บทนำ

มะขาม มีชื่อทางวิทยาศาตร์ว่า *Tamarindus indica* Linn. เป็นพืชที่อยู่ในชั้น dicotyledonous วงศ์ Leguminosae, วงศ์ย่อย Caesalpinioideae, สกุล Tamarindus, ชนิด indica. มีชุดโครโมโซม 2n=24 (Purseglove, 1968) มะขามมีถิ่นกำเนิดในป่าที่ราบแห้งเขตร้อนของทวีปแอฟริกาตะวันออก แล้วกระจายไปตามแถบละตินอเมริกา หมู่เกาะแถบแคริเบียน และทวีปเอเชีย มะขามยังมีถิ่นกำเนิดพบได้ในเขตร้อนของทวีปเอเชียมาเป็นเวลานานมาแล้ว ปัจจุบันได้มีการปลูกมะขามกันอยู่ทุกประเทศในเขตร้อน ประเทศในแถบเอเชียใต้ เช่นอินเดีย ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทยและมาเลเซีย (Gamble, 1922; Chaturvedi, 1985) ในประเทศไทยมีการปลูกมะขามเปรี้ยวและมะขามหวานตามจังหวัดต่างๆ มะขามเปรี้ยวสามารถปลูกได้ทั่วไป ส่วนมะขามหวานมีการปลูกมากในภาคกลาง เหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จังหวัดที่มีการปลูกมะขามมาก ได้แก่ เพชรบูรณ์ เลย ลำปาง เชียงใหม่ นครราชสีมา และอุบลราชธานี โดยมะขามที่นิยมปลูกมาก คือ มะขามเปรี้ยวยักษ์ ประกายทอง ขันตี ศรีชมภู หมื่นจง น้ำผึ้ง และอินทผลัม (ชูศักดิ์ สัจจพงษ์, 2550)

มะขามเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ผลมะขามประกอบด้วยเนื้อมะขามประมาณ 30-50%, เปลือกประมาณ 11-30% และเมล็ดประมาณ 25-40% (Chapman, 1984, Shankarachrya, 1998) เนื้อมะขามมีปริมาณน้ำต่ำ มีคาร์โบไฮเดรต น้ำตาล โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ และกรดอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ กรดอินทรีย์ที่พบในมะขาม ได้แก่ กรดออกซาลิก กรดทาร์ทาริก กรดซักซินิก และกรดซิตริก (Lewis and Neelakantan, 1964; Singh, 1973; Anon, 1976) โดยเนื้อมะขามมีปริมาณกรดทาร์ทาริกอยู่ประมาณร้อยละ 10 โพแทสเซียมทาร์เทรตร้อยละ 8 และน้ำตาลอินเวิร์ตร้อยละ 25-40 นอกจากนี้ เนื้อมะขามยังมีสรรพคุณเป็นยาระบาย โดยกรดอินทรีย์ในเนื้อมะขามน่าจะมีฤทธิ์เป็นยาระบาย ดังนั้นจึงนำไปสู่การวิเคราะห์หาปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดเนื้อมะขามเพื่อที่จะสามารถกำหนดบทบาทของมะขามเมื่อต้องการใช้เป็นยาระบาย

เมล็ดมะขามเป็นส่วนที่เหลือ (by product) ของวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เนื้อมะขาม องค์ประกอบสำคัญในเมล็ดมะขาม คือ พอลิแซ็กคาไรด์ชนิดไซโลกลูแคน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการเพิ่มความข้นหนืด (Thickening agent) และเป็นสารก่อเจลในอุตสาหกรรมอาหาร (Sone, 1994)

มะขาม (*Tamarindus indica* Linn.) สามารถนำมาใช้ประโยชน์มากมายเกือบทุกส่วนของมะขาม ได้แก่ เนื้อ เมล็ด ใบ ดอก นำมาใช้ประโยชน์ทางอาหาร ยา และเครื่องสำอางได้ หลากหลาย

(Shankaracharya, 1998) ใช้เป็นยาลดไข้ ยาระบายและยาขับลม ยาช่วยย่อย เนื้อมะขามใช้แก้อักเสบ เจ็บคอ ใบและดอกใช้แก้ปวดข้อ ปวดกล้ามเนื้อ แก้ท้องร่วง ริดสรดวงทวาร ตาอักเสบ เมล็ดมะขาม ใช้แก้ท้องร่วง เปลือกเมล็ดใช้เป็นยาฝาดสมาน เนื้อมะขามมีองค์ประกอบของกรดผลไม้พวก alphahydroxy acid หรือ AHA ที่ใช้มากในเครื่องสำอางต่างๆ มะขามเป็นพืช ประเภทผลไม้ มีการเพาะปลูกมากโดยเฉพาะที่จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการปลูกมะขามหวานหลายสายพันธุ์ บางสายพันธุ์มีคุณสมบัติมีฤทธิ์ของการเป็นยาระบายที่ดีมาก มะขามสายพันธุ์ต่างๆที่นิยมปลูกในในประเทศไทย ได้แก่ พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมพู เป็นมะขามหวานที่นิยมใช้รับประทาน มะขามเปรี้ยวนิยมใช้สำหรับปรุงรสอาหารหลายชนิด ยังไม่มีการพัฒนาการใช้มะขามเป็นยาระบายอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งที่เรานำเข้าน้ำลูกพรุนมาใช้รับประทานแก้ท้องผูกมาเป็นเวลานาน เป็นการเสียเงินตราต่างประเทศโดยไม่จำเป็น ถ้าเราได้พัฒนานำวัตถุดิบที่มีอยู่มากมายในประเทศมาใช้ให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถพัฒนาเพื่อการส่งออกได้ด้วย จะเกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติ เพิ่มศักยภาพเพื่อการแข่งขันของประเทศและช่วยให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน การพัฒนาต้องการการวิจัยเพื่อได้ข้อมูลทางวิชาการที่สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้ได้ ดังนั้นการศึกษาองค์ประกอบของสารสำคัญในมะขามและฤทธิ์สารในมะขามในการกระตุ้นการขับถ่าย การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมะขามจึงมีความสำคัญและจำเป็น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพที่มีมาตรฐานเชื่อถือได้ ปัจจุบันการทำผลิตภัณฑ์น้ำมะขามยังเป็นอุตสาหกรรมชุมชนขนาดเล็กหรือในครัวเรือนที่ยังไม่มีมาตรฐานชัดเจน โครงการวิจัยนี้จะสามารถให้คำตอบที่นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานต่อไป

มะขาม (*Tamarindus indica* L.) ในทางยามีข้อบ่งใช้มากมาย ใช้เป็นยาลดไข้ แก้ปวดข้อ ใช้เป็นยาระบาย เป็นยาฆ่าเชื้อ แก้เจ็บคอ ตาอักเสบ เป็นยาขับพยาธิ เป็นยาฆ่าเห็บในสัตว์เลี้ยง ตลอดจนใช้เมล็ดในมะขามเป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น ส่วนของเนื้อมะขาม ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาลจำนวนมากกว่า 60% มีโปรตีน ไฟเบอร์ประมาณ 3% มีไขมันน้อย และยังเป็นแหล่งอาหารที่ดีของแคลเซียม เหล็กและฟอสฟอรัส มีวิตามินที่สำคัญ ได้แก่ niacin thiamine และ riboflavin เป็นต้น ที่น่าสนใจคือ เนื้อมะขามมีกรดอินทรีย์พวก alphahydroxy acid (AHA) ได้แก่ tartaric acid และ citric acid ซึ่งเป็นสารที่นิยมนำมาผสมในเครื่องสำอางที่ใช้เป็น skin whitening และเป็น antiaging/antiwrinkle เป็น skin protection และ astringent โดยในมะขามเป็นสาร tannin และมีสารพวก mucilage และ pectin เป็น moisturizing ในประเทศไทยมีการใช้มะขามรับประทานในครัวเรือนมาแต่โบราณแต่ไม่เป็นที่นิยมกว้างขวาง อีกทั้งยังมิได้มีการศึกษาชัดเจน

เกี่ยวกับฤทธิ์การระบายของมะขามและขนาดที่ใช้ ในตำรับยาโบราณใช้เนื้อมะขามประมาณ 30 กรัม ต้มกับนมประมาณ 550 มล. กรองแยกส่วนน้ำได้เป็น TAMARIND-WHEY ใช้เป็นยาระบาย อย่างไรก็ดีการวิจัยศึกษาการใช้น้ำมะขามเป็นยาระบายยังไม่มีความชัดเจนเพียงพอ การใช้มะขามเป็นยาระบายไม่มีการใช้กันแพร่หลาย เช่นการใช้น้ำลูกพรุนที่มีขายตามท้องตลาด อาจเนื่องจากความไม่สะดวกในการใช้และผลผลิตมะขามมรเฉพาะช่วงฤดูกาลในช่วงเดือน ธ้วาคม-มีนาคม มีอุตสาหกรรมการแปรรูปน้ำมะขามส่วนมาก จะเตรียมในรูปของน้ำดื่มประเภทน้ำผลไม้ ไม่ได้เน้นในการใช้เป็นยาระบาย

ได้มีการใช้มะขามทั้งเนื้อ เมล็ด ใบ ดอก และเปลือกของลำต้น และผลิตภัณฑ์ในรูปของน้ำสกัดหรือเถ้า มาใช้ทางยาและเครื่องสำอาง (Morton, 1987) สืบเนื่องมานานในประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกเช่นเดียวกัน มะขามมีองค์ประกอบต่างๆมากมายที่มีคุณค่าในการใช้เป็นสารอาหารและเครื่องสำอาง (Morton, 1987) โดยมีองค์ประกอบหลักคือ สาร AHA เช่น tartaric acid สาร BHA เช่น citric acid น้ำตาล glucose และ fructose และวิตามิน ได้แก่ ascorbic acid, niacin, thiamine, vitamin A เป็นต้น สารเหล่านี้เหมาะสำหรับการใช้เตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับบำรุงผิว เป็น antiaging antiwrinkle skin lightening and whitening astringent และ moisturizer ในเนื้อมะขามยังมีสาร polysaccharide พวก pectin ที่ใช้เป็นยาระบายได้ดี นอกจากนี้ในเมล็ดมะขามยังมีการนำมาใช้เป็นอาหาร นำมาคั่วใช้แทนกาแฟ ในประเทศไทยมีมะขามเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมทำลูกกวาดมะขามเหลือมากมาย เปลือกของเมล็ดมะขามมีสาร antioxidant ส่วนของ kernel สามารถนำเตรียมเป็นแป้งหรือ pectin ได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารพวกเยลลี่ ใช้เป็น stabilizer ในไอศครีม มายองเนส และเป็นตัวยาช่วยในการเตรียมเภสัชผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ดี (Morton, 1987)

ปัจจุบันในระดับครัวเรือนมีการใช้ทั้งมะขามหวานและมะขามเปรี้ยวมารับประทาน เมื่อมีอาการท้องผูก แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนักเนื่องจากไม่สะดวก จึงทำให้คนส่วนมากซื้อยาระบายรวมทั้งการรับประทานน้ำลูกพรุนช่วยการระบายเมื่อท้องผูก การวิจัยนี้คาดว่าจะสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมะขามในรูปแบบที่เหมาะสม ได้แก่ น้ำผลไม้มะขาม น้ำสลัดจากมะขาม เพื่อการใช้เป็นยาระบายที่สะดวกต่อการใช้และรับประทานง่าย

การวิจัยครั้งนี้มีแนวความคิดที่ต้องการนำผลผลิตภาคการเกษตรภายในประเทศมาสร้างมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งพัฒนาการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ด้านอาหารและยา ให้มีมาตรฐานจากผลไม้ที่มี

การปลูกมากภายในประเทศและพัฒนาการใช้ประโยชน์ของพืชดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์การเป็นยาระบายของน้ำมะขามในสัตว์ทดลองหนูขาว เพื่อเป็นข้อมูลมาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมะขามในรูปแบบที่เหมาะสมได้มาตรฐานสามารถใช้เป็นยาระบายที่ให้ผลดีและสะดวกในการใช้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาองค์ประกอบของกรดอินทรีย์ในเนื้อมะขามและสารสกัดน้ำมะขามอย่างน้อย 3 สายพันธุ์
2. วิเคราะห์องค์ประกอบ polysaccharide ในเนื้อและเมล็ดมะขาม
3. ศึกษาฤทธิ์การเป็นยาระบายของน้ำสกัดเนื้อมะขามในสัตว์ทดลองหนูขาว (rat) เพื่อหา fraction ของน้ำสกัดที่ให้ผลเป็นยาระบายที่ดี
4. พัฒนาผลิตภัณฑ์มะขามเพื่อใช้เป็นยาระบายที่มีความคงตัวดี รับประทานง่ายและมีรสชาติดีและวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดอินทรีย์ในผลิตภัณฑ์จากมะขาม
5. พัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมะขาม 2 ผลิตภัณฑ์ รูปแบบของมะขามผงฟู่หรือเยลลี่จากมะขาม