมักกับสมุนไพร เช่น ใบสะเดา หางไหลแดง ใบเสม็ด เพิ่มประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลง ป้องกันโรคและสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่บูดเน่า

- ผสมในอาหารสัตว์ จะช่วยย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย โดยผสมกับผงถ่านในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ ๒ ลิตร คลุกกับผงถ่าน ๘ กก. แล้วจึงนำผงถ่าน ชุ่มน้ำส้มควันไม้ไปผสมอาหารสัตว์อีก ๙๙๐ กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากันจะได้อาหารสัตว์ ๑ ตัน

การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้ ให้บริสุทธิ์ก่อนใช้

เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีสารประกอบ ๒๖๐ กว่าชนิด ย่อมมีประโยชน์และโทษจึงต้องทำให้บริสุทธิ์ก่อนใช้โดยมีวิธีการดังนี้

๑. การปล่อยให้ตกตะกอน เป็นวิธีง่ายๆ ที่นิยมทำกัน โดยนำน้ำส้มควันไม้ดิบที่กลั่นได้ มาเก็บในถังที่มีความสูงมากกว่าความกว้างประมาณ ๓ เท่า คลุมด้วยวัสดุไม่ให้ถูกแสง ตั้งทิ้งไว้หนึ่งๆ ห้ามเขย่าเพื่อให้ตกตะกอนในระยะเวลา ๓-๖ เดือน ซึ่งจะทำให้ น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น ๓ ระดับ ชั้นบนจะเป็นน้ำมันใส ชั้นกลางจะเป็นของเหลวสี



ชา ซึ่งก็คือน้ำส้มควันไม้ ที่จะสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนชั้นล่างสุดเป็นของเหลวชั้นสีดำที่เรียกว่า *น้ำมันดินหรือทาร์*

สามารถลดเวลาการตกตะกอนโดยการผสมผงถ่านประมาณร้อยละ ๕ ของน้ำหนักรวมของน้ำส้มควันไม้ทั้งหมด โดยผงถ่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสชั้นบนและน้ำมันดินลงสู่ชั้นล่างสุด ในเวลาที่เร็วขึ้นเพียง ๔๕ วันเท่านั้น ซึ่งถึงตกตะกอนควรติดตั้งวาล์ว ๓ หรือ ๒ ระดับ ในกรณีเลือกใช้ผงถ่านในการช่วยตกตะกอน โดยวาล์วนี้อาจช่วยในการเก็บผลผลิตให้สะดวกขึ้น หลังจากตกตะกอนในถังจนครบกำหนดแล้ว จึงนำของเหลวสีขาวชั้นกลางมากรองซ้ำอีกครั้งด้วย

ผ้ากรอง จึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยน้ำส้มควันไม้ที่บริสุทธิ์ควรจะมีน้ำมันดินไม่เกินร้อยละ ๑ น้ำส้มควันไม้ที่ตีควรมีสีใสจนถึงชา หากมีลักษณะขุ่นดำแสดงถึงความหนาแน่นของน้ำมันดิน ซึ่งไม่เป็นผลดีในการนำไปใช้งาน

๒. *การกรองและกลั่น* เป็นกระบวนการเพื่อทำให้ได้น้ำส้มควันไม้มีความบริสุทธิ์มากขึ้นเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างยุ่งยากนิยมใช้กันในระดับโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ยังไม่นิยมในการผลิตระดับครัวเรือน

ค น เ อ า ถ ำ น

เจ้าของ	มูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ
ที่ปรึกษา	ดร. วิวัฒน์ ศัลยกำธร, ชีระ วงษ์เจริญ, ปัญญา ปุติเวคินทร์, พงศา ชูแนม, บั้วพันธ์ บุญอาจ, ประยงค์ อัจฉจักร, ไตรภพ โคตรวงษา และทินกร ปาโท
เรียบเรียง	ดร. สาคร สร้อยสังวาลย์, เรืองฤทธิ์ คงเมือง
ภาพประกอบ	เรืองฤทธิ์ คงเมือง
รูปเล่ม	ศิริพร พรศิริวิเวช
จัดพิมพ์และเผยแพร่	กรมส่งเสริมการเกษตร ๒๑๔๓/๑ ถนน พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐
พิมพ์ที่	โรงพิมพ์ตะวันออก



มูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ

๑๑๔ ซอย บี ๑๒ หมู่บ้านสัมมากร แขวงสะพานสูง

เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ ๑๐๒๔๐

โทรศัพท์/โทรสาร ๐๒-๗๒๙๔๔๕๖

อีเมลล์ agrinature01@yahoo.co.th

เว็บไซต์ <http://www.agrinature.or.th>