ไซยาไนด์ในพืช

สถาบันวิจัยสมุนไพร
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ไซยาไนด์ในพืชจะอยู่ในรูปของ “ไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์” (cyanogenetic glycoside) หรือเรียก “ไซยาโนเจนิกกลัยโคซัยด์” (cyanogenic glycoside) ซึ่งจะพบสารกลุ่มนี้กระจายอยู่ในพืชมากกว่า 2,000 สปีชีส์ มีบทบาทในระบบป้องกันศัตรูของพืช ไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์ไม่ได้ก่อให้เกิดพิษด้วยตัวมันเอง ต้องเกิดปฏิกิริยาเคมีจนเกิดสารพิษออกมา

ตัวอย่างพืชที่รู้จักกันดีที่มีสารกลุ่มนี้เป็นองค์ประกอบ เช่น

- อัลมอนด์ขม (bitter almond) (*Prunus dulcis* var. *amara*) พบสาร amygdalin ส่วนอัลมอนด์หวาน (sweet almond) (*Prunus dulcis* var. *dulcis*) ไม่พบสารดังกล่าว
- มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) หัวใต้ดินและใบ พบสาร linamarin และ lotaustralin
- ประ (*Elateriospermum tapos* Blume) พบสาร amygdalin
- ผักเสี้ยน (*Cleome gynandra* L.) พบสาร methyl cyanide
- ผักหนาม (*Lasia spinosa* (L.) Thwaites)
- หน่อไม้

Bitter almond
(ภาพจาก www.britannica.com)

ผักหนาม
(ภาพจากเพจสวนป่าธัมมะภัทร์กุล)

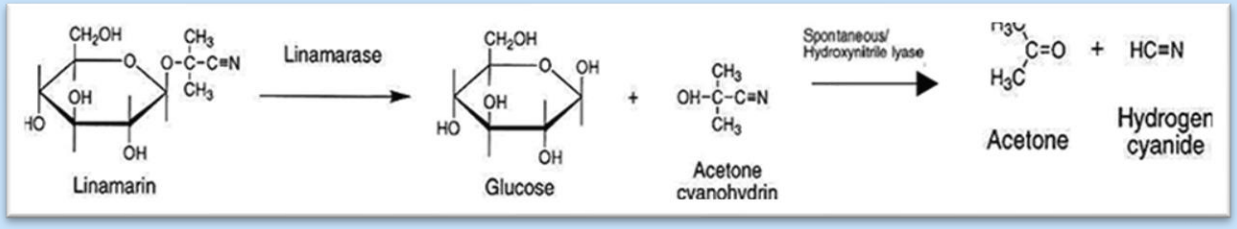
ประ
(ภาพจากเพจรักบ้านเกิด)

มันสำปะหลัง
(ภาพจากเกษตรก้าวไกล)

ผักเสี้ยน
(ภาพจาก https://arit.kpru.ac.th)

ปฏิกิริยาเคมีของไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์

linamarin ซึ่งเป็นไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์ ถูกสลายโดยเอนไซม์ linamarase เป็นตัวกระตุ้น ตัดน้ำตาลกลูโคสออกจากโมเลกุล ได้สาร acetone cyanohydrin ซึ่งจะสลายต่อโดยมีเอนไซม์หรือไม่มีเอนไซม์ก็ได้ จนในที่สุดได้ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (hydrogen cyanide) ซึ่งก่อให้เกิดพิษ [1]



ในสภาพการเจริญเติบโตปกติของพืชจะไม่พบไฮโดรเจนไซยาไนด์ที่ปล่อยออกมาในรูปอิสระ แต่เมื่อเซลล์พืชถูกทำลาย ถูกบดหรือถูกขยี้ จะเป็นการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ย่อยสลายไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์

ไฮโดรเจนไซยาไนด์ มีชื่ออื่นๆ เช่น กรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid) กรดพรัสสิก (prussic acid) ฟอร์โมไนไทรล์ (formonitrile) ไซคลอน (cyclon) สูตรโมเลกุล คือ HCN

การบริโภคพืชที่มีไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์

ไม่ควรบริโภคดิบ ต้องผ่านกระบวนทำลายพิษสารกลุ่มนี้ซึ่งอาจจะเป็นการต้ม การดอง การหมัก การทอด ซึ่งภูมิปัญญาไทยรู้จักการทำลายพิษพืชกลุ่มนี้มาช้านาน เช่น

- มันสำปะหลัง นำไปต้ม เผา ทอด ที่อุณหภูมิสูง หรือนำไปทำให้เป็นแป้งซึ่งผ่านความร้อน หรือหมัก
- ลูกประ นำมาดองก่อนแล้วจึงทานหรือนำลูกประดองไปประกอบอาหาร หรือคั่ว
- หน่อไม้ ควรต้มให้เดือดอย่างน้อย 10 นาที หรือดอง
- ผักเสี้ยน ดองน้ำซาวข้าว
- ผักหนาม ดองน้ำซาวข้าว ดองเกลือ

พิษจากการบริโภคพืชที่มีไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์

พิษจากการบริโภคพืชที่มีไซยาไนด์เป็นองค์ประกอบจะไม่เฉียบพลันเหมือนกับพิษจากการสูดดมก๊าซไซยาไนด์หรือการรับประทานไซยาไนด์อนินทรีย์ (inorganic cyanide) เช่น โซเดียมไซยาไนด์ โปแทสเซียมไซยาไนด์ ซึ่งอาการพิษจะปรากฏให้เห็นภายในไม่กี่นาทีหรือใน 1 ชั่วโมงหลังได้รับ

การแสดงพิษจากการบริโภคพืชที่มีไซยาไนด์อาจเกิดขึ้นในเวลาหลายชั่วโมงหลังรับประทาน เนื่องจากต้องรอการย่อยไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์ให้เป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ก่อน พิษที่เกิดขึ้นกับปริมาณไฮโดรเจนไซยาไนด์ที่ได้รับ พิษจากการบริโภคอาจเนื่องจากการบริโภคพืชดิบหรือพืชนั้นอาจไม่ได้ผ่านกระบวนการทำลายพิษอย่างดีพอในระหว่างการแปรรูปหรือการปรุงทำให้ไฮโดรเจนไซยาไนด์เหลือค้างในพืช

หากร่างกายได้รับไฮโดรเจนไซยาไนด์ปริมาณน้อย ร่างกายจะสามารถทำลายพิษและขับออกทางปัสสาวะ แต่หากได้รับปริมาณมากจะไปจับกับฮีโมโกลบินทำให้เกิดอาการขาดออกซิเจน หายใจขัด ชักกระตุก กล้ามเนื้ออ่อนแรง หมดสติ อาจเสียชีวิต อาการพิษฉับพลัน ได้แก่ เวียนศีรษะ ปวดท้อง อาเจียน ท้องเสีย

การตรวจสอบเบื้องต้นไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์ในพืช

ปฏิกิริยาการเกิดสีของ free hydrocyanic acid โดยทำปฏิกิริยากับ sodium picrate (สีเหลือง) ซึ่งอยู่ในแถบกระดาษ ผลบวกของปฏิกิริยาจะเปลี่ยนเป็น sodium isopurpurate (สีแดงอิฐ) ดังรูป [2]

(ดัดแปลงจาก Müller-Schwarze D. 2009)

หรืออีกวิธีใช้กระดาษกรองชุบสารละลาย guaiacum resin ใน absolute alcohol ทิ้งให้แห้งและชุบสารละลายเจือจาง copper sulphate เมื่อทำปฏิกิริยากับ free hydrocyanic acid ผลบวกของปฏิกิริยาจะเกิดสีน้ำเงิน (ปัจจุบัน guaiacum resin หาได้ค่อนข้างยาก)

นอกจากนี้ ในบ้านเรายังมีรายงานการศึกษาปริมาณสาร amygdalin ในลูกประและใบด้วยวิธี HPLC [3] พืชกินได้ (edible plant) ในต่างประเทศ เช่น สกุล *Prunus*, *Portulaca*, *Phytolacca*, *Linum*, *Phyllostachys*, *Hordenum* ก็มีรายงานการศึกษาปริมาณสารไซยาโนเจเนติกกลัยโคซัยด์ เช่นกัน

อ้างอิง

1. Bolarinwa IF, Oke MO, Olaniyan SA, Ajala AS. A review of cyanogenic glycosides in edible plants. In Toxicology-new aspects to this scientific conundrum. [Cited on 27 Apr 2023]. Available from: http://dx.doi.org/10.5772/64886.
2. Müller-Schwarze D. Test for cyanogenic compounds in plants In Hands-on Chemical Ecology. Sprinker. 2009 [Cited on 27 Apr 2023]. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4419-0378-5_12.
3. Ngamriabsakul C, Kommen H. The preliminary detection of cyanogenic glycoside in Pra (*Eleteriospermum tapos* Blume) by HPLC. Wilailak J Sci & Tech. 2009: 6(1); 141-147.