

ชื่อไทย	พญาสัตตบรรณ (1)
ชื่ออื่น ๆ	Blackboard tree, Devil's tree, Devil's bark, Ditta bark tree, White cheese wood (1)
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br. (2)
ชื่อพ้อง	<i>Alstonia kurzii</i> Hook.f. <i>Echites pala</i> Buch.-Ham. ex Spreng. <i>Echites scholaris</i> L. <i>Pala scholaris</i> (L.) Roberty (2)
ชื่อวงศ์	APOCYNACEAE (2)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้น สูงได้ถึง 30 ม. เปลือกต้นสีเทา มียางขาวมาก กิ่งแตกออกรอบข้อ ใบเดี่ยว เรียงรอบข้างๆ ละ 6-9 ใบ รูปขอบขนานแกมใบหอกกลับหรือรูปไข่กลับ กว้าง 2-6 ซม. ยาว 5-18 ซม. ปลายทู่กลม หรือเว้าเล็กน้อย ดอกช่อ ออกเป็นกระจุกที่ปลายกิ่ง กลีบดอกสีขาวแกมเหลือง ผลเป็นฝัก ออกเป็นคู่ รูปกลมยาว (1)

อันตรกิริยาต่อยาแผนปัจจุบัน

1. ผลของพญาสัตตบรรณต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมของยา

ยังไม่มีรายงานในขณะนี้

2. ผลของพญาสัตตบรรณต่อโปรตีนที่ทำหน้าที่ขนส่งยา

ยังไม่มีรายงานในขณะนี้

3. ผลของพญาสัตตบรรณต่อยาแผนปัจจุบัน

3.1 ผลต่อการฉายรังสี

การทดสอบฤทธิ์เพิ่มความไวต่อรังสี (radiosensitizing effect) ของสารสกัด 85% เอทานอลจากเปลือกต้นของพญาสัตตบรรณในเซลล์มะเร็งชนิด HeLa, HePG2, HL60, MCF-7, และ KB โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 (กลุ่มทดสอบ) จะบ่มเซลล์ร่วมกับสารสกัดขนาด 5 มก./มล. และกลุ่มที่ 2 (กลุ่มควบคุม) จะบ่มร่วมกับ phosphate-buffered saline (PBS) หลังจากนั้น 6 ชม. จึงนำมาฉายรังสีแกมมา (γ -radiation) ขนาด 0, 0.5, 1, 2, 3, หรือ 4 เกรย์ (เพิ่มขนาดด้วยอัตรา 2 เกรย์/นาที่) พบว่า เซลล์มะเร็งของกลุ่มที่ได้รับสารสกัดก่อนการฉายรังสีมีอัตราการรอดชีวิตน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน โดยเซลล์ HeLa และ KB มีความไวต่อสารสกัดมากที่สุด รองลงมาคือเซลล์ HL60, MCF7, และ HePG2 การทดสอบเพิ่มเติมในหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นมะเร็งโดยการฉีดเซลล์มะเร็งชนิด Ehrlich ascites carcinoma เข้าทางช่องท้อง หลังจากนั้น 24 ชม. หนูจะถูกแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 (กลุ่มทดสอบ) จะได้รับการฉีดสารสกัดขนาด 120 มก./กก./วัน เข้าทางช่องท้อง และกลุ่มที่ 2 (กลุ่มควบคุม) จะได้รับการฉีดน้ำเกลือ (sterile physiological saline; SPS) ที่มี 0.5% carboxy methyl cellulose (CMC) หลังจากนั้น 1 ชม. จึงนำมาฉายรังสีแกมมาขนาด 0

(sham-irradiation), 1, 2, 4, 6, หรือ 8 เกรย์ ทำการทดสอบติดต่อกันนาน 8 วัน พบว่าหนูที่ได้รับสารสกัด ร่วมกับการฉายรังสีขนาด 1-6 เกรย์ มีการเจริญเติบโตของเนื้องอกลดลง และมีอายุขัย (life span) เพิ่มขึ้น อย่างชัดเจน เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยการให้สารสกัดร่วมกับการฉายรังสีขนาด 6 เกรย์จะมีประสิทธิภาพ ดีที่สุด ส่วนกลุ่มที่ได้รับสารสกัดร่วมกับการฉายรังสีขนาด 8 เกรย์ จะมีอายุขัยน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (7 วัน vs 31 วัน) การศึกษากลไกการออกฤทธิ์เพิ่มเติมพบว่า การฉายรังสีและสารสกัดจากเปลือกต้นของพญาสัตบรรณทำให้ระดับ glutathione ในเซลล์ลดลง และทำให้กระบวนการ lipid peroxidation ในเซลล์ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้การเจริญเติบโตของเซลล์ลดลง จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากเปลือกต้นของ พญาสัตบรรณสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเซลล์มะเร็งของการฉายรังสีได้ (3)

3.2 ผลต่อยาต้านมะเร็ง

Cyclophosphamide

การทดสอบผลของการให้สารสกัด 85% เอทานอลจากเปลือกต้นของพญาสัตบรรณร่วมกับยาด้าน มะเร็ง cyclophosphamide ในหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นมะเร็งโดยการฉีดเซลล์มะเร็งชนิด Ehrlich ascites carcinoma เข้าทางช่องท้อง โดยแบ่งหนูเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จะได้รับการฉีดน้ำเกลือ (sterile physiological saline; SPS) ที่มี 0.5% carboxy methyl cellulose (CMC) ขนาด 0.01 มล./ก./วัน เข้า ทางช่องท้อง กลุ่มที่ 2 จะได้รับน้ำเกลือร่วมกับยา cyclophosphamide และกลุ่มที่ 3 จะได้รับการฉีดสาร สกัดขนาด 120 มก./กก./วัน ร่วมกับยา cyclophosphamide เข้าช่องท้อง ในกลุ่มที่ 2-3 หลังจากได้รับ SPS หรือสารสกัด 6 ชม. หนูจะได้รับการฉีดยา cyclophosphamide เข้าช่องท้องในขนาด 0, 3.125, 6.25, 12.5, 25, 37.5, และ 50 มก./กก./วัน ทำการทดสอบติดต่อกันนาน 9 วัน พบว่าการให้สารสกัดขนาด 120 มก./กก. ร่วมกับยา cyclophosphamide ขนาด 25 มก./กก. มีประสิทธิภาพดีที่สุด (ยา cyclophosphamide ขนาด 37.5-50 มก./กก. มีความเป็นพิษและทำให้สัตว์ทดลองตาย) โดยทำให้การเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลดลง รวมทั้งทำให้อายุขัยของสัตว์ทดลองเพิ่มขึ้น โดยมีค่ากลาง (mean survival time; MST) และค่าเฉลี่ย (average survival time; AST) ของอายุขัยเท่ากับ 42 และ 40.7 วัน ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ได้รับยา cyclophosphamide เพียงอย่างเดียวมีค่า MST และ AST เท่ากับ 29 และ 27.5 ตามลำดับ การศึกษากลไก การออกฤทธิ์เพิ่มเติมพบว่า ที่เวลา 6 ชม. ยา cyclophosphamide และสารสกัดจากเปลือกต้นของพญา สัตบรรณทำให้ระดับ glutathione ในเซลล์ลดลง และทำให้กระบวนการ lipid peroxidation ในเซลล์ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้การเจริญเติบโตของเซลล์ลดลง โดยการให้ร่วมกันจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการให้ยาหรือสาร สกัดเพียงอย่างเดียว จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากเปลือกต้นของพญาสัตบรรณสามารถ เพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเซลล์มะเร็งของยา cyclophosphamide ได้ (4)

3.3 ผลต่อยาต้านแบคทีเรีย

Nalidixic acid

การทดสอบผลของการใช้สาร loganetin ซึ่งแยกได้จากเปลือกต้นของพญาสัตบรรณร่วมกับยาด้าน แบคทีเรีย nalidixic acid ในการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* ทั้งชนิดดื้อยา (nalidixic acid resistant with MTCC No. 1652; NAREC) และชนิดไม่ดื้อยา (nalidixic acid sensitive strain CA8000; NASEC) โดยยา

nalidixic acid และสาร loganetin เพียงอย่างเดียว มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ (minimum inhibitory concentration; MIC) ต่อเชื้อ NAREC เท่ากับ 100 และ 500 มก./มล. ตามลำดับ และมีค่า MIC ต่อเชื้อ NASEC เท่ากับ 6.25 และ 500 มก./มล. ตามลำดับ แต่เมื่อให้สาร loganetin ขนาด 10 มก./มล. ร่วมกับยา nalidixic acid พบว่ายา nalidixic acid จะมีค่า MIC ต่อเชื้อ NAREC และ NASEC เท่ากับ 12.5 และ 1.56 มก./มล. ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าค่า MIC ของยา nalidixic acid ลดลง 8 และ 4 เท่า ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า สาร loganetin จากเปลือกต้นของพญาสัตบรรณสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียของยา nalidixic acid ได้ (5)

Rifampicin

การทดสอบผลของการให้สารสกัดเมทานอลจากใบของพญาสัตบรรณร่วมกับยาด้านแบคทีเรีย rifampicin ในการยับยั้งเชื้อวัณโรคในหนูเม้าส์ที่ถูกเหนี่ยวนำให้ติดเชื้อด้วยการฉีด *Mycobacterium tuberculosis* H₃₇Rv suspension ขนาด 0.2 มล. เข้าในเส้นเลือดดำบริเวณหาง (tail vein method) หลังจากนั้น 7 วัน ป้อนหนูด้วยสารสกัดขนาด 200 มก./กก. หรือยา rifampicin ขนาด 20 มก./กก. หรือสารสกัดขนาด 100 มก./กก. ร่วมกับยา rifampicin ขนาด 10 มก./กก. ทำการทดสอบนาน 2 สัปดาห์ พบว่า การติดเชื้อวัณโรคทำให้หนูมีน้ำหนักตัวลดลง รวมทั้งตรวจพบเชื้อและความผิดปกติของเนื้อเยื่อปอดและม้าม ซึ่งหนูที่ได้รับสารทดสอบทุกกลุ่มจะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น มีความผิดปกติภายในเนื้อเยื่อของอวัยวะภายในลดลง และมีปริมาณเชื้อในปอดและม้ามน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสารทดสอบ โดยการได้รับสารสกัดร่วมกับยา rifampicin จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการได้รับสารสกัดเพียงอย่างเดียว และให้ผลใกล้เคียงกับการได้รับยา rifampicin ขนาด 20 มก./กก. จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมทานอลจากใบของพญาสัตบรรณมียับยั้งเชื้อวัณโรค และการใช้ร่วมกับยา rifampicin อาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเชื้อและช่วยลดอาการข้างเคียงจากการใช้ยาได้ (6)

Ampicillin, Tetracycline

การทดสอบผลของการให้สาร ursolic acid และ oleanolic acid ซึ่งแยกได้จากสารสกัดเอทิลอะซิเตตของใบพญาสัตบรรณ ร่วมกับยาด้านแบคทีเรีย ampicillin และ tetracycline โดยทำการทดสอบกับเชื้อ methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA, ATCC 29213), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA, ATCC 43300), *Bacillus cereus* (ATCC 9139) และ *Listeria monocytogenes* (ATCC 7644) พบว่าสาร ursolic acid และ oleanolic acid สามารถเสริมออกฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของยาได้แบบ synergistic effect ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ การทดสอบกับเชื้อ MSSA ค่า fractional inhibitory concentration index (FICI)* ของ ursolic acid + ampicillin = 0.375, ursolic acid + tetracycline = 0.188 การทดสอบกับเชื้อ MRSA ค่า FICI ของ ursolic acid + ampicillin = 0.375, ursolic acid + tetracycline = 0.093 การทดสอบกับเชื้อ *B. cereus* ค่า FICI ของ ursolic acid + ampicillin = 0.281, ursolic acid + tetracycline = 0.25, oleanolic acid + ampicillin = 0.188, oleanolic acid + tetracycline = 0.078 การทดสอบกับเชื้อ *L. monocytogenes* ค่า FICI ของ ursolic acid + tetracycline

= 0.125 จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สาร ursolic acid และ oleanolic acid จากใบพญาสัตบรรณ สามารถเสริมการออกฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของยา ampicillin และ tetracycline ได้ (7)

* ค่า fractional inhibitory concentration index (FICI) ; synergistic effect (≤ 0.5), additional/indifference effect (0.5–4), antagonism effect (≥ 4)

3.4 ผลต่อยาบรรเทาปวด

Acetaminophen (Paracetamol)

การทดสอบฤทธิ์ด้านความเป็นพิษต่อตับจากการได้รับยา acetaminophen ของสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลจากใบพญาสัตบรรณในหนูแรท โดยแบ่งหนูเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 6 ตัว กลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ได้รับน้ำกลั่นนาน 7 วัน กลุ่มที่ 2 ได้รับน้ำกระสายยา (0.1% carboxy methyl cellulose) ขนาด 1 มล. นาน 7 วัน และได้รับการป้อนยา acetaminophen ขนาด 3 ก./กก. เพียงครั้งเดียวในวันที่ 5 กลุ่มที่ 3 ได้รับการป้อนยามาตรฐาน silymarin ขนาด 100 มก./กก./วัน นาน 7 วัน และได้รับการป้อนยา acetaminophen ขนาด 3 ก./กก. เพียงครั้งเดียวในวันที่ 5 กลุ่มที่ 4 และ 5 ได้รับการป้อนสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลตามลำดับ ขนาด 300 มก./กก./วัน นาน 7 วัน กลุ่มที่ 6 และ 7 ได้รับการป้อนสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลตามลำดับ ขนาด 300 มก./กก./วัน นาน 7 วัน และได้รับการป้อนยา acetaminophen ขนาด 3 ก./กก. เพียงครั้งเดียวในวันที่ 5 พบว่า หนูที่ได้รับยา acetaminophen จะมี aspartate aminotransferases (AST), alanine aminotransferases (ALT), alkaline phosphatase (ALP), gamma glutamyl transferase (GGT), glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PDH), total bilirubin, total oxidant status (TOS) สูงขึ้น และมี Total Antioxidant Status (TAS), catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx), Glutathione-S-Transferase (GST), total thiols (TTH), glutathione (GSH), paraoxonase (PON1), arylesterase (AE), direct bilirubin, total plasma proteins, albumin ลดลง ซึ่งสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลจากใบพญาสัตบรรณสามารถช่วยลดความผิดปกติดังกล่าวได้ใกล้เคียงกับยามาตรฐาน โดยสารสกัดเอทานอลมีประสิทธิภาพดีกว่าสารสกัดน้ำ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลจากใบพญาสัตบรรณสามารถต้านความเป็นพิษต่อตับจากยา acetaminophen ได้ (8-9)

บทสรุป

พญาสัตบรรณเป็นไม้มงคล นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ เพราะปลูกง่าย โตเร็ว ใบไม่ค่อยร่วง มีทรงต้นที่สวยงาม และให้ร่มเงาได้ดี แต่ดอกจะมีกลิ่นฉุนรุนแรง หากสูดดมมากเกินไปอาจทำให้เกิดอาการวิงเวียนศีรษะ และคลื่นไส้ได้ สรรพคุณตามตำรายาไทยระบุว่า **เปลือกต้น** สมานลำไส้ แก้บิด แก้อท้องร่วง ขับพยาธิ แก้ไข้ แก้หลอดลมอักเสบ ขับระดู ขับน้ำนม รักษาผื่นคัน แก้ไอ รักษาเบาหวาน **ใบ** แก้ไข้ พอกดับพิษต่าง ๆ **ดอก** แก้ไข้ แก้โลหิตพิการ **ยาง** รักษาแผลเน่าเปื่อย แก้ปวดหู (1) อย่างไรก็ตาม ในขณะนี้ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดอันตรกิริยาจากการใช้สารสกัดหรือสารสำคัญจากพญาสัตบรรณร่วมกับยาแผนปัจจุบันยังมีไม่มากนัก แต่ในปัจจุบันมีการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของพญาสัตบรรณมากขึ้น ซึ่งพบว่ามีฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ

ด้านเซลล์มะเร็ง ด้านเบาหวาน และด้านเชื้อมาลาเรีย ดังนั้นหากมีการพัฒนายาหรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากพญาสัตตบรรณ อาจต้องระมัดระวังการใช้ร่วมกับยาที่มีฤทธิ์ดังกล่าวด้วย

ตารางที่ 1 รายงานผลการศึกษาของพญาสัตตบรรณต่อยาแผนปัจจุบัน

ยา	รูปแบบการศึกษา	ปริมาณ/ความเข้มข้นของสมุนไพรและยา	ระยะเวลาการศึกษา	ผลการศึกษา	เอกสารอ้างอิง
1. ผลต่อด้านมะเร็ง					
Cyclophosphamide	หนูเม้าส์	สารสกัด 85% เอทานอลจากเปลือกต้นของพญาสัตตบรรณขนาด 120 มก./กก. ร่วมกับยาด้านมะเร็ง cyclophosphamide ขนาด 25 มก./กก.	9 วัน	การให้สารสกัดร่วมกับยา cyclophosphamide ทำให้การเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลดลง รวมทั้งทำให้อายุขัยของสัตว์ทดลองเพิ่มขึ้น	(4)
2. ผลต่อด้านแบคทีเรีย					
Nalidixic acid	เชื้อ <i>Escherichia coli</i> ทั้งชนิดดีดื้อยา (NAREC) และชนิดไม่ดื้อยา (NASEC)	สาร loganetin ขนาด 10 มคก./มล. ร่วมกับยา nalidixic acid ขนาด 12.5 และ 1.56 มคก./มล.	-	สาร loganetin จากเปลือกต้นของพญาสัตตบรรณสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเชื้อ <i>E. coli</i> ของยา nalidixic acid ได้ โดยเมื่อให้ร่วมกัน จะทำให้ค่า MIC ต่อกว่าทั้ง 2 ชนิดของยาลดลง	(5)
Rifampicin	หนูเม้าส์	สารสกัดเมทานอลจากใบของพญาสัตตบรรณขนาด 100 มก./กก. ร่วมกับยารifampicin ขนาด 10 มก./กก.	2 สัปดาห์	หนูเม้าส์น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น มีความผิดปกติภายในเนื้อเยื่อของอวัยวะภายในลดลง และมีปริมาณเชื้อในปอดและม้ามน้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยการได้รับสารสกัดร่วมกับยารifampicin จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการได้รับสารสกัดเพียงอย่างเดียว และให้ผลใกล้เคียงกับการได้รับยารifampicin ขนาด 20 มก./กก.	(6)
Ampicillin, Tetracycline	เชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> ทั้งชนิดไม่ดื้อยาและดื้อยา methicillin, <i>Bacillus cereus</i> และ <i>Listeria monocytogenes</i>	สาร ursolic acid และ oleanolic acid จากใบพญาสัตตบรรณ ร่วมกับยาด้านแบคทีเรีย ampicillin และ tetracycline	-	ค่า fractional inhibitory concentration index (FICI) ของการให้สาร ursolic acid และ oleanolic acid ร่วมกับยา ampicillin และ tetracycline มีค่า ≤ 0.5 ซึ่งแสดงถึงการเสริมฤทธิ์กันแบบ synergistic effect	(7)
3. ผลต่อยาบรรเทาปวด					
Acetaminophen	หนูแรท	สารสกัดน้ำหรือสารสกัดเอทานอลจากใบพญาสัตตบรรณขนาด 300 มก./กก.ร่วมกับยา acetaminophen ขนาด 3 ก./กก.	7 วัน	สารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลจากใบพญาสัตตบรรณสามารถลดความเป็นพิษต่อตับของยา acetaminophen ได้ โดยสารสกัดเอทานอลมีประสิทธิภาพดีกว่าสารสกัดน้ำ	(8-9)

เอกสารอ้างอิง

1. นันทวัน บุญยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร, บรรณาธิการ. สมุนไพร..ไม่พื้นบ้าน (3). กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชนจำกัด; 2542.
2. *Alstonia scholaris* (L.) R.Br. World Flora Online. [Internet]. 2012 [cited 2024 Oct 3]. Available from: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001257712>
3. Jagetia GC, Baliga MS. Treatment with *Alstonia scholaris* enhances radiosensitivity *in vitro* and *in vivo*. Cancer Biother Radiopharm. 2003a;18(6):917-29. doi: 10.1089/108497803322702888.
4. Jagetia GC, Baliga MS. Modulation of antineoplastic activity of cyclophosphamide by *Alstonia scholaris* in the Ehrlich ascites carcinoma-bearing mice. J Exp Ther Oncol. 2003b;3(5):272-82. doi: 10.1111/j.1533-869x.2003.01098.x.
5. Maurya A, Dwivedi GR, Darokar MP, Srivastava SK. Preparative isolation of bioenhancer loganetin from *sf Alstonia scholaris* by fast centrifugal partition chromatography. Sep Sci Technol. 2014;49: 773-7. doi: 10.1080/01496395.2013.862548
6. Barua AG, Raj H, Konch P, Hussain P, Barua CC. Evaluation of *in vivo* antimycobacterial activity of some folklore medicinal plants and enumeration of colony forming unit in murine model. Indian J Pharmacol. 2016;48(5):526-30. doi: 10.4103/0253-7613.190737.
7. Wang CM, Chen HT, Wu ZY, Jhan YL, Shyu CL, Chou CH. Antibacterial and synergistic activity of pentacyclic triterpenoids isolated from *Alstonia scholaris*. Molecules. 2016;21(2):139. doi: 10.3390/molecules21020139.
8. Verma PK, Raina R, Sultana M, Singh M. Modulatory effects of *Alstonia scholaris* on biochemical and antioxidant parameters in experimentally induced hepatotoxicity in wistar rats. Res J Med Plant. 2015;9(8):406-16. doi: 10.3923/rjmp.2015.
9. Verma PK, Raina R, Sultana M, Singh M, Kumar P. Acetaminophen induced oxidative and histopathological alterations in hepatic tissue: Protective effects of *Alstonia scholaris* leaf extracts. Pharmacogn J. 2016;8(4):385-91. doi: 10.5530/pj.2016.4.12.