

ผลงานวิจัยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย สู่การพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ ทางการเกษตร



เรียบเรียงโดย

ดร. นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด
กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

คำขอบคุณ

งานวิจัยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย ได้รับเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินงานวิจัยจากกรมวิชาการเกษตร ตามโครงการวิจัยที่ผ่านการพิจารณาจาก สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ไส้เดือนฝอย steinernematid เป็นจุลินทรีย์มีประโยชน์ชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจในการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงตายภายในเวลารวดเร็ว (48 ชั่วโมง) กำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในอาหารเทียม และได้รับการรับรองจาก The United States Environmental Protection Agency (EPA) ถึงความปลอดภัยต่อพืช สัตว์ และสภาพแวดล้อม

อ้างอิง

1. นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2541. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงสายพันธุ์ไทย *Steinernema thailandensis* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae). วารสารวิชาการเกษตร 16 (3): 185-193.
2. นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2544. อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง STEINERNEMATID. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ 63 หน้า.
3. นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด, พรพิมล อธิปัญญาคม และ สาโรจน์ ประชาศรีสรเดช. 2543. งานวิจัยและพัฒนาไส้เดือนฝอย *Steinernema* spp. Thai isolate เพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี. หน้า 31-32. ใน ประชุมวิชาการกอง โรคพืชและจุลชีววิทยา ปี 2543 วันที่ 8-10 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมล่องบึง, เพชรบุรี.
5. Bedding, R.A. 1981. Low cost in vitro mass production of *Neoaplectana* and *Heterorhabditis* species (Nematoda) for field control of insect pests. *Nematologica* 27 : 109-114.
6. Bedding, R.A. and R.J. Akhurst. 1975. A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. *Nematologica* 21 : 109-110.
6. Burman, M. 1982. *Neoaplectana carpocapsae* : toxin production by axenic insect parasitic nematodes. *Nematologica* 28 : 62-70.
7. Friedman, M.J. 1990. Commercial production and development. Pages 153-172. In : *Entomopathogenic Nematodes in Biological Control*. CRC Press, Inc. Florida.
8. Gaugler, R. and H.K. Kaya. 1990. *Entomopathogenic Nematodes in Biological Control*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 365 p.

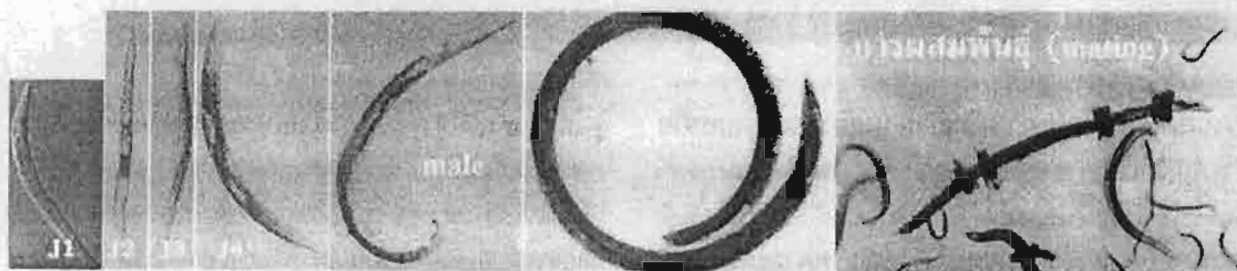
งานวิจัย ถือเป็นหัวใจในการพัฒนาประเทศที่สำคัญยิ่ง โดยเฉพาะด้านเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตร สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ซึ่งเป็นงานหลักของประเทศเกษตรกรรมในหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยที่มีประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมร้อยละ 90 ของประชากรทั้งหมด การศึกษาวิจัยและการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ทางเกษตร จึงเป็นหน้าที่ของนักวิจัยทั้งในหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา และภาคเอกชน ร่วมกันเชื่อมโยงและประสานงาน เพื่อได้มาซึ่งผลงานวิจัยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง เป็นรูปธรรม ซึ่งจะเกิดประโยชน์โดยรวมต่อการพัฒนาประเทศ

ไส้เดือนฝอยในกลุ่มกำจัดแมลง (entomopathogenic nematode) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีประโยชน์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งได้รับความสนใจในการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรเพื่อทดแทนสารเคมี เนื่องจากมีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงตายภายในเวลารวดเร็ว (ไม่เกิน 48 ชั่วโมง) มีศักยภาพในการกำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด และได้รับการรับรองจาก The United States Environmental Protection Agency (EPA) ถึงความปลอดภัยต่อพืช มนุษย์ และสัตว์เลื้อยคลาน รวมทั้งสภาพแวดล้อม ดังนั้น การพยายามค้นหาสายพันธุ์ใหม่ในเขตต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างของสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มของแสงอุลตราไวโอเลต แสงอาทิตย์ ชนิด และคุณสมบัติของดิน เพื่อนำไส้เดือนฝอยสายพันธุ์พื้นเมืองกลับมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่นที่มีสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงเป็นงานวิจัยที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากหลายๆ ประเทศทั่วโลก

ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในเขตร้อนชื้นที่สามารถนำมาวิจัยและพัฒนาให้สามารถนำกลับไปใช้กำจัดแมลงศัตรูสำคัญทางการเกษตร ทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม โดยการวิจัยได้ดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การค้นหาไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ในประเทศ การจัดจำแนกชนิด การศึกษาชีววิทยา และศักยภาพในการฆ่าแมลง การเพาะเลี้ยงขยาย ปริมาณในอาหารเทียม การนำไส้เดือนฝอยไปทดสอบใช้กำจัดแมลงศัตรูสำคัญ กระบวนการผลิตอย่างง่ายระดับเกษตรกรจนถึงระดับการค้า และการจัดสิทธิบัตรเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ที่สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนจำนวน 1 ราย เพื่อการผลิตจำหน่ายสู่ผู้ใช้ได้อย่างครบวงจร โดยงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุน การวิจัย (สกว.) ซึ่งผลงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

งานสำรวจเพื่อค้นหาไส้เดือนฝอยในประเทศไทย

กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กรมวิชาการเกษตร ได้เริ่มมีการสำรวจค้นหาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงในปี 2539 ในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ เช่น ดินที่พื้นที่ป่า ดินตามชายฝั่ง และดินปลูกพืชบริเวณปลอดสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ด้วยวิธีการ สุ่มเก็บดินในระดับความลึก 4-6 นิ้ว นำมาแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินโดยใช้ตัวหนอนในกลุ่มหนอนผีเสื้อหรือหนอนด้วง เช่น หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*, Wax moth) หนอนนก (*Tenebrio molitor*) เป็นเหยื่อล่อไส้เดือนฝอยจากดินเข้าสู่ตัวหนอน ซึ่งเป็นแหล่งอาหารและแพร่พันธุ์ของไส้เดือนฝอย จากการสำรวจดิน

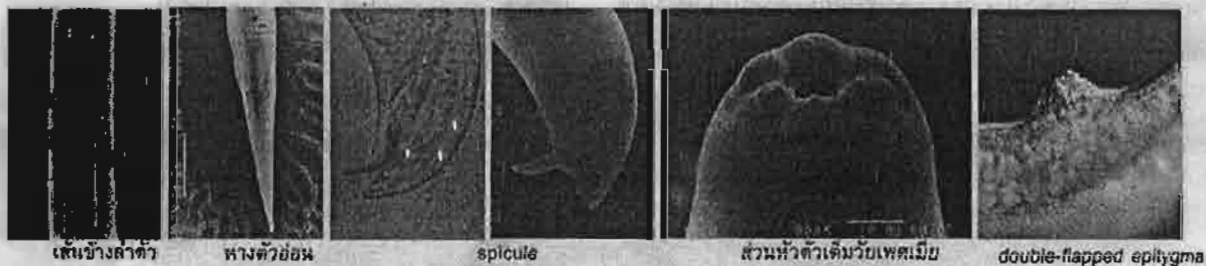


งานวิจัยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย จึงเป็นอีกหนึ่งผลงานที่ได้มีการศึกษา ค้นคว้า ตั้งแต่งานวิจัยขั้นพื้นฐานนำไปประยุกต์สู่การพัฒนาให้สามารถนำไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ที่แยกได้จากดินในประเทศไทยไปใช้ประโยชน์ โดยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยนี้จัดเป็นทรัพยากรของชาติที่มีคุณค่า ซึ่งได้จาก

ในพื้นที่ต่างๆ 490 จุด รวม 98 ตัวอย่าง ค้นพบ ไส้เดือนฝอย 1 ตัว อย่างดิน ในพื้นที่แปลงปลูกมะพร้าว เขตจังหวัดกาญจนบุรี ไส้เดือนฝอยที่แยกได้ นำไปเก็บรักษาให้คงความมีชีวิตเพื่อการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์ให้สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

งานวิจัยการจำแนกชนิดและสายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย

ไส้เดือนฝอยที่แยกได้จากดินในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาและดีเอ็นเอ แตกต่างจากไส้เดือนฝอย *Steinernema* species 25 ชนิด โดยพิจารณาจากลักษณะสำคัญของไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะเข้าทำลาย ได้แก่ ขนาดของความยาวลำตัวเฉลี่ยเท่ากับ 432 (404-460) ไมครอน ค่า D% เฉลี่ยเท่ากับ 33 (30-37) ค่า E% เฉลี่ยเท่ากับ 83 (75-91) และมีเส้นข้างลำตัว 6 เส้น ในไส้เดือนฝอยตัวเต็มวัย เพศผู้พบว่ามีติ่งบริเวณปลายหางของช่วงอายุที่ 1 และ 2 มีความยาว spicule และ gubernaculum เฉลี่ยเท่ากับ 94 (83-99) และ 67 (61-79) ไมครอน ตามลำดับ และในส่วนหัวของตัวเต็มวัยเพศเมียมีลักษณะกลมมน พบโครงสร้างที่เรียกว่า double-flapped epltygma ที่บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ช่วงอายุที่ 1 และ 2 และจากการตรวจสอบ ribosomal DNA ด้วยเทคนิค PCR-RFLP โดยเปรียบเทียบ pattern DNA กับ ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (All strain) และไส้เดือนฝอยชนิดอื่นที่มีรายงาน พบว่า มีความแตกต่างกันของจำนวนแถบ และน้ำหนักดีเอ็นเอเมื่อตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzymes) จึงสามารถจำแนกเป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *S. thailandense* n. sp.



การศึกษาภาคสนามในการเข้าทำลายและนำแมลงเหยื่อ

ไส้เดือนฝอย *S. thailandense* n. sp. มีพฤติกรรมการทำลายแมลงแบบ ambusher คือ หยุดนิ่งอยู่กับที่ (sit and wait) และมีการขุดลำตัวขึ้นโผล่ส่วนหัวหรือลำตัวไปมา (nictating) เพื่อรอจังหวะในการกระโดดเข้าเกาะตัวแมลงที่ผ่านไปมา สามารถเข้าทำลายได้ทั้งระยะตัวหนอนและตัวเต็มวัยของแมลง โดยผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติ ปาก หรือรูหายใจ และเคลื่อนที่ไปยังช่องว่างภายในลำตัวแมลงซึ่งมีน้ำเลือดจากนั้นไส้เดือนฝอยปลดปล่อยแบคทีเรีย (symbiotic bacteria, *Xenorhabdus* sp.) ซึ่งอาศัยอยู่บริเวณลำไส้ของไส้เดือนฝอย และร่วมกันสร้างสารพิษ

มีผลทำให้แมลงเหยื่อเกิดอาการเลือดเป็นพิษและตายภายในเวลา 24-48 ชม. จากนั้นไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อยู่ภายในตัวแมลง 2-3 ชั่วโมง จนเหลือแต่ซากไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่ 3 (third-stage juvenile) ซึ่งเป็นระยะที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม จะเคลื่อนที่ออกมาภายนอกจากแมลงและรอแมลงเหยื่อใหม่ต่อไป

ในการนำไส้เดือนฝอย *S. thailandense* n. sp. เข้าทำลายตัวหนอนที่มีผลลำตัวอ่อน เช่น หนอนในกลุ่มหนอนผีเสื้อ จากการศึกษพบว่า หลังการเข้าทำลาย 4-5 วัน ผิวหนังของตัวหนอนจะแตก ไส้เดือนฝอยในระยะตัวเต็มวัยเพศผู้-เพศเมีย หลุดออกมาภายนอกตัวหนอน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสายพันธุ์ไทยที่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ

การศึกษาชีววิทยาของไส้เดือนฝอย

ชีววิทยาและการทำให้เกิดโรคในแมลงของ *S. thailandense* n. sp. พบว่า มีวงจรชีวิต 4 วัน ที่อุณหภูมิ 30°C อุณหภูมิที่เหมาะสมต่ออัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนเป็นเพศผู้หรือเพศเมีย และความสามารถในการเข้าทำลายแมลงทดสอบอยู่ระหว่าง 25 ถึง 35°C เมื่อทำการแยกแบคทีเรียที่อยู่ร่วมกับไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยบนอาหาร NBTA พบว่า สามารถแยกได้แบคทีเรียสกุล *Xenorhabdus* sp. และจากการทดสอบความ

รุนแรงในการทำให้เกิดโรคในหนอนทดสอบ (*Galleria mellonella*) พบว่า ไส้เดือนฝอยอัตรา 10 ตัวต่อหนอน 1 ตัว สามารถทำให้หนอนทดสอบตาย 53 % ในเวลา 24 ชม. และจัดเป็นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ที่มียุทธศาสตร์ในการฆ่าหนอนทดสอบตาย 100 % ในเวลา 22 ชม. ที่อุณหภูมิ 30 และ 35°C และคงศักยภาพในการเข้าทำลายแมลงได้สูงที่อุณหภูมิ 38°C

การทดสอบศักยภาพในการนำแมลง

การทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย *S. thailandense* n. sp. ในการกำจัดแมลง 12 ชนิด ในระดับ

ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera litura*) หนอนกระทู้ผัก (*S. exigua*) หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) หนอนเจาะดอกมะลิ (*Henedecasis duplifacialia*) หนอนกินรังผึ้ง (*G. mellonella*) หนอนในถุงเห็ด (unidentified) ตัวงมหัดกระโดด (*Phyllotreta sinuata*) หนอนตัวกินรากสตรอเบอรี่ (unidentified) เพลี้ยอ่อน (*Myzus persicae*) และปลวก (*Coptotermes* sp.) พบว่า *S. thailandense* n. sp. สามารถฆ่าแมลงได้ในเวลา 24 ชม. โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงแต่ละชนิดเท่ากับ 56 60 89 92 100 100 100 33 20 44 และ 42 % ตามลำดับ และในแมลงสาบ (*Periplaneta americana*) เท่ากับ 57 % ในเวลา 48 ชม.

การศึกษาเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม

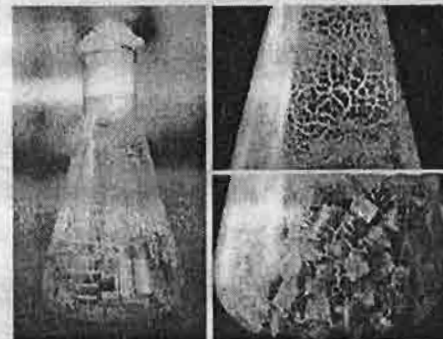
ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย *S. thailandense* n. sp. สามารถเพาะเลี้ยงได้ดีในอาหารชนิดแข็งกึ่งเหลวสภาพ monoxenic culture ตามเทคนิคของ Bedding (1981) แต่อย่างไรก็ตาม ได้คิดค้นและพัฒนาสูตรอาหารใหม่ที่มีราคาถูก และหาได้ง่าย ซึ่งมีองค์ประกอบของสารอาหารโปรตีน ได้แก่ ไข่ เนื้อปลา เศษเครื่องในสัตว์ และนมถั่วเหลือง ผสมกับไขมัน ที่ได้จากสัตว์หรือพืช นำอาหารไปคลุกกับวัสดุเพาะและบรรจุในภาชนะดัดแปลง นำไปบ่มหนึ่งฆ่าเชื้ออาหาร จากนั้นใส่แบคทีเรีย และหัวเชื้อไส้เดือนฝอย ตั้งวางที่อุณหภูมิห้อง (ไม่เกิน 32°C) เป็นเวลา 7-10 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงเฉลี่ย 12-17 ล้านตัว ต่ออาหาร 30 กรัม

จากผลการทดลองนี้พบว่า ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยในปริมาณสูง แสดงถึงศักยภาพของไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ที่มีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ได้ดีในสภาวะการเลี้ยงในอาหารเทียมที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้น งานวิจัยจึงมุ่งไปสู่การพัฒนา เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงจากสภาพ monoxenic ซึ่งต้องมี symbiotic bacteria ร่วมด้วย เป็นการเพาะเลี้ยงแบบ axenic ซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนการเตรียมเชื้อแบคทีเรียที่ยุ่งยากลง ทำให้กระบวนการผลิตง่ายและสะดวกรวดเร็ว ตลอดจนการพัฒนาการผลิตในภาชนะชนิดถังหมักที่มีปริมาตรบรรจุอาหารเพาะเลี้ยงได้มาก ผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ได้รับก็สูงขึ้นด้วย โดยสามารถผลิตได้ 60-80 ล้านตัวต่อถังที่บรรจุอาหาร 250 กรัม ช่วยให้ประหยัดเวลาแรงงาน และลดต้นทุนการผลิตลง

นอกจากนั้น ผลงานวิจัยทางด้านการศึกษาวิจัยทาง

กายภาพที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง ยังเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญต่อการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการศึกษาระดับ pH ของอาหาร เพาะเลี้ยงได้ตั้งแต่ pH 5-8 และให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงที่สุดที่ pH 6-7 การวางภาชนะเพาะเลี้ยงในที่มืดช่วยให้ไส้เดือนฝอยมีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดีกว่า การวางในที่สว่าง และการเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิระหว่าง 27-30°C ช่วยทำให้ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยเพิ่มขึ้น

ผลงานวิจัยการพัฒนาระบบการผลิตให้เป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายนี้ ประสบผลสำเร็จและสามารถนำไปจัดสิทธิบัตรกระบวนการผลิตไส้เดือนฝอย สายพันธุ์ไทยได้อย่างครบวงจร และเทคโนโลยีการผลิตนี้สามารถนำไปถ่ายทอดได้ 2 ระดับ คือระดับเกษตรกรผลิตใช้เองและระดับการผลิตในเชิงพาณิชย์



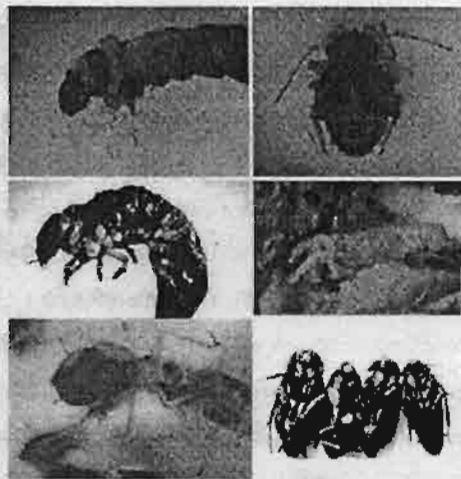
การนำไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยไปใช้กำจัดแมลง

การนำไส้เดือนฝอย *S. thailandense* n.sp. ไปใช้กำจัดแมลงศัตรูต่างๆ ได้ทำการทดสอบกับหนอนกระทู้ทำลายดอกดาวเรือง หนอนใยผัก ในผักกาดฮ่องเต้ และตัวงมหัดกระโดดทำลายผักกาดหัว ทั้งในสภาพเรือนทดลองและแปลงเกษตรกร ผลการทดสอบวิธีและอัตราการใช้ไส้เดือนฝอย *S. thailandense* แสดงได้ดังตารางที่ 1-3 นอกจากนั้น ได้มีการทดสอบใช้ไส้เดือนฝอย *S. thailandense* ควบคุมไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* สาเหตุของโรครากปมในมะเขือเทศ แสดงได้ดังตารางที่ 4

จากผลการฉีดพ่นไส้เดือนฝอย *S. thailandense* n.sp. แสดงถึงศักยภาพในการเป็น insecticidal nematodes ต่อหนอนกระทู้ หนอนใยผัก และตัวงมหัดกระโดดเท่านั้น ไม่สามารถใช้กำจัดไส้เดือนฝอย *M. incognita* สาเหตุโรครากปม ในมะเขือเทศได้ และ *S. thailandense* ไม่ทำให้พืชทดสอบเป็นโรคเมื่อมีการปลูกเชื้อลงบนดินกลั่มมะเขือเทศ เป็นข้อยืนยันถึงความปลอดภัยต่อพืช โดยไส้เดือนฝอยคงอยู่ในดินในสภาพที่เรียกว่า free living

และไม่ทำลายรากพืช แต่เมื่อนำตัวหนอนของแมลงวางลงบนดินที่มี *S. thailandense* n.sp. พบว่าภายในเวลา 48 ชม. หนอนตายภายในดินปลูกมะเขือเทศนั้น จากผลการทดลองนี้ จึงเป็นข้อมูลสำคัญในการพิจารณาเลือกใช้ไส้เดือนฝอย *S. thailandense* ในการกำจัดศัตรูพืชอย่างเหมาะสม โดย *S. thailandense* แสดงความชัดเจนของการเป็นสารชีวภัณฑ์ที่ใช้กำจัดแมลงเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืชได้ แต่เมื่อพิจารณาอัตราการใช้ไส้เดือนฝอยในการกำจัดตัวห้ำดกระโดดในสภาพไร่ ซึ่งมีปัจจัยของสภาพแวดล้อมเป็นตัวกำหนดศักยภาพของไส้เดือนฝอยในการเป็น bio-control agent พบว่า ต้องใช้ไส้เดือนฝอยในอัตราที่สูงจึงสามารถควบคุมตัวห้ำดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึงต้นทุนการผลิตผักกาดหัวต้องสูงขึ้นด้วย ถ้าพิจารณาในแง่ของเกษตรกรผู้ปลูกต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าเป็นสำคัญ โดยอัตราการใช้ควบคุมหนอนตัวห้ำดกระโดดทำลายส่วนหัวของผักกาดหัวนั้น พบว่าต้องใช้ไส้เดือนฝอยในอัตราสูง เนื่องจากระยะตัวหนอนของตัวห้ำดกระโดดทำลายส่วนหัวผักกาดมีขนาดเล็กมาก จึงต้องใช้จำนวนไส้เดือนฝอยตั้งแต่ 8-12 ล้านตัวต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร หรือ 1,280-1,920 ล้านตัวต่อไร่ เมื่อนำไปเทียบเป็นมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยที่ผลิตเป็นการค้าในประเทศไทยบรรจุ 4 ล้านตัวต่อของ ราคาจำหน่าย 40 บาท ต้องใช้ไส้เดือนฝอยจำนวน 320-480 ของ เป็นเงิน 12,800-19,200 บาทต่อไร่ ซึ่งเป็นต้นทุนที่สูงมากในฤดูปลูกแรก แต่เมื่อมีการปลูกในฤดูต่อไปการใช้ไส้เดือนฝอยจะค่อยๆ ลดลงจนถึงจุดที่เหมาะสม เนื่องจากมีการสะสมจำนวนของไส้เดือนฝอยในดินปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สำหรับการนำไส้เดือนฝอยไปใช้กับแมลงขนาดใหญ่ เช่น หนอนกระทู้ดาวเรือง ซึ่งเข้าทำลายส่วนดอก สามารถกำจัดได้ตั้งแต่ 36-64 % ในอัตราการใช้ 10,000-100,000 ตัวต่อต้น นอกจากนั้น วิธีการฉีดพ่นให้ถูกตัวแมลงให้มากที่สุดและฉีดพ่นในช่วงเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด จะทำให้การใช้ไส้เดือนฝอยประสบความสำเร็จ

ดังนั้น แนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเป้าหมาย จึงต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิต และราคาพืชผลที่ได้รับต่อหน่วยพื้นที่ รวมทั้งการเลือกใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงขนาดใหญ่หรือแมลงที่อยู่ในดิน เช่น หนอนกินใต้ ผีเสื้อปลอกทอง หนอนตัวงัดรากสตรอเบอรี่ ปลวกในสวนผลไม้ หนอนเจาะต้นไม้ผลต่างๆ โดยพิจารณาราคาของผลผลิตผัก-ผลไม้ที่ปลอดภัยจากสารพิษมีราคาสูงกว่าผัก-ผลไม้ทั่วไป เกษตรกรผู้



ทุน ไส้เดือนฝอยจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการกำจัดแมลงทดแทนสารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม แนวทางในการลดต้นทุนการผลิตไส้เดือนฝอยให้เป็นผลิตภัณฑ์ราคาถูกลง เป็นอีกทางหนึ่งที่สามารถนำไส้เดือนฝอยไปใช้ในแปลงผักหรือสวนผลไม้ได้ในอัตราที่เหมาะสมและคุ้มค่า ดังนั้น การผลิตไส้เดือนฝอยในพื้นที่จึงเป็นทางเลือกที่ดีและราคาถูก ช่วยลดต้นทุนการซื้อสารกำจัดแมลงอื่นๆ และยังส่งผลดีทั้งทางตรงและทางอ้อมหลายประการคือ การเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยและนำไปใช้ทันที ไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้จะมีความแข็งแรงและมีศักยภาพการฆ่าแมลงสูง ช่วยลดการใช้สารเคมี ซึ่งหมายถึงการลดต้นทุนการผลิตพืชผัก เพิ่มคุณภาพชีวิตและสุขอนามัยแก่ผู้ผลิต-ผู้บริโภค รวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

ณ ปัจจุบัน กรมวิชาการเกษตร มีไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (*S. thailandense* n. sp.) ที่มีคุณสมบัติทนร้อนและกำจัดแมลงได้หลายชนิด มีศักยภาพเทียบได้กับสายพันธุ์การค้า มีความพร้อมในเรื่องของเทคโนโลยีการผลิตอย่างง่าย ต้นทุนต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดอย่างเหมาะสมและประสบผลสำเร็จนั้น ควรต้องทดสอบวิธีการใช้ อัตราไส้เดือนฝอย และจำนวนครั้งในการฉีดพ่นต่อไร่กับแมลงแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความแตกต่างกันตามชนิด วงจรชีวิตของแมลง พืช และปัจจัยสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกเป็นสำคัญ นอกจากนั้น การนำเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ได้จากงานวิจัยส่งต่อให้ภาคเอกชน นำไปผลิตในเชิงการค้า ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในราคาที่ต่ำกว่าเดิม และ/หรือ ต่ำกว่าสารเคมี จะช่วยเพิ่มทางเลือกใช้ไส้เดือนฝอยในการกำจัดแมลงได้อย่างเหมาะสมและแพร่หลายต่อไป

ตารางที่ 1 เปรูเซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) ทำลายดอกดาวเรือง หลังการฉีดพ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema thailandense* ในอัตราต่างๆ กัน บนดอกดาวเรืองที่ถูกเข้าทำลาย 5 ตัวต่อต้น โดยฉีดพ่น 1 ครั้ง ในช่วงเย็น และตรวจนับจำนวนการตายของหนอนกระทู้ ดาวเรืองหลังฉีดพ่น 48 ชม. ในสภาพโรงเรือนทดลอง

อัตราไส้เดือนฝอยที่ใช้ฉีดพ่นต่อต้น (ตัว)	การตายของหนอนกระทู้ดาวเรืองหลังฉีดพ่น 48 ชม. (%)
10,000	36 b ¹
50,000	48 ab
70,000	56 ab
100,000	64 a
ฉีดพ่นน้ำกลั่น (control)	0 c
CV. 37.3 %	

ตารางที่ 2 เปรูเซ็นต์การตายของหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ทำลายใบผักกาดฮ่องเต้ หลังการฉีดพ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema thailandense* ในอัตราต่างๆ กัน บนใบผักที่ถูกหนอนใยทำลาย 10 ตัวต่อต้น โดยฉีดพ่น 1 ครั้ง ในช่วงเย็น และตรวจนับจำนวนการตายของหนอนใยผักหลังฉีดพ่น 48 ชม. ในสภาพโรงเรือนทดลอง

อัตราไส้เดือนฝอยฉีดพ่นต่อต้น (ตัว)	การตายของหนอนใยผัก หลังฉีดพ่น 48 ชม. (%)
20,000	11.4 b ¹
40,000	16.4 b
80,000	17.8 b
120,000	29.5 a
ฉีดพ่นน้ำกลั่น (control)	0 c
CV. 51.5 %	

ตารางที่ 3 ผลผลิตหัวผักกาดที่สามารถคัดส่งขายตลาดได้ เมื่อใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema thailandense* ในอัตราต่างๆ กัน เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดด้วงหมัดกระโดด (*Phyllotreta sinuata*) ตามวิธีการของเกษตรกร ในแปลงขนาด 10 ตรม. ปลุกผักกาดหัว จำนวน 120 ต้น รวม 20 แปลง ทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อ.โคกชุม จ.ลพบุรี

กรรมวิธีการใช้ต่อพื้นที่ 10 ตรม.	จำนวนหัวผักกาดที่สามารถส่งขายตลาด (คัดจาก 120 หัวต่อแปลง)
1. การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 4,000,000 ตัว	34.0 c ¹
2. การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 8,000,000 ตัว	54.5 b
3. การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 12,000,000 ตัว	69.8 a
4. การใช้สารฆ่าแมลงตามวิธีการเกษตรกร (จำนวน 5 ครั้ง)	82.3 a
5. ไม่ใช้สารใด	25.3 c
CV. 17.9 %	

¹ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละกรรมวิธีในแนวดัง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 4 จำนวนปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* (Mi) บนรากมะเขือเทศอายุ 1 เดือน เมื่อใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema thailandense* (St) ในอัตรา 100,000 และ 500,000 ตัว ใส่ในดินปลูกมะเขือเทศอายุ 14 วัน ร่วมกับไส้เดือนฝอย *M. incognita*

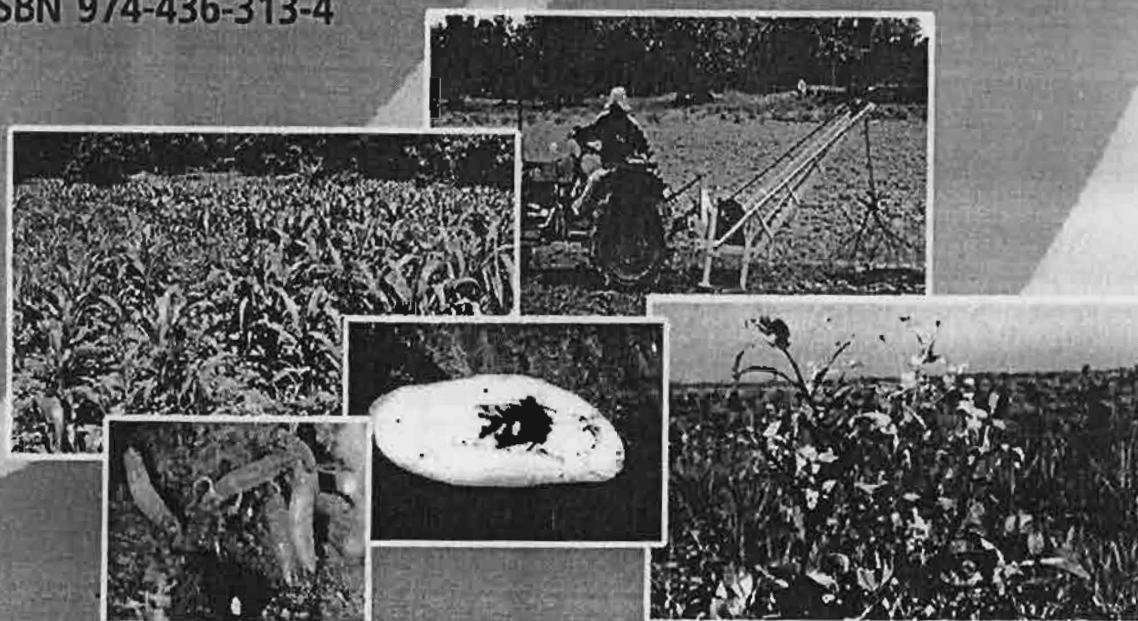
กรรมวิธีการใช้ต่อต้น	จำนวนปมที่รากมะเขือเทศอายุ 1 เดือน (ต่อต้น)
1. การใช้ St อัตรา 100,000 ตัว + Mi อัตรา 5,000 ตัว	32.4 a ¹
2. การใช้ St อัตรา 500,000 ตัว + Mi อัตรา 5,000 ตัว	26.9 a
3. Mi อัตรา 5,000 ตัว (control)	32.0 a
4. การใช้ St อัตรา 100,000 ตัว	0 b
5. การใช้ St อัตรา 500,000 ตัว	0 b
6. ไม่ใส่ St และ Mi (control)	0 b
CV. 28.4 %	

¹ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละกรรมวิธีในแนวดัง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6
The Sixth National Plant Protection Conference

หนังสือรวม แห่งการอารักขาพืช ในประเทศไทย

ISBN 974-436-313-4



ขอนแก่น
24-27 พฤศจิกายน 2546

สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย
สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย
สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย
สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย
สมาคมคนไทย-ผู้ประกอบการธุรกิจสารเคมีเกษตร
สมาคมอารักขาพืชไทย

บทคัดย่อ: ABSTRACTS

A-11	เทคโนโลยีอย่างง่ายในการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง <i>Steinernema thailandense</i>	18
	นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด สาโรจน์ ประชาสริยสรเดช	
A-11	A Simple Technology in Mass Production of <i>Steinernema thailandense</i> Entomopathogenic Nematode.....	19
	Nuchanart Tangchitsomkid, Sarote Prachasaisoradet	
A-12	การผลิตสารสกัดสะเดาไทยเชิงธุรกิจ : กรณีศึกษาโรงงานต้นแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.....	20
	อัญชลี สงวนพงษ์	
A-12	Thai Neem-based Extract Processing for Mass Production : Case Study from RIT-Pilot Plant.....	20
	U. Sanguanpong	
A-13	การใช้น้ำมันระเหยง่ายจากพืช Zingiberaceae ในการควบคุมแมลงศัตรูหลังเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบทางเคมี.....	21
	สังวาล สมบูรณ์ สุภาณี พิมพ์สมาน รัตนกรรณ พรหมศรีธธา วาสนา ไชยคำ พรทิพย์ วิจารณ์	
A-13	Plant Essential Oils from Zingiberaceae for Post Harvest Insect Pest Control and Their Chemical Components.....	21
A-14	สารสกัดจากหนอนตายหยาก (<i>Stemona</i> spp.) เพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	22
	สุภาณี พิมพ์สมาน รัตนกรรณ พรหมศรีธธา สังวาล สมบูรณ์	
A-14	Plant Extracts from <i>Stemona</i> spp. for Insect Control.....	22
A-15	การศึกษาประสิทธิภาพของสาร acephate 75 SP และ acephate 25 EC ป้องกันกำจัด หนอนขอนใบถั่วลิสง (<i>Aproaerema modicella</i> (Deventer)) ในถั่วลิสง.....	23
	พินุช เสนิงค์ณ อยุธยา Christopher Chang โชติ โชติกจินดา สันติพงษ์ดิวัน	
A-16	การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลง dinotefuran 20% WP (Starkle) เพื่อกำจัด เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (<i>Amrasca biguttula biguttula</i> Ishida) ในกระเจี๊ยบเขียว.....	24
	สรารุช อิศารคุณ อุษา หวังวัฒนา อนุสรณ์ ชาคากิตติสาร	
A-16	Efficacy Trials of Dinotefuran 20% WP (Starkle) against Cotton Leafhopper (<i>Amrasca biguttula biguttula</i> Ishida) in Okra.....	24
	Sarawut Yisamchun, Usa Wangwattana, Anusorn Tadakittisarn	
A-17	การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลง dinotefuran 20% WP (Starkle) เพื่อกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้ม (<i>Diaphorina citri</i> Kuwayama) ในส้มเขียวหวาน.....	25
	สรารุช อิศารคุณ อนุสรณ์ ชาคากิตติสาร	

เทคโนโลยีอย่างง่ายในการผลิต

ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง *Steinernema thailandense*

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด สาโรจน์ ประชาศรีสรเดช

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง *Steinernema thailandense* ได้ทำการวิจัยและพัฒนาให้เป็นกระบวนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยอย่างง่ายในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวราคาถูก ที่สามารถขยายปริมาณไส้เดือนฝอยได้สูงและมีศักยภาพในการกำจัดแมลงเทียบได้กับไส้เดือนฝอยที่เพาะเลี้ยงจากแมลงอาศัยโดยตรง กระบวนการเพาะเลี้ยงได้ประติรูปคิดค้นวัสดุอุปกรณ์การเพาะเลี้ยงที่มีราคาถูกหาง่าย ได้แก่ ถังพลาสติกท่อน้ำที่ใส่ขดลวดเป็นวงสปริงเพื่อให้ถังคงรูปร่างเป็นภาชนะบรรจุ และใช้อาหารเพาะเลี้ยงสูตรโปรตีนจากไข่ไก่หรือไข่เป็ดผสมน้ำมันหมูและน้ำ ในอัตราส่วน 5 : 2 : 3 นำไปคลุกกับขุยมะพร้าวที่ใช้เป็นวัสดุปลูกอาหารแทนการใช้ฟองน้ำสังเคราะห์ โดยใช้น้ำหนักอาหาร 30 กรัมต่อวัสดุปลูกอาหาร 10 กรัม บรรจุใส่ถังเพาะขดลวดใส่คอขวดและอุดจุกสำลี นำไปอบนิ่งฆ่าเชื้ออาหารด้วยหม้อนึ่งลูกทุ่งที่ได้รับความร้อนจากฟืนหรือแก๊ส อุณหภูมิประมาณ 90-100 °ซ. ใช้เวลาอบนิ่ง 2 ชม. 30 นาที เมื่ออาหารเย็น ใส่หัวเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 20,000 ตัวต่อถัง นำไปตั้งบ่มเพาะที่อุณหภูมิห้องปกติ (27-30 °ซ.) เป็นเวลา 9 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยประมาณ 10-15 ล้านตัว คิดเป็นต้นทุนการผลิตเท่ากับ 4 บาทต่อถัง หรือเตรียมอาหาร 1 ลิตร ผลิตไส้เดือนฝอยได้ประมาณ 300-500 ล้านตัว ต้นทุนเท่ากับ 132 บาท (รวมค่าอาหาร+วัสดุสิ้นเปลือง+แรงงาน) สามารถนำไปฉีดพ่นกำจัดแมลงได้ในพื้นที่ 0.5-1 ไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนของแมลงที่มีการระบาดในแต่ละพืช เทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายนี้สามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรผลิตใช้เองในแปลงปลูก ช่วยลดหรือทดแทนสารกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ หนอนกินได้ผิวเปลือกไม้ผล หนอนกระทุ้ม หนอนกระทุ้มหอม หนอนเจาะสมอฝ้าย ดั๋งกัดกินรากพืช แมลงกะซอนกินรากหญ้า และปลวก เป็นต้น และยังช่วยลดต้นทุนการซื้อสารชีวภัณฑ์การค้าที่มีราคาแพง เทคโนโลยีดังกล่าวยังสามารถนำไปขยายผลสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้า นอกจากนั้น เทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายนี้ ได้นำไปขอจดอนุสิทธิบัตรจากกรมทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อคุ้มครองกระบวนการผลิตและปกป้องไส้เดือนฝอยซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่แยกได้จากธรรมชาติในประเทศไทยอีกด้วย

A Simple Technology in Mass Production of *Steinernema thailandense* Entomopathogenic Nematode

Nuchanart Tangchitsomkid, Sarote Prachasaisoradet

Plant Pathology Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak,
Bangkok 10900, THAILAND

Abstract

A simple technology to mass-produce *Steinernema thailandense*, a naturally occurring entomopathogenic nematode for use by farmers, was researched and developed to enhance the practicality and efficacy of this indigenously occurring nematode. The property rights of this nematode, as well as the mass production process have been patented. The process begins with the multiplication of the nematode in a cheap and readily available culture medium containing chicken or duck eggs, lard and water at a ratio of 5:2:3. This liquid is mixed well with tiny bits of coconut fiber at a ratio of 3:1 (w/w) before filling into heat-resistant plastic bags, internally supported by coiled wire. The bags are sealed with cotton wool and the medium sterilized for 2½ hours at 90-100 °C in country-style steamer, using either firewood or gas as fuel. When the medium cools down, approximately 20,000 nematodes are inoculated into each medium bag. The bags are then incubated at room temperature (27-30 °C) for 9 days yielding 10-15 million nematodes. The cost of production is calculated at Bht. 4 per bag or Bht. 132 per liter of the medium, which will yield approximately 300-500 million nematodes, adequate to spray 0.5 - 1 rai to control insect pests, depending on species and number of the pest infesting each crop. This simple technology can be transferred to farmers for their own production and use. It will help to reduce or replace the current overuse of chemical insecticides in controlling insect pests such as common leaf worm, beet armyworm, American bollworm and termite. Furthermore, it can be transferred to the private sector for commercial production. Finally, this simple production technology has been patented with the Intellectual Property Department to protect not only the production process but also the strains of naturally occurring nematodes in Thailand.

หนังสือพิมพ์ Bangkok Post

Sunday, April 25, 2004

perspective

A Thai scientist has recently discovered a new species of nematode friendly to the environment, but not the insects

APRIL 25, 2004

The discovery of a new nematode species, friendly to the environment, but not the insects, has been made by a Thai scientist. The nematode, named *Caenorhabditis elegans*, was discovered by Dr. Chaiyaporn Chaiyaporn, a research officer at the Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Forestry, in Bangkok. The nematode was found in a field of rice, which was infested with the brown planthopper, a major pest of rice in Thailand. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

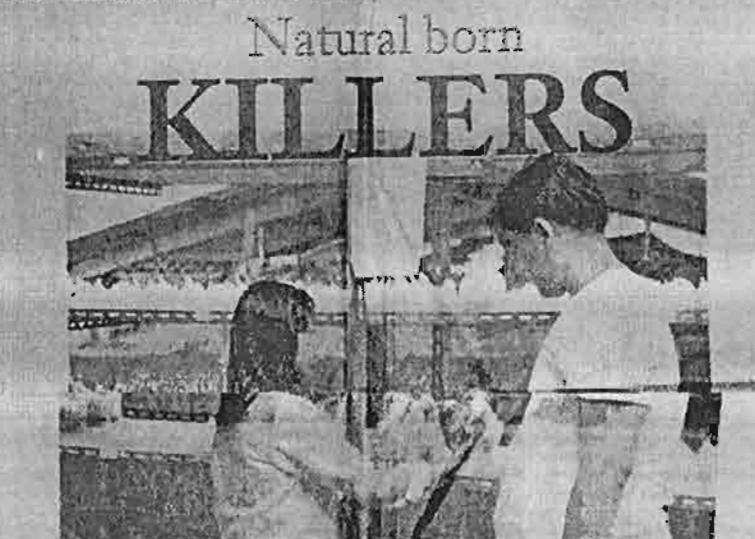
The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.



A close-up of a rice plant with a brown planthopper on it, and a separate image of a nematode.



A farmer in a field, holding a rice plant, with a caption below it.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

Natural born KILLERS

Farmers' new weapon

A newly discovered, friendly nematode is helping pioneer organic farmers in Thailand eradicate a hard-headed leaf eater that laughs off even chemical pesticides

APRIL 25, 2004

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*. The nematode was found to be friendly to the rice plants, but not to the insects. It was found to be a new species, and was named *Caenorhabditis elegans*.

เมืองในฝัน

ปีที่ 4 ฉบับที่ 39 เดือนพฤษภาคม 2547

ซูมิเล็กซ์

ป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกซ์
เชื้อราเหี่ยว ใบไหม้



บริษัท อีบีเอ็มเอช จำกัด

50

ยักษ์ใหญ่ส้มโชกุน...ชัยนาท
ทำไรต์ตลอดปี
ด้วยต้นพันธุ์ต่ำสุด

มะปรางหวานมหาชนก

พลใหญ่ / พิวหนา เม็ดเล็ก / หวานดำ

แคนตาลูปซูเปอร์เปอร์เมลอนไทย

คุณภาพระดับอินเตอร์

มะปรางหวานทองนพรัตน์

เม็ดเล็ก / หวานกรอบ แซมป์ 2 ปีซ้อน

โจรราช

สารป้องกันและกำจัดโรคพืช

ประโยชน์ โรคแอนแทรกซ์ (ฮัน) ใบเหี่ยว
พริ้ว, เหนียว, อวบ, ผลแก่ไม่พริ้ว
โรคคอมเพล็กซ์, โรคกุ้งแห้งพริก
และโรคใบทุกสีในทุกลาน



บริษัท เทพวัฒน์เคมี จำกัด
293-2934-2 อ.วังน้ำเย็น จ.สระบุรี 17500
โทร 0-2237-6540-2, 0-2237-2786-7
โทรสาร 0-2237-8543
E-mail: joorach@joorach.com



สารบัญ

Contents

เมืองไม้ผล

นิตยสารฉบับแรกที่จะเสริมความรู้ให้ผู้อ่าน
ปีที่ 4 ฉบับที่ 39 ประจำเดือนพฤษภาคม 2547

- 19 - 32 ที่นี้เมืองไม้ผล
- 33 “บรรษัทร่วมไม้ผล” แก้ววิฤตทุเรียนได้ได้ทั้งระบบ
- 49 ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ทางเลือกหนึ่ง ในการกำจัดแมลงโดยชีววิธี
- 65 สวนอุดมการเกษตร
- 69 มะเขือเทศม่วงเหล็ก 5 เดือน ทำกำไร 4 แสนบาท
- 74 เกษตรปรานิศ
- 83 อุ่นทำยาง เริ่มต้นจากการไม่รู้ สู่อำนาจไม่พ่าย
- 87 เพิ่มผลผลิตไม้ผล ด้วยชั้นเคอร์เคล แคลเซียมจากธรรมชาติ
- 90 เปิดวิสัยทัศน์ ผู้นำตลาดชีวภาพ “เกษตร” วิชัย ลิ้ม
ประธานบริษัท โรอัล ซาโนมิน จก.
- 94 เชื่อมสวนมะนาว อ.สามพราน
- 98 บริษัทศูนย์เกษตรแนวใหม่ รุกตลาดชีวภาพ มั่นใจ
สินค้ามีคุณภาพ
- 104 วิฤตมะนาวบ้านแพ้ว ปัญหาที่ต้องรีบแก้ไข
- 109 หลักการพื้นฐาน 12 ประการ สำหรับ นักเกษตรมืออาชีพ
- 117 สังคมเกษตร



เด่นจากปก



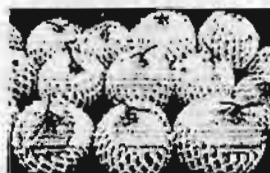
- 35 ยักษ์ใหญ่สวนส้มโชกุนชัยนาท
ทำกำไรด้วยต้นทุนต่ำสุด



- 55 ชมรมมะขงชิด - มะปรางหวานใหญ่
ภาคเหนือ เปิดตัว มะปรางใหญ่มหาชนก



- 77 มะปรางหวานทองนพรัตน์
เมล็ดลิบ/หวานกรอบ แคมป์ 2 ปีซ้อน



- 61 แคนตาลูปคุณภาพที่ไรเอสเอ็มที
(S.M.T.) จ.นครสวรรค์

ที่ปรึกษา: สวัสดิ์ สุวรรณนที, เสถียร ศิริเพ็ญ, ผู้อำนวยการ: พายัพ ยังป๋าย, บรรณาธิการจัดการ: กนกวรรณ
ทัศนีย์, กองบรรณาธิการ: สมบัติ ทวีไทย, สาคร ปองไป, ฝ่ายโฆษณา: อุดมกานต์สุธา, ฝ่ายศิลปกรรม: สมเกียรติ แซ่หว่อง
บรรณาธิการ: สมานิช จันทระชัย, นิยมละมัย, ศรีชาติ สุดใจ, ฝ่ายเร่ร่อน: นันทิ์ ทับมีชัย, เลขา: สรรค์ ท้องถิ่น

ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

ทางเลือกหนึ่งในการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

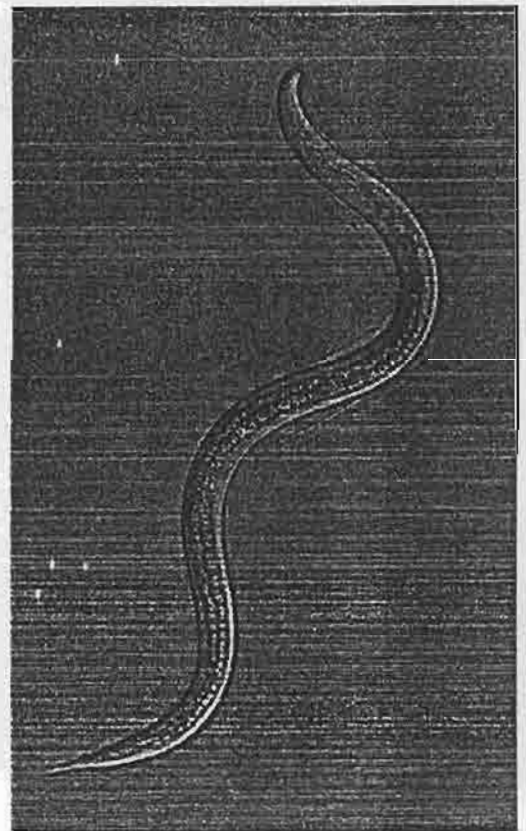
“ปัจจุบันกระแสการตื่นตัวของผู้บริโภคพืชผัก ปลอดภัยจากสารพิษนั้นมีมากขึ้นเรื่อยๆ รวมทั้งนโยบายของรัฐบาลที่ให้ความสำคัญ โดยได้ประกาศให้ปี 2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety Year) รวมทั้งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมให้มีการส่งออกสินค้ามากขึ้น โดยเฉพาะสินค้าในภาคเกษตร ซึ่งสินค้าที่มีการส่งออกต่างๆ ดังกล่าว ต้องได้คุณภาพ ปราศจากสารเคมีตกค้าง ตามระบบมาตรฐานการผลิตพืชที่มีการจัดการที่เหมาะสม (GAP) ดังนั้นขั้นตอนการผลิตจากไร่จนถึงการแปรรูปเป็นอาหารสุพืชมักมีผู้บริโภค ซึ่งภาคเกษตรหรือผู้ผลิตสินค้าสามารถทำผลผลิตได้ตามมาตรฐานที่กล่าวมาแล้วนี้ ก็เป็นการลดข้อกีดกันทางการค้าของประเทศผู้นำเข้าที่นำเอาใบผลการตรวจของสารเคมีนั้นมาเป็นข้ออ้าง”

ดังนั้นเพื่อให้ผลผลิตที่ออกสู่ตลาดทั้งภายในและนอกประเทศมีคุณภาพได้มาตรฐานตามหลัก GAP จริงๆ จึงมีเกษตรกรหลายรายที่ให้ความสนใจและหันกลับมาใช้วิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีกันมากขึ้น เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีที่อาจจะตกค้างในผลผลิตได้ งานวิจัยด้านไส้เดือนฝอยในกลุ่มกำจัดแมลงจึงเป็นอีกหนึ่งผลงานที่น่าสนใจในการนำเสนอสู่เกษตรกรกลุ่มปลอดสารฯ และเกษตรกรอินทรีย์ เพื่อเพิ่มทางเลือกในการนำไปใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีในสวนผักและสวนผลไม้

โดยทั่วไปแล้วไส้เดือนฝอยเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีทั้งชนิดที่เป็นประโยชน์ และชนิดที่ไม่เป็นประโยชน์กับพืชเกษตรกรทั่วไปนั้นอาจจะรู้จักไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในพืชมากกว่า ซึ่งนิยตสารเมืองไม้ผล ฉบับที่ 37 เดือนมีนาคม ได้นำเสนอเรื่องราวของไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุ



ดร.นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ผู้ทำวิจัยการใช้ไส้เดือนฝอยในการกำจัดแมลงศัตรูพืช



ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง
ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE



ของการเกิดโรครากปมในฝรั่ง โดยทีมงานได้นำเสนอถึงวิธีการป้องกันกำจัดด้วยการใช้สารเคมีและการใช้ชีววิธี (Bio-control) มาแล้ว และในเมืองไม้ผลฉบับนี้ทีมงานได้พยายามสืบเสาะเรื่องราวของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร มานำเสนอให้แก่ผู้อ่านหรือผู้ที่สนใจได้ติดตามกัน

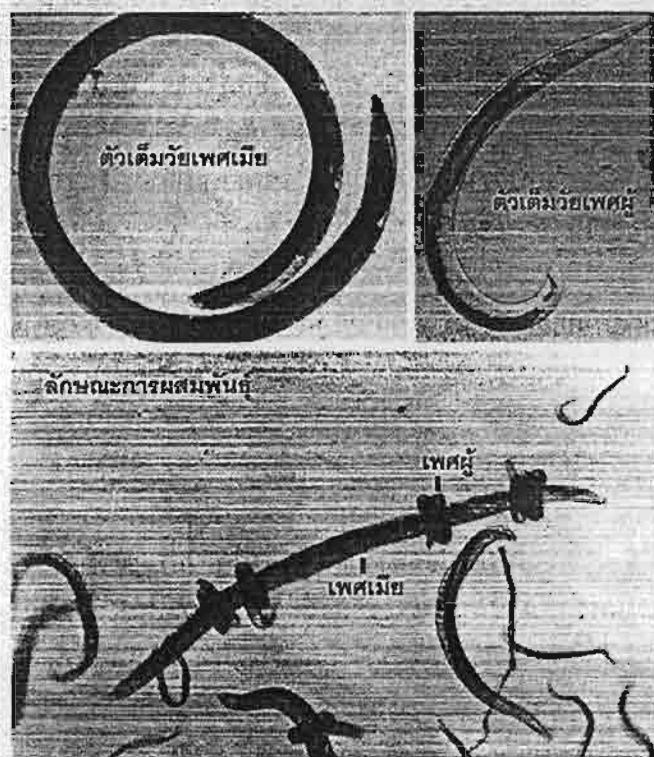
ไส้เดือนฝอยในกลุ่มกำจัดแมลง ได้รับความสนใจในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตร ใช้ในแปลงพืชผักหรือสวนผลไม้ต่างๆ เพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารเคมี เนื่องจากไส้เดือนฝอยในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงศัตรูพืชตายได้ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมง และมีศักยภาพกำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด โดยได้รับการรับรองความปลอดภัยต่อมนุษย์ พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อมจาก The United States Environmental Protection Agency

ดังนั้นการพยายามค้นหาสายพันธุ์ใหม่ๆ ในเขตพื้นที่ต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสภาพแวดล้อม จึงนับว่าเป็นงานวิจัยที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยสาขาที่เกี่ยวข้องจากหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย ก็ได้มีการศึกษามานาน โดยมีการนำเอาสายพันธุ์จากต่างประเทศ (*Steinernema carpocapsae*) เข้ามาเพาะเลี้ยงขยายปริมาณและนำไปทดสอบใช้กำจัดแมลงในแปลงทดลอง ซึ่งผลการทดลองประสบผลสำเร็จด้วยดี จึงได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเรื่อยๆ จนปัจจุบันไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ต่างประเทศสามารถผลิตจำหน่ายเป็นการค้าแล้ว

ดร.นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด นักวิชาการโรคพืช 8 กลุ่มงานไส้เดือนฝอย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นผู้หนึ่งที่ให้ความสำคัญ

สนใจทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัยด้านไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย ซึ่ง ดร.นุชนารถ ได้ให้เกียรติสัมภาษณ์กับทีมงานเมืองไม้ผลในประเด็นงานวิจัยและพัฒนาไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเริ่มจากการสำรวจเพื่อค้นหาไส้เดือนฝอยกลุ่มที่ใช้กำจัดแมลงในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2539 ซึ่งได้รับเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ไส้เดือนฝอยที่ถูกค้นพบจากดินในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยรวม 11 ไอโซเลต ถูกนำมาคัดเลือกความสามารถในการเป็นสารชีวภัณฑ์กำจัดแมลงโดยเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ต่างประเทศ ปรากฏว่าไส้เดือนฝอยที่แยกได้จากดินในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี มีคุณสมบัติเด่น คือ สามารถทนทานอุณหภูมิได้สูงถึง 35 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังสามารถขยายพันธุ์ได้สูงรุ่นใหม่ในปริมาณที่มาก เนื่องจากตัวแม่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ เพาะเลี้ยงได้ง่ายในอาหารเทียม วิธีการเพาะไม่ยุ่งยาก ซึ่งเราสามารถนำเอาคุณสมบัติที่ดีเหล่านี้ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อการเกษตรได้ต่อไป

ในส่วนของพฤติกรรมในการเข้าไปทำลายแมลง ไส้เดือนฝอยจะมีพฤติกรรมแบบการจู่โจม คือเป็นแบบการ





เพลี้ยคอก



หนอนใยผัก



ปลวก



หนอนใบกะเพรา



ด้วงหมัดผัก



แมลงสาบ



หนอนด้วง



หนอนกระทู้หอม



หุคหนึ่งอยู่กับที่แล้วชักลำตัว โยกส่วนหัวไปมา แล้วรอจังหวะที่เหยื่อหรือแมลงเข้ามาใกล้จึงกระโดดเกาะตัวแมลง ไล่เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงได้ทั้งในระยะที่เป็นตัวหนอนและตัวเต็มวัย ผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติ ปาก หรือ รูทวาร หลังจากนั้น ไล่เดือนฝอยจะเคลื่อนที่ไปตามช่องว่างภายในลำตัวซึ่งมีน้ำเลือด และปลดปล่อยแบคทีเรีย ซึ่งอาศัยอยู่ในลำไส้ของไล่เดือนฝอย และร่วมกันสร้างสารพิษ มีผลทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง หลังจากนั้น ไล่เดือนฝอยจะเจริญเติบโต ขยายพันธุ์อยู่ภายในตัวของแมลงเหยื่อประมาณ 2-3 ชั่วโมงจนแมลงเหยื่อเหลือแต่ซาก ไล่เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่ 3 ซึ่งจัดเป็นระยะที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม จะเคลื่อนที่ออกจากซากของแมลงเหยื่อและรอแมลงเหยื่อตัวใหม่ต่อไป

สำหรับการทดสอบศักยภาพของไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยในการฆ่าแมลงในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่าไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย มีศักยภาพในการกำจัดแมลงศัตรูสำคัญได้หลายชนิด ตายภายในเวลา 48 ชั่วโมง ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอ

ฝ้าย ด้วงหมัดผัก หนอนกินได้ผิวเปลือกลองกอง หนอนในถุงเห็ด รวมถึงปลวกและแมลงสาบในบ้านเรือน

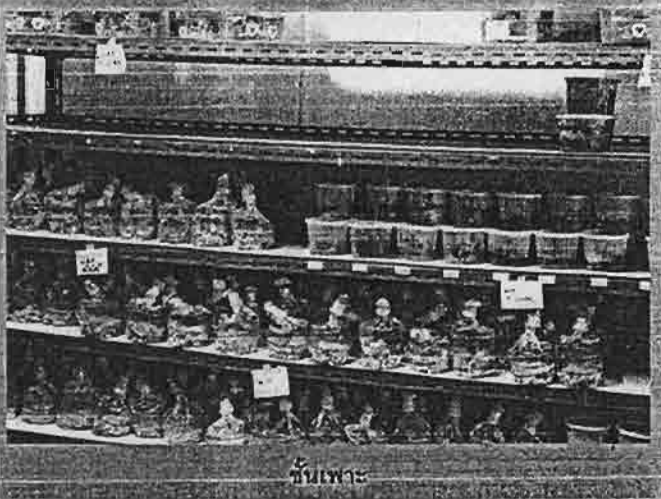
การนำไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยไปใช้ในสภาพแปลงเกษตร ได้ทำการทดสอบใช้กำจัดแมลงศัตรูผัก ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก ด้วงหมัดผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย ในแปลงปลูกผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี พบว่าไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยมีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงศัตรูผัก โดยใช้ในอัตรา 1 พันล้านตัวต่อไร่ ฉีดพ่นในช่วงเย็น 4-5 ครั้ง ตลอด



ฉีดพ่นในแปลงดาวเรือง



ถุงเพาะ



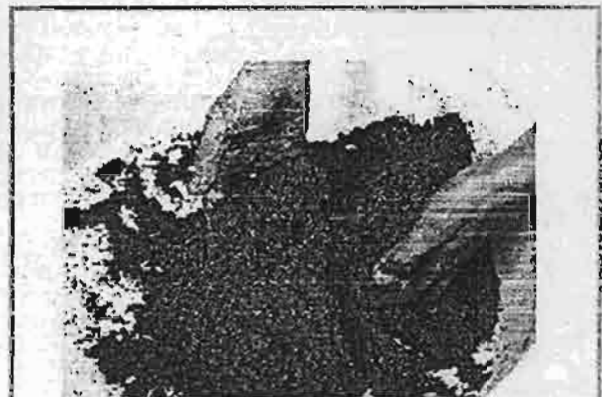
ชั้นเพาะ

ฤดูปลูก เกษตรกรควรฉีดพ่นให้ทั่วถึง และใส่เค็มน้อยเองก็สามารถอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน ถ้าดินบริเวณนั้นมีความชื้นที่เหมาะสม

กรณีของการใช้ไส้เค็มน้อยกำจัดปลวก ดร.นุชนารถ ได้กล่าวกับทีมงานว่าเราต้องขุดหลุมล่อปลวก โดยขุดพอประมาณแล้วนำเอาเศษไม้-กระดาษ ใส่ลงไปและรดน้ำให้ชุ่ม ปิดปากหลุม จากนั้นรอประมาณ 3-4 วัน ถ้าบริเวณนั้นมีปลวก ปลวกจะเข้ามากินเศษไม้-กระดาษที่ล่อไว้ จากนั้นทำการฉีดไส้เค็มน้อยลงไปให้ถูกตัวปลวก ซึ่งไส้เค็มน้อยนี้จะไปเกาะตามตัวปลวก แล้วจะเข้าไปทางรูทวารหรือปาก เมื่อปลวกกลับรัง ในขณะนั้นปลวกยังไม่ตายในทันที ไส้เค็มน้อยที่อยู่ในตัวปลวกจะเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ ภายใน 24-48 ชั่วโมง เมื่อปลวกตาย ไส้เค็มน้อยจะสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ต่อไปในปลวกที่ตาย หลังจากนั้นไส้เค็มน้อยจะออกมาจากปลวก และจะรอเพื่อเข้าทำลายปลวกตัวอื่นต่อไปอีก

กรณีของแมลงสาบ มีวิธีการคล้ายๆ กับปลวก โดยใช้เศษอาหารล่อไส้เค็มน้อยล่อให้แมลงสาบมากินและรับไส้เค็มน้อยเข้าไปในร่างกาย แมลงสาบจะตายภายในเวลา 3-4 วัน หรืออาจใช้ก้อนฟองน้ำขนาดเท่ากับลูกเต๋าแล้วนำไปชุบน้ำมันหมูและหยดไส้เค็มน้อยลงไป นำไปวางตามซอกมุมหรือที่ที่คิดว่าแมลงสาบจะผ่าน แล้วเมื่อแมลงสาบมากินก็จะค่อยๆ มีอาการเหมือนปลวกแต่อาจจะต้องใช้เวลาในการกำจัดมากกว่าปลวกเพราะแมลงสาบมีขนาดใหญ่และด้านทานได้ดีกว่า

จากการที่รู้ไส้เค็มน้อยสามารถกำจัดแมลงได้หลายชนิดและต้องใช้ในปริมาณที่มากในการฉีดพ่นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช จึงเริ่มมีการหันกลับมาศึกษาในเรื่องของเทคโนโลยีการผลิต โดยพยายามให้มีการลดต้นทุนการผลิตให้ถูกลง และสามารถทำได้ง่าย เกษตรกรจึงจะสามารถเพาะพันธุ์เองได้ ดร.นุชนารถ จึงได้ศึกษาจนได้กระบวนการผลิตไส้เค็มน้อยอย่างง่าย และได้ยื่นจดสิทธิบัตรเทคโนโลยีการ



บรรจุอาหารในซีลียอย



เตรียมหัวเชื้อ



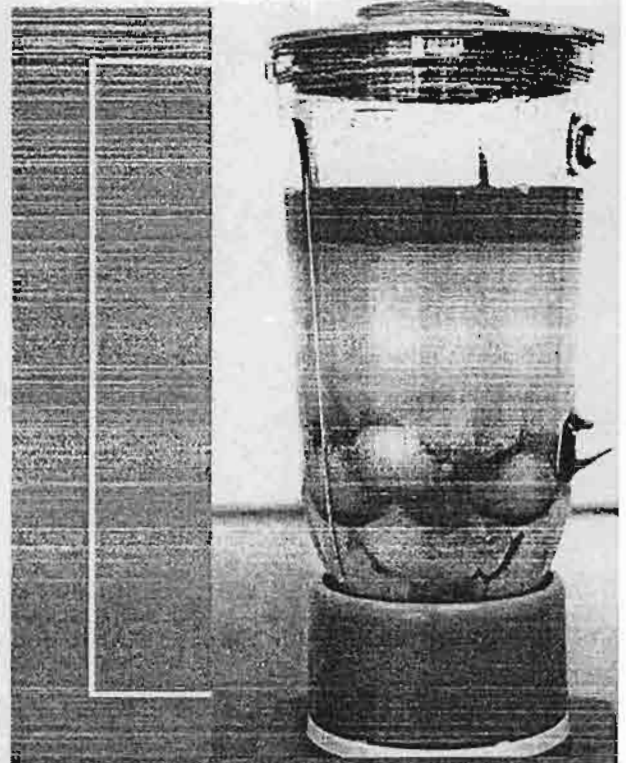
บรรจุอาหารในถุง



หีบถุงเพาะ

ผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ดร.นุชนารถได้กล่าวเพิ่มเติมว่า เราไม่สามารถจดตัวไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่มาจากธรรมชาติได้ เราจึงต้องจดทะเบียนการผลิตเพื่อครอบคลุมนายพันธุ์ไทย ซึ่งเป้าหมายของการศึกษาวิจัยก็เพื่อเพิ่มทางเลือกใช้วิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยชีววิธี การได้กระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยด้วยเทคโนโลยีอย่างง่ายนี้ ได้นำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรนั้นสามารถนำกลับไปใช้เองได้ ส่วนทางกรมวิชาการเกษตร จะแจกเพื่อเป็นการนำร่องให้เกษตรกรได้นำไปทดลองใช้บ้างเท่านั้น และอีกทางที่จะช่วยเผยแพร่ก็คือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้กับภาคเอกชน เพื่อทำการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ โดยมีบริษัท อะโกรไบโอเมท เป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ จากกรมวิชาการเกษตร ขณะนี้กำลังอยู่ในขั้นตอนการขอขึ้นทะเบียนเพื่อจัดจำหน่ายต่อไป

จากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ของไส้เดือนฝอยที่ได้เผยแพร่ออกไปแล้ว ทำให้มีเกษตรกรที่สนใจได้สอบถามเข้ามาค่อนข้างมาก ทำให้ กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กรมวิชาการเกษตร โดยการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้จัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้สนใจ โดยได้ทำการจัดฝึกอบรมแก่เกษตรกรมาแล้วทั้งสิ้น 6 รุ่น ประมาณ 150 คน ซึ่งรุ่นที่ 6 เพิ่งจะอบรมเสร็จสิ้นไปเมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2547 โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมจากหลากหลายสาขาอาชีพ ทั้งที่เป็นเกษตรกร เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และบุคคลทั่วไป ซึ่งแต่ละคนที่เข้าร่วมอบรมในครั้งนี้ก็ได้รับ



ผสมอาหารสูตรไข่



เพาะเห็ดนางฟ้า

เพาะในไซบอง

เพาะในขุยมะพร้าว

ความรู้ ในการใช้และการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างง่าย โดยท้าวหน้ากัน

คุณอำนวย ม่วงแจ่ม เกษตรกรปลูกผักของ อ.บางกรวย จ.นนทบุรี เป็นเกษตรกรผู้ที่มีความสนใจและเข้าร่วมในการฝึกอบรมในครั้งนี้ ซึ่งทีมงานได้รับการเปิดเผยจากคุณอำนวยว่า ตอนนี้ตนเองมีอาชีพปลูกผักขาย โดยผักที่ปลูกจะเป็นผักชี กุขช่าย โหระพา กระเพรา และผักกาดหอม มีพื้นที่ปลูกประมาณ 3 ไร่ การปลูกผักนั้นมีปัญหาจากด้วงหมัดผักลงแปลงผักอย่างหนักเป็นประจำ และก็เป็นปัญหาส่วนใหญ่ของการปลูกผัก ยิ่งถ้ามีการระบาดหนักๆ ก็จะไม่สามารถปลูกผักอะไรได้เลย ช่วงนั้นต้องใช้สารเคมีเข้าช่วยแต่ต้องเลิกใช้เพราะมีปัญหาในด้านสุขภาพ และมีความคิดว่าเมื่อใช้สารเคมีไม่ได้จะ



คุณอำนวย ม่วงแจ่ม เกษตรกรที่ได้เข้าร่วมอบรมในครั้งนี้



ผู้เข้าร่วมอบรมกำลังลงมือปฏิบัติจริง



ใส่หัวเชื้อในถุง



อบนึ่งในถัง

ทำยังงี้ดี แล้วก็มีความหวังขึ้น เมื่อได้เข้ารับฟังการบรรยายการใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยในการกำจัดแมลงศัตรูพืชจาก ดร.นุชนารถ จึงเกิดความสนใจ และได้รับคำแนะนำจาก ดร.นุชนารถ พร้อมทั้งได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยมาทดลองใช้ดู เมื่อนำไปใช้แล้ว ปรากฏว่าได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 50% จากแต่ก่อนที่ต้องใช้สารเคมี อย่างน้อยเดือนละ 4-5 ครั้ง แต่เมื่อเริ่มหันมาใช้ไส้เดือนฝอยแล้ว ใช้แค่เดือนละ 2 ครั้งเท่านั้นเอง

คุณอำนวย ได้เข้ามาฝึกอบรมหลักสูตร การเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยอย่างง่ายในรุ่นที่ 6 ซึ่งได้มาเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและลงมือปฏิบัติจริง เมื่อเสร็จสิ้นการอบรมคุณอำนวย จะได้นำความรู้ที่ได้ไปใช้ปฏิบัติในพื้นที่ของตัวเองต่อไป

ในตอนท้ายคุณอำนวย ก็ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า อยากให้มีการเปิดการฝึกอบรมให้แก่เกษตรกรต่อไปอีกเรื่อยๆ เพราะอาจจะมีเกษตรกรอีกหลายรายที่มีความสนใจแต่ยังไม่ได้เข้ามาอบรม ให้ได้รับโอกาสในครั้งนี้ โดยส่วนตัวแล้ว ตอนนี้การทำการเกษตรยังต้องมีการใช้สารเคมีอยู่และควรใช้ควบคู่กับสารชีวภาพ หลังจากนั้นก็พยายามลดการใช้สารเคมีลงหรือทดแทนได้เลยก็ยิ่งดี และคุณอำนวย ได้ยืนยันถึงความพึงพอใจในการใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการทำการเกษตรแบบชีวภาพในอนาคต



กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำผลจากโครงการฯ ไปใช้ประโยชน์

1. การจดอนุสิทธิบัตรทรัพย์สินทางปัญญา

สกว. ร่วมกับ กรมวิชาการเกษตร ได้นำไปยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรในเลขที่คำขอ 0203001207 จาก กรมทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2545 ในชื่อสิ่งประดิษฐ์ “เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูพืช” การอนุสิทธิบัตรดังกล่าว ช่วยครอบคลุมไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยที่เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงและคั้งพบในประเทศ โดยนักวิจัยไทย

2. การขายสิทธิ์เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยให้ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้า

จากผลงานวิจัยที่ประสบผลสำเร็จจนได้เป็นเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงนี้ ได้รับความสนใจจากภาคเอกชน โดยบริษัทอะโกรไบโอเมท จำกัด ติดต่อ สกว. เพื่อซื้อขายสิทธิ์การผลิตและจำหน่ายไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง ซึ่ง สกว. และ กรมวิชาการเกษตร ได้ตกลงอนุญาตให้บริษัทฯ ดังกล่าว มีสำนักงานตั้งอยู่ชั้น 7 อาคารอรณบุญโญ ห้อง 703/1 เลขที่ 667/15 ถนนจรัลสนิทวงศ์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ ได้สิทธิ์ในการผลิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยเพื่อการจำหน่าย โดยเซ็นสัญญาซื้อขายสิทธิ์เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2545

ฅฅฅ

แบบ สป/สผ/สป/001-ก

หน้า 1 ของจำนวน 3 หน้า



คำขอรับสิทธิบัตร / อนุสิทธิบัตร

- ☐ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☒ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้
 รับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 แก้เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535
 และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

สำหรับเจ้าหน้าที่

วันรับคำขอ '24 S.A. 2545

เลขที่คำขอ

วันยื่นคำขอ

0203001207

สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ

ไว้กับแบบผลิตภัณฑ์

ประเภทผลิตภัณฑ์

วันประกาศโฆษณา

เลขที่ประกาศโฆษณา

วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่

1. เรื่องที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
 เทคโนโลยีการผลิตไข่เค็มฟอยกึ่งจักรทุพืช

2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นคำขอสำหรับผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่
 ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)

คู่มือหน้า 3

3.1 สัญชาติ

3.2 โทรศัพท์

3.3 โทรสาร

3.4 อีเมล

4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

- ☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☒ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5. ตัวแทน (ถ้ามี) ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)

นายมงคล แก้วมหา

สถาบันทรัพยากรชีวภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

344 ซอย จุฬาฯ 22 ถ.บรรทัดทอง แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน

กรุงเทพฯ 10330

5.1 ตัวแทนเลขที่ 1453

5.2 โทรศัพท์ 0-2218-2889-90

5.3 โทรสาร 0-2611-6927

5.4 อีเมล

6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)

นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด

อยู่ที่ กลุ่มงานไข่เค็มฟอย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม

ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร

เลขที่ วันยื่น เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ

- ☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่วางรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลข คำกับขอและหัวข้อที่แสดงรายละเอียด
 เพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

8. การยื่นคำขออนุญาตออกนอกราชอาณาจักร

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการ ประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

- 8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิในถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย
☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอขึ้นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9. การลงผลการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัดทำ
 วันแสดง วันเปิดงานแสดง ผู้จัดทำ

10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บประเทศ

11. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอขึ้นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำ
 เป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอขึ้นเป็นภาษา
☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่น ๆ

12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตรหรือจดทะเบียนและประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้
 หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ.
☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปแบบหมายเลข ในการประกาศโฆษณา

13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย

- ก. แบบพิมพ์คำขอ 3 หน้า
 ข. รายละเอียดการประดิษฐ์
 หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ 9 หน้า
 ค. ข้อถ้อยสิทธิ 2 หน้า
 ง. รูปเขียน 1 รูป 1 หน้า
 จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์
☐ รูปเขียน รูป หน้า
☐ รูปถ่าย รูป หน้า
 ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า

14. เอกสารประกอบคำขอ

- ☒ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ หนังสือรับรองการแสดงผลการประดิษฐ์/การออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์
☒ หนังสือมอบอำนาจ
☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ
☐ เอกสารการรอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็น
 วันยื่นคำขอในประเทศไทย
☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ
☒ เอกสารอื่น ๆ

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

- ☒ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน
☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก.....

16. ลายมือชื่อ (☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร; ☒ ตัวแทน)

อ.ดร. เกษม งาม
 (นายมงคล แก้วมหา)

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงขอ ความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่
 เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

อยู่ที่ ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน

เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

3.1 สัญชาติ ไทย 3.2 โทรศัพท์ 02-298-0455 3.3 โทรสาร 02-298-0476 3.4 อีเมล -

และกรมวิชาการเกษตร

อยู่ที่ กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

3.1 สัญชาติ ไทย 3.2 โทรศัพท์ 02-579-0151-7 3.3 โทรสาร 02-579-5248 3.4 อีเมล -

รายละเอียดการประดิษฐ์

5 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้ เพื่อคิดค้นกระบวนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงให้เป็นกรรมวิธีที่ไม่ยุ่งยากในการผลิต เกษตรกรหรือบุคคลทั่วไปสามารถทำได้ มีต้นทุนต่ำลง ให้ผลผลิตสูง และยังคงศักยภาพของการเป็นจุลชีพกำจัดแมลง เป็นกระบวนการผลิตที่ใช้วัสดุ-อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น โดยใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ที่แยกได้ในประเทศ (*S.thailandense*) มีคุณสมบัติทนร้อน เพาะเลี้ยงได้ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว และขยายพันธุ์ได้ดีโดยไม่ต้องเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรีย เป็นการเลี้ยงในสภาพที่เรียกว่า axenic culture นำมาเพาะเลี้ยงในถุงพลาสติกทนร้อน ใส่ขดลวดวงสปริงแทนการใช้ขวดแก้วทนร้อน และใช้ซีลีเยอากากเส้นโยมะพร้าวแห้งตัดเป็นชิ้นเล็กๆ หรือขุยมะพร้าวแห้งเป็นวัสดุปลูกอาหาร ซึ่งมีราคาถูกหาง่าย ย่อยสลายได้และไม่มีมลพิษต่อสภาพแวดล้อม แทนการใช้ฟองน้ำสังเคราะห์ โดยสูตรอาหารเพาะเลี้ยงใช้แหล่งสารอาหารที่ให้โปรตีนผสมไขมันและน้ำ นำไปคลุกกับซีลีเยอหรือกากเส้นโยหรือขุยมะพร้าวในอัตราส่วนที่เหมาะสม จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้ออาหารด้วยหม้อนึ่งไม่มีแรงดันหรือหม้อนึ่งลูกทุ่ง แทนการใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ เมื่ออาหารเย็นใส่ไส้เดือนฝอยในอัตราที่เหมาะสมกับปริมาณอาหารและจำนวนของไส้เดือนฝอย ในการใช้อาหารเพื่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ 2 ชั่วโมง บ่มเพาะและพักถุงเป็นเวลา 15 วัน ในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ (ไม่เกิน 35°C) ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยในระยะที่ต้องการคือ ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (infective-stage juvenile) จำนวนผลผลิตที่ได้เฉลี่ยระหว่าง 10-15 ล้านตัวต่อถุง ต้นทุนอาหาร 0.8-1.0 บาท หรือผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 300-500 ล้านตัวต่ออาหาร 1 ลิตร ต้นทุนอาหาร 40-60 บาท นำไปใช้ฉีดพ่นหรือคลุกดินเพื่อฆ่าแมลงได้ทันที ในพื้นที่ประมาณ 0.5-1 ไร่ ขึ้นกับชนิดของแมลงเป้าหมาย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- การประดิษฐ์นี้ เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง
- 5 สายพันธุ์ไทย ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว เป็นกระบวนการในสาขาวิชาการเกษตร

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- ในปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจสารชีวภัณฑ์ชนิดต่างๆ เนื่องจากประสบปัญหาแมลง
- ดื้อสารเคมี ทำให้มีการฉีดพ่นสารหลายครั้ง ต้นทุนการผลิตพืชผัก-ผลไม้เพิ่มขึ้น มีผลกระทบ
- 10 ในเรื่องของความเป็นพิษต่อผู้ใช้สารเคมีและผู้บริโภค ไส้เดือนฝอยในกลุ่มที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง
- (entomopathogenic nematode) เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับใน
- การนำมาใช้เป็นสารชีวภัณฑ์กำจัดแมลง โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืช และไส้เดือนฝอยได้รับการรับรอง
- ถึงความปลอดภัยต่อพืช สัตว์ และสภาพแวดล้อม โดย EPA (The United States Environmental
- Protection Agency) ตลอดจนสามารถผลิตเป็นการค้าได้ให้นำมาทดแทนหรือลดการใช้สารเคมี
- 15 ที่เป็นอันตราย และนำมาใช้ฆ่าแมลงเพื่อการผลิตพืชผักปลอดภัยจากสารพิษ ผลิตภัณฑ์ไส้เดือน
- ฝอยมีจำหน่ายแพร่หลายทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย รวมทั้งในเอเชีย

- การผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง จึงเป็นขั้นตอนการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอย
- กำจัดแมลง ในอาหารเทียมชนิดต่างๆ ในสภาพการเลี้ยงที่มีแบคทีเรีย (symbiotic bacteria,
- Xenorhabdus* sp.) ร่วมด้วย (monoxenic culture) ให้ได้ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายในปริมาณ
- 20 สูงและคงศักยภาพในการฆ่าแมลงศัตรูเป้าหมาย เป็นประโยชน์ต่อการเกษตรโดยตรง

- สำหรับประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยสายพันธุ์จากประเทศสหรัฐ
- อเมริกา (*Steinernema carpocapsae*) ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวและอาหารเหลว โดยวิธี
- การผลิตจากอาหาร แข็งกึ่งเหลวใช้เทคโนโลยีการผลิตของ Bedding (1982) ใช้อาหารสูตร
- ดัดแปลงที่มีส่วนผสมของอาหารสุนัขสำเร็จรูปและน้ำมันหมู นำไปคลุกกับฟองน้ำขนาดลูกเต๋า
- 25 บรรจุในขวดแก้วทนร้อนชนิด Erlenmeyer flask ขนาดปริมาตร 500 มล. นำไปบ่มฆ่าเชื้อด้วย
- หม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 °ซ นาน 20 นาที เมื่ออาหารเย็น
- ใส่แบคทีเรีย *Xenorhabdus* sp. ในอาหาร ตั้งทิ้งไว้ 24 ชม. หลังจากนั้นจึงใส่ไส้เดือนฝอย
- และปมเพาะที่อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลาประมาณ 15 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 4-8 ล้านตัว
- ต่อขวด นำผลผลิตที่ได้ไปผ่านกระบวนการแยกล้างให้สะอาดก่อนบรรจุในเศษฟองน้ำจำนวน

4 ล้านตัวต่อซอง มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 19.80 บาท (รวมต้นทุนอาหาร วัสดุเพาะ แรงงาน และ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)

- 5 จากวิธีการเพาะเลี้ยงดังกล่าว พบว่ามีกระบวนการหลายขั้นตอนและใช้วัสดุ-อุปกรณ์ ในการเพาะเลี้ยงราคาแพง เช่น ขวดแก้วทนร้อน หม้อนึ่งความดัน อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย และห้องบ่มเพาะที่มีอุณหภูมิ 25°C เป็นต้น นอกจากนั้นยังต้องใช้บุคลากรที่ผ่านการอบรม และมีความรู้ในเรื่องเทคนิคการผลิตเฉพาะทางเป็นผู้ควบคุมการผลิต เนื่องจากมีขั้นตอนการแยก แบคทีเรียและการปลูกเชื้อที่ต้องปฏิบัติในสภาพปลอดเชื้อ (aseptic technique) และมีความ
- 10 ขำนาญ ตลอดจนต้องการห้องเพาะเลี้ยงที่มีอุณหภูมิเหมาะสม (25°C) จึงทำให้งบประมาณสูง รวมทั้ง ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ต่างประเทศให้ผลผลิตต่ำ ชี้แจงจำกัดของการผลิตได้เฉพาะในหน่วยงานของ รัฐหรือเอกชนที่ได้รับการอบรมกระบวนการผลิตนี้เท่านั้น ส่งผลถึงผลิตภัณฑ์ราคาแพง หาซื้อยาก และประสบปัญหาเรื่องการขนส่ง การเก็บรักษาซึ่งต้องเก็บในสภาพอุณหภูมิต่ำ (4-10°C) เนื่องจาก เป็นสายพันธุ์ต่างประเทศที่ไม่ทนทานต่ออุณหภูมิสูง
- 15 ดังนั้น การคิดค้นกระบวนการเพาะเลี้ยงไล่เดือนฝอยกำจัดแมลง เพื่อให้เป็นเทคโนโลยี การผลิตอย่างง่าย ต้นทุนต่ำและผลผลิตสูง จึงมุ่งคัดเลือกชนิดและสายพันธุ์ไล่เดือนฝอยที่พบใน ประเทศไทยที่มีความแข็งแรง ทนทานต่ออุณหภูมิสูง ขยายพันธุ์ได้ดี และกระบวนการผลิตที่ไม่ ยุ่งยาก เกษตรกรหรือบุคคลทั่วไปสามารถผลิตใช้เองในพื้นที่เพาะปลูก เพื่อได้ไล่เดือนฝอยที่มี
- 20 ศักยภาพในการกำจัดแมลง ช่วยลดปัญหาความอ่อนแอในขณะขนส่งและเก็บรักษา โดยมุ่งใช้วัสดุ เพาะที่หาง่ายราคาถูกและไม่เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม สิ่งเหล่านี้เป็นประเด็นสำคัญในการ ประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีการผลิตที่มีต้นทุนลดลง เพื่อให้เกษตรกรผลิตใช้เองในชุมชน ส่งผลให้มี การใช้แพร่หลายมากขึ้น ยังช่วยลดการใช้สารเคมีในผลิตผลเกษตรและรักษาสุขภาพแวดล้อม เป็นผลดีต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคโดยตรง นอกจากนั้น ยังเป็นเทคโนโลยีที่สามารถขยายผลต่อได้ใน เชิงพาณิชย์

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

- รูปที่ 1 แสดงภาชนะบรรจุอาหารเพาะเลี้ยง ใช้ถุงพลาสติกทนร้อนที่มีขนาดเป็นวงสปริง
5 อยู่ภายใน ช่วยให้ภายในถุงมีอากาศหมุนเวียนเหมาะต่อการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย รวบปากถุงใส่
คอขวดและอุดด้วยจุกสำลี

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

- เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช เป็นการผลิตขยายปริมาณไส้เดือนฝอย
10 สายพันธุ์ที่แยกได้ในประเทศไทย มีคุณสมบัติทนร้อน ซึ่งเป็นการประดิษฐ์คิดค้นกระบวนการ
เพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว ที่มีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก เกษตรกรหรือบุคคล
ทั่วไปสามารถเพาะเลี้ยงได้ มีต้นทุนต่ำ ได้ผลผลิตสูงและคงศักยภาพในการเป็นสารชีวภัณฑ์กำจัด
แมลง แบ่งเป็นขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังนี้ :-

1. ขั้นตอนการเตรียมไส้เดือนฝอยเริ่มต้น

- 15 ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย (*S. thailandense*) ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงในอาหารเทียมเริ่มต้น
ใช้ตัวอ่อนระยะที่ 3 หรือตัวอ่อนระยะเข้าทำลายเท่านั้น ซึ่งเตรียมได้จากตัวหนอนหรือตัวเต็มวัย
ของแมลงต่างๆ ส่วนใหญ่ใช้ตัวหนอนที่อยู่ในกลุ่มหนอนผีเสื้อและกลุ่มหนอนด้วง ที่หาได้ง่ายใน
ท้องถิ่น เช่น หนอนกินรังผึ้ง หนอนกอไผ่ หนอนหนั้วเหนียว หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนไหม
หนอนเจาะผักกาด หนอนเจาะเปลือกลองกอง หนอนเจาะ ต้นทุเรียน หนอนนก และหนอนม้วนใบกล้วย
20 เป็นต้น

การเตรียมไส้เดือนฝอยเริ่มต้นเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงในอาหารเทียม มีวิธีการเตรียมเพื่อให้
ได้ ไส้เดือนฝอยจากแมลงอาศัยจำนวนมากที่สุดและแข็งแรง โดยมีขั้นตอนการเตรียมดังนี้ :-

- 1.1 ใช้จานเพาะเลี้ยง (Petri dish) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 ซม. บรรจุดินทราย
หรือดินร่วนน้ำหนัก 10 กรัม เกลี่ยให้ทั่วจานและใส่ไส้เดือนฝอยประมาณ 200 ตัว ที่อยู่ในน้ำ 1 มล.
25 คลุกเคล้ากับดิน

1.2 นำตัวหนอนวางบนดินที่คลุกไส้เดือนฝอย และปิดฝาจานเพาะเลี้ยงไว้เพื่อป้องกัน
ตัวหนอนเคลื่อนที่ออกมา ตั้งจานทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในดินจะเข้าสู่ตัวหนอน
ทำให้หนอนเกิดการเลือดเป็นพิษ และตายภายในเวลาไม่เกิน 48 ชม.

1.3 เปิดฝาจาน นำดินน้ำหนักประมาณ 20 กรัม คลุมทับซากหนอนที่ตาย ฝาจาน
ไปวางในกล่องพลาสติกขนาด 5 x 7 นิ้ว ที่มีน้ำหล่อไว้เล็กน้อย ปิดฝากล่องพลาสติก ตั้งทิ้งไว้ที่
อุณหภูมิห้อง ในช่วงเวลานี้ไส้เดือนฝอยมีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ภายในตัวหนอนประมาณ
5 2-3 ชั่วโมง ขึ้นกับขนาดของหนอน

1.4 หลังจาก 10 วัน ตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยระยะที่ 3 หรือระยะที่ต้องการ
เริ่มเคลื่อนที่อยู่บนผิวดินที่ปกคลุมตัวหนอน และเคลื่อนที่มาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ สังเกตน้ำเป็นสีขาว
ขุ่น

10 1.5 เทน้ำที่มีไส้เดือนฝอยเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาดและมีพื้นที่กว้าง เช่น ขวดชนิด
แบนตั้งวางในแนวนอนเพื่อไม่ให้ไส้เดือนฝอยตกตะกอนและทับถมกันตาย

1.6 หล่อน้ำใหม่ในกล่องพลาสติก เพื่อเก็บผลผลิตไส้เดือนฝอยได้อีก 3-4 ครั้ง
สังเกตได้จากสีของน้ำที่หล่อไว้ขุ่นขาว

การใช้ดินปกคลุมซากหนอนที่ตายนั้นเป็นการปกป้องตัวเต็มวัยของไส้เดือนฝอยโดยเฉพาะ
15 ตัวเมียที่กำลังวางไข่ซึ่งอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมภายนอกหลุดออกมาจากซากหนอน เนื่องจาก
ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยเมื่อเข้าสู่ตัวหนอนจะเจริญเติบโตและขยายพันธุ์เร็วประมาณ 5-7 วัน ผนัง
ลำตัวของหนอนจะแตก มีผลทำให้ไส้เดือนฝอยหลุดออกมาภายนอกตัวหนอน การผสมพันธุ์ของ
ไส้เดือนฝอยจะลดลง สูญเสียตัวเมียที่ไม่ทนทานต่อสภาวะภายนอกตัวหนอน ทำให้ได้ลูกหรือตัว
อ่อนที่ต้องการน้อยหรือสูญเสียมากกว่า 50 % ซึ่งในไส้เดือนฝอยชนิดอื่นจะไม่ทำให้ผนังลำตัว
20 ของหนอนแตก การเจริญเติบโตและขยายพันธุ์เกิดขึ้นภายในตัวหนอนจนเหลือแต่ซาก ไส้เดือนฝอย
ระยะที่ต้องการเท่านั้นจะเคลื่อนที่ออกจากซากหนอน จึงสามารถเก็บผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะที่
ต้องการได้มาก ดังนั้น การใช้ดินปกคลุมทับซากหนอนที่ถูกไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยเข้าทำลาย
จึงเป็นเทคนิคเฉพาะสายพันธุ์ไทยที่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ช่วยให้ได้ไส้เดือนฝอยที่ต้องการ
มากกว่าการไม่คลุมทับด้วยดิน

25 2. ขั้นตอนการเตรียมอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว

สูตรอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. thailandense*
ประกอบด้วย แหล่งสารอาหาร 2 ชนิดสำคัญ คือ โปรตีน และไขมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์ เป็นแหล่ง
สารอาหารที่สามารถหาได้ง่าย และมีราคาถูก โดยอาหารเทียมสูตรต่างๆ จำนวน 12 สูตร มีอัตรา
ส่วนผสมโดยประมาณดังต่อไปนี้ :-

	สูตรไส้ไก่	ไส้ไก่ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
	สูตรหัวใจไก่	หัวใจไก่ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
5	สูตรไข่ไก่	ไข่ไก่ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
	สูตรไข่เปิด	ไข่เปิด 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
	สูตรเนื้อปลาตุ๋น	เนื้อปลาตุ๋น 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 20 % โดยน้ำหนัก
	สูตรปลากะต๋ี่	ปลากะต๋ี่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 20 % โดยน้ำหนัก
	สูตรปลาชิว	ปลาชิว 70 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 10 % โดยน้ำหนัก
10	สูตรปลาสร้อยขาว	ปลาสร้อยขาว 70 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 10 % โดยน้ำหนัก
	สูตรปลาทุ	เนื้อปลาทุ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
	สูตรกุ้งฝอย	กุ้งฝอย 70 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 10 % โดยน้ำหนัก
	สูตรนมถั่วเหลือง	นมถั่วเหลือง (ไวต้ามิลค์) 90 % + น้ำมันหมู 10 % โดยน้ำหนัก
	สูตรโปรตีนเกษตร	โปรตีนเกษตร 20 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 60 % โดยน้ำหนัก
15	ผสมอัตราส่วนของสูตรอาหารเทียมในเครื่องปั้นผสมอาหารเพื่อให้ละเอียด และเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เทเก็บไว้ในภาชนะเพื่อใช้คลุกกับวัสดุเพาะเลี้ยง	

3. ขั้นตอนการเตรียมวัสดุคลุกอาหารและภาชนะบรรจุอาหารเพาะเลี้ยง

3.1 วัสดุคลุกอาหารเพาะเลี้ยง โดยทั่วไปใช้ฟองน้ำสังเคราะห์ขนาดลูกเต๋าคลุกผสมอาหาร เพื่อเป็นวัสดุดูดซับอาหารเพาะเลี้ยงได้ดี แต่การปรับเปลี่ยนใช้วัสดุคลุกชนิดอื่นๆ ที่หาได้ง่ายและราคาถูก เช่น ขี้เลื่อย หรือกากเส้นใยมะพร้าวแห้งตัดเป็นชิ้นเล็กๆ หรือขุยมะพร้าวแห้งนำมาใช้เป็นวัสดุคลุกอาหาร ทดแทนฟองน้ำได้ดีเช่นกัน และยังเป็นวัสดุเหลือใช้ที่ย่อยสลายง่าย ไม่มีมลพิษต่อสภาพแวดล้อม

การเตรียมวัสดุคลุกอาหาร โดยการนำขี้เลื่อยหรือกากเส้นใยมะพร้าว หรือขุยมะพร้าว ไปผึ่งตากแดดเพื่อกำจัดเชื้อโรคและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ปนเปื้อน จากนั้นนำไปอบนึ่งฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในหม้อนึ่ง ซ้ำอีกครั้ง จับเวลา 1 ชม. หลังน้ำเดือด ผึ่งให้แห้งและเก็บไว้ในที่แห้งก่อนนำไปใช้

3.2 ภาชนะบรรจุอาหารเพาะเลี้ยง โดยทั่วไปใช้ขวดแก้วทึบขนาดตั้งแต่ 250-1,000 มล. ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง หาซื้อยาก ยุ่งยากในการล้างทำความสะอาดและแตกได้ การเลือกภาชนะบรรจุอาหารเพาะเลี้ยงให้มีราคาถูก ง่าย จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเทคโนโลยี

การผลิตไส้เดือนฝอยระดับเกษตรกรรมผลิตใช้เองที่มุ่งเน้นใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น
ดังนั้น การประดิษฐ์คิดค้นรูปทรงของภาชนะบรรจุอาหารให้สามารถใช้เพาะเลี้ยงได้ดีทดแทนขวด
5 แก้วชนิด Erlenmeyer flask โดยการใช้ถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิสูงได้มากกว่า 100 °ซ และใช้
ขวดหลอดสปริงใส่ลงไปในถุง เพื่อให้มีอากาศหมุนเวียนภายในพอเพียงต่อการเจริญเติบโตและขยาย
พันธุ์ของไส้เดือนฝอย นอกจากนั้น ถุงเพาะนี้ยังสามารถนำกลับมาล้างทำความสะอาดและใช้
เพาะเลี้ยงซ้ำได้อีกประมาณ 3 ครั้ง และขวดหลอดสปริงใช้ได้มากกว่า 10 ครั้ง

การเตรียมภาชนะบรรจุอาหารเพาะเลี้ยง ใช้ถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 3.2 x 12.5 นิ้ว หรือ
10 ถุงเพาะเห็ด นำเส้นลวดยาวประมาณ 40 นิ้ว ขดเป็นวงสปริง 3-4 วง ใส่ลงไปในถุง รวบปากถุง
และใส่คอขวด ดึงปากถุง พับลงรัดด้วยยางวง อุดด้วยจุกสำลีที่เตรียมได้จากสำลีปั้นแน่นเป็นก้อน
ขนาดใหญ่กว่าคอขวดเล็กน้อย และใช้ผ้าขาวบาง 1 ชั้น ขนาด 5 x 5 นิ้ว หุ้มและรัดด้วยเส้นด้าย
ทำเป็นจุก (รูปที่ 1)

4. ขั้นตอนการคลุกอาหารและบรรจุในภาชนะเพาะเลี้ยง

15 นำขี้เลื่อยหรือกากเส้นใยมะพร้าวหรือขุยมะพร้าวไปคลุกเคล้ากับอาหารที่เตรียมไว้ใน
อัตราส่วน วัสดุคลุกอาหารน้ำหนัก 10 กรัม ผสมกับอาหารน้ำหนัก 30 กรัม บรรจุลงในภาชนะ
เพาะเลี้ยงที่เตรียมไว้ อุดจุกสำลี คลุมปิดด้วยกระดาษและรัดยางวง (เตรียมอาหารเพาะเลี้ยง
ปริมาตร 1 ลิตร คลุกขี้เลื่อยหรือกากเส้นใยหรือขุยมะพร้าว น้ำหนัก 300-330 กรัม บรรจุใส่ภาชนะ
เพาะเลี้ยงได้ 30-33 ถุง โดยประมาณ)

20 5. ขั้นตอนการอบนึ่งฆ่าเชื้ออาหารเพาะเลี้ยง

มาตรฐานการอบนึ่งฆ่าเชื้ออาหารเพาะเลี้ยงให้ปราศจากเชื้ออื่นๆ โดยทั่วไปใช้หม้อนึ่ง
ความดันไอบรรยากาศไฟฟ้าอัตโนมัติหรือใช้แก๊สที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 °ซ เป็นเวลา
20-40 นาที ส่วนการใช้หม้อนึ่งไม่อัตโนมัติความดันหรือหม้อนึ่งลูกทุ่งหรือถังน้ำมันขนาด 100-200 ลิตร
ในการอบนึ่งฆ่าเชื้ออาหารเพาะเลี้ยงเห็ด โดยมีแก๊สให้ความร้อนใช้ที่อุณหภูมิ 90-100 °ซ จับเวลา
ระหว่าง 2-4 ชม. หลังจากน้ำเดือด ดังนั้น การอบนึ่งอาหารให้ปราศจากเชื้อก่อนการเพาะเลี้ยง
25 ไส้เดือนฝอยเป็นขั้นตอนสำคัญของการผลิตไส้เดือนฝอยในอาหารเห็ด การคิดค้นกระบวนการ
ผลิตไส้เดือนฝอยให้เป็นเทคโนโลยีระดับเกษตรกร จึงมุ่งใช้หม้อนึ่งชนิดลูกทุ่ง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ราคา

ถูก หาง่าย และการใช้งานไม่ยุ่งยาก และให้ความร้อนของการนึ่งจากแก๊สหรือฟืน สามารถฆ่าเชื้อที่ปนเปื้อนในอาหารเพาะเลี้ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อทดแทนหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่มีราคาสูง

- 5 การเตรียมหม้อนึ่งลูกทุ่งใช้ถังน้ำมันขนาด 100 หรือ 200 ลิตร ใส่น้ำในถังโดยประมาณ 1 ใน 8 ของขนาดถัง จากนั้นนำถุงอาหารเพาะเลี้ยงที่เตรียมไว้ใส่ในตะแกรงที่ทำจากลวด โดยถังขนาด 100 ลิตร สามารถบรรจุถุงอาหารเพาะเลี้ยงใส่ในตะแกรงจำนวน 2 ตะแกรงๆ ละ 20 ถุง เท่ากับ 40 ถุง สำหรับในถังขนาด 200 ลิตร บรรจุ 5 ตะแกรงๆ ละ 20 ถุง เท่ากับ 100 ถุง จากนั้นปิดฝาทิ้ง ตั้งไฟจนน้ำเดือด จับเวลาหลังน้ำเดือด 90 นาที ปิดแก๊สหรือดับไฟ และพักถุงเพาะไว้ใน 10 ถึง 30 นาที เปิดฝาทิ้งทิ้ง เอากระดาษที่หุ้มลูกกลิ้งของแต่ละถุงออกพร้อมเขย่าถุงให้อาหารกระจายให้ทั่ววัสดุปลูกอาหาร จัดถุงให้คงรูปร่าง นำไปตั้งให้อาหารเย็นเพื่อเตรียมใส่ไส้เดือนฝอย

6. ขั้นตอนการล้างไส้เดือนฝอยเพื่อใช้เพาะเลี้ยงในอาหารแข็งกึ่งเหลว

- ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะเข้าทำลาย ที่เตรียมได้จากหนอนของแมลงตามขั้นตอนที่ 1 นำมาล้างในภาชนะแก้วใสที่สะอาด โดยแช่ในน้ำเกลือ 2 % (เตรียมได้จากเกลือแกง 1 ช้อนแกง 15 ผสมน้ำ 5 ลิตร) หรือใช้น้ำยาล้างจาน 0.1 % (เตรียมได้จากน้ำยาล้างจาน 1 มล. ผสมน้ำสะอาด 999 มล.) ตั้งทิ้งไว้นาน 30 นาที ไส้เดือนฝอยจะตกตะกอน เทน้ำส่วนบนทิ้ง จากนั้นใช้น้ำต้มสุกล้าง-แช่ให้ตกตะกอน และเทน้ำส่วนบนทิ้ง ปฏิบัติอย่างน้อย 3 ครั้ง ได้ไส้เดือนฝอยที่สะอาดในน้ำใส

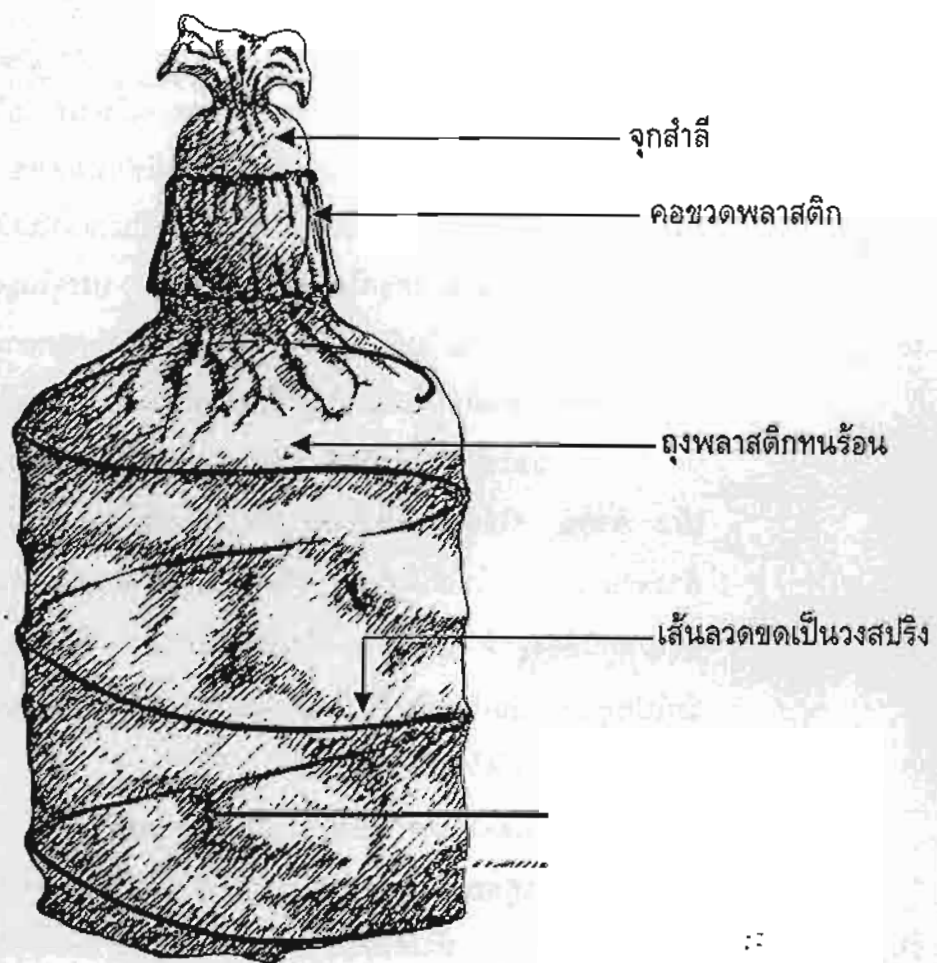
7. ขั้นตอนการใส่ไส้เดือนฝอยในอาหารแข็งกึ่งเหลว

- ไส้เดือนฝอยที่ได้จากขั้นตอนที่ 6 นำมาเจือจางในน้ำสะอาดให้ได้ปริมาณไส้เดือนฝอย 20 15,000-20,000 ตัวต่อน้ำ 1 ซีซี โดยการนับปริมาณไส้เดือนฝอยให้ได้จำนวนตามต้องการ ปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ 1) การนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ 2) การใช้สายตาประมาณความขุ่นของน้ำเป็นมาตรฐานการนับปริมาณไส้เดือนฝอย

- การใส่ไส้เดือนฝอยในถุงอาหารเพาะเลี้ยง ปฏิบัติโดยใช้กระบอกล้างมือใหม่ที่ฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดปริมาตร 10 ซีซี ทำการดูดน้ำที่มีไส้เดือนฝอยครั้งละ 5 ซีซี เปิดถุงเพาะเลี้ยง หยดน้ำ 25 ไส้เดือนฝอยลงไปถุงละ 1 ซีซี (เท่ากับไส้เดือนฝอย 15,000-20,000 ตัว) และปิดถุงอย่างรวดเร็ว เขย่าถุงให้ไส้เดือนฝอยแพร่กระจายทั่ววัสดุปลูกอาหาร ขั้นตอนการใส่เชื้อนี้ปฏิบัติในห้องที่สะอาด หรือใช้แอลกอฮอล์ 75 % ฉีดฆ่าเชื้อที่พื้นบริเวณใส่เชื้อ มือของผู้ปฏิบัติ และบริเวณจุดคอขวดของถุงเพาะเลี้ยงเพื่อฆ่าเชื้อปนเปื้อน จากนั้นนำถุงเพาะเลี้ยงไปตั้งวางบนชั้นในห้องที่มีอากาศถ่ายเท อุณหภูมิภายในห้องบ่มเพาะไม่ร้อนเกินไป (อุณหภูมิที่เหมาะสมระหว่าง 27-30 °ซ และไม่เกิน

- 35๑๓) ใส่เดือนฝอยจะเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ภายในถุงเพาะเลี้ยงจนอาหารหมดใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน สังเกตเห็นไข่เดือนฝอยเคลื่อนที่เกาะรอบถุงเพาะเลี้ยงเป็นเส้นตาข่ายสีขาวหรือรวมกลุ่มกันเป็นกระจุก จากนั้นตั้งทิ้งไว้อีกประมาณ 3-5 วัน เพื่อให้ไข่เดือนฝอยทยอยลอกคราบจากตัวอ่อนระยะที่ 2 เป็นระยะที่ 3 ให้ได้มากที่สุด ในช่วงนี้ควรเปิดและปิดถุงเพาะเลี้ยงอย่างรวดเร็วเพื่อช่วยระบายแก๊สแอมโมเนียออกจากถุงบางส่วน ช่วยลดแก๊สที่เป็นพิษต่อไข่เดือนฝอย รวมเวลาเพาะเลี้ยงในถุงเพาะประมาณ 10-15 วัน ได้ผลผลิตที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที
- 10 การประดิษฐ์นี้ได้อธิบายโดยละเอียดและแสดงให้เห็นเพิ่มเติมด้วยรูปเขียนที่ให้ไว้ ผู้ที่มีความชำนาญในศิลปวิทยาการจะเข้าใจได้จากรายละเอียดของการประดิษฐ์นี้ ผู้ที่มีความชำนาญสามารถดัดแปรไปได้มากโดยมิได้ออกไปนอกขอบเขตและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้แต่อย่างใด
- 15 วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด
เหมือนกับที่บรรยายมาแล้วในหัวข้อ “การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์”

หน้าที่ 1 ของจำนวน 1 หน้า



รูปที่ 1

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช โดยใช้กระบวนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ในสภาพการเลี้ยงแบบ axenic culture ที่มีกระบวนการผลิตเริ่มจากการเตรียมไส้เดือนฝอยเริ่มต้นจากหนอนหรือแมลงที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น นำมาขยายปริมาณในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวที่มีส่วนผสมของสารอาหารโปรตีน ความเข้มข้น 50-70 % ผสมไขมัน 20 % ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนและไขมันที่มาจากพืชหรือสัตว์ นำอาหารมาคลุกในวัสดุปลูกอาหาร บรรจุในถุงพ่นร้อนที่มีขนาดหลอดสปริงและคอขวดอุดจุกสำลี ในอัตราอาหาร 30 กรัมต่อวัสดุปลูกอาหาร 10 กรัมต่อถุง นำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งไม่มีแรงดันที่ให้ความร้อนด้วยแก๊สหรือฟืน จับเวลา 90 นาที หลังน้ำเดือด และพักถุงเพาะในถังนิ่งอีก 30 นาที จึงนำออกจากถังและปล่อยให้อาหารเย็น จากนั้นใส่ไส้เดือนฝอยที่แช่ล้างผิวให้สะอาดด้วยน้ำเกลือ 2 % หรือใช้น้ำยาล้างจาน 0.1 % ใส่ไส้เดือนฝอยจำนวน 15,000-20,000 ตัวต่อถุง นำไปตั้งบ่มเพาะที่อุณหภูมิห้องปกติ (ไม่เกิน 35 °ซ) เป็นเวลา 15 วัน สามารถนำไปใช้ได้ทันที โดยการนำไปคลุกดินก่อนปลูกพืชเพื่อกำจัดแมลงทางดิน หรือนำไปผสมน้ำและฉีดพ่นบนพืชเพื่อกำจัดแมลงกัดกินใบหรือต้น
2. เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืชตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ซึ่งอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว สูตรใดสูตรหนึ่ง มีอัตราส่วนผสมโดยประมาณดังต่อไปนี้

สูตรหัวใจไก่	หัวใจไก่ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
สูตรไข่ไก่	ไข่ไก่ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
สูตรไข่เป็ด	ไข่เป็ด 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
สูตรเนื้อปลาดุก	เนื้อปลาดุก 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 20 % โดยน้ำหนัก
สูตรปลากะตัก	ปลากะตัก 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 20 % โดยน้ำหนัก
สูตรปลาชิว	ปลาชิว 70 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 10 % โดยน้ำหนัก
สูตรปลาสร้อยขาว	ปลาสร้อยขาว 70 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 10 % โดยน้ำหนัก
สูตรปลาทุ	เนื้อปลาทุ 50 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 30 % โดยน้ำหนัก
สูตรกุ้งฝอย	กุ้งฝอย 70 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 10 % โดยน้ำหนัก
สูตรนมถั่วเหลือง	นมถั่วเหลือง (ไวต้ามัลค) 90 % + น้ำมันหมู 10 % โดยน้ำหนัก

หน้าที่ 2 ของจำนวน 2 หน้า

สูตรโปรตีนเกษตร โปรตีนเกษตร 20 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำ 60 % โดยน้ำหนัก

3. เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืชตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ซึ่งวัสดุปลูกอาหารที่ใช้
ได้แก่ ขี้เลื่อย, กากเส้นใยมะพร้าว หรือขุยมะพร้าว อย่างใดอย่างหนึ่ง

บทสรุปการประดิษฐ์

- เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยอย่างง่าย เป็นการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย
- 5 ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวในสภาพการเลี้ยงแบบ axenic culture โดยใช้สูตรอาหารที่มีองค์ประกอบของโปรตีนและไขมันจากพืชหรือสัตว์ในส่วนผสม 50-70 และ 20 % ตามลำดับ คลุกอาหารด้วยวัสดุคลุกพวกขี้เลื่อย กากเส้นใยหรือขุยมะพร้าว ที่ดูดซับอาหารเพาะเลี้ยงได้ดี และหาได้ง่ายในท้องถิ่น บรรจุในภาชนะเพาะเลี้ยงด้วยถุงทนร้อนที่มีขนาดพอดีเป็นสิบเรียง ช่วยเพิ่มพื้นที่
- 10 การหมุนเวียนอากาศภายในให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย
- ในอัตราอาหาร 30 กรัมต่อวัสดุคลุก 10 กรัมต่อถุง นำถุงเพาะเลี้ยงไปอบนิ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งไม่มีแรงดันหรือหม้อนึ่งลูกทุ่งที่ให้ความร้อนด้วยแก๊สหรือฟืน จับเวลา 90 นาที หลังน้ำเดือด และพักถุงในถังนึ่งอีก 30 นาที ก่อนนำออกจากถังและตั้งวางให้อาหารเย็น จากนั้นใส่ไส้เดือนฝอยที่ผ่านการล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเกลือ 2 % หรือน้ำยาล้างจาน 0.1 % ใส่ในปริมาณ 15,000-20,000 ตัวต่อถุง ตั้บ่มเพาะที่อุณหภูมิห้อง (ไม่เกิน 35°C) เป็นเวลา 15 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยนำไป
- 15 ใช้ได้ทันที

หนังสือสัญญาโอนสิทธิ

เขียนที่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์

เลขที่ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน

แขวงสามเสนใน เขตพญาไท

กรุงเทพฯ 10400

วันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545

สัญญาระหว่างผู้โอน คือ นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด อยู่ที่ กลุ่มงานได้เดือนฝอย กองโรคพิษและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 และผู้รับโอน คือ กรมวิชาการเกษตร โดย นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์ ตำแหน่ง อธิบดีกรมวิชาการเกษตร อยู่ที่ กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดย ศาสตราจารย์ ปิยะวัติ บุญ-หลง ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย อยู่ที่ ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ เลขที่ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โดยสัญญานี้ผู้โอนซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีการผลิตได้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช โอนสิทธิในการประดิษฐ์ดังกล่าว ซึ่งรวมทั้งสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตรและสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้รับโอน

เพื่อเป็นหลักฐานแห่งการนี้ ผู้โอนและผู้รับโอนได้ลงลายมือชื่อไว้ข้างล่างนี้

ลงชื่อ ผู้โอน
(นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด)

ลงชื่อ ผู้รับโอน
(นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์)

ลงชื่อ ผู้รับโอน
(ศาสตราจารย์ ปิยะวัติ บุญ-หลง)

ลงชื่อ พยาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.พีรเดช ทองอำไพ)

หนังสือมอบอำนาจ

เขียนที่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์
เลขที่ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน
แขวงสามเสนใน เขตพญาไท
กรุงเทพมหานคร 10400

โดยหนังสือนี้ ข้าพเจ้า กรมวิชาการเกษตร โดย นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์ ตำแหน่ง อธิบดีกรมวิชาการเกษตร อยู่ที่ กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดย ศาสตราจารย์ ปิยะวัติ บุญ-หลง ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย อยู่ที่ ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ เลขที่ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400 ขอมอบหมายและแต่งตั้งให้ รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณ ตูลย์ธัญ และ/หรือ นายมงคล แก้วมหา แห่งมูลนิธิสถาบันทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ที่ 344 ซอยจุฬาฯ 22 ถนนบรรทัดทอง แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 เป็นตัวแทนและผู้รับมอบอำนาจของข้าพเจ้าอันแท้จริงและชอบด้วยกฎหมาย เพื่อข้าพเจ้าและในนามของข้าพเจ้าในประเทศไทย ให้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร และให้ได้มาซึ่งสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร ภายใต้ชื่อ

เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช

ให้รับโอนการประดิษฐ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ สิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร คำขอรับสิทธิบัตรและคำขอรับอนุสิทธิบัตรต่างๆ และเพื่อความประสงค์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ในนามของข้าพเจ้าให้ลงนามและยื่นบรรดาหนังสือและเอกสารทั้งหมดซึ่งตัวแทนผู้รับมอบอำนาจในฐานะดังที่ได้กล่าวมาแล้ว อาจคิดเห็นว่าเป็นการจำเป็นหรือพึงต้องการให้เปลี่ยนแปลง แก้ไข และเพิกถอนคำขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร และเอกสารต่างๆ เช่นว่ามานั้น ให้ไปปฏิบัติการ ณ สถานที่ทำการรัฐบาลหรือ ณ ที่อื่นใดในประเทศไทยหรือต่างประเทศ ให้ต่อสู้หรือป้องกันคำขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตรให้พ้นจากการปฏิเสธ การคัดค้านหรือการขัดขวางใดๆ ให้ยื่นคำร้องคัดค้านและยื่นอุทธรณ์ ให้ชำระค่าธรรมเนียมทั้งหลายทั้งปวง และให้แต่งตั้งหรือยกเลิกการแต่งตั้งตัวแทนช่วงภายในอำนาจของตัวแทนผู้รับมอบอำนาจ เพื่อกระทำการกิจการอย่างหนึ่งอย่างใด หรือกระทำการทั้งหมดดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ที่ได้กระทำไปโดยชอบด้วยกฎหมาย อาศัยอำนาจแห่งหนังสือนี้ ข้าพเจ้าขอรับผิดชอบต่อการกระทำของผู้รับมอบอำนาจที่ได้กระทำการภายในวัตถุประสงค์ของการมอบอำนาจข้างต้น เสมือนเป็นการกระทำของข้าพเจ้าเอง เพื่อเป็นหลักฐานข้าพเจ้าได้ลงนามไว้ต่อหน้าพยาน

ลงวันที่ ณ วันที่ 27 เดือน พฤศจิกายน 2545

ลงชื่อ ผู้มอบอำนาจ
(นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์)

ลงชื่อ ผู้มอบอำนาจ
(ศาสตราจารย์ ปิยะวัติ บุญ-หลง)

ลงชื่อ ผู้รับมอบอำนาจ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณ ตูลย์ธัญ, นายมงคล แก้วมหา)

ลงชื่อ พยาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.พีรเดช ทองอำไพ)





ชื่อ นายปิยะวัติ บุญ-หลง

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการฝ่าย



(นายประสิทธิ์ ดำรงชัย)

ปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี

ลายมือชื่อ
นายปิยะวัติ บุญ-หลง

หมายเลข B

บัตรประจำตัวพนักงานองค์การของรัฐ

เลขที่ 00003

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
สำนักนายกรัฐมนตรี

วันออกบัตร 7 ตุลาคม 2541

วันหมดอายุ 6 ตุลาคม 2546

นายปิยะวัติ บุญ-หลง

(ศ.ดร. ปิยะวัติ บุญ-หลง)

ผู้อำนวยการ สกว.

เพื่อเป็นเอกสารประกอบการโอนสิทธิบัตรเรื่อง
เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช เท่านั้น



บัตรประจำตัวเจ้าหน้าที่ของรัฐ

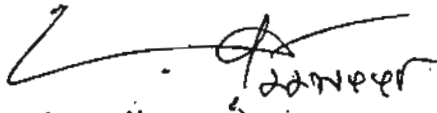


ข้าราชการพลเรือน

เลขที่ ๑๔/๕๕๔๔

สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วันออกบัตร 18 / ต.ค. / 44 บัตรหมดอายุ 17 / ต.ค. / ๕๐


(นายณกรณ์ บุญรักษาวงศ์)
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

ที่ นร ๐๕๐๗/๖๕๖๕๙

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ทว.เนียบรัฐบาล กทม. ๑๐๓๐๐

วันที่ พฤศจิกายน ๒๕๕๕

เรื่อง การแต่งตั้งข้าราชการระดับ ๑๐

เรียน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๕๐๔/๑๓๕๒๐ ลงวันที่ ๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๕

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี

ตามที่ได้อบรมคุณวุฒิเมื่อวันที่ ๑๕ ตุลาคม ๒๕๕๕ อนุมัติแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนสามัญ สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ให้ดำรงตำแหน่งระดับ ๑๐ จำนวน ๑๒ ราย ตั้งแต่วันที่ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งเป็นคืบไป ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ขอให้สำนักราชเลขาธิการนำความกราบบังคมทูลพระกรุณาทราบฝ่าละอองธุลีพระบาทแล้ว โปรดเกล้าฯ ให้พ้นจากตำแหน่งเดิมและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งใหม่ทุกรายตามที่เสนอ ตั้งแต่วันที่ ๒๕ ตุลาคม ๒๕๕๕ ดังสำเนาประกาศสำนักนายกรัฐมนตรีที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายจุลยุทธ หิรัญะสวัสดิ์)

รองเลขาธิการคณะรัฐมนตรี รักษาการแทน
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

สำนักกอลักษณ์และเครื่องราชอิสริยาภรณ์

โทร. ๐ ๒๒๔๐ ๙๐๐๐ ต่อ ๔๑๖

โทรสาร ๐ ๒๒๔๒ ๔๒๒๔

พ.๓ 1/1

สำเนา

ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี
เรื่อง แต่งตั้งข้าราชการพลเรือน

มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ข้าราชการพลเรือนสามัญ
สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ้นจากตำแหน่ง และแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
ระดับ ๑๐ จำนวน ๑๒ ราย ดังนี้

๑. นายอำพน กิตติอำพน พ้นจากตำแหน่ง ผู้ตรวจราชการกระทรวง
(ผู้ตรวจราชการ ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง

๒. นายสิมา โมรากุล พ้นจากตำแหน่ง อธิบดี (นักบริหาร ๑๐)
กรมพัฒนาที่ดิน และให้ดำรงตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง (นักบริหาร ๑๐)
สำนักงานปลัดกระทรวง

๓. นายอำมรงค์ ประกอบบุญ พ้นจากตำแหน่ง อธิบดี (นักบริหาร ๑๐)
กรมประมง และให้ดำรงตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง (นักบริหาร ๑๐) สำนักงาน
ปลัดกระทรวง

๔. นายชวลิต ชาติศิริ พ้นจากตำแหน่ง อธิบดี (นักบริหาร ๑๐)
กรมส่งเสริมสหกรณ์ และให้ดำรงตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง (นักบริหาร ๑๐)
สำนักงานปลัดกระทรวง

๕. นายระพีพงศ์ วงศ์ดี พ้นจากตำแหน่ง อธิบดี (นักบริหาร ๑๐)
กรมปศุสัตว์ และให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ตรวจราชการกระทรวง (ผู้ตรวจราชการ ๑๐)
สำนักงานปลัดกระทรวง

๖. นายปราโมทย์ รักษาราษฎร์ พ้นจากตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ตรวจราชการกระทรวง
(ผู้ตรวจราชการ ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง

๗. นายอุดร ขจรเวหาศน์ พ้นจากตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ตรวจราชการกระทรวง
(ผู้ตรวจราชการ ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง

๘. นายวิรัตน์...

๘. นายวีรพันธุ์ ศรีบุญลือ พ้นจากตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง อธิบดี
(นักบริหาร ๑๐) กรมป่าไม้

๙. นายสิทธิ บุญยรัตกลิน พ้นจากตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง อธิบดี
(นักบริหาร ๑๐) กรมประมง

๑๐. นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์ พ้นจากตำแหน่ง ผู้ตรวจราชการกระทรวง
(ผู้ตรวจราชการ ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง อธิบดี
(นักบริหาร ๑๐) กรมวิชาการเกษตร

๑๑. นายบุญมี จันทรวงศ์ พ้นจากตำแหน่ง ผู้ตรวจราชการกระทรวง
(ผู้ตรวจราชการ ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง อธิบดี
(นักบริหาร ๑๐) กรมส่งเสริมสหกรณ์

๑๒. นายสุทธิพร จีระพันธุ์ พ้นจากตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานปลัดกระทรวง และให้ดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการ
(นักบริหาร ๑๐) สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๒๔ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๔๕ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๕

ผู้รับสนองพระบรมราชโองการ

พันตำรวจโท

นายกรัฐมนตรี

(นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์)

อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

ตำแหน่งรอง

(นายชัยพล พงษ์อง)
 ปลัดกระทรวง

TOTAL P.03

ข้อตกลงซื้อขายสิทธิเพื่อการผลิตและจำหน่าย

ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช

ข้อตกลงฉบับนี้ทำขึ้น ณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เลขที่ 979 อาคารเอส เอ็ม คอนโดมิเนียม ทาวเวอร์ ชั้น 14 ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2545 ระหว่างกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยนายปิยะวัติ บุญ-หลง ตำแหน่งผู้อำนวยการ และกรมวิชาการเกษตร โดยนายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์ ตำแหน่งอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ซึ่งต่อไปในข้อตกลงเรียกว่า “ผู้ขาย” ฝ่ายหนึ่ง กับ บริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด มีสำนักงานอยู่ที่ ชั้น 7 อาคารอรรถบูรณ ห้าง 703/1 เลขที่ 667/15 ถนนจรัลสนิทวงศ์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร โดยนายสุกิจ พรพรมลิจิต และ นายวินิจ เมฆอริยะ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล ปรากฏตามหนังสือรับรองทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด เลขที่ 10754501000 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2545 ซึ่งต่อไปในข้อตกลงเรียกว่า “ผู้ซื้อ” อีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งสองฝ่ายตกลงกันมีข้อความดังนี้

ข้อ 1 ข้อตกลงซื้อขาย

ผู้ซื้อตกลงซื้อ และผู้ขายตกลงอนุญาตให้ผู้ซื้อได้สิทธิเพื่อการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืชชนิด *Steinernema thailandense* รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตทั้งหมด ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ขาย โดยผู้ซื้อตกลงจะนำไปผลิตจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศ โดยผู้ซื้อตกลงจ่ายค่าสิทธิประโยชน์ให้กับผู้ขาย ในอัตราที่กำหนดในเอกสารแนบท้ายข้อตกลง

กรรมสิทธิ์และสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ภายใต้อาณัติฉบับนี้ ยังเป็นของผู้ขาย

ผู้ซื้อตกลงให้ผู้ขายมีสิทธิถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับผู้อื่นที่สนใจเพื่อนำไปผลิตใช้เองโดยไม่จำหน่าย จ่าย หรือแจกได้อีก ทั้งนี้ ผู้ขายตกลงว่าจะไม่ขายสิทธิ อันรวมถึงวิธีการและเทคโนโลยีทั้งหมด ให้แก่ผู้อื่นทั้งในและต่างประเทศเพื่อการผลิตและจำหน่ายตลอดอายุของข้อตกลงฉบับนี้

ผู้ขายจะเปิดเผยเทคโนโลยีในส่วนของวิธีการผลิต และกระบวนการผลิตให้แก่ผู้ซื้อ โดยจะให้คำปรึกษาและถ่ายทอดกระบวนการผลิต จนกว่าผู้ซื้อจะสามารถดำเนินการได้เอง แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 6 (หก) เดือนหลังจากลงนามในข้อตกลง หากภายใน 6 (หก) เดือน ผู้ซื้อยังไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ ผู้ขายอาจพิจารณายกเลิกข้อตกลงหรือให้มีการตกลงกันใหม่อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เงินที่ผู้ซื้อได้จ่ายให้ผู้ขายตามข้อ 4 ให้ตกเป็นของผู้ขาย โดยผู้ซื้อไม่สามารถเรียกคืนหรือเรียกร้องค่าเสียหายได้ และผู้ซื้อไม่มีสิทธิใช้เทคโนโลยีนี้ต่อไป



[Handwritten signature and notes]
 หน้า 1

ในกรณีที่ผู้ขายถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับผู้อื่นเพื่อนำไปผลิตใช้เองนั้น ผู้ได้รับการถ่ายทอดจะต้องไม่เป็นนิติบุคคลหรือองค์กรขนาดใหญ่ และจะต้องไม่ถ่ายทอดให้ผู้อื่นก่อนที่ผู้ขายได้รับการจดสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ผู้ขายจะต้องให้ความร่วมมือกับผู้ซื้อ เพื่อดำเนินการขึ้นทะเบียนขออนุญาตนผลิตและจำหน่ายกับกรมวิชาการเกษตร โดยความร่วมมือดังกล่าว หมายถึง ข้อมูลทางวิชาการและความปลอดภัยในการนำไปใช้ ตลอดจนผลการทดลองในภาคสนามหรือข้อมูลอื่นใดที่หน่วยงานราชการที่มีอำนาจอนุมัติร้องขอ ในกรณีที่ผู้ซื้อติดขัดไม่สามารถขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตรได้ เนื่องจากขาดข้อมูลบางประการซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ขายรับผิดชอบ ผู้ขายจะยึดเวลาที่จะดำเนินการผลิตให้ผู้ซื้ออีกไม่น้อยกว่า 60 วัน หลังจากได้รับการขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตรเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ในกรณีที่ผู้ซื้อได้รับความเสียหายเนื่องจากมีผู้ละเมิดสิทธิเพื่อการผลิต ทางผู้ขายจะต้องเป็นโจทก์ร่วมกับผู้ซื้อ เพื่อดำเนินคดีกับผู้ละเมิดจนถึงที่สุด และผู้ขายจะต้องให้ข้อมูลของผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปเมื่อได้รับการร้องขอจากผู้ซื้อ

สำหรับข้อตกลงซื้อขายเกี่ยวกับราคาและสิทธิประโยชน์ดังปรากฏในเอกสารแนบท้ายข้อตกลงนี้

ข้อ 2 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลง

เอกสารแนบท้ายข้อตกลงดังต่อไปนี้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงนี้

2.1 เอกสารราคาและรายละเอียดเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์

ความใดในเอกสารแนบท้ายข้อตกลงที่ขัดแย้งกับข้อความในข้อตกลงนี้ ให้ใช้ข้อความในข้อตกลงนี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายข้อตกลงขัดแย้งกันเอง ผู้ซื้อจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ขาย

ข้อ 3 การส่งมอบ

ผู้ขายจะส่งมอบของที่ซื้อขายตามราคาที่ตกลงให้แก่ผู้ซื้อ ณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดในข้อตกลงและเอกสารแนบท้ายข้อตกลงนี้ โดยผู้ซื้อต้องสั่งซื้อและแจ้งกำหนดเวลารับมอบรายละเอียดเทคโนโลยีก่อนวันส่งมอบล่วงหน้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 (เจ็ด) วัน

หากผู้ซื้อมิได้แจ้งให้ผู้ขายทราบล่วงหน้าตามความในวรรคแรก และมีความเสียหายเกิดขึ้นต่อผู้ซื้อ ผู้ซื้อจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากผู้ขายไม่ได้ทั้งสิ้น

ข้อ 4 การชำระเงิน

ผู้ซื้อจะต้องชำระค่าเปิดเผยเทคโนโลยี และค่าที่ปรึกษา ตามจำนวนที่ปรากฏในเอกสารแนบท้ายของข้อตกลง การชำระเงินทั้งหมดให้ชำระเป็นเช็คสั่งจ่ายในนาม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ณ สถานที่ทำการของผู้ขายดังนี้



Stf. K. P. L.
ดร. พชรพล ธีระ
/

๒๓

- 4.1 ค่าเปิดเผยเทคโนโลยี ชำระครั้งเดียวเป็นจำนวนเงิน 10,000 (หนึ่งหมื่น) บาทถ้วน ในวันลงนามในข้อตกลง
- 4.2 ค่าตอบแทนสิทธิจากการผลิตสินค้า ชำระเป็นรายปี โดยในปีแรกผู้ซื้อจะชำระมัดจำเป็นจำนวนเงิน 40,000 (สี่หมื่นบาทถ้วน) ภายในไม่เกินวันที่ 31 มีนาคม 2546 และชำระค่าตอบแทนสิทธิ์ครั้งต่อไปเป็นรายปี ภายในเดือนธันวาคมของแต่ละปี โดยจำนวนเงินที่ต้องชำระเป็นไปตามเอกสารแนบท้ายข้อตกลง โดยในปีแรกหักค่ามัดจำออก
- 4.3 ค่าที่ปรึกษาให้จ่ายภายใน 1 (หนึ่ง) เดือน หลังจากวันลงนามในข้อตกลง เป็นจำนวน 30,000 (สามหมื่น) บาทถ้วน

ข้อ 5 ความรับผิดชอบในความเสียหาย

เทคโนโลยีที่ผู้ซื้อรับไปจากผู้ขายตามข้อตกลงนี้ ได้ผ่านการวิจัยและพัฒนาและทดสอบอย่างรอบคอบถี่ถ้วนตามหลักวิชาการแล้ว หลังจากที่ได้รับได้นำไปผลิตและจำหน่าย หากเกิดความเสียหาย ไม่ว่ากรณีใด เช่น อุบัติเหตุที่เกิดกับผู้ซื้อ ผู้ขายจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น

ผู้ขายยินดีให้ผู้ซื้ออ้างอิงเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ โดยผู้ซื้อจะต้องไม่นำเทคโนโลยีดังกล่าวไปดัดแปลงแก้ไขจากเดิม หรือกระทำการใด ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของผู้ขาย เว้นแต่การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อความสวยงามและดึงดูดลูกค้าเท่านั้น ทั้งนี้ ต้องไม่ทำให้เปลี่ยนแปลงคุณภาพและสาระสำคัญต่างจากเดิม

หากมีการแก้ไขดัดแปลงเทคโนโลยีจากเดิม ผู้ซื้อจะต้องแจ้งหรือปรึกษาผู้ขาย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ขายเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน มิเช่นนั้น หากเกิดความเสียหาย ผู้ขายจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น

ข้อ 6 สิทธิและหน้าที่ของผู้ซื้อและผู้ขาย

ผู้ขายและผู้ซื้อมีสิทธิและหน้าที่ดังต่อไปนี้

- 6.1 ผู้ขายมีสิทธิทำการวิจัยและพัฒนา “เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช” เพิ่มเติม โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม ซึ่งผู้ขาย ได้ขายไปโดยไม่ต้องขออนุญาตจากผู้ซื้อก่อน
- 6.2 ผู้ขายมีสิทธินำเทคโนโลยีบางส่วนหรือทั้งหมด ไปใช้เชิงวิชาการได้โดยไม่ต้องได้รับคำยินยอมจากผู้ซื้อ
- 6.3 ในระหว่างการทำการผลิตผลิตภัณฑ์ตามข้อตกลงนี้ ผู้ขายและบุคคลที่ได้รับมอบหมายจากผู้ขาย มีสิทธิเข้าไปตรวจสอบและควบคุมเพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตและจำหน่ายได้มาตรฐานที่ถูกต้อง

ข้อ 7 การตรวจสอบบัญชี



หน้า 3

Signature and stamp area with handwritten text: "1" and "1" (likely a date or reference number).

ผู้ซื้อยินยอมให้ผู้ขายเข้าตรวจสอบบัญชี ซึ่งระบุจำนวนยอดขายที่แท้จริงของสินค้าที่ผลิตขึ้นภายใต้ข้อตกลงนี้ และมีสิทธิข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ เพื่อยืนยันยอดการผลิต ทั้งนี้ ผู้ขายจะไม่เปิดเผยข้อมูลใด ๆ เกี่ยวกับบัญชีดังกล่าวให้ผู้อื่นทราบโดยเด็ดขาด

ข้อ 8 อายุข้อตกลงและการบอกเลิก

ข้อตกลงนี้มีอายุ 5 (ห้า) ปี นับแต่วันลงนามในบันทึกฉบับนี้ หลังจากนั้น ผู้ซื้อและผู้ขายตกลงกันว่าจะมีการเจรจาใหม่ ทั้งนี้ ผู้ขายจะให้สิทธิการเจรจาแรกแก่ผู้ซื้อ ถ้าผู้ซื้อไม่ประสงค์จะนำเทคโนโลยีนี้ไปผลิตต่อไป ผู้ขายมีสิทธิบอกกล่าวแก่ผู้อื่นเพื่อเจรจาต่อไป

ถ้าผู้ซื้อไม่มารับรายละเอียดเทคโนโลยีภายในเวลาที่กำหนด หรือไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุผลใด ๆ ก็ตาม ผู้ขายมีสิทธิบอกเลิกข้อตกลงทั้งหมดหรือบางส่วน ทั้งนี้ เงินที่ผู้ซื้อได้จ่ายให้ผู้ขายตามข้อ 4 ให้ตกเป็นของผู้ขายโดยผู้ซื้อไม่มีสิทธิเรียกคืน

ข้อตกลงนี้ทำขึ้น 3 ฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน ทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และผู้ซื้อยึดถือไว้ฉบับหนึ่ง ส่วนผู้ขายยึดถือไว้สองฉบับ

ลงชื่อ ปิยะ ภูมฺหฺง (ผู้ขาย)
(นายปิยะวัติ ภูมฺหฺง)

ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ลงชื่อ นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์ (ผู้ขาย)
(นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์)
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

ลงชื่อ นายพีรเดช ทองอำไพ (พยาน)
(นายพีรเดช ทองอำไพ)
ผู้อำนวยการฝ่ายเกษตร
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ลงชื่อ นายวินิจ เมฆอริยะ (ผู้ซื้อ)
(นายวินิจ เมฆอริยะ)
กรรมการผู้มีอำนาจ บริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด
บริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด
ลงชื่อ นายสุกิจ พรพรมลิขิต (ผู้ซื้อ)
(นายสุกิจ พรพรมลิขิต)
กรรมการผู้มีอำนาจ บริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด

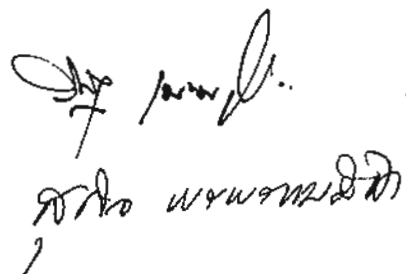
ลงชื่อ นางสาวนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด (พยาน)
(นางสาวนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด)
หัวหน้าโครงการวิจัย

เอกสารแนบท้ายข้อตกลงซื้อขาย

สิทธิเพื่อการผลิตและจำหน่ายไม้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช

ราคาและรายละเอียดเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์

1. ผู้ซื้อตกลงซื้อและผู้ขายตกลงขายสิทธิเพื่อการผลิตและจำหน่ายไม้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 ค่าตอบแทนสิทธิจากการเปิดเผยเทคโนโลยีทั้งหมด เป็นเงิน 10,000 (หนึ่งหมื่น) บาทถ้วน จ่ายภายในวันทำสัญญา
 - 1.2 ค่าตอบแทนสิทธิจากการผลิตสินค้า (นำสินค้าไปใช้ในเชิงพาณิชย์) คิดจากยอดขายทั้งภายในและต่างประเทศ โดยคิดยอดรวมของทุกประเทศ และปีบัญชี ณ วันสิ้นงวด 30 พฤศจิกายน ของทุกปี ดังนี้
 - 1.2.1 ร้อยละ 5 ในช่วง 3 ปีแรก
 - 1.2.2 ร้อยละ 3 ในช่วงปีต่อมา
 - 1.3 ค่าที่ปรึกษา (Consultant fee) จ่ายให้แก่ผู้ประดิษฐ์ ซึ่งจะนำไปให้คำปรึกษาและแนะนำการผลิต เป็นเงิน 30,000 (สามหมื่น) บาทถ้วน ภายในเวลา 1 เดือนนับจากวันลงนามในข้อตกลง ผู้ขายจะให้คำปรึกษาและแนะนำการผลิตเป็นเวลาไม่เกิน 6 เดือน หลังลงนามในข้อตกลง
2. ผู้ขายตกลงส่งมอบเทคโนโลยีการผลิต โดยละเอียดแก่ผู้ซื้อตามกำหนดเวลาที่ตกลงกัน และจะรับผิดชอบให้คำแนะนำปรึกษาจนกว่าผู้ซื้อจะสามารถผลิตสินค้าได้ตามเทคโนโลยีที่ผู้ขายได้พัฒนาขึ้น หรือไม่เกิน 6 (หก) เดือนหลังลงนามในข้อตกลง แล้วแต่กรณีใดจะถึงก่อน
3. ผู้ขายให้ความร่วมมือแก่ผู้ซื้อเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางข่าวสารของผู้ขาย
4. ผู้ขายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรของกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศไทยแต่เพียงผู้เดียว



1

July -

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์เดิม	วัตถุประสงค์ใหม่
1. เพื่อหากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช ที่เป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายและต้นทุนต่ำอย่างน้อย 1 เทคโนโลยี	1.1 เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชให้เป็นเทคโนโลยีอย่างง่าย ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นอย่างน้อย 1 เทคโนโลยี ที่สามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรผลิตใช้เองได้ในชุมชน 1.2 เพื่อได้โรงงานต้นแบบผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงระดับเกษตรกร ที่แสดงพื้นที่แบ่งสัดส่วนของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน ประกอบด้วยวัสดุ-อุปกรณ์ งบลงทุน ต้นทุน ผลตอบแทนที่ได้รับ รวมทั้งมีกำลังการผลิตได้อย่างน้อย 20,000 ล้านตัวต่อเดือน 1.3 เพื่อได้เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยในระดับการค้า ทั้งกระบวนการผลิต ได้แก่ สูตรอาหาร ภาชนะเพาะเลี้ยง ประดิษฐ์คิดค้นวัสดุ-อุปกรณ์แยกล้างผลผลิต รูปแบบผลิตภัณฑ์ (formulation) สำหรับการจำหน่าย และนำไปทดสอบกำจัดแมลงศัตรูผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ 1.4 เพื่อได้โรงงานขนาดเล็กผลิตไส้เดือนฝอยระดับการค้า ประกอบด้วยวัสดุ-อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์คิดค้นและใช้วัสดุสิ่งทำในประเทศ เป็นโรงงานต้นแบบแสดงพื้นที่แบ่งสัดส่วนของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน มีกำลังการผลิตได้อย่างน้อย 40,000-60,000 ล้านตัวต่อเดือน 1.5 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ในการควบคุมแมลงศัตรูผัก และใช้กำจัดปลวกในสภาพไร่
2. เพื่อให้กลุ่มเกษตรกรมีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชใช้เองในท้องถิ่น อย่างน้อย 3 กลุ่ม	2.1 เพื่อจัดทำสื่อเผยแพร่การอบรมหลักสูตร การเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงอย่างง่าย ได้แก่ แผ่นพับ 2,000 แผ่น วีดิทัศน์ 2 เรื่อง และเอกสารประกอบการอบรม 1,000 เล่ม

วัตถุประสงค์เดิม	วัตถุประสงค์ใหม่
	2.2 เพื่อสร้างเครือข่ายเกษตรกรผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงใช้เอง 2 ราย 1 ศูนย์ โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงฯ ทุกขั้นตอน พร้อมสนับสนุนวัสดุ-อุปกรณ์ หัวเชื้อไส้เดือนฝอย และให้คำแนะนำ-ปรึกษา
3. เพื่อสร้างบุคลากรทางด้านไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง โดยเผยแพร่ความรู้ด้านการเพาะพันธุ์ไส้เดือนฝอยสู่บุคลากรในภาครัฐ เกษตรกร นิสิต-นักศึกษาและผู้สนใจ ให้สามารถนำไปปฏิบัติได้และขยายวงต่อเนื่อง อย่างน้อย 40 คน	3.1 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสู่เกษตรกรเจ้าหน้าที่หน่วยงานของรัฐฯ และผู้สนใจ โดยการจัดฝึกอบรมฯ จำนวน 6 รุ่นๆ รวม 146 คน เป็นเวลา 3 วัน 3.2 เพื่อประเมินผลสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีฯ สู่เกษตรกร โดยใช้แบบสอบถามผู้ผ่านการอบรมฯ ไปแล้ว ไม่น้อยกว่า 2 เดือน

กิจกรรมที่วางแผน/ที่ได้ดำเนินการ และผลที่ได้รับตลอดโครงการ

กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ได้ดำเนินการ	ผลที่ได้รับตลอดโครงการ
1. โรงเรียนต้นแบบและเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงใช้เองระดับเกษตรกร 1.1 สร้างโรงเรียนต้นแบบเพาะเลี้ยงได้เดือนพอยระดับเกษตรกรขนาดพื้นที่ ไม่ต่ำกว่า 24 ตร.ม. ประกอบด้วยวัสดุ-อุปกรณ์การผลิตได้เดือนพอยครบวงจร 1.2.คัดเลือกได้เดือนพอยและพัฒนากระบวนการการผลิตได้เดือนพอยการจัดแมลงให้เป็นเทคโนโลยีอย่างง่าย ต้นทุนต่ำ สำหรับใช้กับโรงเรียนและโรงงานขนาดเล็ก	- กิจกรรมที่ก่อสร้างและงบประมาณตั้งไว้ในวงเงิน 150,000 บาท และทำเรื่องขอใช้พื้นที่จากหน่วยงานๆ ได้พื้นที่ภายในโรงเรียนทดลอง ทำการปรับปรุงให้เป็นโรงเรียนผลิตได้เดือนพอย มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 36 ตร.ม. จัดแบ่งพื้นที่การผลิตภายในโรงเรียนเป็นสัดส่วน พร้อมวัสดุ-อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงแสงงบประมาณเริ่มต้นของวัสดุ-อุปกรณ์ และต้นทุนการผลิตต่อเดือน - ทำการคัดเลือกได้เดือนพอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย และทดลองผลิตในสภาพการเพาะเลี้ยงแบบ axenic ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวสูตรต่างๆ ที่ทำภายในท้องถิ่น ได้แก่ สูตรไข่ไก่ ไข่เบียร์ เนื้อปลาตุ๋น ปลากระต่าย ปลาซิว ปลาสร้อยขาว และกุ้งฝอย โดยใช้ภาชนะเพาะราคาถูก ได้แก่ ถุงพลาสติกที่ทนร้อนมีขนาดหลอดสบึงภายใน ขนาดแก้วใช้แล้ว เช่น ขวดเหล้า ขวดเบียร์ ขวดน้ำหวาน และใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ทำได้ง่ายในท้องถิ่น ได้แก่ ภาชนะพริก ใบรวม หวดแผนพองน้ำสังเคราะห์ หดสอยการอบนึ่งฆ่าเชื้ออาหารด้วยหม้อไอน้ำอุณหภูมิขนาด 200 ลิตร ด้วยความร้อนจากแก๊สหรือจากหิน - ทำทดสอบแมลงอาศัยที่ง่ายในท้องถิ่นชนิดต่างๆ เพื่อใช้เตรียมหัวเชื้อได้เดือนพอยเริ่มต้น - ทำทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายในรอบ 1 เดือน แสดงการผลิตครบวงจรในรอบ 1 เดือน มีกำลังการผลิตในอาหาร 40 ลิตร ได้ผลผลิตได้เดือนพอย 16,000-20,000 ล้านตัว/เดือน สามารถนำไปใช้กำจัดแมลงได้ในพื้นที่ 20 ไร่ - ทำทดสอบประสิทธิภาพของได้เดือนพอยในการทำจัดการแมลงศัตรูพืชในแปลงเกษตรกร ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ตัวงมด้วงก้น หนอนเจาะสมอฝ้าย และปลวกที่สร้างจอมปลวก	- ได้รับเรื่องต้นแบบผลิตได้เดือนพอยกำจัดแมลงพร้อมเทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายที่ใช้วัสดุราคาถูกหาได้ง่ายในท้องถิ่น มีกำลังการผลิต 16,000-20,000 ล้านตัว/เดือน ผลผลิตได้เดือนพอยที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 20 ไร่ - ได้โรงเรียนต้นแบบผลิตได้เดือนพอยระดับเกษตรกรที่แสดงความชัดเจนของโครงสร้างและการจัดแบ่งพื้นที่การผลิตภายในโรงเรียนที่มีพื้นที่ 36 ตร.ม. แสดงจบลงทุนเริ่มต้นของวัสดุ-อุปกรณ์และต้นทุนการผลิตต่อเดือน แสดงรายละเอียดของเทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายทุกชิ้นตอนในรอบ 1 เดือน - สกว. และกรมวิชาการเกษตร ได้นำเทคโนโลยีการผลิตได้เดือนพอยอย่างง่าย ไปยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2545 - สกว. และกรมวิชาการเกษตร ได้ขายสิทธิเทคโนโลยีระดับเกษตรกร ให้กับภาคเอกชน 1 ราย ไปผลิตจำหน่ายเป็นการค้า

กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ได้ดำเนินการ	ผลที่ได้รับตลอดโครงการ
2. โรงงานต้นแบบขนาดเล็กและเทคโนโลยีการผลิตระดับการค้า 2.1 พัฒนาการกระบวนการผลิตให้ได้คุณภาพง่าย 2.1.1 พัฒนากระบวนการผลิตให้ได้คุณภาพง่าย ต้นทุนต่ำ เหมาะสมกับเทคโนโลยีขนาดเล็กในระดับการค้า	- ปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ขนาดพื้นที่ 60 ตร.ม. เป็นโรงงานขนาดเล็กที่จัดแบ่งสัดส่วนการผลิตตามขั้นตอนของการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย พร้อมทั้งประดิษฐ์คิดค้นวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ที่สั่งทำภายในประเทศ ได้แก่ หม้อนึ่งความดัน และชุดแยกล้างผลผลิตไส้เดือนฝอย - ปรับปรุงภาชนะเพาะเลี้ยงเป็นชนิดตั้งพลาสติกทนร้อนขนาดความจุ 5 ลิตร ทดสอบอาหารเทียมราคาถูกและศึกษาอัตราที่เหมาะสมของหัวเชื้อไส้เดือนฝอยเริ่มต้นก่อนนำอาหารและวัสดุเพาะในการบ่มเพาะเป็นเวลา 8-10 วัน และผลผลิตที่ได้ต่ออาหาร 1 ลิตร - ศึกษากระบวนการแยกล้างผลผลิต โดยประดิษฐ์คิดค้นชุดแยกล้างที่ล้างผลผลิตไส้เดือนฝอยให้สะอาด ยังคงความแข็งแรง และลดการสูญเสียผลผลิตในขณะแยกล้าง ต้องไม่เกิน 20 % ของผลผลิตที่ได้ - ศึกษาวัสดุชนิดต่างๆ ที่สามารถเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้นาน 90-120 วัน โดยไส้เดือนฝอยยังคงความมีชีวิตและมีการกักเก็บผลผลิต - ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายในรอบ 1 เดือน แสดงผลลงทุน ต้นทุน แรงแรงงาน กำลังการผลิต และผลตอบแทนที่ได้รับในรอบ 1 เดือน	- ได้โรงงานต้นแบบขนาดเล็กพื้นที่ 60 ตร.ม. ที่มีกำลังการผลิต 40,000-60,000 ล้านตัว/เดือน สามารถบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 8,000-12,000 ซอง/เดือน (บรรจุ 5 ล้านตัว/ซอง) คิดเป็นต้นทุนค่าอาหาร+แรงงาน+วัสดุสิ้นเปลือง เท่ากับ 6.60-10.00 บาท/ซอง - ได้เทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายในระดับโรงงานขนาดเล็ก ที่มีงบลงทุนและต้นทุนการผลิตต่ำ และเป็นเทคโนโลยีที่สามารถถ่ายทอดสู่กลุ่มเกษตรกร หน่วยงานของรัฐ และภาคเอกชน เพื่อการจำหน่ายง่าย แจก - ได้รับแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาได้นานอย่างน้อย 90-120 วัน เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่าย
3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร 3.1 จัดทำเอกสารเผยแพร่และฝึกอบรมฯ ได้แก่ วัสดุทัศน์ 2 เรื่อง เอกสารประกอบการฝึกอบรม เอกสารเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์ต่างๆ และแผ่นพับ ประกอบนิทรรศการ 1 เรื่อง 3.2 จัดฝึกอบรมกระบวนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยให้เอง ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ 3.3 จัดทำแบบสอบถามประเมินผลความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรและภาคเอกชน	- จัดทำวัสดุทัศน์จำนวน 2 เรื่อง ละ 12-18 นาที คือ 1) ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง 2) การเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงระดับเกษตรกรผลิตไข่เอง บันทึกลงในแผ่นซีดี และวีซีดี สามารถเปิดได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่อง LCD Projector หรือใช้เครื่องอ่าน VCD สู่จอ Monitor (TV) ใช้ในการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่แสดงภาพเหมือนจริงของกระบวนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยทุกขั้นตอน - เผยแพร่ความรู้ทางวิทยุของโครงการในสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ นำเสนอผลงานในงานประชุมทางวิชาการ และจัดนิทรรศการในงาน สกว. สัปดาห์ภาคต่างๆ - จัดฝึกอบรมฯ ให้กับเกษตรกร เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร และผู้สนใจ จำนวน 6 รุ่น รวม 146 คน - จัดตั้งเครือข่ายเกษตรกรนำร่องการผลิตไส้เดือนฝอยให้เอง ให้กับเกษตรกร 2 ราย และ 1-ศูนย์ โดยฝึกอบรมฯ จัดทำวัสดุ-อุปกรณ์ และติดต่อประสานงานให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง - ประเมินผลสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีฯ สู่เกษตรกร โดยสร้างแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ผลและสรุปเป็นผลสำเร็จของโครงการ	- ได้วัสดุทัศน์จำนวน 2 เรื่อง เพื่อใช้ในการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสู่เกษตรกร ผู้สนใจ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - กระจ่ายความรู้ทางวิทยุเรื่อง ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทยและการเพาะเลี้ยงฯ ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ ในรูปแบบความ แผ่นพับ และบรรยายต่อเกษตรกรและสาธารณชน ให้ได้รับความรู้ในเรื่องชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงทดแทนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช - ได้เกษตรกรเครือข่ายและศูนย์การเรียนรู้ฯ รวมทั้งผู้ผ่านการอบรมฯ สามารถขยายผลต่อไปสู่ส่วนภูมิภาคของประเทศต่อไป

สัญญาเลขที่ RDG4420017

โครงการ "การพัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงอย่างง่ายเพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกร"

"Development of Simple Entomopathogenic Nematodes Production Process for Transferring to the Farmers"

รายงานสรุปการเงินในรอบ 6 เดือนสุดท้าย

ชื่อหัวหน้าโครงการ นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2544 ถึง วันที่ 30 พฤษภาคม 2547

รายจ่าย (งวดที่ 6) สุดท้าย

หมวด(ตามเอกสารโครงการ)	รายจ่ายสะสมจากรายงานครั้งก่อน	ค่าใช้จ่ายงวดปัจจุบัน	รวมรายจ่ายสะสมจนถึงงวดปัจจุบัน	งบประมาณที่ตั้งไว้(รวมสะสมจนถึงปัจจุบัน)	คงเหลือ(หรือเกิน)
1. ค่าตอบแทน	360,000.00	36,000.00	396,000.00	432,000.00	36,000.00
2. ค่าจ้าง	843,651.00	176,728.00	1,020,379.00	1,020,377.00	0
3. ค่าวัสดุ	451,150.00	41,150.00	492,300.00	638,450.00	146,150.00
4. ค่าวัสดุ	756,707.75	65,000.00	821,707.75	740,000.00	-81,707.75
5. ค่าครุภัณฑ์	516,386.69	0	516,386.69	550,000.00	33,613.31
6. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	57,750.00	57,750.00	115,500.00	140,000.00	24,500.00
7. ค่าใช้จ่ายทางอ้อม	0	0	0	141,541.00	141,541.00
รวม	2,985,645.44	376,628.00	3,362,273.44	3,662,368.00	300,094.56

จำนวนเงินที่ได้รับและจำนวนเงินที่คงเหลือ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1	450,548.00	บาท เมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2544
ดอกเบี๋ยธนาคารครั้งที่ 1	248.33	บาท เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2544 (จากสมุดเงินฝาก)
งวดพิเศษ ค (1)	94,939.00	บาท เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2544
ดอกเบี๋ยธนาคารครั้งที่ 2	1,813.85	บาท เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2544 (จากสมุดเงินฝาก)
งวดพิเศษ ค (2)	188,166.19	บาท เมื่อวันที่ 23 มกราคม 2545
งวดที่ 2 (1)	200,000.00	บาท เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2545
งวดพิเศษ ค (3)	137,000.00	บาท เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2545
งวดที่ 2 (2)	188,929.67	บาท เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2545
งวดพิเศษ ค (4)	49,840.00	บาท เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2545
ดอกเบี๋ยธนาคารครั้งที่ 3	145.11	บาท เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2545 (จากสมุดเงินฝาก)
งวดที่ 3	769,502.40	บาท เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2545
งวดพิเศษ ค	49,000.00	บาท เมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2545
ดอกเบี๋ยธนาคารครั้งที่ 4	229.48	บาท เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2545 (จากสมุดเงินฝาก)
งวดที่ 4	430,400.41	บาท เมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2546
ดอกเบี๋ยธนาคารครั้งที่ 5	97.03	บาท เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2546 (จากสมุดเงินฝาก)
งวดที่ 5 (1)	150,000.00	บาท เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2546
งวดที่ 5 (2)	214,876.00	บาท เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2546
งวดพิเศษ จ (1)	57,750.00	บาท เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2546
ดอกเบี๋ยธนาคารครั้งที่ 6	78.56	บาท เมื่อวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2547 (จากสมุดเงินฝาก)
งวดพิเศษ จ (2)	57,750.00	บาท เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2547
งวดที่ 6 (1)	150,000.00	บาท เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2547
งวดที่ 6 (2)	171,036.97	บาท เมื่อวันที่ 16 เมษายน 2547
รวม	3,362,351.00	บาท

จำนวนเงินที่จ่าย

รายจ่ายงวดที่ 1 - 6 รวมทั้งสิ้น	3,362,271.44	บาท
จำนวนเงินคงเหลือ 3,362,351.00 - 3,362,271.44	79.56	บาท

.....
ลงนามหัวหน้าโครงการ

.....
ลงนามเจ้าหน้าที่การเงินโครงการ

039 - 1 - 776 7 9 - 7

สำนักงานอัยการ
Officeบัญชีเลขที่ 039-1-77679-7
Account Noชื่อบัญชี
Account Name

RDG4420017-การผลิตใส่เคือฝอย

ทะเบียนเลขที่ S/A A

7 1 2 1 9 7 7

ลายมือชื่อผู้มีอำนาจลงนาม
Authorized Signature

จบบ. 071243.200,000

รหัส NA 82101

วัน เดือน ปี D M Y	ลำดับ DEP No	คำย่อ CODE	ถอน WITHDRAWAL	ฝาก DEPOSIT	คงเหลือ BALANCE	เจ้าหน้าที่ ผู้บันทึก STAFF ID
7 1 2 1 9 7 7						บัญชีเลขที่
04.06.44	039	B/F			*****0.00	61516 ¹
04.06.44	039	DCA		*****200.00	*****200.00	61516 ²
19.06.44	013	NDT		*****450,548.00	*****450,748.00	32508 ³
21.06.44	039	WCA	*****70,000.00		*****380,748.00	30204 ⁴
27.06.44	039	WCA	*****30,000.00		*****350,748.00	30204 ⁵
29.06.44	039	WCA	*****30,000.00		*****320,748.00	32102 ⁶
30.06.44	039	INP		*****248.33	*****320,996.33	800000 ⁷
10.07.44	039	WCA	*****30,000.00		*****290,996.33	30402 ⁸
27.07.44	039	WCA	*****20,000.00		*****270,996.33	32005 ⁹
09.08.44	039	WCA	*****20,000.00		*****250,996.33	31804 ¹⁰
						11
29.08.44	039	WCA	*****30,000.00		*****220,996.33	30204 ¹²
27.09.44	039	WCA	*****30,000.00		*****190,996.33	30206 ¹³
18.10.44	039	WCA	*****30,000.00		*****160,996.33	32304 ¹⁴
22.10.44	039	WCA	*****20,000.00		*****140,996.33	39604 ¹⁵
01.11.44	039	WCA	*****30,000.00		*****110,996.33	32305 ¹⁶
13.11.44	039	WCA	*****30,000.00		*****80,996.33	39606 ¹⁷
26.11.44	039	WCA	*****30,000.00		*****50,996.33	30205 ¹⁸
30.11.44	039	WCA	*****10,000.00		*****40,996.33	30506 ¹⁹
13.12.44	039	WCA	*****10,000.00		*****30,996.33	32104 ²⁰
18.12.44	007	TTS		*****94,939.00	*****125,935.33	32003 ²¹

7 1 2 1 9 7 7

คำอธิบาย "คำย่อ" โปรดดูปกหลังด้านใน
FOR INTERPRETATION OF "CODE" ABOVE, PLEASE SEE INSIDE BACK COVER.

วัน เดือน ปี D M Y	ลำดับ DEP NO.	คำย่อ CODE	ถอน WITHDRAWAL	ฝาก DEPOSIT	คงเหลือ BALANCE	เจ้าหน้าที่ รับผิดชอบ STAFF ID
*****						บัญชีเลขที่
28.12.44	039	WCA	*****25,000.00		*****100,935.33	32304 ¹
31.12.44	039	INP		*****1,813.85	*****102,749.18	800000 ²
16.01.45	039	TTC	*****53,500.00		*****49,249.18	32002 ³
23.01.45	007	TTS		*****188,165.19	*****237,415.37	32003 ⁴
01.02.45	039	WCA	*****35,000.00		*****102,415.37	30501 ⁵
08.02.45	007	TTS		*****200,000.00	*****302,415.37	30501 ⁶
14.02.45	039	WCA	*****20,000.00		*****382,415.37	30901 ⁷
27.02.45	039	WCA	*****40,000.00		*****342,415.37	32306 ⁸
11.03.45	039	WCA	*****30,000.00		*****312,415.37	80401 ⁹
26.03.45	039	WCA	*****40,000.00		*****272,415.37	32005 ¹⁰
09.04.45	039	TTC	*****47,800.00		*****224,615.37	30504 ¹¹
12.04.45	007	TTS		*****137,000.00	*****361,615.37	39902 ¹²
12.04.45	007	TTS		*****188,929.67	*****550,545.04	39902 ¹³
19.04.45	039	WCA	*****40,000.00		*****510,545.04	30506 ¹⁴
27.04.45	039	WCA	*****200,000.00		*****310,545.04	32302 ¹⁵
04.05.45	039	WCA	*****30,000.00		*****280,545.04	80903 ¹⁶
10.05.45	007	TTS		*****49,840.00	*****330,385.04	31304 ¹⁷
11.05.45	039	WCA	*****50,000.00		*****280,385.04	80403 ¹⁸
15.05.45	039	WCA	*****50,000.00		*****230,385.04	80906 ¹⁹
18.05.45	039	WCA	*****50,000.00		*****180,385.04	30906 ²⁰

ถ้าอธิบาย "คำย่อ" ไม่ตรงตามหลังด้านใน
FOR INTERPRETATION OF "CODE" ABOVE, PLEASE SEE INSIDE BACK COVER

วัน เดือน ปี D M Y	ลำดับ DEP No	คำย่อ CODE	ถอน WITHDRAWAL	ฝาก DEPOSIT	คงเหลือ BALANCE	เจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบ STAFF ID
*****						บัญชีเลขที่
29.05.45	039	TTS	*****170,000.00		*****10,385.04	30506
30.06.45	039	INP		*****145.11	*****10,530.15	800000
01.08.45	007	NDT		*****769,502.40	*****780,032.55	60905
06.08.45	039	WCA	*****50,000.00		*****730,032.55	64103
17.08.45	039	WCA	*****50,000.00		*****680,032.55	64103
28.08.45	039	WCA	*****60,000.00		*****620,032.55	30205
21.09.45	039	WCA	*****60,000.00		*****560,032.55	60401
28.09.45	039	WCA	*****50,000.00		*****510,032.55	60401
09.10.45	039	WCA	*****80,000.00		*****430,032.55	60905
21.10.45	039	WCA	*****80,000.00		*****350,032.55	60905
24.10.45	007	TTS		*****49,000.00	*****399,032.55	32003
31.10.45	039	WCA	*****30,000.00		*****369,032.55	32302
04.11.45	039	WCA	*****80,000.00		*****289,032.55	60406
23.11.45	039	WCA	*****80,000.00		*****209,032.55	30206
18.12.45	039	WCA	*****90,000.00		*****119,032.55	60901
31.12.45	039	INP		*****229.48	*****119,262.03	800000
06.01.46	039	WCA	*****70,000.00		*****49,262.03	30906

ด้วยวิธีนับ "คำย่อ" โปรดดูภายในหลังด้านใน

FOR INTERPRETATION OF "CODE" ABOVE, PLEASE SEE INSIDE BACK COVER

วัน เดือน ปี D M Y	คำค้น DEP No.	บัญชี CODE	ถอน WITHDRAWAL	ฝาก DEPOSIT	คงเหลือ BALANCE	เจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบ STAFF ID
*****						บัญชีเลขที่
31.03.46	039	WCA	*****30,000.00		*****323,062.44	32102 1
10.04.46	039	WCA	*****30,000.00		*****293,062.44	32103 2
18.04.46	039	WCA	*****40,000.00		*****253,062.44	32103 3
30.04.46	039	WCA	*****40,000.00		*****213,062.44	30902 4
07.05.46	039	WCA	*****40,000.00		*****173,062.44	32304 5
29.05.46	039	WCA	*****50,000.00		*****123,062.44	32106 6
30.06.46	039	WCA	*****30,000.00		*****83,062.44	32508 7
30.06.46	039	WCA	*****30,000.00		*****33,062.44	30506 8
30.06.46	039	INP		*****97.03	*****33,159.47	800000 9
11.08.46	007	TTS		*****150,000.00	*****163,159.47	32107 11
15.08.46	039	WCA	*****50,000.00		*****113,159.47	30202 12
27.08.46	039	WCA	*****30,000.00		*****103,159.47	32104 13
15.09.46	039	WCA	*****30,000.00		*****73,159.47	32002 14
19.09.46	007	TTS		*****214,876.00	*****288,035.47	31304 15
28.09.46	039	WCA	*****30,000.00	*****57,750.00	*****259,085.47	30203 16
10.10.46	039	WCA	*****30,000.00		*****205,785.47	30504 17
29.10.46	039	WCA	*****50,000.00		*****235,785.47	30905 18
07.11.46	039	WCA	*****50,000.00		*****185,785.47	30203 19

คำอธิบาย "คำย่อ" โปรดดูแผ่นฉลวยด้านหลัง
FOR INTERPRETATION OF "CODE" ABOVE, PLEASE SEE INSIDE BACK COVER

วัน เดือน ปี D M Y	ฉบับ DEP NO.	คำย่อ CODE	ถอน WITHDRAWAL	ฝาก DEPOSIT	คงเหลือ BALANCE	เจ้าหน้าที่ ผู้รับฝาก STAFF ID
*****						บัญชีเลขที่
19.11.46	039	WCA	*****50,000.00		*****135,785.47	32303 ¹
27.11.46	039	WCA	*****80,000.00		*****55,785.47	30905 ²
04.12.46	039	WCA	*****55,000.00		*****785.47	39506 ³
29.02.47	039	CRT		*****78.56	*****864.03	S00000 ⁴
29.02.47	039	DBT	*****0.00		*****864.03	S00000 ⁵
23.03.47	007	TYS		*****57,750.00	*****58,614.03	31304 ⁶
26.03.47	039	WCA	*****50,000.00		*****8,614.03	69806 ⁷
02.04.47	007	TYS		*****35,502.50	*****44,116.53	31304 ⁸
02.04.47	007	TISE	*****35,502.50		*****8,614.03	31304 ⁹
02.04.47	007	TYS		*****150,000.00	*****158,614.03	31304 ¹⁰
						11
16.04.47	007	TYS		*****171,036.97	*****329,651.80	62601 ¹²
16.04.47	039	WCA	*****80,000.00		*****249,651.00	69806 ¹³
19.04.47	039	WCA	*****50,000.00		*****199,651.00	30504 ¹⁴
04.05.47	039	WCA	*****120,000.00		*****79,651.00	30203 ¹⁵
31.05.47	039	WCA	*****79,000.00		*****651.00	30504 ¹⁶
						17
						18
						19
						20
						21

						คำอธิบาย "คำย่อ" โปรดดูแผ่นด้านหลัง
						FOR INTERPRETATION OF "CODE" ABOVE, PLEASE SEE INSIDE BACK COVER.