ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242620

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การพัฒนาแกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่า เพื่อเป็นสารเติมแต่งอาหารสัตว์

Development of Galangal Essential Oil Granule for Feed Additive in Animal

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ. ศิริพร โอโกโนกิ
หัวหน้าโครงการวิจัย

เมษายน 2554

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242620

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การพัฒนาแกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่า เพื่อเป็นสารเติมแต่งอาหารสัตว์

Development of Galangal Essential Oil Granule for Feed Additive in Animal

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ. ศิริพร โอโกโนกิ
หัวหน้าโครงการวิจัย

เมษายน 2554

คำนำ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2552 โดยมีรายนามนักวิจัยในโครงการดังต่อไปนี้

1. รศ. ดร. ภญ. ศิริพร โอโกโนกิ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

2. ผศ. ดร. ทรงวุฒิ ยศวิมลวัฒน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

3. น.สพญ. วารณีย์ ประกัตฐโกมล คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

โครงการวิจัยนี้มีจุดประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาตำรับแกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่า เพื่อใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ ผู้วิจัยหวังว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากผลการทดลองนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ในด้านข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของสมุนไพรข่าแล้ว ยังเป็นเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้สมุนไพรไทยและทรัพยากรธรรมชาติในประเทศ อีกทั้งช่วยเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ในการใช้สารธรรมชาติทดแทนสารเคมี เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยงอีกด้วย

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2554

สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญเรื่อง	2
สารบัญตาราง	3
สารบัญรูปภาพ	4
บทคัดย่อภาษาไทย	6
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	8
บทที่	
1. บทนำ	10
2. การดำเนินการวิจัย	32
3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	47
4. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	76
เอกสารอ้างอิง	77

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	เกณฑ์สำหรับการประเมินสมบัติการไหลของอนุภาค โดยใช้ค่า Compressibility	45
3-1	แสดงสมบัติการละลายของน้ำมันหอมระเหยข่า	49
3-2	แสดงค่าแรงตึงผิวของน้ำมันหอมระเหยข่าและตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ	49
3-3	แสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากข่า	51
3-4	แสดงความกร่อนของแกรนูลจากสารยึดเกาะต่าง ๆ	53
5-5	แสดง % Yield ของแกรนูลที่ได้จากสารเพิ่มปริมาณชนิดต่าง ๆ	56
3-6	แสดงความกร่อนของแกรนูลที่ได้จากสารเพิ่มปริมาณชนิดต่าง ๆ	57
3-7	ค่าต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับการไหลของแกรนูลที่ได้จากสารเพิ่มปริมาณชนิดต่าง ๆ	58
3-8	แสดงผลของแกรนูลต่อการเจริญเติบโตของสุกร	73

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1-1	แสดงลักษณะลำต้นและใบของข่า	22
1-2	แสดงใบและก้านใบของข่า	23
1-3	แสดงลักษณะเหง้าของข่า	23
1-4	แสดงลักษณะดอกของข่า	24
1-5	แสดงลักษณะผลดิบของข่า	25
1-6	แสดงลักษณะผลแก่จัดของข่า	25
1-7	แสดงลักษณะเหง้าอ่อน	27
1-8	แสดงลักษณะเหง้าปานกลาง	28
1-9	แสดงลักษณะเหง้าแก่	29
2-1	แสดงการกลั่นน้ำมันหอมระเหยในภาชนะกลั่นแบบ 1 ลิตร	34
2-2	แสดงการกลั่นน้ำมันหอมระเหยในภาชนะกลั่นแบบ 10 ลิตร	35
2-3	แสดงการการเก็บน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้	35
2-4	แสดงการทดสอบสมบัติการละลายของน้ำมันหอมระเหย	37
2-5	แสดงลักษณะภายนอกของเครื่อง Refractometer	38
2-6	แสดงลักษณะการใช้งานโดยเครื่อง Refractometer	38
2-7	แสดงลักษณะภายนอกของเครื่อง Plate Tensiometer	39
2-8	แสดงลักษณะภายในของเครื่อง Plate Tensiometer	39
2-9	แสดงการทดสอบความกร่อนของแกรนูลโดยเครื่อง Friability tester	43
2-10	แสดงการหาค่า compressibility โดย Jolting Volumeter	45
3-1	แสดงลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากข่า	48
3-2	แสดง GC Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากข่า	50
3-3	แสดงแกรนูลที่ได้จากแป้งข้าวโพด	54
3-4	แสดงแกรนูลที่ได้จากแป้งมันสำปะหลัง	55

รูปที่ **หน้า**

3-5	แสดงแกรนูลที่ได้จากแป้งสาลี	55
3-6	เปรียบเทียบปริมาณ Yield ของแกรนูลที่ได้จากสารเพิ่มปริมาณชนิดต่าง ๆ	56
3-7	เปรียบเทียบความกร่อนของแกรนูลที่ได้จากสารเพิ่มปริมาณชนิดต่าง ๆ	57
3-8	ค่า compressibility ของแกรนูลของแกรนูลที่ได้จากสารเพิ่มปริมาณชนิดต่าง ๆ	58
3-9	แสดง DSC Thermogram ของแกรนูลเปล่าของแป้งข้าวโพด	59
3-10	แสดง DSC Thermogram ของแกรนูลแป้งข้าวโพดที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่า	60
3-11	แสดง DSC Thermogram ของแกรนูลเปล่าของแป้งมันสำปะหลัง	61
3-12	แสดง DSC Thermogram ของแกรนูลแป้งมันสำปะหลังที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่า	62
3-13	แสดง DSC Thermogram ของแกรนูลเปล่าของแป้งสาลี	63
3-14	แสดง DSC Thermogram ของแกรนูลแป้งสาลีที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่า	64
3-15	แสดง TGA Thermogram ของน้ำมันหอมระเหยข่า	65
3-16	แสดง TGA Thermogram ของแกรนูลเปล่าของแป้งข้าวโพด	66
3-17	แสดง TGA Thermogram ของแกรนูลของแป้งข้าวโพดที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่า	67
3-18	แสดง TGA Thermogram ของแกรนูลเปล่าของแป้งมันสำปะหลัง	68
3-19	แสดง TGA Thermogram ของแกรนูลของแป้งมันสำปะหลังที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่า	69
3-20	แสดง TGA Thermogram ของแกรนูลเปล่าของแป้งสาลี	70
3-21	แสดง TGA Thermogram ของแกรนูลของแป้งสาลีที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่า	71
3-22	แสดงร้อยละของการเกิดท้องเสียของสุกรกลุ่มที่ 1	73
3-23	แสดงร้อยละของการเกิดท้องเสียของสุกรกลุ่มที่ 2	74
3-24	แสดงร้อยละของการเกิดท้องเสียของสุกรกลุ่มที่ 3	74
3-25	แสดงร้อยละของการเกิดท้องเสียของสุกรกลุ่มที่ 4	75

บทคัดย่อ

242620

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับแกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่า เพื่อใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ น้ำมันหอมระเหยข่าที่ใช้ในโครงการได้มาจากการนำเหง้าสดของข่าที่เก็บในจังหวัดเชียงใหม่มากลั่นด้วยน้ำ จากการสกัดดังกล่าวพบว่าหากใช้เหง้าข่าสดปริมาณ 1 กิโลกรัมจะได้น้ำมันหอมระเหยประมาณ 2.1 ± 0.5 มิลลิลิตร น้ำมันหอมระเหยข่ามีลักษณะเป็นของเหลวใสมีสีเหลืองอ่อน มีความเป็นกรดเล็กน้อยโดยมีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ที่ 6.8 มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.875 กรัม/มิลลิลิตร จึงเบากว่าน้ำ และมีค่ารีเฟรกตีฟอินเดกซ์เท่ากับ 1.482 ซึ่งมากกว่าน้ำเล็กน้อย การศึกษาสมบัติการละลายพบว่าน้ำมันหอมระเหยข่าสามารถละลายได้ดีในเอธานอลและเฮกเซน แต่ไม่ละลายในน้ำ สามารถละลายได้เล็กน้อยในดีเอ็มเอสโอ โพรพิลีนไกลคอลและเมธานอล

การศึกษาองค์ประกอบภายในน้ำมันหอมระเหยข่าทำโดยอาศัยเครื่องจีซีเอ็มเอส พบว่าน้ำมันหอมระเหยข่าประกอบไปด้วยสารประกอบต่าง ๆ ไม่ต่ำกว่า 30 ชนิด แต่สารที่มีปริมาณมากที่สุดคือ 1-8 ซิเนออล รองลงมาคือ 4-อัลลิลฟีนิลอะซิเตต

การพัฒนาแกรนนูลได้เริ่มจากการคัดเลือกสารยึดเกาะและสารเพิ่มปริมาณ การทดลองพบว่าสารละลายโพลีไพโรลิโดนความเข้มข้นร้อยละ 10 ในเอธานอลเป็นสารยึดเกาะที่เหมาะสมที่สุด ส่วนการศึกษาสารเพิ่มปริมาณได้นำแป้งสามชนิดคือแป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลังและแป้งสาลีมาทำการเปรียบเทียบกัน ผลการทดลองพบว่าแป้งมันสำปะหลังเป็นสารเพิ่มปริมาณที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากทำให้ได้แกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่าที่มีความกร่อนน้อยที่สุดและมีการไหลดีที่สุด

การศึกษาพฤติกรรมเมื่อได้รับความร้อนพบว่าประมาณร้อยละ 99.48 ของน้ำมันหอมระเหยข่าระเหยกลายเป็นไอระหว่างที่เพิ่มอุณหภูมิจาก 50 องศาเซลเซียสเป็น 150 องศาเซลเซียส ผลการทดลองยังพบอีกว่าแกรนูลเปล่าและแกรนูลที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยข่าเกิดการสูญเสียน้ำหนักในปริมารที่ไม่แตกต่างกันซึ่งคาดว่าเกิดเนื่องจากการระเหยของน้ำในช่วงอุณหภูมิ 50 – 150 องศาเซลเซียส ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่ารูปแบบแกรนูลอาจช่วยป้องกันการระเหยของน้ำมันหอมระเหยข่าได้ในระหว่างการให้ความร้อนในช่วงดังกล่าว

242620

ในบรรดาแกรนูลที่พัฒนาได้ แกรนูลที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นสารเพิ่มปริมาณถูกเลือกเพื่อนำไปใช้ศึกษาต่อในสัตว์ทดลอง ผลการทดลองในสัตว์ทดลองพบว่าแกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่าที่พัฒนาได้สามารถเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ทดลองได้

ผลของโครงการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าแกรนูลน้ำมันหอมระเหยข่าสามารถนำมาใช้เป็นสารเสริมธรรมชาติเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพได้

ABSTRACT

242620

This research project is aimed to develop a suitable granul dosage form of *Alpinia galanga* essential oil for using as feed additives in animals. The essential oil was obtained by hydro-distillation of the fresh rhizome of *A. galanga* collected from Chiang Mai province. It was found that one kilogram of the *A. galanga* fresh rhizome yielded approximately 2.1 ± 0.5 ml. the outer appearance of the essential oil is a clear liquid with pale yellow color and mild acid with pH of 6.8. The essential oil obtained is lighter than water with density of 0.875 g/ml and refractive index of 1.482, slightly higher than water. The solubility study of the essential oil indicated that the oil could soluble well in ethanol and hexane but not soluble in water and slightly soluble in DMSO, propylene glycol, and methanol.

The oil was investigated for the constituents existing by means of GC-MS. The results indicated that ther are more than 30 compounds existing in the essential oil. The most abundant compound is 1-8 cineole followed by 4-allylphenyl acetate.

The development of the granule was firstly done with the selection of granule binder and diluent. It was found that the 10% solution of polyvinyl pyrrolidone in ethanol was the most effective binder that gave the granules with the lowest friability. Three kinds of flours were used as diluents. It was that tapioca flour was the most suitable diluent because it gave the granules with the lowest friability and the highest flowability.

The study on thermal analysis indicated that about 99.48% of the essential oil *of A. galanga* was evaporated during the increasing temperature from 50 to 150 $^{\circ}$C. The unloaded granules and the essential oil loaded granules showed that there was a weight loss during the temperature of 50-150 $^{\circ}$C which was considered to be according to the water dehydration. These results indicated that granule dosage form could protect the essential oil from evaporation during heat treatment.

242620

Among the developed granules obtained, the granules of tapioca flour were selected for further study in *in vivo*. The results showed that the developed *A. galanga* essential oil granules could promote of the growth of the test animals.

It was concluded that *A. galanga* essential oil granules were the promising natural feed additives for animals.