# تأثير إضافة بذور الكتان والسمسم إلى عليقة الحملان العواسي في مستوى دهون بلازما الدم

أنوار كاظم حسين، سلام شعبان إبراهيم، ساجدة مهدي عيدان وطلال أنور عبد الكريم
[*]قسم بحوث الثروة الحيوانية- دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة
[**]قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

## الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بهدف بيان تأثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى عليقة الحملان العواسي في مستوى دهن بلازما الدم (الكولسترول، الكليسريدات الثلاثية، البروتينات الدهنية العالية (HDL) والواطئة (LDL) والواطئة الكثافة جدا (vLDL)). نفذت هذه الدراسة في محطة أبحاث المجترات التابعة لقسم بحوث الثروة الحيوانية/ دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة للفترة من 2011/8/11 ولغاية 2011/11/18، باستخدام 15 حمل عواسيا تتراوح أعمارها ما بين 7-9 اشهر وبمعدل أوزان 34.25 كغم، وزعت على ثلاثة مجاميع متساوية (5 حملان/ مجموعة). عدت المجموعة الاولى بمثابة مجموعة سيطرة، اذ غذيت على عليقة مركزة قياسية فضلا عن دريس الجت المقدم بصورة حرة، في الوقت الذي اضيفت فيه بذور الكتان والسمسم الى العليقة المركزة للمجموعتين الثانية والثالثة على التوالي بنسبة 5% لكل منهما فضلا عن دريس الجت المقدم بصورة حرة. تم جمع عينات الدم من الحيوانات جميعها قبل بدء التجربة وبعد شهر وشهرين من بدء التغذية. لم يختلف تركيز الكوليسترول في بلازما الدم بين المجاميع الثلاثة ضمن المدد المختلفة، في الوقت الذي انخفض تركيزه معنويا ($P\leq 0.01$) بتقدم مدة التغذية ضمن كل مجموعة. وقد اتخذت البروتينات الدهنية نوع HDL الاتجاه نفسه الخاص بالكوليسترول. من ناحية اخرى، لم يختلف تركيز الكليسريدات الثلاثية معنويا بين المجاميع المختلفة ضمن المدد الثلاثة المدروسة، في حين انخفضت ($P\leq 0.01$) تراكيزها ضمن المجموعتين الثانية والثالثة بتقدم مدة التغذية. انخفض تركيز الكولستروا نوع LDL بشكل معنوي ($P\leq 0.05$) بتقدم مدة التغذية لدى المجموعة الثالثة، في حين انخفضت تراكيز الكولسترول نوع vLDL بشكل معنوي ($P\leq 0.05$) لدى المجموعتين الثانية والثالثة مقارنة بها بعد مرور شهرين من التجربة وكذلك بتقدم مدة التغذية. يمكن الاستنتاج ان اضافة بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي ادت الى خفض تراكيز الكولسترول والكليسريدات الثلاثية والبروتينات الدهنية نوع HLD و LDL في بلازما الدم بتقدم مدة التغذية في الوقت الذي خفضت فيه بذور السمسم من تركيز البروتينات الدهنية vLDL بشكل واضح.

الكلمات المفتاحية: بذور الكتان، السمسم، دهون بلازما الدم، الحملان العواسي

e-mail: salamshaban70@gmail.com

# Effect of dietary flaxseed and sesame seed supplementation on plasma lipid profile of Awassi lambs

**A. K. Hussein[*], S. S. Ibrahim[*], S. M. Eidan[**] and T. A. Abdulkareem[**]**
**[*]Department of Animal Resource Researches, Office of Agricultural Researches, Ministry of Agriculture**
**[**]Department of Animal Production, Collage of Agriculture, University of Baghdad**

## Abstract

This study was conducted to investigate the influence of dietary supplementation on plasma lipid profile (cholesterol, triglycerides, high- density lipoprotein; HDL, low-density lipoprotein; LDL and very low- density lipoprotein; VLDL) of Awassi lambs. This study was executed at the Ruminant Researches Station, Ministry of Agriculture using 15 Awassi lambs with 7-9 month year old and 34.25 Kg initial body weight. The animals were divided into three equal groups (5 lambs/ group). The first group was

regarded as control group fed on standard concentration ration, in addition to alfalfa hay, while flaxseed and sesame seeds were supplemented to the ration (5%) of the second and third groups respectively in addition to the alfalfa hay. Blood samples were collected from all animals via venipuncture before treatment as well as one and two months post-treatment. Plasma cholesterol concentrations did not significantly differ among groups within each period, whereas it decreased ($P \leq 0.01$) with the progress of feeding period within each group. The LDL concentrations exhibited similar trend for cholesterol data. Furthermore, the differences in plasma triglycerides concentrations among groups within each feeding period lacked significance, while it decreased ($P \leq 0.01$) in the second and third groups with the progress of feeding period. The concentration of LDL and vLDL were decreased ($P \leq 0.05$) with the progress of feeding period for all groups for the former trial, and in the second and third groups for later trial respectively. In conclusion, the dietary supplementation of flaxseed and sesame seeds of the Awassi lambs decreased plasma profile of cholesterol, triglyceride, HDL and vLDL, while the sesame seed lowered plasma LDL obviously.
Key words: flaxseed, sesame seed, Awassi lambs, plasma lipid.

## المقدمة

يعد زيت بذور الكتان من اهم مصادر الاوميكا 3 والذي تتراوح نسبته في البذور من 35-44% محسوبة على أساس الوزن الجاف، وفد ذكر محسن (1) ان محتوى زيت بذور الكتان من الحامض الدهني اللينوليك (acid Linoleic) بلغ 51.82%. وقد اشارت الدراسات الى الأهمية التغذوية لنبات الكتان، فقد أوضح Czerkawski واخرون (2) ان الاحماض الدهنية المستخلصة من زيت بذور الكتان والمضافة الى علائق الاغنام وبتراكيز معينة ادت الى انخفاض معنوي في عملية هضم السليلوز في الوقت الذي ازدادت فيه عملية هضم الدهون. من ناحية أخرى، أدى استخدام بذور الكتان في تغذية الابقار الى خفض تركيز الكولسترول بالدم (3). كما بين Bloedon واخرون (4) ان استخدام بذور الكتان في تغذية ابقار الحليب قل من نسبة البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة (LDL) حوالي 0.10 ملي مول/ لتر ولم يوثر في نسبة البروتينات الدهنية العالية الكثافة (HDL). كما بين Pan واخرون(5) ان تغذية الانسان ببذور الكتان ادى الى خفض تركيز الكوليسترول نوع HDL وLDL بنسبة 22 و24.38% على التوالي. يعد السمسم من المحاصيل الزيتية والتي تحتوي بذوره على نسبة مرتفعة من الزيت تتراوح بين 50-66% ويمتاز زيته بدرجة ثبات عالي للأكسدة نظرا لمحتواه العالي من المواد الطبيعية التي تعمل كمضادات للأكسدة مثل السيسامولين (6) وكاماتوكوفيرولات والسياسامين، كما يحتوي السمسم على احماض دهنية مشبعة بحدود 14% وحامض الاوليك بنسبة 33-54 % (7). وقد اشار Ghafari واخرون (8) الى تغذية حملان Ghal الافريقية بزيت بذور السمسم ادى الى زيادة تركيز الكولسترول وHDL معنويا في بلازما الدم وكذلك كل من الكليسريدات الثلاثية وvLDL حسابيا في الوقت الذي لم يتأثر فيه تركيز LDL. ان دراسة تأثير إضافة كل من بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي في مستوى دهون بلازما الدم لمدد زمنية مختلفة لم يتم التطرق اليها سابقاً في العراق او الوطن العربي. لذا فقد اجريت هذه الدراسة لبيان تأثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى عليقة الحملان العواسي في مستوى دهن بلازما الدم.

## المواد وطرائق العمل

- **حيوانات التجربة:** أجريت هذه الدراسة هذه الدراسة في محطة أبحاث المجترات التابعة لقسم بحوث الثروة الحيوانية/ دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة، للفترة من 2011/8/11 ولغاية 2011/11/18، باستخدام 15 حمل عواسيا تتراوح أعمارها ما بين 7-9 اشهر وبمعدل أوزان 34.25 كغم، وزعت على 3 مجاميع

متساوية (5 حملان/ مجموعة) غذيت جميع الحيوانات على العليقة المركزة بنسبة 2% من وزن الجسم الحي، وأعطيت دريس الجت بصورة حرة. ويتضح من الجدولين (1 و2) مكونات العليقة المركزة والتركيب الكيميائي للعلائق التجريبية. وضعت الحيوانات في حظائر خاصة بالتجربة مزود كل منها بمعلفين احدهما للعلف المركز والاخر للعلف الخشن (دريس الجت). خضعت الحيوانات لفترة تمهيدية لمدة عشرة ايام جرى خلالها تغذية الحملان لعلائق مركزة مع دريس الجت لتهيئة الحملان وتعويدها على العليقة الجديدة للتجربة مع توفر الماء النظيف والصافي بشكل دائم. خضعت الحيوانات لفحوصات بيطرية للتأكد من سلامتها من الأمراض.

- **تصميم التجربة:** وزعت الحيوانات عشوائيا الى 3 مجاميع متساوية (5 حملان/ مجموعة). عدت المجموعة الاولى بمثابة مجموعة سيطرة وغذيت على عليقة مركزة قياسية فضلا عن دريس الجت، في الوقت الذي اضيفت فيه بذور الكتان والسمسم الى عليقة المجموعتين الثانية والثالثة على التوالي بنسبة 5 % لكل منهما فضلا عن دريس الجت بصورة حرة. جمعت عينات الدم من الحملان جميعها عن طريق الوريد الوداجي (Jugular venipuncture) قبل بدا التجربة وبعد شهر وشهرين من بدء التغذية. تم قياس تركيز كل من الكولسترول، الكليسريدات الثلاثية، البروتينات الدهنية العالية (HDL) والواطئة (LDL) والواطئة الكثافة جدا (vLDL) في بلازما الدم.

**جدول (1) المكونات العلفية (%) للمعاملات التجريبية المختلفة**

| المعاملات / مكونات العليقة | مجموعة السيطرة | بذور الكتان | بذور السمسم |
|---|---|---|---|
| الشعير | 42 | 42 | 42 |
| نخالة حنطة | 30 | 30 | 30 |
| ذرة صفراء مجروشة | 15 | 10 | 10 |
| كسبة فول الصويا | 10 | 10 | 10 |
| خليط فيتامينات ومعادن | 2 | 2 | 2 |
| ملح الطعام | 1 | 1 | 1 |
| بذور الكتان | 0 | 5 | 0 |
| بذور السمسم | 0 | 0 | 5 |
| | %100 | %100 | %100 |

**جدول (2) التركيب الكيمياوي (%) للعلائق التجريبية المستخدمة في تغذية الحملان**

| المكونات | مجموعة السيطرة | بذور الكتان | بذور السمسم |
|---|---|---|---|
| المادة الجافة (D.M) | 92.0 | 92.41 | 92.23 |
| المادة العضوية (O.M) | 88.54 | 78.00 | 88.48 |
| البروتين الخام (C.P) | 13.26 | 14.00 | 14.01 |
| مستخلص الايثر (EE) | 3.79 | 5.33 | 6.14 |
| الالياف الخام (C.F) | 6.61 | 6.96 | 6.62 |
| الكاربوهيدرات الذائبة NFE* | 72.88 | 70.08 | 59.48 |
| طاقة متأيضة ** | 12.15 | 12.98 | 12.39 |

* NFE = Nitrogen Free Extract

** حسبت الطاقة المتأيضة للعلائق التجريبية وفقاً لمعادلة MAFF (1977) ،

ME (mj/kg DM) = 0.012 (C.P) + 0.005 (C.F) + 0.03 (E.E) + 0.014 NFE

علماً ان العلائق التجريبية الثلاث متساوية بالطاقة والبروتين تقريباً.

- **تقدير تركيز دهون بلازما الدم:** تم تقدير تركيز الكوليسترول في بلازما الدم باستخدام عدة (Kit) من انتاج شركة Agappe Diagnostic السويسرية والتي تستند في قياس تركيز الكولسترول على التحلل الانزيمي والاكسدة طبقا لما ورده Allain واخرون (9). كما قدرت الكليسيريدات الثلاثية باتباع خطوات عدة(Kit) انتجتها الشركة السويسرية نفسها استنادا الى طريقة Schettler وNussle (10). من جانب اخر، تم تقدير الكولسترول نوع البروتينات الدهنية العالية الكثافة (HDL) حسب طريقة Gordon واخرون (11) استنادا الى العدة التي جهزتها شركة PZ company SA البولندية باستخدام جهاز Accent 200Automatic .Clinical Chemistry Analyzer. تم تقدير الكولسترول نوع البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة جدا (vLDL) باستخدام المعادلة الاتية (12):

البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة جدا = الكليسريدات الثلاثية / 5

كما تم تقدير الكولسترول نوع البرونينات الدهنية الواطئة الكثافة (LDL) باستخدام المعادلة الاتية(12):

البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة = الكولسترول – (HDL+ vLDL)

- **التحليل الإحصائي:** اجري التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الاحصائيSAS (13) لدراسة تأثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى عليقة الحملان العواسي في مستوى دهن بلازما الدم لمدد زمنية مختلفة وفق تصمين عشوائي كامل (CRD) باستعمال تجربة عامليه (3 × 3) وفق النموذج الرياضي التالي:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + e_{ij}$$

حيث ان $Y_{ij}$ = قيم المشاهدة العائدة للمجموعة i (i =مستوى الكولسترول والكليسريدات الثلاثية والبروتينات الدهنية العالية والواطئة والواطئة جدا الكثافة).

$\mu$ = المتوسط العام للصفة المدروسة.

$T_i$= تأثير المعاملة (معاملة بذور الكتان والسمسم).

$P_i$= تأثير المدد الزمنية (قبل المعاملة بعد شهر وشهرين من المعاملة).

$e_{ij}$= الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفروتباين مقداره e‘2.

قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار دانكن متعدد الحدود(14).

## النتائج والمناقشة

- **تركيز الكولسترول في بلازما الدم:** لم يختلف تركيز الكولسترول في بلازما الدم بين المجاميع الثلاثة قبل المعاملة، على الرغم من وجود زيادة حسابية في تركيزه لدى مجموعة السيطرة مقارنة بالمعاملتين الثانية والثالثة (جدول 3). من جانب اخر، انخفض تركيز الكولسترول في بلازما الدم معنويا ($P\leq 0.05$) بتقدم مدة التغذية ضمن كل مجموعة. وقد بلغ اقلها بعد مرور شهرين من التغذية مسجلا 34.20±5.22، 33.40±1.63 و 27.80±4.76 ملغم/ ديسيلتر لمجموعة السيطرة والثانية والثالثة على التوالي (جدول 3). وقد يعزى الانخفاض الحسابي لتركيز الكولسترول لدى مجموعتي بذور الكتان مقارنة بمجموعة السيطرة الى احتواء بذور الكتان والسمسم على الحوامض الدهنية غير المشبعة والتي تقلل من تركيز الكولسترول في بلازما الدم. وقد اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Cunnane واخرون(15) لدى ابقار الحليب وGhafari واخرون (8) لدى الحملان. أو قد يعزى السبب إلى زيادة امتصاص الكولسترول بوساطة الأنسجة المعدة لتصنيع الدهون في الجسم (16)، أو لاحتواء الكتان على مستويات جيدة من فيتامين E والذي يودي إلى انخفاض الكولسترول، إذ وجد ان إعطاء 7.5 ملغم/ يوم من فيتامين E لمدة 6 أسابيع أدى إلى انخفاض معنوي في مستوى الكولسترول بمقدار

5.3%(17). من جانب اخر، وجد ان الاوميكا 3 الموجودة في بذور الكتان تساهم في زيادة اخراج(Excretion) للكولسترول عن طريق الصفراء (Bile) وانخفاض خزين الكولسترول في الكبد وزيادة تصنيع الكولسترول الحر (18).

**جدول (3) تأثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي في تركيز الكوليسترول في بلازما الدم (ملغرام/ ديسيلتر) (المتوسط ± الخطأ القياسي)**

| المدة / المعاملة | قبل المعاملة | بعد مرور شهر من المعاملة | بعد مرور شهرين من المعاملة | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|
| السيطرة | 12.2 ±80.2<br>A a | 5.72 ±39.40<br>B a | 5.22 ± 34.20<br>B a | ** |
| بذور الكتان | 9.67±74.0<br>A a | 7.64±44.60<br>B a | 1.63 ±33.40<br>B a | ** |
| بذور السمسم | 9.01±64<br>A a | 4.71±36.60<br>B a | 4.76±27.80<br>B a | ** |
| مستوى المعنوية | N.S | N.S | N.S | |

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة ضمن العمود الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المعاملات والتي تحمل حروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المدد الزمنية المختلفة.

** = P≤0.01 NS = غير معنوي.

- **تركيز الكليسريدات الثلاثية في بلازما الدم:** لم يختلف تركيز الكليسيريدات الثلاثية معنويا بين المجاميع المختلفة قبل المعاملة، في حين انخفضت تراكيزها ضمن المجموعتين الثانية والثالثة بعد مرور شهرين من التغذية (جدول 4). ان انخفاض تركيز الكليسريدات الثلاثية لدى مجموعتي بذور الكتان والسمسم بتقدم مدة التغذية قد يرجع لاحتواء بذور الكتان والسمسم على فيتامين E والذي يودي إلى خفض تركيز الكليسريدات الثلاثية، إذ وجد ان إعطاء 7.5 ملغم/ يوم من فيتامين E لمدة 6 اسابيع ادى الى انخفاض معنوي في مستوى الكليسريدات الثلاثية بمقدار 16.3% في بلازما الدم (17). اوقد يرجع السبب الى ان الاوميكا3 قد خفض من مستوى الكليسريدات الثلاثية وزيادة أكسدة الأحماض الدهنية في الكبد بوساطة تنشيط مستقبلات فعالة (Peroxisome Proliferative active receptors) والتي يمكن تفعيلها بوساطة الاوميكا 3 وظيفتها تعمل كمنظمات اتزان الدهون ( Lipid homeostasis) في معظم الفقريات (19).

**جدول (4) تأثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي في تركيز الكلسيريدات الثلاثية في بلازما الدم (ملغرام/ ديسيلتر) (المتوسط ± الخطأ القياسي)**

| المدة / المعاملة | قبل المعاملة | بعد مرور شهر من المعاملة | بعد مرور شهرين من المعاملة | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|
| السيطرة | 3.54 ±25.0<br>A a | 5.33 ±20.60<br>A a | 3.83 ± 20.20<br>A a | N.S |
| بذور الكتان | 1.96±25.80<br>AB a | 3.66±31.60<br>A a | 3.10±16.80<br>B ab | ** |
| بذور السمسم | 1.34± 19<br>AB a | 6.56± 28.60<br>A a | 1.64±10<br>B b | * |
| مستوى المعنوية | N.S | N.S | N.S | |

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة ضمن العمود الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المعاملات والتي تحمل حروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المدد الزمنية المختلفة.

* = P≤0.05 ** = P≤0.01 NS = غير معنوي.

- **تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية العالية والواطئة والواطئة الكثافة جدا في بلازما الدم:** لم يختلف تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية العالية الكثافة (HDL) في حين انخفضت تراكيزها معنويا ( P≤

0.05) بتقدم مدة التغذية ضمن كل مجموعة (جدول5). كما انخفض تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة (LDL) معنوياً (P≤0.05) بتقدم مدة التغذية لدى المجموعة الثالثة على الرغم من انعدام الفروق المعنوية بين المجاميع الثلاثة ضمن كل مدة من مدد الزمنية (جدول6). من جانب اخر، انخفض تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة جدا (vLDL) بشكل معنوي (P≤0.05) لدى المجموعتين الثانية والثالثة مقارنة بمجموعة السيطرة بعد مرور شهرين وكذلك بتقدم مدة التغذية (جدول 7).

**جدول (5) تاثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي في تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية العالية الكثافة (HDL) في بلازما الدم (ملغرام/ مل) (المتوسط ± الخطأ القياسي)**

| المعاملة | قبل المعاملة | بعد مرور شهر من المعاملة | بعد مرور شهرين من المعاملة | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|
| السيطرة | 12.25 ±60.8<br>A a | 5.72 ±19.40<br>B a | 5.22 ± 21.20<br>B a | ** |
| بذور الكتان | 6.67±51.20<br>A a | 3.99±26.80<br>B a | 2.13±19.80<br>B a | ** |
| بذور السمسم | 6.77± 43<br>A a | 2.69±20.40<br>B a | 3.30±16<br>B a | ** |
| مستوى المعنوية | N.S | N.S | N.S | |

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة ضمن العمود الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المعاملات والتي تحمل حروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المدد الزمنية المختلفة. NS = غير معنوي.

** = P≤ 0.01 NS = غير معنوي.

**جدول (6) تاثير اضافة بذور الكتان الى علائق الحملان العواسي في تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة (LDL) في بلازما الدم (ملغرام/ ديسيلتر) (المتوسط ± الخطأ القياسي)**

| المدة / المعاملة | قبل المعاملة | بعد مرور شهر من المعاملة | بعد مرور شهرين من المعاملة | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|
| **السيطرة** | 12.25 ± 17<br>A a | 5.72 ±16.20<br>A a | 5.22 ± 9.00<br>A a | N.S |
| **بذور الكتان** | 3.21±15.20<br>A a | 3.89±11.60<br>A a | 0.86±8.20<br>A a | N.S |
| **بذور السمسم** | 2.40±17<br>A a | 1.43±10.60<br>B a | 1.77 ± 9.80<br>B a | * |
| **مستوى المعنوية** | N.S | N.S | N.S | |

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة ضمن العمود الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المعاملات والتي تحمل حروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المدد الزمنية المختلفة. NS = غير معنوي.

* = P≤ 0.05 NS = غير معنوي.

**جدول (7) تاثير اضافة بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي في تركيز الكولسترول نوع البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة جداً (vLDL) في بلازما الدم (ملغرام/ ديسيلتر) (المتوسط ± الخطأ القياسي)**

| المدة / المعاملة | قبل المعاملة | بعد مرور شهر من المعاملة | بعد مرور شهرين من المعاملة | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|
| السيطرة | 0.70 ± 5.0<br>A a | 1.15 ±4.20<br>A a | 0.63 ± 4.0<br>A a | N.S |
| بذور الكتان | 0.32± 5.0<br>AB a | 0.80±6.20<br>A a | 0.67±3.40<br>B ab | * |
| بذور السمسم | 0.20±3.80<br>AB a | 1.28±5.60<br>A a | 0.20±1.80<br>B b | ** |
| مستوى المعنوية | N.S | N.S | * | |

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة ضمن العمود الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المعاملات والتي تحمل حروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد تشير للاختلافات المعنوية بين المدد الزمنية المختلفة.

* = $P \leq 0.05$ ** = $P \leq 0.01$ NS = غير معنوي.

ان انخفاض تركيز كل من HDL، LDL وvLDL بتقدم التغذية قد يعود إلى احتواء كل من بذور الكتان والسمسم على الأحماض الدهنية غير المشبعة، إذ تحتوي بذور الكتان على حامض اللينوليك بنسبة 51.8% (1)، في حين تحتوي بذور السمسم على حامض الاوليك بنسبة 33-54 % وحامض اللينوليك بنسبة 35-54% (7) والتي انعكست في خفض تراكيز البروتينات الدهنية بكافة انواعها في بلازما الدم وزيادة هذا الانخفاض بتقدم مدة التغذية (20). من ناحية أخرى، وجد ان بذور الكتان تحتوي على كمية كافية من اللكنانات (Lignons) والتي تعمل على خفض تركيز الكوليسترول والبروتينات الدهنية باتباعها الثلاثة من خلال تنظيم فعالية الانزيمات 7- haydroylase و Acyl-CoA cholesterol transferase اللذان يشتركان في أيض الكولسترول (21). ان إضافة بذور الكتان والسمسم الى علائق الحملان العواسي ادت الى خفض تراكيز الكولسترول والكليسريدات الثلاثية والكولسترول نوع البروتينات الدهنية HDL وvLDL في بلازما الدم بتقدم مدة التغذية، في الوقت الذي خفضت فيه من النوع LDL. ان الفروق غير المعنوية بين المعاملات لمعظم الصفات قد يرجع الى قلة النسبة الحالية المستخدمة من بذور الكتان والسمسم (5%) وان زيادتها الى 6 -6.5 % في دراسات مستقبلية قد يعطي نتائج افضل غي هذا المجال.

## المصادر


1. محسن، علاء عبدالكريم. (2011). تصنيع دهون وظيفية من لية الاغنام وزيتي الكتان والسمسم واستعمالها في تصنيع الاغذية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد. العراق.
2. Czerkawski, J. W.; Blarter, K. L. & Wainman, F. W. (1966). The metabolism of oleic, linoleic and linolenic acids by sheep with reference to their effects on methane production. Br. J. Nut., 20: 349- 362.
3. Prasad, K. (1997). Hydroxy radical-scavenging property of secoisolariciresinol diglucoside (SDG) isolated from flaxseed, Mol. Cell Biochem., 168:117-123.
4. Bloedon, L. T.; Balikai, S. & Chittams, J. (2008). Flaxseed and cardiovascular risk factors: results from double blind, randomized controlled clinical trial. J. Am. Coll. Nutr., 62: 65-74.
5. Pan, A.; Sun, J. & Chen, Y. (2007). Effects of a flaxseed-derived lignan supplement in type 2 diabetic patients: a randomized, double-blind, cross-over tria. PLoS ONE, 2, e1148.

6. صفر، ناصر حسين. (1990). المحاصيل الزيتية والسكرية. مطابع التعليم العالي، كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

7. عبد النبي، علي احمد علي. (2005). سلسلة علوم وتقنية تكنولوجيا الأغذية. مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

8. Ghafari, H.; Kadem, A. A.; Rezaeian, M.; Afzalzadeh, A.; Sharifi, D. & Norouzian, M. A. (2015). Effect of sesame oil feeding on performance, plasma lipids and ruminal fermentation of growing lamb. IJVM, 9: 155-161.
9. Allain, C. C.; Poon, L.S. & Chan, C. S. G. (1974). Enzymatic determination of total serum cholesterol. Clin. Chem., 20: 470-475.
10. Schettler, G. & Nussel, E. (1975). Arbeitsmed. Sozialmed. Praventivmed., 10: 25.
11. Gordon, T.; Castelli, W. P.; Hjortland, M. C.; Kannel, W. B. & Dawber, T. R. (1977). High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease: The Framingham study. Am. J. Med., 62: 707-714.
12. Glew, R. A. & Peters, S. P. (1987). Clinical Studies in Medical Biochemistry. New York: Oxford University Press; PP. 102-117.
13. SAS. (2012). SAS/STAT User's Guide for Personal Computers. Release 9.1 SAS Institute Inc., Cary, N. C., USA.
14. Duncan, D. B. (1955). Multiple ranges and multiple F test. Biometrics, 11: 1-42.
15. Cunnane, S. C.; Ganguli, S.; Menard, C.; Liede, A. C.; Hamade, M. J.; Chen, Z. Y.; Wolever, T. M. S. & Jenkin, D. J. A. (1993). High alpha linolenic acid flakseed (*Linum usitatissimum*): some nutritional properties in humans. Br. J. Nutr., 69:443-453.
16. Nazifi, S.; Saeb, M. & Ghavami, S. M. (2002). Serum lipid profile in Iranian fat-tailed sheep in late pregnancy, at parturition and during the post parturition period. J. Vet. Med., 49: 9-12.
17. Hamilton, I. M. J.; Gilmore, W. S.; Benzie, I. F. F.; Mulholland, C. W. & Strain, J. J. (2000). Interaction between vitamin C and E in human subjects. Br. J. Nutr., 84: 261-267.
18. Morise, A.; Sérougne, C.; Gripois, D.; Blouquit, M. F.; Lutton, C. & Hermier, D. (2004). Effects of dietary alpha linolenic acid on cholesterol metabolism in male and female hamsters of the LPN strain. J. Nutr. Biochem., 15: 51-61.
19. Leaver, M. J.; Ezaz, M. T.; Fontagne, S.; Tocher, D. R.; Boukouvala, E. & Krey A. (2007). Multiple peroxisome proferator-activated receptor beta subtypes from Atlantic salmon (*Salmo salar*). J. Mol. Endocrinol., 38: 391-400.
20. Tomaz Pacheco, J.; Beltrame Daleprame, J. & Teles Boaventura, G. (2011). Impact of dietary flaxseed (linum usitatissimum) supplementation on biochemical profile in healthy rats. Nutr Hosp.,26(4):798-802.
21. Cornish, S. M.; Chilibeck, P. D.; Paus-Jennsen, L.; Biem, H. J.; Khozani, T.; Senanayake, V.; Vatanprasat, H.; Little, J. P.; Whiting, S. J. & Pahwa, P. (2009). A randomized controlled trial of the effects of flaxseed lignan complex on metabolic syndrome composite score and bone mineral in older adults. Appl. Physiol. Nutr. Metab., 34 (2): 89-98.