

زهرة الشمس عالية حامض الأوليك وأهميتها في ثبات الزيت والصحة

تاج السر محمد سليمان *

الخلاصة

تتميز زهرة الشمس عالية حامض الأوليك بارتفاع نسبة حامض الأوليك في زيتها (84%) مقارنة بالاصناف السائدة حالياً (16%) وحامض الأوليك يتوفر بنسبة عالية في زيتي الزيتون والسلمج (73% و61%) على التوالي. تتعرض المقالة لتركيب الزيوت والدهون النباتية خاصة الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع ذات الرابطة المزدوجة الواحدة مثل حامض الأوليك (C18.1) وعديدة عدم التشبع مثل حامض اللينوليك (C18.2)، وأهمية ذلك في تدهور الزيت بالأكسدة الذاتية. وقد وجد أن حامض الأوليك يساعد في ثبات الزيت في حين أن حامض اللينوليك يسرع في تدهور الزيت وهذه ميزة زهرة الشمس عالية حامض الأوليك. ومن الناحية الصحية نجد أن ارتفاع نسبة حامض الأوليك له ميزة إضافية إذ أنه أحد الأحماض الدهنية أحادية الرابطة الزوجية والتي من خواصها خفض مستوى الدهن البروتيني منخفض الكثافة (LDL) الضار صحياً. وقد تلاحظ أن هناك علاقة عكسية بين حامض الأوليك واللينوليك فحين يرتفع الأول ينخفض الأخير وهذه ميزة إضافية لزهرة الشمس عالية حامض الأوليك، حيث أبرزت بعض الدراسات على الحيوان ارتباط حامض اللينوليك بالأورام خاصة سرطان الثدي.

الكلمات المفتاحية: زهرة الشمس عالية حامض الأوليك، أحماض دهنية غير مشبعة أحادية وعديدة الروابط، ثبات الزيت، سرطان الثدي.

المقدمة

الزيوت والدهون هي أحد مصادر الغذاء ويتم الحصول عليها من مصادر مختلفة: نباتية وحيوانية - المصادر النباتية هي البذور الزيتية مثل الفول السوداني والسمسم وزهرة الشمس، وبنزلة القطن أو الثمار الزيتية مثل ثمار الزيتون ونخيل الزيت. الاصناف السائدة حالياً من زهرة الشمس يتراوح الزيت بها بين 35 و45%، أما زهرة الشمس عالية حامض الأوليك (موضوع المقالة) فيتراوح الزيت بها بين 40 و42%، ويتميز الزيت فيها باحتوائه على نسبة عالية من حامض الأوليك مقارنةً بالاصناف السائدة حالياً.

تنبع الأهمية الغذائية للزيت من أنه يستخدم كغذاء مباشر للإنسان فيما يسمى بزيت السلطة (Salad oil) أو في عمليات الطهو وتحضير الغذاء.

إن الزيوت والدهون النباتية من الأطعمة ذات الطاقة المركزة إذ أن الجرام من الزيت أو الدهن يعطي طاقة حرارية قدرها 9 كيلو وحدة حرارية (K calories) مقارنةً بالجرام من النشويات أو البروتين والذي يعطي 4 كيلو وحدة حرارية لكل. وتعتبر الزيوت والدهون مصدراً للفيتامينات الذائبة في الدهون مثل فيتامين أ، د، هـ، ك (Gurr, 1999). كما أنها تمد الإنسان بالأحماض الدهنية الأساسية، التي لا بد من توفرها في الغذاء، لأن الجسم لا يستطيع تخليقها وهي مهمة للنمو، خاصة في حالة الأجنة في بطون أمهاتها (Vergoesen and Crawford, 1989, and Simopoulos, 1991). وقد أشارت بعض الدراسات إلى أهميتها في نمو العقل وحفظ النظر (Connor et al., 1992) وهذه الأحماض هي الأحماض الدهنية غير المشبعة (PUNSA) مثل حامض اللينوليك C18.2 واللينولينك C18.3.

وتهدف هذه المقالة لوصف التركيب الكيميائي والأهمية الصحية للزيت وإلى عرض مزايا المحتوى العالي لحامض الأوليك في بذور زهرة الشمس.

* مركز البحوث والاستشارات الصناعية، الخرطوم ص.ب. 268 - السودان.

بريد الكتروني: drtagelsir@hotmail.com

الأهمية الصحية للزيوت والدهون

ازدياد الوعي بأهمية الغذاء في صحة الإنسان صحبه وعي صحي أكبر بأهمية سلامة مكونات الغذاء، وقد حظيت الدهون والزيوت باهتمام كبير خاصة لارتباط تناولها كغذاء ببعض المخاطر (Lichrenstein et al., 1998). ويهمننا في هذه المقالة علاقتها بمخاطر الإصابة بالسرطان، حيث أورد (Doll and Peto, 1981) أن العوامل الغذائية تسهم بحوالي 35% من حالات الإصابة بالسرطان، وتعتبر الدهون أحد هذه العوامل، إذ أن تناول المتزايد عن الحاجة من الدهون يعد أحد الأسباب التي تزيد من مخاطر الإصابة بالسرطان خاصة سرطان الثدي.

وقد أوضحت العديد من الدراسات على الحيوانات أن حامض اللينوليك هو الحامض الدهني المسئول عن الإصابة بسرطان الثدي (Carroll and Hopkins, 1979 and Freedman et al., 1990). إذ وجد أنه عند تغذية الفئران بوجبة يحتوي الدهن أو الزيت فيها على نسبة من حامض اللينوليك تفوق 4-5% من السعرات الحرارية، الكلية فإن أي زيادة من الدهن أو الزيت (مشبعة أو غير مشبعة) في الوجبة تؤدي إلى زيادة خطية في الإصابة بسرطان الثدي المسبب كيميائياً (Welsch, 1992 and C. Ip, 1987). وقد تلاحظ أيضاً أن حامض اللينوليك يزيد من فرص انتشار سرطان الثدي إلى الرئة لبعض القوارض (Hubbard and Erickson, 1987)، وقد أجريت العديد من الدراسات على الحيوانات لتحديد الكيفية (mechanism) التي يساعد بها حامض اللينوليك على الإصابة بسرطان الثدي (Welsch, 1987).

إن دور الزيوت والدهون في إصابة الإنسان بالسرطان ما زال يكتنفه بعض الغموض، رغم أن بعض الدراسات دلت على وجود علاقة ما بين حامض اللينوليك وحالات الوفيات الناتجة من الإصابة بسرطان الثدي (Sasaki et al., 1993). هذه الدراسات ربما تدعونا لأخذ بعض الحذر عند الاستخدام المفرط للزيوت التي تحتوي على نسبة عالية من حامض اللينوليك في الغذاء، وإن كان ذلك بحاجة إلى تعزيز علمي أكثر.

وتجدر الإشارة إلى أن الدراسات الأخيرة بالسودان قد أشارت إلى ارتفاع نسبة الوفيات بين النساء الناتجة عن الإصابة بسرطان

ذرات الكربون 9 و10 وبين 12 و13 وبين 15 و16 هذه الروابط في كلا الحالتين أحادية أو عديدة الروابط، تكون في شكل ما يسمى بـ cisconfiguration، أي أن ذرتي الهيدروجين في الرابطة تكون في نفس الاتجاه، وتلعب هذه الروابط دوراً هاماً في ثبات الزيت (Oil stability) أي عدم تعرضه للتدهور كما أن الاختلاف في نوع الروابط للأحماض الدهنية غير المشبعة من أحادية لعديدة يلعب دوراً كبيراً في تأثير نوع الزيت على الصحة، كما ستوضح هذه المقالة .

الأهمية الكيميائية للأحماض الدهنية غير المشبعة وأثرها على ثبات الزيت

بما أن الأحماض الدهنية غير المشبعة تحتوي على روابط زوجية فهي أكثر عرضة للتأكسد بالأكسجين في الهواء بما يسمى التأكسد الذاتي (Auto-oxidation) في ظروف محددة من الضوء والحرارة، وفي وجود العوامل المساعدة للأكسدة (Pro-oxidants) كعنصر النحاس وعامل الزمن (Hui, 1996).

وعملية الأكسدة عبارة عن تفاعل كيميائي بين الأوكسجين والرابطة فيما يسمى بالتفاعل الراديكالي الحر (Free radical reaction) والذي يبدأ عملية التآين (Ionization) حيث تفقد ذرة الهيدروجين الكترونا (Ionize) ويمر التفاعل بمرحلة البداية (Initiation)، ثم مرحلة الاستمرارية والتسلسل (Propagation) ثم مرحلة النهائية (Termination) وينتج من هذا التفاعل هايدروبيروكسيدات (Hydro peroxides) والتي تسبب تدهور الزيت وإنتاج منتجات مثل الأدهيدات والكيبتونات (Fennema, 1976) وهذه لها مضارها الصحية على الإنسان (Hui, 1996).

تتفاوت درجة أكسدة الزيت بتعدد الروابط الزوجية، ويكون حامض الأوليك (C18.1) احادي الرابطة الزوجية الأكثر ثباتاً، بالمقارنة بحامض اللينوليك (C18.2) ثنائي الرابطة، إذ أن أكسدة حامض الأوليك ربما ينتج عنها راديكاليين اثنين فقط، مقارنة بتفاعل حامض اللينوليك والذي ربما ينتج عنه ثلاث راديكالات وبالتالي تكون نسبة الهيدروبيروكسيدات الناتجة والأدهيدات والكيبتونات أكثر. ولذا تتطلب الزيوت والدهون عالية الأحماض الدهنية غير المشبعة (خاصة بحامض اللينوليك) إضافة مضادات للأكسدة (Anti-oxidants) لحفظها من التدهور (Hui, 1996)؛ (Fennema, 1976).

الدراسات والبحوث المرتبطة بزيت زهرة الشمس التي أجرتها الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي

الدراسات السابقة

أجريت بعض التجارب الحقلية على أصناف من زهرة الشمس في مشروع أقدي (أحد مشروعات الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي) لمعرفة ملاءمتها لظروف السودان. ووفقاً لما جاء في التقارير السنوية لهذه الأبحاث لمواسم 88/1987، و89/1988، و90/1989، فإن النتائج شملت تحديداً لبعض الخواص الحقلية (Agronomic characteristics) لهذه الأصناف مثل ارتفاع النبات، أيام التزهير، النضج، أوزان البذور

الثدي والذي يشكل 34.5% من السرطانات التي تحدث بين النساء في السودان (اتصال شخصي Hammad K., University of Khartoum, 2002). ولا تزال اسباب الإصابة غير مفهومة ولا يُدرى إلى أي مدى تلعب نوعية الغذاء دوراً في حدوث الإصابة.

والأهمية الثانية لزهرة الشمس عالية حامض الأوليك تعود إلى أن حامض الأوليك هو من المجموعة غير المشبعة، أحادية الرابطة الزوجية، والتي من خواصها خفض مستوى الدهن البروتيني الكليسترولي مُنخفض الكثافة (LDL-cholesterol) الضار بالصحة ورفع مستوى الدهن البروتيني الكليسترولي عالي الكثافة (HDL-cholesterol) المفيد صحياً (Hui, 1996).

تركيب الدهون والزيوت النباتية

يُعرف كل من الدهن والزيت بأنه المادة المكونة من إستر الجلسرين الثلاثي المرتبط بالأحماض الدهنية. إلا انهما يختلفان في الشكل الفيزيائي، فالدهن يوجد في الحالة الصلبة في درجات الحرارة العادية، بينما الزيت يكون في حالة سائلة في درجات الحرارة العادية .

يتكوّن الزيت أو الدهن من أحماض دهنية تكون في شكل سلاسل طويلة مركبة من أعداد زوجية من ذرات الكربون وكل ذرة من ذرات الكربون ترتبط بذرتين من ذرات الهيدروجين، وتتراوح عدد ذرات الكربون الزوجية في الزيت من 4 إلى 24 أو أكثر، ولكن أكثر الأحماض الدهنية توفراً في الزيوت هي التي تحتوي على 12، 14، 16، 18، 20، 22 ذرة كربون، وتنقسم الأحماض الدهنية إلى مشبعة وغير مشبعة. فعندما تكون ذرة الكربون مرتبطة بذرتين من الهيدروجين وبذرتي كربون آخرين في السلسلة الطويلة، لا توجد رابطة زوجية، يكون الحامض الدهني مشبعاً (Saturated) ومن أمثلتها حامض البالميتيك (C16.0) والاستياريك (C18.0) وتتميز هذه الأحماض بدرجة ذوبان (Melting Point) أعلى من الأحماض الدهنية التي تحتوي على نفس عدد ذرات الكربون وغير مشبعة . والأحماض الدهنية غير المشبعة هي التي في سلاسلها روابط زوجية (Double bonds)، حيث تفتقد ذرة هايدروجين. وتعتمد درجة عدم التشبع على عدد الروابط الزوجية.

ويهمنا في هذه المقالة الأحماض الدهنية غير المشبعة والتي تنقسم إلى قسمين:

أ) الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (Monounsaturated fatty acids)

وهذه تحتوي على رابطة زوجية واحدة، وكمثال لذلك حامض الأوليك C18.1، بين ذرتي الكربون 9 و10.

ب) الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (Polyunsaturated fatty acids)

وهذه الأحماض تحتوي على رابطتين زوجيتين وأكثر من رابطتين وكمثال لذلك حامض اللينوليك (Linoleic Acid, C18.2)، والذي يحتوي على رابطتين بين ذرتي الكربون 9 و10 وبين 12 و13 وحامض اللينوليك (C18.3) وبه ثلاث روابط بين

الأوليئك يتبعه انخفاض في نسبة حامض اللينوليئك، مما يعني أن هناك علاقة عكسية بين حامضي الأوليئك واللينوليئك وأن إجمالي الحمضين في هذه البذور يتراوح بين 72% و92% من إجمالي الأحماض الدهنية.

وكما أشارت مقدمة المقالة فإن ارتفاع نسبة حامض الأوليئك في الزيت تعني أن الزيت يكون أكثر ثباتاً عند التعرض للأكسدة، أي أن الزيت يمكن حفظه لفترة أطول، وربما دون استخدام مضادات للأكسدة. كما أن من مميزات حامض الأوليئك انه من المجموعة غير المشبعة أحادية الرابطة الزوجية والتي من خواصها خفض مستوى الدهن البروتيني منخفض الكثافة (LDL) الضار بالصحة.

أيضاً يلاحظ من الجدول انخفاض نسبة حامض اللينوليئك في زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك والزيتون 6% و8% علي التوالي وهذه ميزة إضافية إذ أشارت بعض الدراسات الحديثة للعلاقة بين زيت الزيتون وخفض الإصابة بسرطان الثدي Martin-Moreno *et al.*, 1994 and La Vecchia *et al.*, 1995).

نخلص من هذا أن زيت زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك ستكون له مزايا تتمثل في الآتي :

- أكثر ثباتاً وأقل عرضة للتدهور بعملية الأكسدة بالمقارنة لزيت أصناف زهرة الشمس السائدة حالياً.
- ب- يؤدي الي خفض الدهن البروتيني منخفض الكثافة (LDL:Low density Lipoprotein).
- ج- يحتوي على نسبة منخفضة من حامض اللينوليئك مقارنة بزيت الأصناف السائدة حالياً من زهرة الشمس، إذ أن بعض الأبحاث على الحيوانات تشير إلى دور حامض اللينوليئك في الإصابة بالسرطان خاصة سرطان الثدي. هذه بعض المزايا لزهرة الشمس عالية حامض الأوليئك وعلي الباحثين مستقبلاً بحث امكانية ملائمة زراعته تحت ظروف السودان المناخية ودراسة خصائصها الحقلية خاصة الإنتاجية ومحتوى البذور من الزيت وتركيب الزيت.

الإنتاجية من البذور، كما شملت نسب الزيت والبروتين في البذور. وعلى سبيل المثال أوضحت النتائج لموسم 1989/90 أن الإنتاجية من البذور تراوحت بين 738 و1897 كيلو جرام/الهكتار، وأن نسب الزيت والبروتين كانت 30.1%-42.5% و20.4%-26.4% على التوالي (ELKarouri, 1990). وتجدر الإشارة إلى أنه لم يجر تحليل للزيت لمعرفة نسبة الأحماض الدهنية.

الدراسات الحديثة

تدل المعلومات التي أوردها وفد الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي ومجموعة الشركة العربية السودانية للزراعة بالنيل الأزرق عند زيارته الميدانية للولايات المتحدة عام 2001، أن الأبحاث العلمية في وحدة الأبحاث الزراعية بولاية داكوتا الشمالية قد توصلت لصنف جديد من زهرة الشمس يسمى زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك. وهو هجين تم استنباطه بالطرق التقليدية (Coneventional breeding tech- niques)، وهو يشبه في خصائصه الحقلية الأصناف السائدة حالياً من زهرة الشمس وتتراوح فترة نضجه ما بين 90 و100 يوم (Kings, 2001).

يوضح الجدول رقم (1) نسب الأحماض الدهنية، في زيوت زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك والأصناف السائدة حالياً من زهرة الشمس والزيتون والكانولا. يلاحظ ارتفاع نسبة حامض الأوليئك في زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك (84%) بالمقارنة للأصناف السائدة حالياً لزهرة الشمس (16%) وانها تزيد عن نسبته في زيتي الزيتون والكانولا (73% و61% على التوالي). ويتضح من الجدول أيضاً أن نسبة حامض الأوليئك إلى اللينوليئك في زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك تعادل 14:1 مقارنة بـ 4:1 في أصناف زهرة الشمس السائدة حالياً. وتبلغ نسبة حامض اللينوليئك في زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك إلى نسبته في الأصناف السائدة حالياً 9:1. وعموماً تدل هذه النتائج على أن ارتفاع نسبة حامض

جدول 1. مقارنة للأحماض الدهنية في بذور زهرة الشمس عالية حامض الأوليئك مع بذور وثمار زيتية أخرى.

الأحماض الدهنية غير المشبعة		الأحماض الدهنية المشبعة		البذور والثمار الزيتية
متعددة الرابطة الزوجية	أحادية الرابطة الزوجية	ستيريك (Stearic)	بالمك (Palmetic)	
لينولينك (%) (linolenic)	لينوليئك (%) (linoleic)	أوليئك (Oleic) (%)	(%)	
0.1	6	84	4	1- زهرة الشمس (أ) عالية حامض الأوليئك
1	56	16	5	(ب) الأصناف السائدة حالياً
1	8	73	2	2- الزيتون
9	20	61	2	3- السلجم (الكانولا)

المصدر: تقرير وحدة الأبحاث الزراعية بولاية داكوتا الشمالية - أمريكا (غير منشور) المرجع (Kings, 2001).

ley and Sons Inc. New York.
 Kings, John K. and Sons Ltd. 2001. Carrington, ND, U.S.A.
 E-mail:saraanderson@kingsco.u.k. High Oleic Sunflower.
 La Vecchia, C.; Negri, E.; Franceschi, S.; Decarli, A.; Giacosa, A. and Lipworth, L. 1995. Olive oil, other dietary fats and risk of breast cancer. *Cancer Causes Control*, 6:545-550.
 Lichtenstein, A.H. Kennedy; Barrier, E.; Danford, D. and Ernst, N.D. 1998. Dietary fats consumption and health. *Nutrition Review*, 56:S3-S28.
 Martin-Moreno, J.M.; Willett, W.C. and Gorojo, L. 1994. Dietary fat oil intake and breast cancer risk. *International Journal of Cancer*, 58:774-780.
 Sasaki, S.; Horacsack, M. and Kesteloot, H. 1993. Breast cancer mortality and age: the relationship to dietary fat. *Preventive Medicine*, 22:187-202.
 Simopoulos, A. P. 1991. Omega-3 fatty acid in health and diseases and in growth and development. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54:438-463.
 Vergroesen, A.J. and Crawford, M. 1989. *The Role of Fat in Human Nutrition*. American Press. New York.
 Welsch, C.W. 1987. Enhancement of mammary tumorigenesis in dietary fat: a review of potential mechanism. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45:192-202.
 Welsch, C.W. 1992. Relationship between dietary fat and experimental mammary gland tumorigenesis : a review and critique. *Cancer Research* 52 (Supplement 7) S2040-S2045.

المراجع

Carroll, K.K and Hopkins, G.J. 1979. Dietary polyunsaturated fat versus saturated fat in relation to mammary carcinogenesis. *Lipids*, 14:155-158.
 C.Ip.1987. Fats and essential fatty acids in mammary carcinogenesis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45:218-224.
 Connor, W.E; Neuringer, M. and Reisbick, S.1992. Essential fatty acids: the importance of n-3 fatty acid in retina and brain. *Nutrition Review*, 50 (4):21-29.
 Doll, R. and Peto, R. 1981. *The Causes of Cancer. Quantitative Estimates of Available Risk of Cancer in United States*. Oxford, Oxford University Press.
 ElKarouri, M.O. 1990. Field Trials. AAAID Annual Report (unpublished).
 Fennema, O. R. 1976. *Principles of Food Science. Part 1, Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York, P.169.
 Freedman, L.S.; Clifford, C. and Messina, M. 1990. Analysis of dietary fat, calories, body weight and development of mammary tumors in rats and mice: a review. *Cancer Research* 50:5710-5719.
 Gurr, M.I. 1999. Fats in human nutrition. Malaysian Promotion Council, Kuala-Lambour (unpublished), cited in *Palm Oil Development* (2000), 35:26-35.
 Hubbard, N.E. and Erikson, K. L.1987. Enhancement of metastasis from transplantable mammary by dietary linoleic. *Cancer Research*.47:6171-6175.
 Hui, Y.H. 1996. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products. V., I. Edible Oil and Fat Products*: John Wi-

The Importance of High Oleic Sunflower in Oil Stability and Health

Tagelsir Mohamed Suleiman *

Summary

In high oleic acid sunflower, the oleic acid content is 84%, while only 16% is normally found in sunflower seed. Oleic acid is a monounsaturated fatty acid found in high percentages in olive and rapeseed oils (73% and 61%, respectively). High oleic acid in the oil is beneficial to human health because it lowers low density lipoprotein cholesterol and raises the level of high density lipoprotein cholesterol. Oleic acid is also related to oil stability; it reduces susceptibility of the oil to deterioration, whereas linoleic acid accelerates oil deterioration by auto-oxidation. There is an inverse relationship between oleic acid content and linoleic acid content, i.e. when one increases the other decreases. High oleic sunflower contains approximately 6% linoleic acid. This low concentration of linoleic acid in the oil is another asset, as it is indicated in recent research, in animals, that linoleic acid is suspected to be associated with malignant tumours, particularly breast cancer, when its level in the diet exceeds 4%-5% of the total calories.

These are some of the benefits of high oleic sunflower that may be taken into consideration when sunflower is introduced and adapted to the climatic conditions of the Sudan.

* Industrial Research Consultancy Center,
 P.O. Box 268 Khartoum, Sudan.
 E-mail:drtagelsir@hotmail.com