تقدير السكريات في معاملات اليوغرت المضاف لها المعززات الحيوية والمحفزات الاولية ومستخلص الالمازة المحضرة مختبريا

طه خاطر خضير [1]* وامين سليمان بدوي ورافد خليل عبدالرزاق****

*كلية الزراعة – جامعة ديالى ** كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصــة

هدف هذا البحث هو لتقدير بعض الكاربوهيدرات في اللبن (اليوغرت) المضاف له المعززات الحيوية والمحفزات الأولية ، أذ أعطيت معاملات اليوغرت المحضرة أرقام تعريفية تبدأ من الرقم 1 الى 12 ، فضلا عن معاملة السيطرة ومعاملة مستخلص ألألمازة المحضرة مختبرياً . تم تقدير سكريات ألأنيولين، اللاكتوز، الكالاكتوز، الفركتوز في كافة المعاملات المختلفة . أوضحت النتائج ازدياد تركيز السكريات في معاملات اليوغرت المضاف لها الشوفان على المعاملات المضاف لها مستخلص الألمازة ، ومعاملة اليوغرت المضاف لها خميرة *boulardii* والشوفان ومسحوق الالمازة أعطت أعلى تركيز من ألأنيولين أذ بلغ (563.25) µ g / ml . اما المعاملة المضاف لها الخميرة وبكتريا *Bifido* ومستخلص الالمازة فقد أعطت اقل تركيز اسكر الانيولين (160.25) µ g / ml ، ورغم تفاوت تراكيز السكريات اللاكتوز والكالاكتوز والفركتوز ألا أن معاملة اليوغرت المضاف لها خميرة Sacc. *boulardii* والشوفان وبكتريا*Bifido longum* أعطت أعلى تركيز من تلك السكريات وبلغ اللاكتوز، الكالاكتوز ، الفركتوز في هذه المعاملة (523.38 ، 141.74، 135.0) µg / ml على التوالي . والمعاملة المضاف لها خميرة Sacc. *boulardii* والشوفان وبكتريا *Lb. acidophilus* أعطت أقل تركيز من اللاكتوز اذ بلغ (60.89µg/ml) .

الكلمات المفتاحية:
السكريات ، اليوغارت ، المعززات الحيوية ، مستخلص الالمازة.

للمراسلة :
طه خاطر خضير
البريد الالكتروني:
Tahakk@yahoo.com

Sugars Determination in Yogurt Treatments That some Probiotics and Primary Enhancements and Jerusalem Artichoke Powder had been Added

Taha K. Khdaeer* ; Amin S. Badawy and Rafed K. AbdRazaq ****
***Univ. of Dyila-College of Agric. ** Univ. of Tikrit , College of Agric.**

ABSTRACT

The objective of this study was to determination of some Carbohydrates in yoghurt , such , sugars that some Probiotics and Primary Enhancements and Jerusalem artichoke had been to it in different(1-12) trials, in addition to control treatments. The sugars,(inulin, lactose , galactose , ,and fructose) have been determined. The results of yogurt which Oats have shown increase the sugars concentration over the treatments that J. artichoke have been added. Yogurt treatment that *Sacc. boulardii* and Oats and J. artichoke powder gave high Inulin concentration (563.25 g µ/ ml). However, the yogurt treatment *of Bifido* bacteria and J. artichoke extracts gave less conc. of Inulin (160.25 g / µml). In spit of, the variation in sugars concentrations (Lactose, Galactose, and Fructose) ,but the yoghurt treatment with *Sacc. Boulardii*(yeast), *Bifido longum* (bacteria), and Oats gave higher concentrations of these sugars in this treatment as 523.38 , 141.74 , 135.0 g µ\ ml respectively . The yoghurt treatment that have *Sacch. boulardii* , *Lb.acidophlus* , and Oats gave lower values of lactose sugar
(60.89µg/ml) .

Key words:
Probiotics, Sugars , yogurt.
Correspondence:
Taha K. Khdaeer
E-mail:
Tahakk@yahoo.com

[1] البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

المقدمـــة :

الألمازة وتسمى تفاح ألأرض أو الطرطوفة أو خرشوفة ألقدس *Jerusalem artichoke* والاسم ألعلمي لها *Helianthus tuberosus* و هي نبات عشبي معمر ينتمي للعائلة النجمية *Asteraceae*، ألأنيولين أحد مكونات الألمازة وهو مادة كاربوهيدراتية وعرفه Gibson وجماعته (1995) بأنه مجموعة سكريات متعددة تحتوي على ألفركتوز ألذي ترتبط وحداته بأصرة كلايكوسيدية من نوع β –(2-1) fructofuranose انتج مسحوق الألمازة من درناتها أذ يحتوي المحلول المائي لها تراكيز عالية من ، البروتينات ، الكربوهيدرات ألأينولين بوتاسيوم ، الفسفور من المادة الجافة وخالية من الكولسترول ، الياف ذائبة وغير ذائبة فضلا عن أحتوائها الرطوبة والبروتين والكربوهيدرات ودهون والياف خام ومعادن وكميات قليلة من الفيتامينات والانزيمات والاحماض الامينية (Bekers وجماعته 2007). تتأثر مستخلصات ألألمازة بالتسخين أذ ذكر Bohmet وجماعته (2005) أنه بسبب التسخين سوف تظهر رائحة ويحصل تغير في الطعم بسبب حصول تفاعلات ميلارد ويتحلل الانيولين بزيادة تسخين الشراب وأشار أيضاً الى انه بعد غلي معلق مركز ألألمازة لمدة ساعة فان فقدان ألأنيولين قد يصل الى 8.8% وتعقيمه يسبب فقدان 26.9% . ألمعززات الحيوية هي مواد توجد ضمن مكونات ألأغذية أو يمكن اضافتها أذ تخمر المحفزات الاولية وتنتج احماض دهنية قصيرة السلسلة مسببة فوائد صحية للقناة الهضمية Kaur (2002) . ومعالجة ألأسهال وتقليل الحساسية من سكر اللاكتوز وتخفيف ألأمساك . ذكر Saavedra (1994) ان ألأحياء العلاجية تتنافس في أستهلاك ألأغذية خاصة الكاربوهيدرات وأن التحلل ألأنزيمي يؤدي الى زيادة اللبيدات والبروتينات وتقليل الحساسية تجاه المواد الغذائية . أشار Kim وجماعته (2005) الى دور ألأحياء العلاجية في هضم اللاكتوز وأن معدل اللاكتوز في منتجات ألالبان المتخمرة قليل واللبن الرائب (اليوغرت) هو غذاء يوجد فيه معززات حيوية مثل *Str.thermophilus* و *Lactobacilli* و *Bifidobacteria* وهذه تستخدم السكر وتنتج السكريات المتعددة أثناء التخليق الحيوي وتلك السكريات تحسن خواص ألألبان المتخمرة مثل الثباتية والقوام (النسجة) . المحفزات ألأولية هي مواد غذائية تحفز وتنشط فعالية معززات ضمن النظام البيئي وتحسن تنافسها مع بكتريا ضارة اخرى ، وقد اشار Roberfroid وجماعته (2005) الى أن ألمحفزات هي اكثر الاغذية ملائمة للقولون ، وأنها مواد كربوهيدراتية غير قابلة للهضم و التي تستطيع الاحياء المفيدة استهلاكها . استعمال المحفزات بالتأزر مع المعززات يزيد من فعاليتها ومن الاغذية المستخدمة كمواد لزيادة فعالية المعزز الحيوي هي الانيولين أذ أن استهلاك كمية قليلة منه تحفز البكتريا التي لها علاقة بجنس *Bifidobacterium* و *Lactobacillus* التي تحلل السكر وتخمر الكربوهيدرات لتعزيز صحة المضيف وألأنيولين ومشتقاته مكونات وظيفية باستطاعتها اعطاء أل fat- based spreads لمنتجات الألبان وتحسين خواصها الحسية كما أن اللاكتوز يحفز النمو ويعزز المناعة . أما الشوفان فتكمن أهميته في كونه أحد مصادر glucan – β ولتلك المادة تأثير على معدلات كولسترول الدم و السيطرة على العمليات ألأيضية للبروتينات الدهنية وهو من السكريات المتعددة غير النشوية ، أسمه ألعلمي *Avena sativa*. ذكر (Lia وجماعته، 2003) أن الشوفان يحتفظ بتركيبه كغذاء معزز للصحة بسبب حيويته العالية وزيادة محتواه من العناصر الوظيفية ألتي تجهز الأنسان بمواد غذائية صحية

مواد وطرائق العمل :

تحضير مستخلص ألألمازة :

بعد تجفيف درنات ألألمازة وطحنها فقد أعيد أسترجاع 11 غم من مسحوق ألألمازة في 400 مليلتر من الماء المعقم

تحضير عينات أليوغرت :

تم تحضير عينات اليوغرت بأتباع خطوات التصنيع التي أوردها Tamime و Robinson (1999) أذ سخن الحليب السائل وبرد وأضيف له بادئ اللبن بنسبة 0.1 g / 1000 $سم^{3}$ والمعززات بنسبة 0.5 مل / لتر ثم أضيفت مادتي مستخلص ألألمازة ومسحوق الشوفان بنسبة 0.250 غم / لتر من كلا المادتين وتم مزج الحليب وتحضينه لحين أتمام التخثر بعدها رشحت ألعينات

بقطعة شاش وبعد أجراء عملية طرد مركزي للعينات بسرعة دوران 4000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة تم الحصول على المستخلص المائي لليوغرت .

تقدير السكريات :

تم ذلك وفقاً لما ذكره Tommaso وجماعته (2000) بأستخدام جهاز high performance Liquid chromatography (HPLC) نوع (FLC) أذ حقن 20 مايكروليترمنالراشح في الجهاز وباستخدام عمود نوع A1والطور المتحرك يتكون من محلول هيدروكسيد الصوديوم وكاشف أسيتات الباريوم عند (15:1) مايكرومول (Mm) ، ومعدل الجريان 1.5 مل / دقيقة ، ودرجة الحرارة 40 م ، نوع الكاشف هو Refractive index (RI) وتم حساب تركيز السكريات المجهولة في عينات اليوغرت بالمايكروغرام / مللتر من خلال البيانات لمساحة وتركيز السكريات القياسية الموضحة في جدول (1) و بتطبيق المعادلة التالية على كل سكر بمفرده

$$\text{تركيز السكر ألمجهول (مايكروكرام / مللتر)} = \frac{\text{مساحة العينة/ مايكروفولت}}{\text{مساحة السكر القياسي}} \times \text{تركيز السكر القياسي} \times \text{عامل التخفيف}$$

النتائج والمناقشة :

تقدير ألأنيولين في منتجات ألألبان:

يشير الجدول (1) الى تركيز كل من السكريات ، ألأنيولين ، ألالاكتوز ، الكالاكتوز، الفركتوز في معاملات اليوغرت المضاف لها مادتي مسحوق ألشوفان ومستخلص مسحوق ألألمازة سواء بشكل منفرد أوبشكل خليط وألمضاف لها أيضاً المعززات الحيوية منفرده أو بشكل خليط كما أضيف في بعضها خميرة *S . Boulardii* . أوضحت النتائج أن المعاملة (8) أعطت أعلى تركيز من ألأنيولين وتبين أيضاً أن المعاملات المضاف لها مادة الشوفان أعطت تركيزاً أعلى مما أعطته ألمعاملات المضاف لها مستخلص ألألمازة وبمقارنة جميع قيم ألأنيولين في الجدول (3) مع تركيز ألأنيولين القياسي في الجدول (2) يلاحظ وجود فروقات عالية بينهما . ويشير الجدول أيضاً الى تفاوت تراكيز السكريات اللاكتوز والكالاكتوز والفركتوز في جميع المعاملات بنسب عالية وقد يكون من أسباب ذلك نوع المضافات ألغذائية (الشوفان وألألمازة) أوتباين ألأحياء ألعلاجية (*Acido ,Bifido, Boulardii*) خاصة فيما يتعلق بدرجة أستهلاكها ألسكريات ، أو درجة أنتاجها لتلك السكريات نتيجة ألعمليات ألأيضية التي تقوم بها كل بكتريا أو خميرة مضافة وقد يكون لظروف التصنيع تأثير في ذلك مثل درجة تحلل سكر اللاكتوز الى نواتجه الثانوية جلوكوز وكالاكتوز ويلاحظ أيضاً أن المعاملة (5) التي أضيف لها مادة الشوفان أعطت أعلى وزن من سكر اللاكتوز تليها المعاملة (3) في حين أعطت المعاملة (1) أقل وزن من كلا السكرين اللاكتوزوالكالاكتوز. لاحظBekers وجماعته (2008) أن نسبة أستخلاص الكاربوهيدات من شرائح ألألمازة المجففة أعلى مما في الشرائح الرطبة ونسبة أستخلاص ألأنيولين من الشرائح المجففة بلغ 95% في حين كانت نسبته في الشرائح الرطبة 21.69 % فقط ، و بعد فترة أستخلاص 4 ساعات فقد بلغت نسبة تركيز ألأنيولين في المستخلص المائي للشرائح الرطبة والمجففة ، 1.73% و 2.38% على التوالي وأشار الباحث أيضاً أن كل الكاربوهيدرات قد تستخلص بعد 2 – 4 ساعات وبلغت زيادة كمية ألأنيولين في مستخلص الشرائح الجافة 1.57 مرة أعلى مما في الشرائح الرطبة .

أما Deleenheer (1996) فقد ذكر أن تباين محتوى ألأنيولين في درنات نبات ألألمازة يتراوح بين 7– 20% على أساس الوزن الطري في حين كان 75% أو أقل على أساس الوزن الجاف بينما أشار Petkova *وجماعته* (2014) الى التغيرات التي تحصل في تركيب ألكاربوهيدرات في منتجات ألألبان ألمتخمرة المدعمة بالأنيولين المستخلص من ألألمازة أذ أوضح أن كروماتوجرام المستخلص المائي لهذا المنتج فصلت منه السكريات ألأنيولين – اللاكتوز– الكالاكتوز – الفركتوز وأكد أيضاً أن التغيرات في اللاكتوز أثناء خزن ألمنتج كانت معنوية وظهور كميات قليلة من الفركتوز في حين كانت التغيرات صغيرة بالنسبة

للانيولين ، أما Kristo وجماعته (2011) فقد ذكر أن كروماتوجرام فصل السكريات في ألأغذية أظهرت السكريات ،ألأنيولين، الجلوكوز ،النستوز،الكيتوز، السكروز ، الفركتوز وذكر أيضاً أن كمية ألأنيولين في اليوغرت بلغ 1.6 غم /100غم و الفركتوز 0.5 غم / 100 غم .

جدول (1) أنواع وتركيز السكريات المفصولة من مادة ألأنيولين القياسي (standard inulin) بأستخدام جهاز HPLC

ت	نوع السكر	زمن ألأحتجاز/ دقيقة	المساحة/ مايكروفولت	التركيز /ملليميكرون لكل ملليتر
1	**inulin**	1. 27	229377	50
2	**lactose**	2.76	158680	25
3	**galactose**	3.59	182255	25
4	**Fructose**	4.68	261886	25

جدول (2) تركيز السكريات في المحلول القياسي للانيولين ومستخلص ألألمازة المحضر مختبرياً

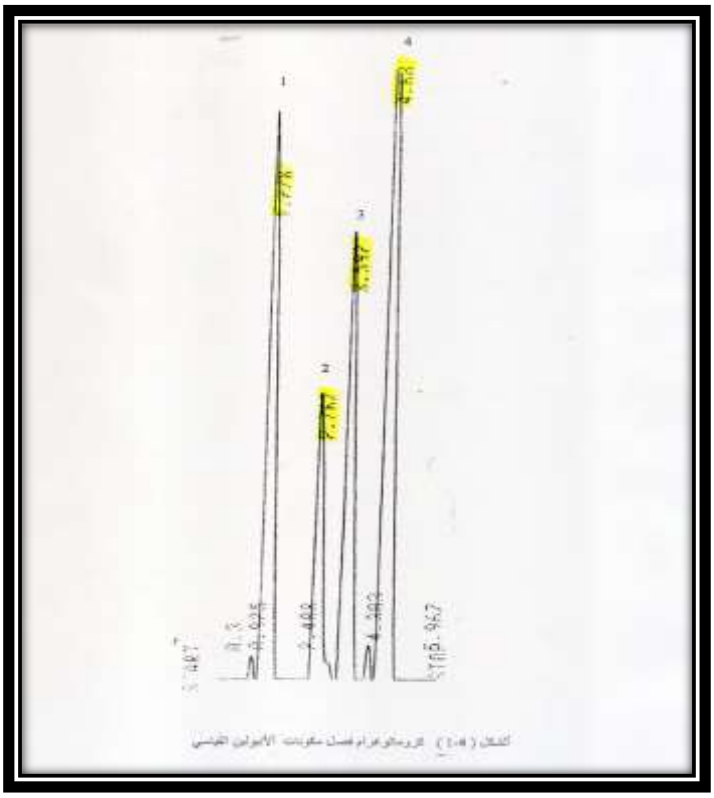
ت	نوع ألسكر	*Standard inulin*	مستخلص ألألمازة
1	**Inulin**	25.87	20.94
2	**lactose**	17 .34	17.54
3	**galactose**	19.92	19.22
4	**fructose**	28.63	11.50

جدول (3) تركيز السكريات gμ/ml في معاملات اليوغرت ألعلاجية المضاف لها الأحياء العلاجية والمحفزات الغذائية

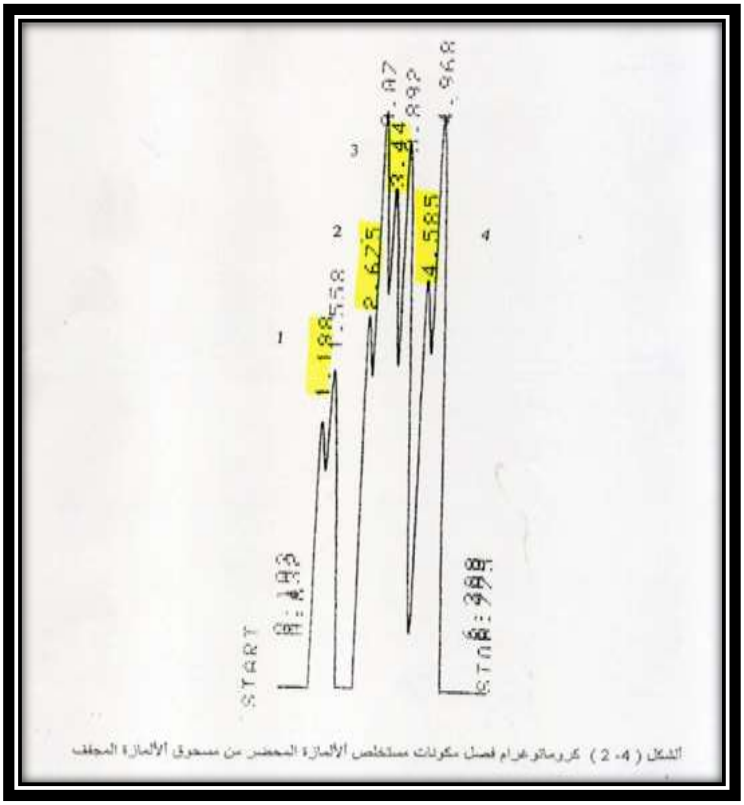
▪▪▪ ألأرقام في الجدول تمثل ثلاث مكررات

ت	نوع السكريات / نوع ألمعاملة	inulin	lactose	galactose	Fructose
		ml / µg	ml / µg	ml / µg	ml / µg
1	يوغرت مضاف له خميرة ***boulardii*** وبكتريا ***acido***. ومسحوق ألشوفان	371.18	60.89	2.74	66.28
2	يوغرت مضاف له خميرة ***S.boulardii*** وبكتريا ***acido*** . ومستخلص ألمازة	214.24	86.07	63.43	28.51
3	يوغرت مضاف له خميرة ***boulardii*** .S وبكتريا ***Bifido***. ومسحوق الشوفان	256.44	345.82	81.73	44.53
4	يوغرت مضاف له خميرة ***boulardii*** وبكتريا ***Bifido***. ومستخلص ألمازة	160.25	299.92	115.08	51.23
5	يوغرت مضاف له خميرة ***boulardii*** وبكتريا ***acido*** و***Bifido*** ومسحوق الشوفان	180.20	523.38	141.74	135.00
6	يوغرت مضاف له خميرة ***boulardii*** و ***acido*** و ***Bifido*** ومستخلص ألمازة	000.00	167.68	000.00	106.07
7	يوغرت مضاف له خميرة ***S.boulardi i*** و***Bifido*** ,***acido*** وخليط من مسحوق ألشوفان ومستخلص ألمازة	303.22	109.86	53.31	9.41
8	يوغرت مضاف له خميرة ***boulardii*** فقط وخليط من مسحوق ألشوفان ومستخلص ألمازة	563.25	137.92	229.68	46.75

وجدير بالذكر أن جميع عينات اليوغرت في الجدول (3) لها كروماتوغرام خاص بها يشمل كل السكريات الموضحة في الشكل (1)



الشكل (1) كروماتوجرام فصل السكريات بجهاز (HPLC) للانيولين القياسي أذ تمثل ألأرقام (1 ، 2 ،3 ،4) السكريات (ألأنيولين،أللاكتوز،الكالاكتوز،الفركتوز) على التوالي . ألأرقام في أعلى ألقمم هي زمن ألأحتجاز لكل سكر .



الشكل (2) كروماتوجرام فصل السكريات بجهاز (HPLC) لمستخلص مسحوق الألمازة المحضر مختبرياً أذ تمثل الأرقام (1 ، 2 ،3 ، 4) السكريات (ألأنيولين، أللاكتوز، الكالاكتوز، الفركتوز) على التوالي . ألأرقام في أعلى ألقمم هي زمن ألأحتجاز لكل سكر .

المصادر :

Bekers .M., Mara.g., Dagnija .U., Elena .K., Aleksejs.DUldis. V., (2008) Inulin Syrup from Dried Jerusalem Artichoke LLU Raksti 21(315),pp 116-121.

Bekers, M., Grube, M., Upite, D., Kaminska, E., Linde, R., Scherbaka, R., Danilevich, A. (2007b). Carbohydrates from Jerusalem artichoke powder suspension. *Nutrition and Food Science*, Vol. 37, No. 1, 42-49

Bekers, M., Viesturs, U., Danilevich, A., Upite, 3. D., Kaminska, E., Marauska, M., Grube, M., Linde, R. (2007a) Fructan production from inulin containing raw materials.Patent, LV 13539.

Bohm, A., Kaiser, I., Trebstein, A., Henle, T. 5. (2005) Heat-induced degradation of inulin.*European Food Research and Technology*, Vol. 220, 466-71

De Leenheer., (1996) Production and use of inulin: industrial reality with apromising future; in Carbohydrates as organic raw material s (eds) H Vanbekkum, H Roper and F Varagen(New York: VCH) Vol.3,pp 67-92 .

Gibson, G.R., E. Beatty, X. Wang and J.H. Cummings, 1995. Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and inulin. Gastroenteology.

Kaur, N., Gupta, A.K. (2002). Applications of 9. inulin and oligofructose in health and nutrition. *Journal of Biosciences*, Vol. 27, No. 7, 703-714.

Kim, T.B. ; Song, S.H. ; Kang, S.C. & Oh, D.K. (2005) . Quantitative comparison of lactose and glucose utilization in *Bifidobacterium longum* cultures. J. Biotechnol. Prog. 19:672–675.

Kristo E.; Foo A., Hill A. R., Corredig M. .(2011), Determination of inulin in milk using high-performance liquid chromatography with evaporative light scattering detection, *J. Dairy Sci94*, 3316–3321.

Lia-Amundsen,**A.,Haugum,B.,and Andersson,H. (2003)** . Changes in serum cholesterol and sterol metabolites after intake of products enriched with an oat bran concentrate within a controlled diet. Scand.J.Nutr.47..-68,.

Petkova, N; Vlaseva, R ; Ivanova, M ; Todorova, M ; Denev, P (2014)Analysis of fermented Lactic acid Diary products enriched with inulin – type fructans Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies, Vol. XVIII,

Roberfroid M. (2005) *Inulin-type Fructans.Functional Food Ingredients*. Boca Raton, Florida: CRC Press, *British Journal of Nutrition*, Vol. 93, Supplement 1: S13-S25.

Saavedra,J. (1995) .Microbes to fight microbes:Anot so novel approach to controlling diarrhoeal disease.J.Pediatr. Gastroenterol.Nutr.21:125-129.

TamimeA.Y., Robinson R.K., (2007). *Tamime and Robinson's Yoghurt Science and Technology. Woodhead Publ., Cambridge.*

Tommaso R .I . Cataldi, Giovanna Margiotta, Lucia lasi, Bartolomeo DI Chio, CristosXiloyannis, and Sabino A . Bufo .,(2000) Determination of sugar Compounds in Olive Plant Extracts by Anion – Exchange Chromatography with Pulsed Amperometric Detection., ANAL. Chem.,72,3902-3907.