

บทที่ 2

ทฤษฎีและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลทั่วไปของคองคิง

ชื่อทั่วไป คองคิง, ก้ามปู, คมขวาน, บ้องขวาน, หัวขวาน, ดาวคิงส์, วานก้ามปู, พันมหา, มะขากิ่ง, climbing lily, flame lily, gloriosa lily, glory lily, superb lily, Turk's cap

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Gloriosa suberba* Linn.

วงศ์ Colchicaceae

แหล่งกำเนิด คองคิงมีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาแต่ได้นำมาปลูกในทวีปเอเชียเขตร้อนทั่วไป ในส่วนของประเทศไทยพบได้ทุกภาคโดยเฉพาะภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาค ตะวันออก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของคองคิง

คองคิงเป็นไม้เถาเลื้อย มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา แต่ได้นำมาปลูกในทวีปเอเชียที่อยู่ในเขตร้อนทั่วไป

ใบ เป็นใบเดี่ยว มีสีเขียวรูปใบยาวปลายใบแหลมรูปคล้ายทวน ใบยาวประมาณ 12 เซนติเมตร ปลายใบม้วนเข้าและม้วนลงเพื่อใช้เป็นเครื่องช่วยในการเกาะหรือพัน การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนาน ส่วนการจัดเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ (พยอม, 2521)

ดอก ออกเป็นช่อหรือเป็นดอกเดี่ยวตามซอกใบมี 6 กลีบ ซึ่งกลีบดอกมีลักษณะบิดเมื่อเริ่มบาน ตรงโคนของกลีบดอกจะมีสีเหลืองอ่อน ส่วนทางยอดมีสีแดง เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีสีแดงเข้มขึ้น ออกดอกในฤดูฝน เกสรตัวผู้มี 6 อัน ชี้ออกในแนวนอนในระดับเดียวกัน อับเรณูติดกับปลายก้านในลักษณะเป็นหัวขวานและหันไปมาได้ (สาขสนม, 2526)

ผล เป็นรูปทรงกระบอก มี 3 พู ผลเมื่อแก่จะแตกเห็นเมล็ดมีสีส้มแดง มีรูปทรงกลม และมีจำนวนมาก (พร้อมจิต, 2532)

ลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นแง่ง รูปร่างคล้ายหัวขวานโบราณ (พะเยาว์, 2534) เมื่อขุดขึ้นมาใหม่ๆ จะมีสีขาววาวน้ำ แต่เมื่อทิ้งไว้ระยะหนึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล



รูปที่ 1 ลักษณะดอกคองคิง

การขยายพันธุ์คองคิง สามารถขยายได้ 2 วิธีดังนี้

1. โดยวิธีธรรมชาติ

1.1 การแยกเหง้า (ลำต้นใต้ดิน) โดยบริเวณเหง้าจะมีจุดเจริญ 2 จุด โดยจะสังเกตเห็นเป็นตุ่มสีขาวตรงปลายส่วนหัว ถ้าตุ่มดังกล่าวหลุดหรือหักไปจะไม่สามารถนำเหง้านี้มาขยายพันธุ์ได้และโดยธรรมชาติ คองคิงมีการพักตัวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ โดยจะเห็นส่วนที่อยู่เหนือดินเหี่ยวแห้งไป เหลือเฉพาะส่วนของเหง้า ซึ่งจะเริ่มแตกเป็นต้นอ่อนเมื่อถึงฤดูฝน

1.2 การเพาะเมล็ด ไม่นิยมทำกันมากนักเพาะใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต การเจริญเติบโตโดยวิธีธรรมชาติจะเจริญได้ดีในดินร่วนปนทราย ซึ่งมีการระบายน้ำดี สามารถขึ้นได้ทั้งในที่ร่มและที่แจ้ง ที่ระดับน้ำทะเลปานกลางจนถึงระดับสูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,500-3,000 เมตร (สมสุข, 2529 และ ปราโมทย์, 2530)

2. โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิธีนี้กำลังได้รับความสนใจในการพัฒนาเนื่องจากการเจริญเติบโตสม่ำเสมอและยังสามารถขยายพันธุ์คองคิงได้เป็นจำนวนมาก

ประโยชน์ของคองคิง

ในอินเดียมีการนำผงยาที่ได้จากส่วนรากมาผสมกับน้ำผึ้งจนเป็นเพสต์ (paste) เพื่อใช้ทาขยายปากมดลูก และใช้ส่วนลำต้นใต้ดินมาบดเพื่อใช้ฆ่าหนอน (Chopra et al, 1965)

สำหรับในประเทศไทย แพทย์พื้นบ้านนำคองคิงมาใช้โดยการนำเอาส่วนของลำต้นใต้ดินมาต้ม ใช้รักษาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับเสมหะ โรคภูมิแพ้ ผื่นแพ้ ริดสีดวง (เสงี่ยม, 2522)

ในยาไทยแผนโบราณมีการนำเอาหัวคองคิงตากแห้งมาใช้ทำยา มีสรรพคุณแก้ริดสีดวงมวงมกร่อ ริดสีดวง กุดทะราด บาดแผล (สายสนม, 2536)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้ดองคิงในประเทศต่างๆ เช่น ในเปอร์เซีย มีการนำรากของดองคิงมาใช้ในการรักษาริดสีดวงจมูก เพิ่มการหลั่งน้ำกามและกระตุ้นความรู้สึกทางเพศ (Watt and Breyer-Brandwijk, 1962) ในจีนมีการนำเอาน้ำที่ได้จากการคั้นใบสดมาทำลายพวกเห็บ ไร ที่อยู่ตามขน (Chopra et al, 1965) ในแอฟริกาได้มีการนำรากมาใช้รักษาโรคติดเชื้อพาราสิต (parasite) และฆ่าพยาธิไส้เดือน (Watt and Breyer-Brandwijk, 1962)

สารสกัดที่ได้จากลำต้นใต้ดิน มีการนำมาใช้ในการเหนี่ยวนำให้โครโมโซมเป็นแบบโพลีพลอยด์ (polyploid) ในข้าวสาลี (Sastri, 1956) และยังพบว่าสารที่สกัดได้นี้มีฤทธิ์เป็นแอนติไบโอติก (antibiotic) ที่มีผลต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* (Sastri, 1956; Chopra et al, 1969)

2. สารสำคัญที่พบในดองคิง

ตั้งแต่ปี 1880 เป็นต้นมาเมื่อ Warden ได้ทำการแยกสารจากธรรมชาติ superbine ซึ่งเป็นสารพิษที่สำคัญจากรากของดองคิง หลังจากนั้นเป็นต้นมาก็ได้มีการศึกษาถึงสารสำคัญอื่นๆภายในรากของดองคิง จนกระทั่งปี 1915 Clewer และคณะ ได้มีรายงานพบ โคลชิซิน ในรากของดองคิง ในปริมาณ 0.3 % และสารที่ได้นี้เป็นสารที่มีคุณสมบัติเดียวกับโคลชิซินที่ได้จาก *Colchicum autumnale* หลังจากนั้นก็ได้มีการค้นพบสารอื่นๆ ตามมาอีกมากมายจากส่วนต่างๆ ของต้นดองคิง ซึ่งประกอบด้วยสารพวก alkaloid, phytosterols, organic acid, fatty acid, carbohydrate และ resin

ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสารสำคัญชนิดต่างๆ ที่พบในลำต้นใต้ดิน เมล็ด ใบและดอกของดองคิง

Chemical group	Chemical substance	Tubers	Seeds	Leaves&flowers
alkaloid	superbine	+		
	colchicine	+	+	+
	gloriosine	+		
	N-formyldeacetyl-colchicine	+	+	+
	2-demethylcolchicine	+		
	3-demethylcolchicine	+	+	+
	β -lumicolchicine	+		+
	α -lumicolchicine	+		+
	N-formyl- β -lumicolchicine	+		
	N-formyl- α -lumidesacetyl			
	colchicine	+	+	+
	cornigerine	+		+
	3-demethyl- β -lumicolchicine	+		+

ตารางที่ 1 (ต่อ)

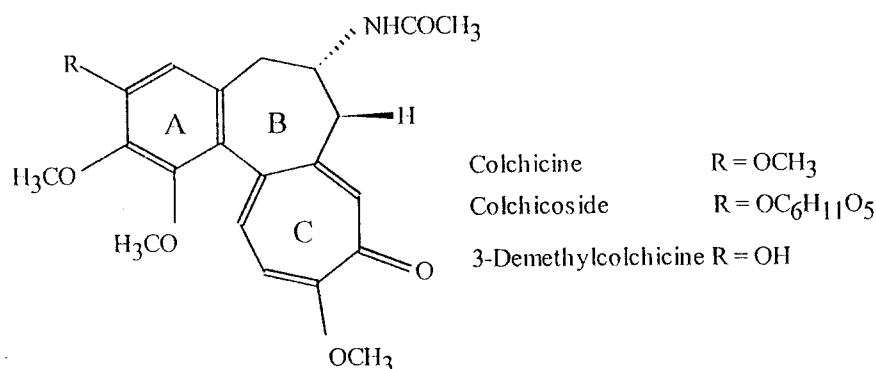
Chemical group	Chemical substance	Tubers	Seeds	Leaves&flowers
alkaloid	3-demethyl-N-formyl-N-desacetyl- β -lumicolchicine	+		
	3-demethyl- α -lumicolchicine	+		
	2-demethyl- β -lumicolchicine	+		
	2-demethyl-N-formyl-N-desacetyl- β -lumicolchicine	+		
	3-demethyl-N-formyl-N-desacetylcolchicine	+		
	lumiderivative X	+	+	
	2,3-demethyl-N-desacetylcolchicine	+	+	+
	dimethylcolchicine			+
	2,3-demethylcolchicine	+		
	2-demethyl-N-formyl-N-desacetylcolchicine	+		
	3-demethylcolchicine	+		
	2-demethylcolchicine	+		
	N-formyl-N-deacetyl- β -lumicolchicine	+		
	colchifoline	+		
	10,11-oxy-10,12-cyclo-10,11-secocolchicine			+
	(s) - (+)	-		
	floramyltine(bechuanine)	+	+	
	1,12-dihydroxy-2,10,11-trimethoxyhomoaporphine	+	+	
	colchicamide		+	
	2-demethylcolchifoline		+	
	3-demethylcolchifoline		+	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Chemical group	Chemical substance	Tubers	Seeds	Leaves&flowers
alkaloid	colchicoside		+	
	isoperlolyrine		+	
phytosterol	stigmasterol	+		
	β -stigmasterol	+		
phytosterolin	stigmasterol glucoside	+		
	β -sitosterol glucoside	+		
organic acid	salicylic acid	+		
	benzoic acid	+		
	2-hydroxy-6-methoxybenzoic acid	+		
	tartaric acid	+		
	chelidonic acid			+
sat. fatty acid	palmitic acid	+		
unsat. fatty acid	linolic acid	+		
	oleic acid	+		
aminephenolic	choline	+		
	monomethyl- γ -resorcylate	+		
enzyme	enzyme which hydrolyses			
	amygdalin	+		
essential oil	furfuraldehyde	+		
carbohydrate	dextrose	+		
	starch	+		
resin	phenolic compound	+		
	resinous material	+		

3. ข้อมูลทั่วไปของโคลชิซิน

โคลชิซินเป็นอัลคาลอยด์ (alkaloid) ที่ประกอบด้วย tropolone ring ซึ่งในสารประกอบนี้จะประกอบด้วย aromatic ring A ซึ่งประกอบด้วย 3 methoxy group ภายใน ring และ seven-membered ring B ที่ประกอบด้วย acetylate amino group และ tropolone ring C ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 สูตรโครงสร้างของสาร colchicine, colchicoside และ 3-demethylcolchicine

3.1ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

กลไกการออกฤทธิ์ของโคลชิซินคือ ยับยั้งกระบวนการ phagocytosis และการปลดปล่อยของ lysosomal enzyme ต่างๆ โดย polymorphonuclear leucocytes โดยโคลชิซินจะไปจับกับ tubulin dimer มีผลป้องกัน polymerization ของ tubulin ซึ่งจะสร้างเป็น microtubule โดยโคลชิซินมีผลยับยั้งการสร้าง microtubules ซึ่ง microtubules นี้มีหน้าที่สำคัญในการขนถ่าย intracellular organelles การขนถ่ายสารต่างๆและกระบวนการปลดปล่อยสารต่างๆออกจาก granules และ vesicle ไปยังนอกเซลล์ นอกจากนี้ microtubules ยังทำหน้าที่สำคัญในการรักษาโครงสร้างของเซลล์อีกด้วย ด้วยกลไกเหล่านี้จึงทำให้โคลชิซินสามารถยับยั้งการ migrate ของ leucocyte, phagocytosis และการปลดปล่อย lysosomal enzyme จาก polymorphonuclear leucocytes ได้ จึงสามารถลดอาการปวดและอักเสบจาก acute gout attack ได้ (ข่าวสภาคณัษกรรม, 2538)

3.2 ประโยชน์ของโคลชิซิน

1. ประโยชน์ทางการแพทย์

ใช้รักษาโรคเก๊าต์ โดยมีฤทธิ์บรรเทาอาการปวดข้ออย่างเฉียบพลัน ซึ่งอาการปวดเหล่านี้เกิดจากการตกผลึกของกรดยูริกในรูป urate crystal ในเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายโดยเฉพาะข้อและไต เมื่อมีการตกผลึกของ urate crystal จะมีการกระตุ้น polymorphonuclear leukocyte ให้เคลื่อนที่เข้ามาเพื่อ phagocytize ผลึกยูเรท หลังจากนั้นจะมีการปลดปล่อย lysosomal enzymes, pro-inflammatory enzymes และ mediator ต่างๆ ออกมา ทำให้เกิดอาการปวดและอักเสบขึ้นในข้อที่มีการตกผลึกของกรดยูริก (ข่าวสภาคณัฏกรรม, 2538)

ใช้รักษาโรคมะเร็ง โดยมีพิษต่อการเจริญเติบโตของเซลล์

2. ประโยชน์ทางพันธุศาสตร์

ใช้เป็นสารช่วยชักนำให้พืชเพิ่มชุดโครโมโซม เป็นโพลีพอยด์ (polyploid) เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะแตกต่างจากพันธุ์เดิม (พยอม, 2521)

3.3 อาการข้างเคียง

อาการข้างเคียงที่สำคัญของโคลชิซิน เมื่อให้โดยการรับประทาน ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย และปวดท้อง ซึ่งพบบ่อยมากใน 80% ของผู้ป่วยที่ได้รับโคลชิซินโดยการรับประทาน (การให้โดยการฉีดเข้าเส้นจะไม่ทำให้เกิดอาการข้างเคียงของระบบทางเดินอาหาร) การที่ผู้ป่วยมีอาการข้างเคียงเหล่านี้ เช่น อาเจียน ท้องเสียอย่างมาก อาจทำให้เกิดภาวะขาดน้ำอย่างรุนแรง และเป็นอันตรายจนถึงแก่ชีวิตได้ นอกเหนือจากอาการข้างเคียงที่เด่นชัดคือ ระบบทางเดินอาหารแล้ว โคลชิซินยังมีผลกดไขกระดูก ซึ่งจะทำให้เกิดอาการข้างเคียงของระบบเลือด เช่น aplastic anemia, agranulocytosis ทำให้เกิด hepatic & muscle necrosis, ทำลายไต, กล้ามเนื้ออ่อนแรง, กดการหายใจ เป็นต้น ✓ ๐๓

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปราโมทย์และคณะ, 2527 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการงอกของคองคิงโดยใช้ Gibberilic acid และ KNO_3 เป็นตัวเร่งการงอก พบว่าเมื่อไม่คำนึงถึงลักษณะของลำต้นได้ดิน ลำต้นได้ดินที่แช่น้ำก่อนปลูกจะให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าการให้สารละลายอื่น คองคิงที่เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายนให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดและงอกเร็วที่สุด ส่วนอายุที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวคองคิงเพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ควรเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกันยายน

วิมล, 2527 กล่าวว่าโคลชิซินมีประโยชน์กว้างขวางคือ ในทางการแพทย์จะใช้ในการรักษาโรคเก๊าต์ และในทางพันธุศาสตร์จะช่วยชักนำให้เกิดการเพิ่มชุดของจำนวนโครโมโซม

พรรณีภาและคณะ, 2534 ได้ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อคองคิงโดยวิธี paper bridge ในน้ำ เมื่อออกจะทำการย้ายเนื้อเยื่อไปยังสูตรอาหาร Revised Tobacco ร่วมกับ NAA (Naphthalene acetic acid) และ

IBA (Indole butyric acid) ที่ความเข้มข้น 2-4 ppm ร่วมกับ BA (6-benzylaminopurine) ที่ความเข้มข้น 2-5 ppm สามารถชักนำให้เกิดรากและลำต้นได้อย่างรวดเร็ว เมื่อนำแคลลัสที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย HPLC ไม่พบโคลิชิซิน

นุชนาฏ, 2534 ได้ทำการศึกษาหาปริมาณโคลิชิซินจากทุกส่วนของต้นคองคิงโดยวิธี HPLC และ TLC-densitometry พบว่ามีโคลิชิซินมากที่สุดในส่วนของเมล็ดในปริมาณ 0.83-1.46 % ในส่วนของเปลือกผล 0.86% ในส่วนของดอก 0.40% ในส่วนของลำต้นใต้ดิน 0.26% ในส่วนของใบ 0.06% และในส่วนของลำต้น 0.05% โดยน้ำหนักแห้ง

Thakur RS., 1975 ได้ศึกษาถึงต้นคองคิงที่ได้จากประเทศแอฟริกาซึ่งสามารถแยกสาร neutral-phenolic alkaloids และ basic alkaloids of non tropolone และยังได้ศึกษาถึงปริมาณอัลคาลอยด์รวมถึงโคลิชิซินด้วยพบว่า มีปริมาณสารต่างกันในด้านระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว และสถานที่ปลูก (ยุโรป, แอฟริกา, อินเดีย)

Arambewela-LSR และคณะ, 1991 ได้ทำการวิจัยส่วนต่างๆของต้นคองคิงในประเทศศรีลังกา พบอัลคาลอยด์หลายชนิดในลำต้นใต้ดิน ใบ pericarb แต่จะพบปริมาณอัลคาลอยด์สูงสุดในเมล็ด

Chaudhuri-PK, 1993 ได้ทำการสกัดเมล็ดคองคิงพบ 1,2-didemethylcolchicine, 2,3 didemethylcolchicine, 3-demethylcolchicine, N-formyl-N-deacetylcolchicine และ colchicoside

Faruqi-AA และคณะ, 1993 ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อคองคิงโดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณ IAA จาก 0.01-1 mg IAA/lit แล้วดูผลการเจริญเติบโตใน 8 สัปดาห์ พบว่าที่ความเข้มข้นของ IAA 0.1 mg/lit จะมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

Custers-JMB และคณะ, 1994 ได้ศึกษาถึงปริมาณของ cytokinin (BA) ใน 2 ความเข้มข้นคือ 1 mg/lit และ 10 mg/lit ต่อผลการเจริญของเนื้อเยื่อพบว่าที่ความเข้มข้น 10 mg/lit จะทำให้เนื้อเยื่อมีขนาดโตขึ้น 4-7 เท่าจากเดิมภายใน 18 สัปดาห์