



สารเอกโค เอเชีย[®]
ภาคพิเศษสำหรับสาร Echo Development Notes
ฉบับที่ 27 เดือนมีนาคม 2016

การสร้างห้องเย็นที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเก็บเมล็ดพันธุ์
โดยคุณ แซคคาเร่ ไฟร์ส
ที่ปรึกษาอาชูโส์ด้านเทคนิคของเอกโค เอเชีย

หลักที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับการเก็บเมล็ดพันธุ์

เมื่อวางแผนการสร้าง “ห้องเย็น” หรือ “ห้องเก็บเมล็ดพันธุ์” เพื่อจุดประสงค์คือการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีชีวิต สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือหลักการของห้องเก็บที่เหมาะสมที่สุด ในสาร เอกสาร 14 (ก.ค 2012) เราได้พูดถึงผลจากการเปรียบเทียบการใช้วิธีแบบสูญญากาศและการแข็งเย็น และได้นำถึงความสำคัญของการควบคุมความชื้นและควบคุมอุณหภูมิในการเก็บเมล็ดพันธุ์ เราพบว่าในการรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีชีวิตนั้น การควบคุมความชื้น (วิธีการแบบสูญญากาศ) เป็นวิธีที่ใช้ได้ผลกว่าการควบคุมอุณหภูมิ (แข็งเย็น) จากประสบการณ์ของเอกสาร เอกโค เอเชีย คือเมล็ดในเขตร้อนชื้นจะเก็บรักษาได้ดีที่สุดด้วยการปิดผนึกแบบสูญญากาศหลังจากตากแห้งแล้ว (เพื่อรักษาให้ความชื้นในเมล็ดอยู่ในระดับต่ำ) จากนั้นจึงเก็บเมล็ดไว้ในที่เย็น ในการออกแบบห้องเย็นเพื่อให้เหมาะสมสนับสนุนการเก็บเมล็ดพันธุ์นั้นสิ่งสำคัญคือจำนวนและความเย็น แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าหากไม่มีตัวควบคุมความชื้นที่เหมาะสม ขบวนการที่ทำให้เกิดความเย็นจะดึงเอาความชื้นจากภายในออกเข้ามาและทำให้เกิดการควบแน่นที่ทำให้ความชื้นเพิ่มสูงขึ้น ในการนี้ที่เมล็ดพันธุ์ไม่ได้บรรจุเก็บไว้ในถุงผนึกสูญญากาศ หรือถุงฉีกขาด ความชื้นก็จะทำให้เมล็ดพันธุ์เสียหาย

มีวัสดุหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้สร้างห้องเย็นที่ทั้งมีราคาประหยัดและช่วยให้เมล็ดพันธุ์ยังคงมีชีวิตอยู่ได้ ลองถามตัวเองดูว่า “มีวัสดุอะไรบ้างในห้องกินที่มีคุณสมบัติความเป็นจนวนและกันความชื้นได้ดี?” ส่วนใหญ่แล้ว คำตอบที่ได้มักจะเป็นวัสดุมากกว่าหนึ่งอย่างที่ต้องใช้ร่วมกัน ตัวอย่างเช่น ถ้าเรารู้ว่ามีวัสดุธรรมชาติที่เป็นจนวนได้ดีแต่เป็นตัวเก็บกักความชื้น ทำให้เกิดเชื้อราและ/หรือเปื่อยเน่า อาจนำตัวกันความชื้น(เช่นพลาสติก) มาใช้ห้างภายในและภายนอกของอาคารได้ นอกจากนี้เมื่อคิดถึงความชื้นและจนวน ควรพิจารณาทั้งส่วนพื้นและส่วนผนัง ส่วนพื้นสำคัญพอกกัน เพราะเป็นตัวป้องกันไม่ให้เกิดการเก็บกักความชื้นและการสูญเสียอุณหภูมิ

อย่าลืมว่า ถ้าสร้างห้องเย็นในภูมิอากาศที่มีความชื้น อาจเป็นไปไม่ได้เลยที่จะกันความชื้นออกໄไปทั้งหมด ขณะที่เราทำให้ห้องที่มีอุณหภูมิเย็น ระดับความชื้นก็จะเพิ่มขึ้นและวัสดุที่เป็นธรรมชาติก็จะดูดความชื้นและเก็บความชื้นนั้นไว้ เปอร์เซนต์ความชื้นสัมพัทธ์คิดจากปริมาณความชื้นที่มีอยู่จริงในอากาศต่อปริมาณความชื้นที่อากาศสามารถรับได้ในอุณหภูมิขณะนั้น อากาศที่ร้อนสามารถรับความชื้นได้มากกว่าอากาศที่เย็น เปอร์เซนต์ความชื้นสัมพัทธ์โดยทั่วไปจะผูกพันกับอุณหภูมิ นั่นคือเมื่ออุณหภูมิลดลง ปริมาณความชื้นที่อากาศในบรรยายการสร้างได้ก็ลดลงจึงทำให้ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาตรอากาศเกิดการอิ่มตัวมากกว่า นี่จึงเป็นสาเหตุว่า เพราะอะไรห้องเก็บความเย็นมากๆ เช่นดูเย็นจึงมี

ความชื้นสัมพัทธ์สูง ซึ่งอาจทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ปิดผนึกไว้อย่างดีเสียหายได้ เมล็ดพันธุ์ เป็นสิ่งมีชีวิตและจะปรับสมดุลตัวเองให้เข้ากับความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยายกาศແน้หลังจากถูก ตากแห้งจนเมล็ดมีความชื้นต่ำสุดที่ 3-10%แล้วก็ตาม การเก็บเมล็ดในตู้เย็นจึงไม่เป็นผลดี ต่อความมีชีวิตของเมล็ด เนื่องจากในตู้เย็นมีความชื้นสูง เมล็ดที่เก็บไว้ในภาชนะปิดผนึก สูญญากาศสามารถเก็บได้กว่าในตู้เย็น แต่ภาระการเก็บแบบนี้คือยังไม่ถือว่าเหมาะสมที่สุด

[หมายเหตุ: ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความชื้นสัมพัทธ์

http://ocw.usu.edu/Forest_Range_and_Wildlife_Sciences/Wildland_Fire_Management_and_Planning/Unit_4_Temperature-Moisture_Relationship_4.html]

ถ้าคุณกำลังสร้างห้องเย็นติดกันหรืออยู่ในอาคารเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้หาตำแหน่งที่คิดว่าจะให้ ห้องเย็นทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในเขตซีกโลกเหนือ หมุนทางทิศตะวันตกเฉียง ใต้ของอาคารได้ก็ตามที่ไม่มีต้นไม้บังจะเป็นส่วนที่ร้อนที่สุดของอาคาร และเช่นเดียวกับใน เขตซีกโลกใต้ หมุนทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของอาคารที่ไม่มีต้นไม้บังจะเป็นส่วนที่ร้อน ที่สุดของอาคารนั้น ดังนั้นการวางแผนห้องเย็นในอาคารที่เหมาะสมที่สุดคือด้านทิศ ตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับเขตซีกโลกเหนือ และด้านตะวันออกเฉียงใต้สำหรับเขตซีกโลก ใต้ และการมีต้นไม้ที่ให้ร่มเงาจะช่วยลดอุณหภูมิได้ ทั้งนี้ให้หลีกเลี่ยงหน้าต่าง เพราะ แสงธรรมชาติจะส่งเสริมให้เมล็ดพันธุ์เผาผลาญสารอาหารที่เตรียมไว้เพื่อการงอก และทำ ให้อาชญาการเก็บล้นลง

ห้องเย็นของekoico เอเชีย

ทางekoico เอเชียได้ผลิตและเผยแพร่เมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากทั้งชนิดและปริมาณ เมื่อไม่นานมานี้เราได้ปรับเปลี่ยนห้องเย็นและทำห้องเพิ่มขึ้นอีกห้องเพิ่มขีดความสามารถและ ประสิทธิภาพของห้องเก็บเมล็ดพันธุ์

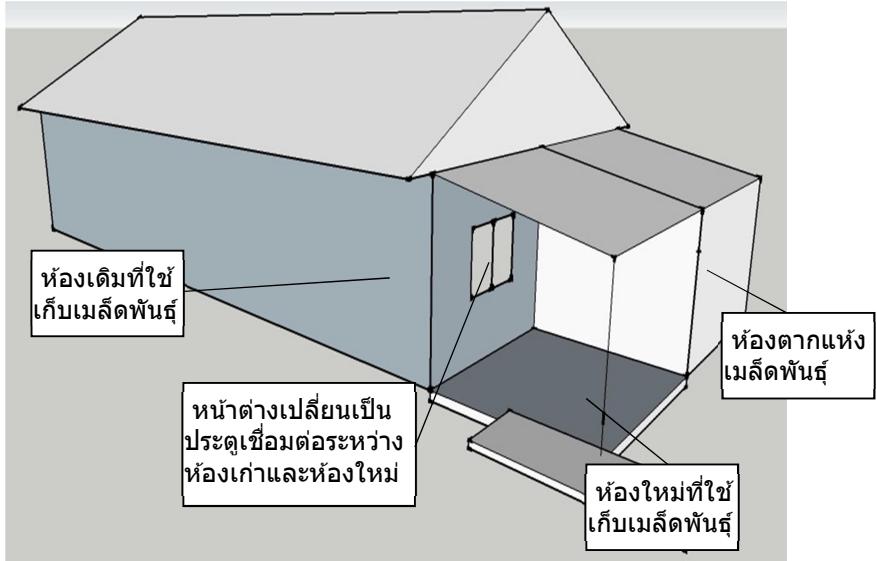


(ภาพจากข้ายไปขวา): ห้องเย็นเดิมที่เป็นพื้นที่เก็บเมล็ดพันธุ์ อีธโนวัลเมีย, ห้องเย็นใหม่ขนาด ก่อสร้าง, ห้องเย็นใหม่เมื่อสร้างผนังเสร็จก่อนติดฉนวน

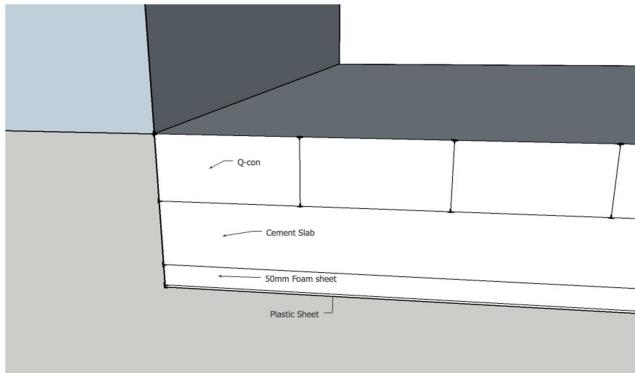
ห้องเก็บเมล็ดพันธุ์ห้องเดิมของเรายังอยู่ในอาคารที่มีหลังคาเหล็กและมีฝ้าเพดานต่ำ และ เนื่องจากเป็นส่วนมุมของอาคารที่สร้างไว้ก่อนหน้าที่ไม่ได้วางแผนว่าจะทำเป็นห้องเก็บ เมล็ดพันธุ์ ในส่วนนั้นจึงมีหน้าต่างอยู่ทั้งสองด้านของผนังห้อง เราได้ติดตั้งฉนวนไยแก้วไว้ ด้านบนเพดานและบุผนังด้วยแผ่นโฟมหนา 50 มม. ภายในห้องใช้เครื่องปรับอากาศแบบ แยกส่วนขนาด 9265 BTU/ชั่วโมง ที่เราปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

CoolBot ที่ได้จัดซื้อมาจาก Storeitcold.com เครื่อง CoolBot นี้เรายังสามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญมาติดตั้งและไม่มีผลต่อการรับประกันการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เครื่อง CoolBot จะควบคุมอุณหภูมิภายในและช่วยให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้ดียิ่งขึ้น เมื่อมีเครื่องปรับอากาศกับเครื่อง CoolBot ทำงานด้วยกัน จะทำให้เรา rk ชาอุณหภูมิในห้อง ก็ง่ายมาก

นอกจากนี้เรายังใช้เครื่องดูดความชื้นภายในห้องเพื่อช่วยควบคุมปริมาณการควบแน่นจากความเย็น ห้องเย็นนี้ใช้งานได้ตีแต่ยังไม่ค่อยประทับใจพลังงานมากนัก (จากที่บอกไปว่าห้องนี้สร้างขึ้นตั้งแต่แรกให้เป็นห้องธรรมชาติ) คือไม่สามารถเก็บอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15°C และมีหยดน้ำจากการควบแน่นปริมาณมากที่หยดลงมาตามเพดาน เราได้เรียนรู้ว่าเพดานมีจุดน้ำในมีพืชที่จะยับยั้งให้เกิดจุดไอ้น้ำกลั่นตัวในช่องวางเหนือเพดานรวมทั้งเพดานไม่กันน้ำ น้ำจึงมารวมตัวกันและซึมเข้ามาในห้องยิ่งทำให้ความชื้นในห้องเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 1 แบบสำหรับห้องใหม่ที่ติดกับห้องเดิม



ภาพที่ 2 พื้นห้องใหม่ที่รองพื้นด้วยแผ่นพลาสติก, แผ่นฟิม, ชีเมนต์ อิฐมวลเบา และไม้อัด

ห้องใหม่สร้างขึ้นต่ออุกมาจากห้อง
เย็นเดิม (ภาพที่ 1) พื้นเป็นหินคลุกปู
ทับด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อกันไอน้ำ
และใช้แผ่นโฟมขนาด 2 นิ้วทับบน
พลาสติกเพื่อกันไอน้ำอีกชั้นหนึ่ง
จากนั้นเทพื้นด้วยคอนกรีตธรรมชาติ
(หนา 4 นิ้ว) ทับบนแผ่นโฟม (ภาพ
ที่ 2) และชั้นถัดมาเราใช้คอนกรีต
มวลเบา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
ที่ผลิตขึ้นมาให้มีน้ำหนักเบา เนื้อ
คอนกรีตมีฟองอากาศแบบปิด “ไม-

ดูดซึมน้ำ น้ำหนักเบา เป็นจวนกันความร้อน และกันเชื้อรา ปั๊จุบันนี้อิฐมวลเบาในประเทศไทยเริ่มหายใจมากขึ้น เพราะกันความร้อนได้ดี เป็นวัสดุใช้ง่ายที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การทำปฏิกริยาเคมีจะเกิดฟองไฮโดรเจนที่ติดอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น มีลักษณะเป็นรูพรุนและกันความร้อนได้ดีมาก เราก็สามารถนำอิฐมวลเบาไปใช้ในห้องน้ำ ห้องนอน ห้องครัว และห้องน้ำ ที่ต้องการความคุ้มค่าและทนทาน ไม่เสียหายง่าย ไม่ต้องดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องกังวลเรื่องการชำรุดหรือเสียหายง่ายๆ ที่สำคัญอิฐมวลเบาสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อและติดตั้งลงได้มาก ทำให้เราสามารถลดภาระทางการเงินได้เป็นอย่างมาก

โครงเหล็กที่ยึดติดกับผนังและเสาเข้าด้วยกัน เราใช้โฟมฉนวนความร้อนแบบสเปรย์ฉีดที่ผนังเป็นความหนา 25 มม. ทั้งสีด้านและที่ด้านใต้หลังคานา 50 มม. มีการฉาบผนังและติดฉนวนที่หลังคาเพื่อกันความชื้น (หรือทั้งกันไอน้ำและกันความร้อนในเวลาเดียวกัน) จากนั้นมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 15,000 BTU/ชั่วโมง และติดตั้งเครื่องปรับอุณหภูมิ CoolBot ที่เพิ่มความเย็นของห้อง ห้องเย็นใหม่นี้เก็บอุณหภูมิที่ประมาณ 4°C ได้สบายๆ ด้วยการทำงานของเครื่องปรับอากาศร่วมกับเครื่องปรับอุณหภูมิ

ส่วนการสร้างพื้นที่ใหม่ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น เราได้ออกแบบปรับปรุงห้องเย็นเก่าในช่วงการก่อสร้าง ห้องเย็นใหม่ เราได้เปลี่ยนประตูจากประตูพลาสติกแกนกลวงให้เป็นประตูพีวีซีแกนตันเพื่อกันความร้อนและความชื้นได้ดีกว่า และเราได้เอาหน้าต่างที่มีอยู่ออก โดยเปลี่ยนตำแหน่งที่เคยเป็นหน้าต่างด้านหนึ่งให้เป็นประตูทางเข้าไปยังห้องเย็นใหม่ ส่วนหน้าต่างเดิมอันอื่นเรายกออกด้วยอิฐมวลเบา จากนั้นฉีดโฟมฉนวนด้านเพดานหนา 50 มม. และด้านผนังหนา 25 มม. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและกันความชื้น ห้องเย็นที่ได้รับการปรับปรุงนี้ปิดกั้นอุณหภูมิได้ที่ 16°C และทำหน้าเป็นเหมือนห้องairlock สำหรับห้องเย็นใหม่และยังใช้เป็นห้องเก็บเมล็ดพันธุ์ ข่าวคราว ช่วยเพิ่มพื้นที่ในการทำงานให้กับเจ้าหน้าที่ในการทำรายการเมล็ดพันธุ์และปิดผนกเมล็ดพันธุ์



(ภาพจากบนไปล่าง): ห้องเย็นที่ใช้แอร์ตัวเดียวและ Coolbot, ห้องเย็นที่ใช้ฉนวนโฟมแบบฉีด

ผลที่ได้

หลังจากที่ทำห้องเก็บเมล็ดพันธุ์ใหม่เสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่เօคโค เอเชียได้สังเกตเห็นความแตกต่าง หลายอย่างที่เกิดขึ้นระหว่างห้องเก่าและห้องที่ออกแบบใหม่นี้ แม้ว่าที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์จะมีเครื่องปรับอากาศที่ใช้งานเพิ่มขึ้นเป็นสองตัวแล้ว แต่ค่าไฟในแต่ละเดือนโดยรวมแล้วแทบจะไม่ต่างจากก่อนหน้านี้เลย และหลังจากทำห้องใหม่เสร็จและปรับปรุงห้องเก่า เราไม่เห็นน้ำที่มาจากการหยอดน้ำควบแน่นเลย เมื่อความชื้นในห้องอยู่ในระดับต่ำ เจ้าหน้าที่ก็ไม่ต้องใช้เครื่องดูดความชื้นในช่องเก็บเมล็ดพันธุ์ และสุดท้าย เนื่องจากฉนวนกันความร้อน ห้องใหม่จึงมีช่องเก็บที่เย็นกว่าห้องเก่ามาก และห้องเก่าตอนนี้ก็เย็นขึ้นกว่าเดิมที่เคยเป็นด้วย และนี่ทำให้เกิดที่ที่ปลอดภัยกว่าในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ของเօคโค เอเชีย

ค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายจากการก่อสร้างห้องเย็นใหม่ สิ่งที่ราคาแพงที่สุดคือเครื่องปรับอากาศ ฉนวนโฟม (รวมค่าแรง) และอิฐมวลเบา ห้องเย็นนี้ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อประชาสัมพันธ์การใช้งานสำหรับเกษตรกร แต่สามารถนำไปปรับใช้ในองค์กรขนาดใหญ่หรือองค์กรที่ไม่หวังผลกำไร วัสดุอื่นๆ ที่มีอยู่ในห้องถือว่ามาจากงานใช้แทนบางอย่างได้ เช่นการใช้ประตูไม้แล้วหาด้วยสีน้ำผสมกาวยาง (เพื่อป้องกันความชื้น) การใช้แผ่นโฟมแทนโฟมฉนวนแบบสเปรย์ และการใช้อิฐทั่วไปและปูนฉาบทั่วไปแทนอิฐมวลเบา

| รายการก่อสร้าง | บาท | USD(\$) |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| จำนวนไฟม (รวมค่าแรง) | 23,929.00 | 683.69 |
| ไม้สำหรับสร้างห้องเย็น | 24,282.00 | 693.77 |
| อิฐมวลเบาQ Con Blocks | 7,800.00 | 222.86 |
| รัสดก่อสร้างอื่นๆ (ส่วนใหญ่ได้แก่ไม้อัด คอนกรีต, พลาสติก, ฯลฯ) | 26,351.00 | 752.89 |
| ติดตั้งสายไฟใหม่ | 1,527.00 | 43.63 |
| ประตูห้องเย็น | 517.00 | 14.77 |
| เครื่องปรับอากาศ | 19,490.00 | 556.86 |
| เครื่องปรับอุณหภูมิ CoolBot | 8,750.00 | 250.00 |
| ทาสีห้องเย็นใหม่ | 800.00 | 22.86 |
| ร่องระบายน้ำสำหรับห้องเย็น | 31.00 | 0.89 |
| รวม | 113,477.00 | 3242.20 |

ตารางที่ 1: ค่าใช้จ่ายสำหรับการสร้างห้องเย็น รัสดที่ใช้และราคาราจอาจรเปรียบเทียบลงตามสภาพพื้นที่

คำแนะนำเพิ่มเติม

ห้องเก็บเมล็ดพันธุ์ที่มีความสามารถเก็บอุณหภูมิแบบนี้ไม่ได้เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ อย่างไรก็ตาม หลักการ แนวคิด และวัสดุที่พูดถึงในบทความนี้อาจเป็นการจดประกาย ความคิดหรือเป็นคำตอบสำหรับธนาคารเมล็ดพันธุ์ชุมชนที่ไม่หวังผลกำไรที่ทำงานอยู่ในบริบทคล้ายกันนี้ ถ้าคุณอยากรู้จะสร้างห้องเย็น สิงแกรกต้องพิจารณาเพิ่มเติมว่าสุดอุปกรณ์ที่ต้องใช้และอะไรที่มีอยู่ในแล้วในพื้นที่ จากนั้นจึงตัดสินใจว่าจะสร้างพื้นที่ที่ปลอดภัยสำหรับ เมล็ดพันธุ์ของคุณอย่างไร

หากต้องการอ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิจัยที่มีอยู่ของเอกสารที่เกี่ยวกับวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ ให้มีประสิทธิภาพ กรุณาดูได้ที่ลิงค์ต่อไปนี้:

- ECHO Asia Note 14: Vacuum Sealing versus Refrigeration:
http://c.ymcdn.com/sites/members.echocommunity.org/resource/collection/0ADF35ED-72B3-44AA-92B5-D50F9B4A741D/EAN_14_-_July_2012.pdf
- 2015 Cambodia Seed Saving Workshop:
<http://www.echocommunity.org/en/resources/b3b28c0a-efbf-46fe-a63c-2c223dc70a86>
- 2014 Thailand Seed Banking Workshop: https://echocommunity.site-ym.com/?Asia_SeedWorkshop
- YouTube Video: A Low-Cost Germination Chamber in Earthbag House Seed Bank in NE Cambodia:
<https://www.youtube.com/watch?v=Ao5M7OLsGTY>

ที่มา:

Croft, M., Bicksler, A., Manson, J., Burnette, R. Vacuum Sealing vs. Refrigeration: Which is the Most Effective Way to Store Seeds? (2012). ECHO. Retrieved from http://c.ymcdn.com/sites/members.echocommunity.org/resource/collection/0adf35ed-72b3-44aa-92b5-d50f9b4a741d/EAN_14_-_July_2012.pdf?hhSearchTerms=%22vacuum+and+sealing%22

Schnitzler, S. Sustainability and the Built Environemnt. (2006. U.C. Davis.
Retrieved from
https://extension.ucdavis.edu/sites/default/files/auto_aerated_concrete.pdf