บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แก่นตะวัน

แก่นตะวันหรือเรียกได้อีกหลายชื่อไม่ว่าจะเป็น ทานตะวันหัว หรือ แห้วบัวตอง มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Jerusalem artichoke หรือ Sunchoke ชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ *Helianthus thuberosus* L. แก่นตะวันเป็นพืชล้มลุกในตระกูลเดียวกันกับทานตะวันแต่มีหัวคล้ายกับขิงหรือข่า มีต้นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศแคนาดาและทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นภูมิประเทศที่มีอากาศค่อนข้างหนาวเย็น แต่ด้วยความที่แก่นตะวันมีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ จึงทำให้สามารถปลูกได้ดีในเขตร้อนอย่างประเทศไทยและประเทศอินเดีย จึงทำให้แก่นตะวันเป็นที่รู้จักในหลายภูมิภาค (มธุรส วงษ์ครุฑ, 2556)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แก่นตะวันเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นสูง 100-160 เซนติเมตร มีหัวใต้ดินสะสมอาหาร ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหอก กว้าง 6-10 เซนติเมตร ยาว 10-18 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบรูปสอบเรียว (attenuate) ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย (acuminate) ผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่างมีขนสั้นแข็ง เส้นแขนงใบ 6-9 คู่ เนื้อใบบางก้านใบยาว 2-4 เซนติเมตร ใบมีการเรียงตัวแบบตรงข้ามสลับฉาก (opposite decussate) ผิวด้านนอกมีขนยาวแน่น ลำต้นเหนือดินมีลักษณะกลม สีเขียวหรือสีม่วงมีขนยาวแข็งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6-2 เซนติเมตร หัวใต้ดินมีสีน้ำตาลอ่อนไม่มีขน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 เซนติเมตร ยาว 6-10 เซนติเมตร ดอกคล้ายดอกบัวตอง ออกดอกเป็นช่อมีดอกย่อยเรียงชิดกันแน่น (composite flower) ช่อดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 เซนติเมตร อยู่เป็นช่อรวมแบบช่อกระจุก (centrifugal inflorescence) ยาว 40-60 เซนติเมตร ฐานช่อดอกรูปกรวย ไม่มีขน เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7-1.0 เซนติเมตร วงใบประดับ 5 ชั้น รูปแถบแกมใบหอก ชั้นที่ 1 และ 2 ยาว 1-1.5 เซนติเมตร กว้าง 2-3 มิลลิเมตร ผิวด้านนอกมีขนยาวแน่น ขอบเป็นขนครุย ชั้นที่ 3 และ 4 ยาว 0.8-1 เซนติเมตร กว้าง 2-3 มิลลิเมตร ผิวด้านนอกมีขนยาวแน่น ขอบเป็นครุย ชั้นที่ 4 ยาว 1-1.2 เซนติเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร ขอบบางใสเป็นขนครุย ผิวด้านนอกมีขนยาวแน่น ดอกวงนอกรูปลิ้นสีเหลือง กลีบดอกยาว 3-4 เซนติเมตรมี 8-12 ดอก หลอดกลีบดอกยาว 1 มิลลิเมตร ปลายกลีบเชื่อมกันเป็นแผ่นมี 3 แฉก เกสรเพศเมีย มีก้านเกสรยาว 5 มิลลิเมตร ยอดเกสรยาว 1-2 มิลลิเมตร รังไข่รูปทรงกระบอกยาว 3-4 มิลลิเมตร ปลายแยกเป็น 5 แฉกยาว 1 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ มีก้านชูอับเรณูยาว 3-4 มิลลิเมตร อับละอองเรณูยาว 5-6 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียมีก้านเกสรยาว 5-6 มิลลิเมตร ผิวนอกมีขนสั้นแข็ง ดังภาพที่ 2.1 (สุดารัตน์ คำผา และคณะ, 2551)

(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพที่ 2.1 ลักษณะทั่วไปของแก่นตะวัน (ก) ลักษณะดอก (ข) ลักษณะใบ (ค) ลักษณะต้น และ (ง) ลักษณะหัวใต้ดิน ตามลำดับ
ที่มา : มธุรส วงษ์ครุฑ (2556)

การปลูกและการดูแลรักษา

แก่นตะวันปลูกได้ทุกฤดูกาลปลูก โดยใช้หัวขนาดเล็กหนัก 50-60 กรัม เหมาะสำหรับใช้เป็นวัสดุปลูก ทั้งนี้ควรผ่านการเก็บรักษาในสภาพอากาศเย็นเพื่อทำลายการพักตัวและทำให้งอกสม่ำเสมอ อัตราปลูกที่เหมาะสม 8-10 ต้นต่อตารางเมตร หรือใช้ระยะปลูกแคบเมื่อเก็บเกี่ยวเร็วหรือมีปัญหาวัชพืชรบกวน ตัดหัวแก่นตะวันเป็นชิ้นขนาด 3-5 เซนติเมตร แล้วนำมาบ่มในแกลบดำชื้นเพื่อชักนำให้เกิดต้นอ่อนประมาณ 1 สัปดาห์ นำต้นอ่อนมาปลูกให้ลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร ขณะปลูกดินควรมีความชื้นสูง โดยดินที่เหมาะสม คือ ดินร่วนปนทรายระบายน้ำดี การกำจัดวัชพืชทำ 1-2 ครั้ง เมื่อต้นมีความสูงประมาณ 15 เซนติเมตร ควรใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ การเก็บเกี่ยวโดยใช้พลั่วขุด และถอนด้วยมือ ได้ผลผลิตหัวสดประมาณ 2-3 ตันต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูปลูกแหล่งปลูกและการจัดการผลิต (สนั่น จอกลอย และคณะ, 2549)

โรคและแมลง

ศัตรูในแก่นตะวันส่วนใหญ่เป็นชนิดที่ ทำลายความเสียหาแพร่หลายในพืชชนิดอื่นๆ เช่น *Pseudomonas syringae, Fusarium, Sclerotinia, Puccinia* และ *Botrytis* ความเสียหายจากโรคและแมลงศัตรูพืชมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นหากมีการปลูกเป็นพืชยืนต้นในแปลงเดียวกันนานเป็นปี (ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2544) โรคติดเชื้อซึ่งมีอยู่ไม่น้อยกว่า 50 โรค โดยส่วนใหญ่เป็นโรคในลักษณะเดียวกับพืชในตระกูลเดียวกันคือทานตะวัน โรคติดเชื้อของแก่นตะวันมีสำเหตุมาจากเชื้อโรคทั้งจำพวกเชื้อไวรัส มอลลิคิวท์ แบคทีเรีย เชื้อรา ไส้เดือนฝอย และพืชกาฝากชนิดต่างๆ ความรุนแรงและการเกิดการระบาดของโรคแต่ละชนิดนั้น ขึ้นอยู่กับพื้นที่หรือแหล่งปลูกและภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตแพร่พันธุ์ของเชื้อโรคหรือการเกิดโรค เช่น โรคราสนิมเป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดและระบาดมากในยุโรปและอเมริกา โรคราแป้งระบาดหนักในพื้นที่เขตหนาวและแห้งหรือเมื่ออากาศเริ่มหนาวเย็นขณะที่โรคเชื้อราใบจุดและใบ ไหม้ เช่น เชื้อรา *Alternaria, Aschocchyta*, *Septoria*, และ *Colletotrichum* (Kishi, 1988) มักระบาดในเขตร้อนและกึ่งร้อนหรือในฤดูร้อนชื้น ส่วนโรคที่พบได้แทบทุกหนทุกแห่งที่มีการเพาะปลูกคือโรคเน่าเละของต้นและหัวแก่นตะวันจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwiniacarotovora* และ *E.atroseptica* (Rogers, 1992) โรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstoniasolanacearum* โรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Sclerotium, Sclerotnia*, *Sclerotiorum, Phymatotichum*, และ *Phytophthora* โรคเหลืองแอสเตอร์ (Aster yellow) จากเชื้อไฟโตพลาสมา โรครากปมไส้เดือนฝอย และโรคใบด่างไวรัส (Piepenbring, 2001) เป็นต้น

การให้น้ำและการให้ปุ๋ย

การปลูกต้นฤดูหรือปลายฤดูฝนในพื้นที่ไร่ ควรมีการให้น้ำเมื่อฝนทิ้งช่วง เพื่อรักษาความชุ่มชื้นในดิน และการปลูกในฤดูแล้งในสภาพนาให้น้ำชลประทาน แก่นตะวันเป็นพืชที่ทนต่อสภาพอากาศแห้งได้ดีและทนต่อสภาพดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำได้ดีการปลูกแก่นตะวันควรมีการใส่ปุ๋ย สูตร 6-12-6 ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ (สายัณห์ สดุดี, 2537) หากดินมีความสมบูรณ์ต่ำให้ใส่ในอัตราที่สูงขึ้น การปลูกในพื้นที่ที่เป็นดินทรายสามารถบำรุงด้วยการใส่อินทรียวัตถุ หรือก่อนการเพาะปลูกจะใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มธาตุอาหารในดิน การใส่ปุ๋ยจะใส่ตามปริมาณของแมกนีเซียมและระดับปริมาณของธาตุอาหารก่อนทำการปลูก เช่น กรใส่แมกนีเซียมซัลเฟต 50 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ หรือแมงกานีสซัลเฟต 20 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (Burt, 2000)

คุณค่าทางโภชนาการในแก่นตะวัน

แก่นตะวันเป็นพืชที่เป็นแหล่งโภชนาการที่สำคัญของสารอาหารหลายชนิด ทั้งเป็นแหล่งที่สำคัญของใยอาหาร วิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด จึงทำให้แก่นตะวันเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการของแก่นตะวันแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการในแก่นตะวัน

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
องค์ประกอบทางเคมีพื้นฐาน	
น้ำ (กรัม/100 กรัม)	78.01
โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	2
ไขมัน (กรัม/100 กรัม)	0.01
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/100 กรัม)	17.44
ใยอาหาร (กรัม/100 กรัม)	1.6
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	73
แร่ธาตุ	
แคลเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	14
เหล็ก (มิลลิกรัม/100 กรัม)	3.40
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	17
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/100 กรัม)	78
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	429
โซเดียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	4
สังกะสี (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.12
วิตามิน	
วิตามิน C (กรดแอสคอบิค) (มิลลิกรัม/100 กรัม)	4.0
ไทอะมีน (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.20
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.06
ไนอะซีน (มิลลิกรัม/100 กรัม)	1.30
วิตามิน B-6 (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.007
โฟเลต, DFE (ไมโครกรัม/100 กรัม)	13
วิตามิน B-12 (ไมโครกรัม/100 กรัม)	0.00
วิตามิน A, RAE (ไมโครกรัม/100 กรัม)	1
วิตามิน A, IU (IU)	20
วิตามิน E (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.19
วิตามิน D (IU)	0
วิตามิน K (ไมโครกรัม/100 กรัม)	0.10

ที่มา : วิรงค์รัตน์ พิมพ์แสน (2553)

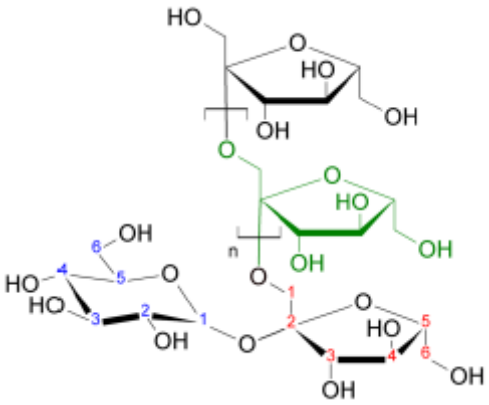
สารสำคัญในหัวแก่นตะวัน

หัวแก่นตะวันเป็นแหล่งแหล่งสะสมของพอลิแซคคาร์ไรด์ (Polysaccharides) ปริมาณสูง โดยพบว่ามีปริมาณ fructans 68-83% โปรตีน 15-16% เส้นใยที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble fiber) 13% และเถ้า 5% ของน้ำหนักแห้ง (Paseepol *et al*., 2007) ซึ่งเป็นอินนูลินประมาณ 40-50%

(Bakers *et al*., 2007) หรือประมาณ 15-20% ของน้ำหนักสด (Kaur and Gupta, 2002) หัวของแก่นตะวันเป็นแหล่งสะสมคาร์โบไฮเดรตประเภท fructans ประกอบไปด้วย อินนูลินและฟรุคโตโอลิ-โกแซคคาร์ไรด์ (FOS) ซึ่ง Fructans เป็นคำที่ใช้เรียกสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างสร้างประกอบด้วย β-D-fructants คือ fructosyl เชื่อมต่อกับ fructose ที่ตำแหน่ง β-2,1 หรือที่ตำแหน่ง β-2,6 ซึ่งจะแบ่งประเภทโดยระดับพอลิเมอร์ไรเซชัน (Degree of polymerization; DPn) ซึ่งถ้า fructans เป็นอินนูลินจะมี DPn>10 หรือเป็นฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์จะมี DPn<10 (Roberfroid and Delzenne, 1998; Paseepol *et al*., 2007) ดังนั้นสารสำคัญในหัวแก่นตะวันจึงมีเด่นๆ อยู่ 2 ชนิด คือ อินนูลินและเป็นฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์

อินนูลิน

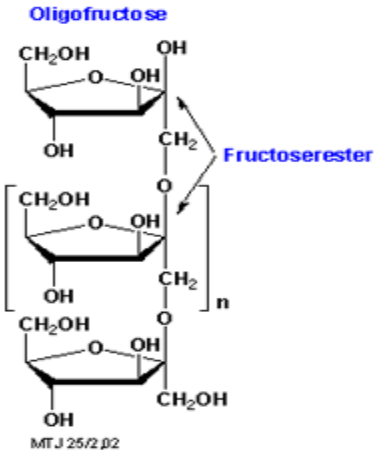
อินนูลินเป็นสารจำพวกคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนที่มีโครงสร้างประกอบด้วย β-D-fructants คือ fructosyl เชื่อมต่อกับ fructose ที่ตำแหน่ง β-2,1 เป็นน้ำตาลฟรุคโตสและกลูโคสสัดส่วน 80:20 เชื่อมต่อกันด้วยพันธะที่เอนไซม์ของมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ (β-2,1) อินนูลินมีค่า DPn>10 เป็นเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ (soluble fiber) ที่พอรับประทานเข้าไปแล้วจะละลายน้ำแล้วดูดซึมได้ในรูปเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง สูตรโครงสร้างของอินนูลินแสดงดังภาพ 2.2 อินนูลินพบได้ในพืชหลายชนิด โดยสะสมอยู่ในหัวหรือรากที่ใช้สะสมอาหาร เช่น เห็ด หัวหอม ต้นกระเทียม หัวชิโครี และหัวแก่นตะวัน เป็นต้น ซึ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารแหล่งอินนูลินที่สำคัญได้จากหัวแก่นตะวันและหัวชิโครี่ (Roberfroid and Delzenne, 1998; Frese and Fuchs, 1993)



ภาพที่ 2.2 สูตรโครงสร้างของอินนูลิน

ฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์ (FOS)

ฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์เป็นสารจำพวกคาร์โบไฮเดรตประเภทพอลิแซคคาร์ไรด์ที่มี DPn<10 เป็นโมเลกุลที่เกิดจากการย่อยอินนูลินด้วยเอนไซม์อินนูเลส (Innulase) อย่างไรก็ตามในทางอุตสาหกรรมจะได้จากปฏิกิริยา tranfructosylation ของน้ำตาลซูโครส สูตรโครงสร้างของฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์แสดงดังภาพ 2.3 ฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์พบได้ในพืชหลายชนิด เช่น หัวหอม กระเทียม ข้าวสาลี กล้วยหอม มะเขือเทศ แอปเปิล และหัวแก่นตะวัน เป็นต้น (Roberfroid and Delzenne, 1998; Frese and Fuchs, 1993)



ภาพที่ 2.3 สูตรโครงสร้างของฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณอินนูลิน

อินนูลินและฟรุกโตโอริโกแซคคาร์ไรด์ในแก่นตะวันสายพันธุ์ต่างๆ โดยการรวบรวมแก่นตะวัน16 สายพันธุ์ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้มีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ให้สามารถเพาะปลูกและปรับตัวให้เหมาะสมต่อสภาพอากาศร้อนของไทย โดยแต่ละสายพันธุ์แบ่งเป็น 2 ส่วน แบบปลอกเปลือกและแบบไม่ปลอกเปลือก พบว่าปริมาณอินนูลินในแก่นตะวันทั้ง แบบปลอกเปลือกและไม่ปลอกเปลือก อยู่ในช่วง 14.0 ถึง 20.4 กรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม สายพันธุ์ที่พบอินนูลินมากที่สุดคือสายพันธุ์ JA 38 และ CN 52867 (79.2-84.9 และ 70.5-77.6 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 19 ถึง 40 ของอินนูลินทั้งหมด โดยแก่นตะวัน ทัง 16 สายพันธุ์จัดเป็นพืชหัวที่มีอินนูลินและฟรุกโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์ในระดับสูงมาก (ศิริพร ตันจอ และคณะ, 2555)

การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของระบบเพาะปลูกต่อการเจริญเติบโตและความเข้มข้นของอินนูลินในแก่นตะวัน โดยทดสอบกับแก่นตะวัน 2 สายพันธุ์และใช้ระบบปลูกในดิน และปลูกโดยไม่ใช้ดินแบบปลูกในวัสดุปลูก คือ ขุยมะพร้าวละเอียด : เม็ดดินเผา : มะพร้าวสับ (1 : 1: 2) พบว่าปริมาณอินนูลินในแก่นตะวันทั้งแบบปลูกในดินและแบบโดยไม่ใช้ดินอยู่ในช่วง 14.65 ถึง 19.36 กรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม (นิรมล ชูพันธ์ และคณะ, 2552)

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณอินนูลินในหัวแก่นตะวันตัดแต่งพร้อมบริโภคระหว่างการเก็บรักษาโดยใช้พันธุ์ HEL65 ที่มีการตัดแต่งโดยการปลอกเปลือก และปลอกเปลือกแล้วหั่นเป็นชิ้นบรรจุในถาดโฟม แล้วหุ้มด้วยพิมพ์พลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) หนา 10 ไมครอน เก็บที่อุณหภูมิ 5±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าในทุกชุดการทดลองเปอร์เซ็นต์ความชื้นของหัวลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยหัวแก่นตะวันชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยต่ำที่สุด ปริมาณใยอาหาร และของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันในระหว่างกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) ในจำนวนนี้ชุดควบคุมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ส่วนปริมาณอินนูลินไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุม แต่แสดงให้เห็นการลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (มยุรฉัตร เผือกไร่ และคณะ, 2555) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวิภาวี ศรีคำภา และจันทนี อุริยะพงศ์สรรค์ (2551) ที่ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความชื้นและปริมาณอินนูลินของหัวแก่นตะวัน 2 พันธุ์ (JA89 ชัยภูมิ และ HEL65) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลทำให้ปริมาณความชื้นและอินนูลินลดลงจาก 0 ถึง 10 สัปดาห์ ในทั้งสองสายพันธุ์และปริมาณอินนูลินในหัวสดลดลงอย่างมีนัยสำคัญในสัปดาห์ที่ 5 และ 10 และจากการศึกษาของสมพิศ สายแก้ว และคณะ (2553) พบว่าผลของอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของหัวแก่นตะวันสดภายหลังการเก็บเกี่ยวการสูญเสียน้ำหนักของแก่นตะวันสดเพิ่มสูงขึ้น และความแน่นเนื้อลดลงในระหว่างการเก็บรักษา ลักษณะภายนอกของหัวแก่นตะวันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 10 สัปดาห์ พบว่าสีผิวของเปลืองคล้ำขึ้น เนื้อสัมผัสกรอบแน่นลดลงและสีผิวของเปลือกเหยี่ยวย่นเนื่องจากการสูญเสียน้ำ

บทบาทของแก่นตะวันและการนำมาใช้ประโยชน์

หัวใช้เป็นอาหารประเภทผัก หัวสดมีรสชาติคล้ายแห้วนำมาประกอบอาหารคาวหวานได้หลายชนิด หัวเป็นแหล่งสะสมอินนูลิน (inulin) ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลฟรุกโตสที่ต่อกันเป็นโมเลกุลยาวช่วยเจริญอาหาร กระตุ้นการหลั่งของน้ำดี ขับปัสสาวะ ลดความเสี่ยงของการเป็นโรคเบาหวาน ลดไขมันในเลือด ลดความเสี่ยงการเป็นโรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดและโรคหัวใจ สร้างภูมิคุ้มกันโรคและยังเป็นสารเยื่อใยอาหาร ไม่ถูกย่อยในกระเพาะและลำไส้เล็ก จึงอยู่ในระบบทางเดินอาหารเป็นเวลานาน ทำให้ไม่มีความรู้สึกหิว กินอาหารได้น้อยลงจึงช่วยลดความอ้วนได้นับว่าเป็นพืชอาหารสุขภาพส่วนหัวยังใช้เสริมในอาหารสัตว์ มีผลต่อการเจริญเติบโตลดจุลินทรีย์ที่เป็นโทษในระบบทางเดินอาหาร สร้างภูมิคุ้มกัน ทำให้ลดการใช้สารปฏิชีวนะและมูลสัตว์มีกลิ่นเหม็นน้อยลง ใช้เป็นสมุนไพรในสัตว์ หรือใช้หัวสดเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์นำไปผสมเบนซิน เพื่อผลิตแก๊สโซฮอล์ จึงจัดเป็นพืชพลังงานทดแทน แก่นตะวันจะมีดอกบานเมื่ออำยุประมาณ 60 วัน และทั้งแปลงปลูกจะมีต้นออกดอกประมาณ 2 เดือน ดอกมีสีเหลืองคล้ายบัวตอง มีความสวยงามไม่แพ้ทุ่งบัวตองหรือทุ่งทานตะวันเลยทีเดียวจึงนับได้ว่าเป็นพืชเพื่อการท่องเที่ยว (เยาวมาลย์ ค้าเจริญ และคณะ, 2549)

อินนูลินเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนที่มีคุณสมบัติมากกว่าใยอาหารทั่วไป ให้พลังงานและค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคอ้วนและเบาหวาน ช่วยลดระดับไขมันในเลือด และคลอเลสเตอรอลในเลือด นอกจากนี้อินนูลินยังมีคุณสมบัติเป็นอาหารของจุลินทรีย์หรือพรีไบโอติกที่เป็นประโยชน์กับลำไส้มนุษย์ สามารถช่วยเสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย และช่วยเพิ่มการดูดซึมของแร่ธาตุโดยเฉพาะแคลเซียม อินนูลินและฟรุกโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์พบได้ในอาหารบางชนิด พบสูงในหัวของแก่นตะวัน หัวชิโครี หอมแดง และกระเทียมชนิดต่างๆ ในอุตสาหกรรมอาหารมีการสกัดอินนูลินจากแก่นตะวันและหัวชิโครี ซึ่งนำมาใช้เป็นสารทดแทนไขมันหรือน้ำตาลในอาหารเพื่อสุขภาพหลายชนิด (ศิริพร ตันจอ และคณะ, 2553)

ศักยภาพของแก่นตะวันในการใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเอทานอล

ผลผลิตของแก่นตะวันที่มีรายงานจากการผลิตในประเทศต่างๆ พบว่า ที่สหรัฐอเมริกาให้ผลผลิตหัวสด 2.5–3.2 ตันต่อไร่ และ 1.2-10.8 ตันต่อไร่ (Duke, 2014) ในสเปนมีผลผลิตหัวสด 10.1 ตันต่อไร่ (Frese and Fuchs, 1993) สำหรับการศึกษาการผลิตแก่นตะวันขั้นต้นในประเทศไทย พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงๆ จะให้ผลผลิตประมาณ 2.5-2.8 ตันต่อไร่ (สนั่น จอกลอย และคณะ, 2549) และคาดว่าจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก หากปลูกในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการจัดระยะปลูกที่เหมาะสม หัวของแก่นตะวันนอกจากจะใช้ประกอบเป็นอาหารทั้งคาวและหวานได้แล้ว ยังนำไปใช้ผลิตเอทานอลได้อีกด้วย เนื่องจากหัวของแก่นตะวันสะสมน้ำตาลสูงและมีแป้งต่ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตเอทานอล โดยนำน้ำตาลที่ได้ไปหมัก ตามกระบวนการสกัดเอทานอล ซึ่งฟรุคโตสที่พบในหัวแก่นตะวันเป็นสารที่มีความหวานเหมือนกับน้ำตาลชนิดอื่นๆ และที่สำคัญน้ำตาลฟรุตโตสสามารถละลาย และแยกตัวได้โดยใช้ความร้อน และจะตกตะกอนเมื่อได้รับความเย็น ซึ่งเป็นวิธีเดียวกับที่ใช้ในกำรสกัดน้ำตาลจากพืชชนิดอื่น หัวแก่นตะวัน 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 80-100 ลิตร

ศักยภาพของแก่นตะวันในการใช้เป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์

การเสริมฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์ในอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแลกเนื้อของสัตว์ โดย Farnwort (1994) ศึกษาผลของแก่นตะวันผงที่ระดับ 0, 1, 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารลูกสุกรเลียราง (creep feed) อายุ 7 วัน เลี้ยงเป็นเวลา 21 วัน พบว่า กลุ่มที่เสริมแก่นตะวันผงที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม 13.6 เปอร์เซ็นต์

Janssens and Loo (2006) อ้างถึงรายงานผลการทดลองของ Chen and Chen (2004) ที่เสริมฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์และหรืออินนูลิน 1 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารไก่ไข่ พบว่าให้ผลผลิตไข่ที่ดี น้ำหนักไข่เสมอและอัตราการตายที่ต่ำ ปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่ต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

Gill (2005) ได้รายงานเกี่ยวกับผลของการเสริมฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์สายสั้น ที่ระดับ 0.10 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่ไข่สายพันธุ์ Hh-Line W98 จำนวน 252 ตัว ที่อายุ 20 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($p<0.001$) ของประสิทธิภาพการใช้อาหาร มวลไข่ และน้ำหนักไข่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สนั่น จอกลอย และคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่องแก่นตะวันพืชชนิดใหม่ใช้เป็นพลังงานทดแทน พบว่าประเทศไทยต้องสั่งซื้อน้ำมันเข้ามาเพื่อใช้เป็นพลังงานคิดเป็นมูลค่า ปีละกว่า 600,000 ล้านบาทจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ประเทศต้องเร่งหำแนวทางแก้ไข พลังงานทดแทนจึงเป็นทางเลือกหนึ่ง โดยเฉพาะการนำผลผลิตทางการเกษตรมาผลิตไบโอดีเซลและแก๊สโซฮอล์ อ้อยและมันสำปะหลังเป็นพืชเป้าหมายที่สำคัญในการผลิตเอทานอล เพื่อใช้ผสมในน้ำมันเบนซินเพื่อผลิตแก๊สโซฮอล์ แต่พืชทั้งสองเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรมแป้ง และน้ำตาลทำให้วัตถุดิบไม่เพียงพอ จึงทำให้มีความพยายามในการหาพืชชนิดใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ผลิตเอทานอล แก่นตะวันเป็นพืชหนึ่งที่หลายประเทศให้ความสนใจในการนำมาใช้ผลิตเอทานอล เพราะมีผลผลิตสูง มีต้นทุนการผลิตต่ำ

มีอายุสั้นเพียง 90-120 วัน ซึ่งใน 1 ปี สามารถผลิตได้ 3 ครั้ง แก่นตะวัน 1 ตัน ให้เอทานอลประมาณ 80-120 ลิตรจากการปลูกทดสอบแก่นตะวันในประเทศไทยพบว่าให้ผลผลิต 2.5-2.8 ตันต่อไร่ ซึ่งหากมีการพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมน่าจะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ได้ ซึ่งจะส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตวัตถุดิบลดลง และมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้น

ดวงใจ มาลัย และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบะหมี่สดโดยการเติมผงแก่นตะวัน โดยศึกษาตัวแปรที่ใช้ในกระบวนการเตรียมผงแก่นตะวัน ในเรื่องระยะเวลาในการปอกเปลือก ระยะเวลาและความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกในการแช่ และระยะเวลาในการอบแห้ง ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตบะหมี่สดผสมผงแก่นตะวัน โดยแปรอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อผงแก่นตะวันเป็น 100:0, 90:10, 85:15 ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเข้มของสีเหลือง ด้านกลิ่นรสของผงแก่นตะวัน ด้านความเหนียวและความนุ่ม พบว่าบะหมี่สดผสมผงแก่นตะวันอัตราส่วน 10:90 ได้คะแนนทางประสาทสัมผัสทุกด้านสูงสุด ($p<0.05$) เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผงแก่นตะวันพบว่ามีร้อยละของความชื้น โปรตีน ไขมัน กากอาหาร เถ้า และคาร์โบไฮเดรตเป็น 8.42, 8.14, 0.30, 5.28 และ 73.63 ตามลำดับ และบะหมี่สดผสมผงแก่นตะวันอัตราส่วน 10:90 เป็น 21.57, 9.76, 0.71, 2.42, 1.36 และ 66.79 ตามลำดับ

มยุรฉัตร เผือกไร่ และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณอินนูลินในหัวแก่นตะวันตัดแต่งพร้อมบริโภคระหว่างการเก็บรักษา โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณอินนูลินของหัวแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) พันธุ์ HEL65 ที่มีการตัดแต่งโดยการปอกเปลือก และปอกเปลือกแล้วหั่นเป็นชิ้น ชุดควบคุมเป็นหัวที่ไม่ปอกเปลือก คัดเลือกหัวที่มีขนาดใกล้เคียงกันมาใช้ทำการทดลอง ทำการตัดแต่งหัวและบรรจุในถาดโฟม แล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ความหนา 10 ไมครอน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่าในทุกชุดการทดลองเปอร์เซ็นต์ความชื้นของหัวลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยหัวแก่นตะวันชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยต่ำที่สุด ปริมาณใยอาหาร และของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันในระหว่างกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) ในจำนวนนี้ชุดควบคุมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ส่วนปริมาณอินนูลินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุม แต่แสดงให้เห็นการลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา

สมพิศ สายแก้ว และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของหัวแก่นตะวันสดภายหลังการเก็บเกี่ยว การศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพหลังการเก็บเกี่ยวของหัวแก่นตะวันสายพันธุ์ HEL65 พบว่าหัวแก่นตะวันสดมีปริมาณความชื้นร้อยละ 79.01 (น้ำหนักสด) ฟรุคแทนร้อยละ 54.51 (น้ำหนักแห้ง) สารฟีนอลิคทังหมด 42.50 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง (คิดเทียบเท่ากรดแกลลิค) และกิจกรรมการต้านออกซิเดชันเป็น 8.63 (ร้อยละการยับยั้งโดยวิธี DPPH) และ 3.97 (ร้อยละการยับยั้งโดยวิธี ABTS) เมื่อบรรจุหัวแก่นตะวันสายพันธุ์ HEL65 น้ำหนัก 1 กิโลกรัมลงในถุงพอลิเอทธิลีน (ความหนา 90 ไมโครเมตร) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C, 4°C และอุณหภูมิห้อง (29±2°C) พบว่า หัวแก่นตะวันสดมีอายุการเก็บเพียง 4-7 วันที่อุณหภูมิห้อง โดยเกิดการเน่าเสีย จากราสีขาวและการงอกของหัวแก่นตะวัน ส่วนการเก็บรักษาที่ 4°C และ -18°C พบว่า ปริมาณความชื้น ฟรุคแทน ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และความเป็นสีแดง (a*) ไม่มีการ

เปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) อย่างไรก็ตามการสูญเสียน้ำหนักของหัวแก่นตะวันสดเพิ่มสูงขึ้น ($p\leq0.05$) ส่วนค่าความสว่าง (L*) ค่าความเป็นสีเหลือง (b*) และความแน่นเนื้อลดลงในระหว่างการเก็บรักษา ($p\leq0.05$) ลักษณะภายนอกของหัวแก่นตะวันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 10 สัปดาห์พบว่า สีผิวของเปลือกคล้ำขึ้น เนื้อสัมผัสกรอบแน่นลดลง และผิวเปลือกเหี่ยวย่นเนื่องจากการสูญเสียน้ำ การเก็บรักษาหัวแก่นตะวันสดที่อุณหภูมิ 4°C และ -18°C สามารถคงระดับของปริมาณฟรุคแทนไว้ได้

จุฑามาศ เหลาพรม และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากแก่นตะวัน บ้านถ้ำกลองเพล ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ กลุ่มผู้บริโภคู 169 คน ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2558 – เดือนเมษายน 2559 รวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ความเชื่อมั่น แรงจูงใจ และการรับรู้ประโยชน์ของแก่นตะวันและความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากแก่นตะวัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบทีแบบสองกลุ่มอิสระ (Independent Samples t-test) และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ เพราะเชื่อมั่นว่าเป็นอาหารมีคุณภาพและมีประโยชน์ สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบโดยจำแนกเพศ อายุระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน พบว่าเพศ และ อายุ ไม่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ แต่ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และกลุ่มผู้บริโภคมีความต้องการพัฒนาแก่นตะวันเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพในรูปแบบแก่นตะวันอบกรอบ รองลงมาคือ น้ำแก่นตะวัน และแยมแก่นตะวัน

ดุสิต บุหลัน (2559) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แก่นตะวันผงต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นพาสต้า โดยการแช่แก่นตะวันในสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) 0.05% เพื่อยับยังเอนไซน์ที่ทำให้เกิดสีน้ำตาล นำมาอบแห้งแบบลมร้อนและบดเป็นผง แก่นตะวันผงที่ได้มีลักษณะเป็นผงสีขาวนวล จากนั้นศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเส้นพาสต้าผสมแก่นตะวันผง โดยรับอัตราส่วนของแก่นตะวันผงที่ 5, 10, 15 และ 20% ของน้ำหนักแป้งสาลีทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า เส้นพาสต้าผสมแก่นตะวันผง 5% ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสทุกด้านสูงสุด ($p<0.05$) และเมื่อนำมาประกอบอาหารแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันกับเส้นสูตรพื้นฐาน

นิมิต วรสูตร และสนั่น จอกลอย (2549) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวดับอินนูลินสารสำคัญสำหรับสุขภาพในแก่นตะวันพบว่า อินนูลินเป็นคาร์โบไฮเดรทประเภทฟรุกแทน มีขนดของโมเลกุลปานกลาง ($DP>10$) อินนูลินเป็นเยื่อใยอาหาร ซึ่งไม่ถูกย่อยในระบบทางเดินอาหารส่วนบน แต่จะถูกย่อยได้ด้วยกระบวนการหมักในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์โดยจุลินทรีย์ Bifidobacteria อินนูลินมีประโยชน์สำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยช่วยป้องกันโรคอ้วน ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานประเภท 2 ลดไขมันในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและสร้างภูมิคุ้มกันโรค อินนูลินมีอยู่ในพืชอาหารหลายชนิด เช่น ต้นกระเทียม หัวหอม หัวกระเทียม ทิวลิป หัวชิโกรี่ และหัวแก่นตะวัน สำหรับแก่น

ตะวันน่าเป็นพืชทางเลือกใหม่ที่สำคัญ เนื่องจากปลูกง่าย อายุสั้น ปลูกได้ทั้งปี ผลผลิตต่อไร่สูง ประมาณ 3-6 ตัน หัวสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ใช้รับประทานเป็นผักสด หรือต้ม ใช้ผสมในอาหารสัตว์แทนยำปฏิชีวนะ ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอินนูลินและอุตสาหกรรมเอทานอล

สุริยา ทุดปอ และจิตรา สิงห์ทอง (2560) ได้ทำการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของแก่นตะวันที่มีอายุการเก็บเกี่ยวต่างกันในแก่นตะวันสายพันธุ์เบอร์ 2 ที่มีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน คือ 14, 16, 18 และ 20 สัปดาห์ที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าแก่นตะวันมีสารฟีนอลิกเป็นองค์ประกอบอยู่ในช่วง 2.49 ถึง 4.44 mg GAE/g ตัวอย่างสด สำหรับปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดพบว่าแก่นตะวันมีปริมาณฟลาโวนอยด์อยู่ในช่วง 21.06 ถึง 195.30 mg QE/g ตัวอย่างสด เมื่อเปรียบเทียบการสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำ เอทานอล และอะซิโตน พบว่าการสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยแก่นตะวันที่สกัดด้วยน้ำมีปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงที่สุดตามมาด้วยการสกัดด้วยเอทานอล และอะซิโตน ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระซึ่งวิเคราะห์ทั้งหมด 4 วิธี คือ กิจกรรมการต้านอนุมูล DPPH, ABTS, Reducing power และ Ion-Chelating capacity พบว่าแก่นตะวันทั้งหมดมีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ โดยกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระมีผลที่แปรผันตรงกับปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด คือ แก่นตะวันที่มีองค์ประกอบของสารทั้ง 2 ชนิดสูงจะมีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้ดี และจากการทดลองพบว่าแก่นตะวัน 20 สัปดาห์ มีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด

มยุรฉัตร เผือกไร่ สายฝน พุดหอม สังคม เตชะวงค์เสถียร และสนั่น จอกลอย (2556) ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิและการระบายอากาศในบรรจุภัณฑ์ที่มีต่อคุณภาพของหัวแก่นตะวันด้วยการใช้ถุงพอลิเอทธิลีน (polyethylene, PE) ที่มีการเจาะรูระบายอากาศและอุณหภูมิที่มีต่อคุณภาพของหัวแก่นตะวันสด โดยคัดเลือกหัวแก่นตะวันที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ตัดแต่งและบรรจุใส่ในถุงพอลิเอทธิลีนขนาด 5x8 นิ้วเจาะรู (เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซ.) จำนวน 4 และ 8 รู และแบบไม่เจาะรูเป็นชุดควบคุม ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C และอุณหภูมิห้อง (28±2°C) ผลการทดลองแก่นตะวันที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีการเสื่อมสภาพที่เร็วโดยแก่นตะวันที่เก็บในถุงไม่เจาะรู ในสัปดาห์ที่ 2 เกิดการงอกของหัวใหม่และเน่าเสีย และแบบเจาะรู 4 และ 8 รู สามารถยืดอายุการเก็บในอุณหภูมิห้องได้อีก 7 และ 4 สัปดาห์ จึงเกิดการงอกและเน่าเสีย เนื่องจากมีการระบายอากาศจึงทำให้เก็บรักษาได้นานกว่าแบบไม่เจาะรูในอุณหภูมิห้อง ส่วนการเก็บรักษาแก่นตะวันในอุณหภูมิ 5°C พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า 10 สัปดาห์ โดยที่ไม่มีการเสื่อมสภาพ และลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าเก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง ปริมาณอินนูลินมีแนวโน้มลดลงตลอดการเก็บรักษา เนื่องมาจากการย่อยสลายของอินนูลินเป็นฟรุคโตส และปริมาณเยื่อใยดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อมีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น เนื่องจากหัวแก่นตะวันเกิดการฝ่อที่ให้มีปริมาณเยื่อใยดิบเพิ่มตามไปด้วย