



الجمهورية العربية السورية  
جامعة دمشق  
كلية الهندسة الزراعية  
قسم الإنتاج الحيواني



## تأثير استخدام الصبار الأملس على بعض المؤشرات الإنتاجية والهضم عند غنم العواس

Effect of Dietary Supplementation of spinless Cactus on Some  
Productive Parameters and Digestion of Awwasi Sheep

رسالة أعدت لاستكمال مستلزمات الحصول على درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(تخصص إنتاج حيواني)

إعداد:

المهندسة: لورا عبد الله فاضل

المشرف المشارك

د. مهند منى

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية  
إدارة بحوث الثروة الحيوانية

المشرف العلمي

أ.د. فيصل ميا

أستاذ - كلية الزراعة - جامعة دمشق

2023

## - تصريح خطي -

أنا الموقع أدناه لورا عبد الله فاضل.

أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

1- أن كل ما ينتج عن البحث والرسالة هو ملكية فكرية ومالية شريكة فيه جامعة دمشق، وإنني

ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتني بنشر البحث أو الرسالة أو جزء منها نصاً أو مضموناً

خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكنتبات أو مواقع إلكترونية وغيرها من وسائل النشر).

2- أنه لا يوجد أي جزء من هذه الرسالة اقتبس من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول على شهادة

أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أو أي معهد تعليمي داخل الجمهورية العربية السورية أو

خارجها.

لورا عبد الله فاضل

## - تصريح -

أصرح بأن البحث الموصوف في هذه الرسالة التي أعدت لاستكمال مستلزمات الحصول على درجة الماجستير بالإنتاج الحيواني بكلية الزراعة - جامعة دمشق- بعنوان: " **تأثير استخدام الصبار الأملس على بعض المؤشرات الإنتاجية والهضم عند غنم العواس** " لم يسبق أن قُدم للحصول على أية درجة علمية جامعية أخرى وليس مقدماً حالياً لذلك، وإن الأعمال والنتائج المذكورة كافة هي محصلة جهودي الشخصية وبتوجيه من المشرفين العلميين، وإن أية معلومات أو طرائق أو نتائج أخرى ذكرت في هذه الرسالة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها بوضوح في النص وفي قائمة المراجع.

**المرشحة للدرجة**

**المهندسة لورا عبد الله فاضل**

## - Declaration -

This work has been submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctorate in the department of animal production at the Faculty of Agriculture Engineering- Damascus University- **(Effect of dietary supplementation of spinless cactus on some productive parameters and digestion of Awwasi sheep)** , It is hereby declared that this work has not already been accepted for any degree, nor has it been submitted concurrently for any other degree.

**Candidate**

***Lora Abd Allah Fadel***

**نصادق على تصريح المرشح للدرجة**

**المشرف المشارك**

**الدكتور مهند منى**

**المشرف العلمي**

**الأستاذ الدكتور فيصل ميا**

## - شهادة -

نشهد بأن البحث الموصوف في هذه الرسالة "تأثير استخدام الصبار الأملس على بعض المؤشرات الإنتاجية والهضم عند غنم العواس" نتيجة بحث علمي قامت به المرشحة لورا فاضل بإشراف الدكتور فيصل ميا الأستاذ المساعد في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة بجامعة دمشق، والدكتور مهند منى – الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – إدارة بحوث الثروة الحيوانية-وأية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

|                             |                  |                          |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|
| المرشحة                     | المشرف المشارك   | المشرف العلمي            |
| المهندسة لورا عبد الله فاضل | الدكتور مهند منى | الأستاذ الدكتور فيصل ميا |

## -Certificate-

It is hereby certificated that the work described in this thesis is the result of the author's own investigations under the supervision of **Dr.Faisal Maya** Professor assistant at Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Damascus University, and **Dr.Muhannad Muna**, Researcher at Livestock Research Administration- General Commission for Sceintific Agricultral Research.and any references to other research work has duly acknowledged in the text.

|                |                  |                     |
|----------------|------------------|---------------------|
| Supervisor     | Co-supervisor    | Candidate           |
| Dr.Faisal Maya | Dr.Muhannad Muna | Lora Abdullah Fadel |

قدمت هذه الدراسة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في قسم الإنتاج الحيواني في

كلية الزراعة، جامعة دمشق، وأجيزت من قبل لجنة الحكم بتاريخ 2023 / 2 / 16

This thesis has been submitted as a partial fulfillment of the requirements for the Master degree in Animal production, Faculty of Agriculture, Damascus University.

The thesis has been approved by referee committee.

## لجنة الحكم

أ. د. فيصل ميا

أ.د. موسى عبود

أ.د. يحيى القيسي

# فهرس المحتويات

## الفصل الأول - المقدمة والدراسة المرجعية -

### Introduction & Literature Review

- 1-1 - المقدمة: ..... - 13 -
- 2-1 - الدراسة المرجعية: ..... - 15 -
- 1-2-1 - أهمية غنم العواس وخصائصها ..... - 15 -
- 2-2-1 - التركيب الكيميائي للصبّار الأملس ..... - 16 -
- 3-2-1 - الصفات المورفولوجية للصبّار الأملس ..... - 17 -
- 4-2-1 - الأهمية الغذائية والاقتصادية للصبّار الأملس ..... - 19 -
- 5-2-1 - إنتاج الصبار العلفي واستخدامه في تغذية الحيوانات ..... - 19 -
- 6-2-1 - القيمة الغذائية للصبّار في علائق الحيوانات الزراعية ..... - 21 -
- 7-2-1 - تأثير استخدام الصبار في التغذية في على إنتاج الحليب والتركيب الكيميائي عند المجترات ..... - 22 -
- 3-1 - مبررات البحث وأهدافه: ..... - 25 -
- 1-3-1 - مبررات البحث وأهميته ..... - 25 -
- 2-3-1 - أهداف البحث ..... - 25 -

## الفصل الثاني - مناهج البحث وأدواته

### Research Methodology

- 1-2 - تجربة الهضم: ..... - 27 -
- 1-1-2 - مكان وزمان تنفيذ التجربة ..... - 27 -
- 2-1-2 - حيوانات التجربة ..... - 27 -
- 3-1-2 - معاملات التجربة ..... - 28 -
- 4-1-2 - التغذية ..... - 28 -
- 5-1-2 - جمع العينات: ..... - 31 -
- 6-1-2 - القياسات التي تم أجراؤها: ..... - 32 -
- 1-6-1-2 - تحاليل الأعلاف: ..... - 32 -
- 2-6-1-2 - معاملات هضم العناصر الغذائية: ..... - 32 -
- 7-1-2 - تصميم التجربة والتحليل الإحصائي ..... - 33 -
- 2-2 - تجربة إنتاج الحليب: ..... - 33 -
- 1-2-2 - مكان تنفيذ التجربة ..... - 33 -
- 2-2-2 - حيوانات التجربة ..... - 33 -
- 3-2-2 - معاملات التجربة ..... - 34 -
- 4-2-2 - التغذية ..... - 34 -
- 5-2-2 - الرعاية الصحية والإيواء ..... - 35 -
- 6-2-2 - القياسات التي أجريت ..... - 36 -

- 36 - ..... المؤشرات المدروسة في تجربة إنتاج الحليب:
- 37 - ..... 1-7-2-2 معدل استهلاك العلف
- 38 - ..... 2-7-2-2 معامل التحويل
- 38 - ..... 2-2-7-3 مؤشرات إنتاج الحليب
- 39 - ..... 8-2-2 التحليل الإحصائي

### الفصل الثالث - النتائج والمناقشة -

#### Results & Dissection

- 41 - ..... 1-3-1 تجربة الهضم:
- 41 - ..... 1-1-3 تأثير إدخال الصبار الأملس في العليقة في الوزن الحي واستهلاك المادة الجافة:
- 43 - ..... 2-1-3 تأثير الصبار في معاملات هضم مكونات العليقة:
- 46 - ..... 3-1-3 تأثير إدخال الصبار الأملس في ميزان الأزوت:
- 49 - ..... 2-3-2 تجربة إنتاج الحليب:
- 49 - ..... 1-2-3 تأثير إضافة الصبار في العليقة في الزيادة الوزنية للنعاج
- 50 - ..... 2-2-3 تأثير إضافة الصبار في العليقة في الزيادة الوزنية للمواليد
- 51 - ..... 3-2-3 تأثير إدخال الصبار الأملس في إنتاج الحليب
- 54 - ..... 4-2-3 تأثير إضافة الصبار في تركيب الحليب (دهن، بروتين، لاكتوز وجوامد كلية)
- 54 - ..... 1-4-2-3 تأثير إضافة الصبار في دهن الحليب
- 55 - ..... 2-4-2-3 تأثير إضافة الصبار في محتوى الحليب من البروتين
- 56 - ..... 3-4-2-3 تأثير إضافة الصبار في محتوى الحليب من اللاكتوز
- 57 - ..... 4-4-2-3 تأثير إضافة الصبار في محتوى الحليب من الجوامد الكلية
- 58 - ..... 5-4-2-3 تأثير إضافة الصبار الأملس في طاقة الحليب

### الفصل الرابع

#### الاستنتاجات & المقترحات Suggestion

- 63 - ..... 1-4-1 الاستنتاجات
- 63 - ..... 2-4-2 المقترحات
- 64 - ..... 3-4-3 المراجع:
- 64 - ..... 1-3-4 المراجع العربية
- 65 - ..... 2-3-4 المراجع الأجنبية

# فهرس الجداول

## الفصل الأول - المقدمة والدراسة المرجعية -

- جدول رقم (1): التركيب الكيميائي الصبار الأملس..... - 17 -

## الفصل الثاني- مناهج البحث وأدواته:

- 1-2- تجربة الهضم: ..... - 27 -
- جدول رقم (2): الاحتياجات الغذائية الحافظة للكباش حسب (NRC, 1985)..... - 28 -
- جدول رقم (3): مكونات الخلطة المركزة وقيمها الغذائية..... - 30 -
- جدول رقم (4): كميات العلف المقدمة والقيمة الغذائية للعلائق..... - 31 -
- 2-2- تجربة إنتاج الحليب LACTATION TRIAL: ..... - 33 -
- جدول رقم (5) احتياجات الأغنام الحلوب الغذائية خلال موسم الحلابة (NRC, 1985): ..... - 34 -
- جدول رقم (6): مكونات العليقة للمجموعات الثلاث وقيمها الغذائية..... - 35 -

## الفصل الثالث - النتائج والمناقشة:

- 1-3- تجربة الهضم: ..... - 41 -
- جدول رقم (7): تغيرات الوزن ومتوسط استهلاك المادة الجافة، المتوسط  $\pm$  الانحراف المعياري..... - 41 -
- جدول رقم (8): تأثير إدخال الصبار الأملس في معاملات هضم مكونات العليقة، متوسط  $\pm$  الانحراف المعياري..... - 44 -
- جدول رقم (9): ميزان الأزوت بتأثير إدخال الصبار الأملس متوسط  $\pm$  الانحراف المعياري..... - 48 -
- 2-3- تجربة إنتاج الحليب: ..... - 49 -
- جدول رقم (10): تطور الوزن للنعاج (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 49 -
- جدول رقم (11): الزيادة الوزنية للحملان (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 50 -
- جدول رقم (12): إنتاج النعاج من الحليب (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 52 -
- جدول رقم (13): محتوى الحليب من الدسم (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف)..... - 55 -
- جدول رقم (14): محتوى الحليب من البروتين (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 56 -
- جدول رقم (15): محتوى الحليب من اللاكتوز (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 57 -
- جدول رقم (16): محتوى الحليب من الجوامد الكلية (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 58 -
- جدول رقم (17): طاقة الحليب (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري)..... - 59 -

## قائمة الاختصارات

|                                  |                                 |            |           |
|----------------------------------|---------------------------------|------------|-----------|
| ألياف المنظف المتعادل            | Neutral Detergent Fiber         | <b>NDF</b> | <b>1</b>  |
| الكربوهيدرات غير الليفية         | Non Fiber Carbohydrate          | <b>NFC</b> | <b>2</b>  |
| المادة الجافة                    | Dry Matter                      | <b>DM</b>  | <b>3</b>  |
| المادة العضوية                   | Organic Matter                  | <b>OM</b>  | <b>4</b>  |
| البروتين الخام                   | Crud protine                    | <b>CP</b>  | <b>5</b>  |
| مجلس البحوث الوطني<br>(الأمريكي) | National Research Council       | <b>NRC</b> | <b>6</b>  |
| المركبات الغذائية<br>المهضومة    | Total Digestible Nutrients .    | <b>TDN</b> | <b>7</b>  |
| الألياف الخام                    | Crud fiber                      | <b>CF</b>  | <b>8</b>  |
| الأزوت غير البروتيني             | Non-protein nitrogen            | <b>NPN</b> | <b>9</b>  |
| أيض الحمض العصاري                | Crassulacean Acid<br>Metabolism | <b>CAM</b> | <b>10</b> |
| الأحماض الدهنية الطيارة          | Volatile Fatty Acid             | <b>VFA</b> | <b>11</b> |
| نباتات ثلاثية الكربون            | Carbon fixation C3              | <b>C3</b>  | <b>12</b> |
| نباتات رباعية الكربون            | Carbon fixation C4              | <b>C4</b>  | <b>13</b> |

## الملخص

نُفذت هذه الدراسة في وحدة بحوث الأغنام، محطة الإبل الشامية، محافظة ريف دمشق، سورية في عامي 2019-2020. وذلك لدراسة تأثير إدخال الصبار الأملس في علائق نعاج العواس في بعض المؤشرات الإنتاجية والاستقلابية وقد نُفذت تجربتان لهذا الغرض:

**تجربة هضم:** اختيرت ثلاثة ذكور عواس تامة النمو متقاربة من حيث العمر ( $0.3 \pm 2.2$  سنة) والوزن ( $2.3 \pm 70.79$  كغ)، وصممت التجربة وفق المربع اللاتيني، وقد استمرت مدة 52 يوماً. تم فيها تغذية كباش مجموعة الشاهد C على عليقة مكونة من الخلطة المركزة + دريس الفصة، واستُبدل جزء من الخلطة المركزة والدريس بالصبار الأملس بنسبة 10 و 20% على أساس المادة الجافة في المجموعتين التجريبيتين T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> على التوالي.

**تجربة إنتاج الحليب:** تضمنت متابعة الحملان التي تتغذى على الحليب حتى الفطام، واختيرت 18 نعجة متجانسة من حيث العمر ( $0.81 \pm 5.2$ ) والوزن ( $2.3 \pm 64.9$ ) وموسم الحلابة وُزعت عشوائياً على ثلاث مجموعات.

غُذيت نعاج مجموعة الشاهد C والمجموعات التجريبية T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> على الأعلاف نفسها وبالنسب نفسها التي غُذيت عليها كباش تجربة الهضم. وبينت نتائج تجربة الهضم أن إدخال الصبار الأملس لم يؤثر معنوياً في استهلاك المادة الجافة في أثناء التجربة. وقد كان التأثير إيجابياً بالنسبة إلى معاملات الهضم، إذ بلغ معامل هضم المادة الجافة 66.9% لمعاملة الشاهد وارتفع معنوياً ( $p < 0.05$ ) في المجموعتين التجريبيتين T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> ( $70.73 - 71.74$  %) كان معامل هضم البروتين الخام أعلى ( $p < 0.05$ ) بنسبة (7.67 و 11.98 %) في المجموعتين T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> ( $67.92 - 70.64$  %) مقارنة مع الشاهد (63.08). أما بالنسبة لمعامل هضم المستخلص الخالي من الأزوت فقد تفوقت ( $p < 0.05$ ) المجموعة التجريبية الأولى T<sub>1</sub> (83.17) على الشاهد C (76.33 %). كان ميزان الأزوت موجباً في المجموعات الثلاث وتفوقت المجموعتان T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> ( $7.06 - 7.03$ ) غ على الشاهد C (5.95) غ ( $p < 0.05$ )، وكانت القيمة الأعلى في المجموعة التجريبية الثانية بنسبة 18.66% مقارنة مع الشاهد.

بالنسبة إلى نتائج تجربة الحليب فقد تبين أن الزيادة الوزنية الأعلى للنعاج كانت في T<sub>2</sub>، إذ بلغت 2.9 كغ. كما كان متوسط الزيادة الوزنية الأعلى بعمر الفطام في المجموعة T<sub>1</sub>، إذ بلغت 19.1 كغ، وجميع الفروق لم

تكن معنوية. تفوقت المجموعة  $T_1$  (168.4) على  $C$  (155.9) كغ ( $p < 0.05$ ) في متوسط إنتاج الحليب المصحح وكانت أعلى بنسبة 8.02%. تفوقت المجموعة  $T_1$  (10.02) على الشاهد  $C$  (9.17) بمتوسط كمية الدهن الكلية ( $p < 0.05$ ) والتي كانت أعلى بنسبة 9.3%. لم يلاحظ وجود أية فروق معنوية بين المجموعات الثلاث بمتوسط نسبة دهن الحليب واللاكتوز والبروتين والجوامد الكلية. أما عن طاقة الحليب اليومي فقد كانت أعلى ( $p < 0.05$ ) في المجموعة  $T_1$  (0.988) ميغا كالوري/يوم مقارنة مع  $C$  (0.915).

**الكلمات المفتاحية:** الصبار الأملس، أغذية العواس، معامل هضم، ميزان الآزوت، إنتاج الحليب، دهن الحليب.

# **الفصل الأول**

## **المقدمة والدراسة المرجعية**

### **Introduction & Literature Review**

## الفصل الأول - المقدمة والدراسة المرجعية -

### Introduction & Literature Review

#### 1-1- المقدمة:

تسود الظروف المناخية القاسية معظم مناطق العالم ومن ضمنها سورية، إذ إن 55% من مساحة سورية بادية جافة وشبه جافة إضافة إلى قلة الموارد المائية، ومن ثم قلة مساهمة الزراعات العلفية الخضراء بالموازنة العلفية، كما أن انخفاض نسبة إدخال الزراعات العلفية في الدورات الزراعية وعدم الاستخدام الأمثل لقسم كبير من المخلفات الزراعية وقلة الاهتمام بالنباتات الرعوية والعلفية الملائمة للظروف المناخية في سورية، تعد مجتمعة من أهم الأسباب في وجود فجوة علفية تقدر بحوالي 17.4% بالمادة الجافة و44.2% بالطاقة الاستقلابية و54.4% بالبروتين المهضوم (أكساد، 2005). وينبغي لحل المشكلة السابقة البحث عن مصادر علفية جديدة يمكن أن تسهم في تأمين احتياجات الحيوان الحافظة والإنتاجية دون أن تكون مكلفة اقتصادياً (De Waal *et al.*, 2006).

يُعد استخدام الصبار الأملس علفاً بديلاً للمجترات في المناطق الجافة وشبه الجافة والأراضي الهامشية إحدى الحلول لمشكلة نقص المصادر العلفية، إذ يعد بأنواعه المختلفة علفاً له قيمة غذائية جيدة وعائد كتلة حيوية مرتفعاً واستساغته عالية وله القدرة على التكيف مع أنواع مختلفة من الترب الزراعية ومقاومته العالية للجفاف (Batista *et al.*, 2003; Zeeman., 2005).

الصبار نبات صحراوي يمكن أن يعيش في بيئة لا يقدر أي نبات آخر أن ينمو فيها، وهذا يجعله مورداً نباتياً واعداداً ومناسباً للتكيف مع تغيرات المناخ. والصبار نبات متعدد الأغراض، يمكن استخدامه لتوفير الأعلاف للماشية والغذاء للبشر وكأداة لمكافحة التصحر. وتتميز ألواح الصبار باحتوائها على نسبة عالية من الكربوهيدرات القابلة للدوبان 600 غ/كغ مادة جافة، نشاء (75 غ / كغ مادة جافة) والكالسيوم والبوتاسيوم وفيتامين A (Ayadi *et al.*, 2009)، كما أن محتواها من الرطوبة عالٍ (813 إلى 874 غ/كغ مادة خام) (Batista *et al.*, 2009)، وأيضاً تركيز الرماد مرتفع حتى 200 غ/كغ من المادة الجافة. إن محتوى الصبار من الكربوهيدرات

سريعة الذوبان يسهم في التقليل من تركيز الطاقة المستهلكة في عملية الهضم (Dávila-Gutierrez, 1996; Ben Salem and Nefzaoui., 2003; Felker .et al., 2006) وهو نبات سهل الهضم من قبل المجترات إذ يستغرق هضمه كلياً من 6-12 ساعة في حين يستغرق هضم باقي المواد العلفية الأخرى من 12-48 ساعة (Ben Tilija., 1987 Nefzaoui and Ben Salem., 2001; Tegegne., 2001) ، توصل العديد من الباحثين على نتائج إيجابية عند استخدام الصبار الأملس في تغذية المجترات الصغيرة. إذ بين ( 1991, Azócar and Rojo أن استبدال الصبار الأملس بدريس البرسيم زادت كمية الحليب المنتجة بنسبة وصلت حتى 55% عند نسبة استبدال 34%. كما بين Costa وزملائه، (2010) أن التركيب الكيميائي للحليب عند الماعز لم يتأثر عندما غُذيت على الصبار بدلاً من الذرة في العلائق.

تعد أغنام العواس من أهم العروق المنتشرة في الشرق الأوسط، وعماد الثروة الحيوانية في القطر العربي السوري، إذ تشكل المصدر الأساسي للحم الأحمر والصوف والجلود ومصدراً مهماً للحليب. وتعد البادية ومخلفات المحاصيل الزراعية المصدر الأساسي لتأمين احتياجات قطع الأغنام الوطني من الأعلاف، وهي المناطق التي يمكن زراعة الصبار الأملس فيها ومن ثم تشكيل رافد لدعم مصادر العلف للقطيع وخصوصاً في سنوات الجفاف، ونظراً لنجاح زراعة الصبار الأملس في هذه المناطق، وتركيبه الكيميائي فقد عملت وزارة الزراعة في خطتها التنموية على إدخال الصبار الأملس إلى سورية واستخدامه في تغذية المواشي وقد قامت بتوزيع العديد من النباتات على مربّي الماشية في العديد من المناطق وتشجيعهم على تغذية الحيوانات عليها.

نظراً لقلة الأبحاث عن تأثير استخدام الصبار الأملس في إنتاجية الأغنام وصحتها خصوصاً الحلوب منها، كان من الضروري تنفيذ هذا البحث لدراسة مجموعة من المؤشرات (استهلاك المادة الجافة، معامل الهضم الظاهري، الوزن الحي) التي تعكس استساغة الحيوان لنبات الصبار ودراسة بعض المؤشرات الإنتاجية للنجاح (كمية الحليب المنتجة والتركيب الكيميائي).

## 2-1- الدراسة المرجعية:

## 1-2-1- أهمية غنم العواس وخصائصها:

تعد أغنام العواس العرق الوحيد في سورية، والأكثر انتشاراً في منطقة الشرق الأوسط وغرب آسيا، فهي تربي في المنطقة العربية منذ نحو خمسة آلاف سنة على الأقل وتنتمي إلى عروق الصوف غليظة الذيل أو الإلية وتشتهر بطاقات إنتاجية متعددة (طليمات، 1996).

ونظراً لتأقلم أغنام العواس في المنطقة العربية منذ آلاف السنين وتميزها بمقاومة عالية للأمراض والقدرة العالية على التكيف مع النظم البيئية المتعددة والسير لمسافات واسعة (ICARDA, 2004). فقد انتشرت في عدد من الدول العربية وبعض الدول الآسيوية والأفريقية والأوروبية وصولاً إلى نيوزيلندا وأستراليا (قصقوص، 1999).

بلغ تعداد القطيع الوطني من الأغنام في عام 2020 ما يقارب 16 مليون رأس وبلغ إنتاجها من الحليب 706 آلاف طن، ومن اللحم حوالي 148 ألف طن ومن الصوف المغسول تقريباً 19 ألف طن (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2020). وتشكل الأعداد السابقة تقريباً 70% من تعداد الوحدات الحيوانية في القطر وتنتج تقريباً 32.9% و 65.8% من إنتاج القطر من الحليب واللحم الأحمر على التوالي.

وهي من الأغنام ذات الإلية والصوف الخشن وثلاثية الأغراض، حيث تمتاز بإنتاجها الجيد من الحليب واللحم والصوف. أشارت الكثير من الدراسات إلى أنها تملك إمكانيات وراثية واعدة وتستجيب لعمليات التحسين الوراثي والبيئي ولا سيما فيما يتعلق بزيادة إنتاجها من التوائم (اللحم) والحليب والصوف (فريد وحسامو، 1981؛ طليمات، 1996؛ خلوف، 2003)، يمكن تحسين كفاءة النعاج الإنتاجية من خلال زيادة عدد المواليد من البطن الواحد عن طريق الانتخاب الوراثي وتحسين الظروف البيئية والتغذية (القس وآخرون، 1993؛ 2002; Bougenane).

بلغت الاحتياجات العلفية للثروة الحيوانية في سورية لعام 2009 نحو 37.10 مليون طن من المادة الجافة و 5.105573 مليون ميغا جول من الطاقة الاستقلابية، و 3.743 ألف طن من البروتين المهضوم، في حين بلغت كميات الأعلاف المتاحة في سورية عام 2009 نحو 1.8 مليون طن مادة جافة و 2.53473 مليون

ميغا جول طاقة استقلابية، و7.347 ألف طن بروتين مهضوم، كما بلغت المستوردات من الأعلاف الخام نحو 2728 ألف طن من المادة الجافة، و36520 مليون ميغا جول من الطاقة الاستقلابية، و1.406 ألف طن من البروتين المهضوم (قرجولي، 2011)، وبالرغم من حجم هذه المستوردات تبقى الفجوة العلفية قائمة وذلك لفقير المواد العلفية المستخدمة بالقيم الغذائية من الطاقة المستقلية، وعند حساب الموازنة العلفية بدون المستوردات بلغ النقص نحو 27.2 مليون طن مادة جافة، و52100 مليون ميغا جول من الطاقة الاستقلابية، و396 ألف طن من البروتين المهضوم، ونتيجة ازدياد أعداد الثروة الحيوانية فقد ازدادت الفجوة بين كمية الأعلاف المنتجة محلياً وكمية الأعلاف المطلوبة لسد حاجات التربية، مما أدى إلى ظهور عجز كبير في تأمين الأعلاف انعكس على غلاء أسعارها وارتفاع أسعار المنتجات الحيوانية من الحليب واللحم ومنتجات الألبان (نعمة، 2007).

### 1-2-2- التركيب الكيميائي للصبار الأملس:

الصبار الأملس يدعى باللاتينية (cactus) ينتمي الصبار للفصيلة الصبارية جنس Opuntia وهناك كثير من الأنواع التابعة له ووفقاً للباحث Shackleton (2017) تمتلك العائلة الصبارية 130 جنس، 1922 نوع وهي منتشرة حول العالم.

الصبار الأملس نبات صحراوي له قدرة كبيرة على النمو ضمن ظروف الصحراء القاسية إذ يستطيع البقاء حياً لسنين من دون ماء وينمو في تربة بالغة التدهور لا يمكن لنبات آخر النمو فيها.

تشتهر عائلة الصباريات بإنتاجها عصارة هلامية (الهيدروكوليد) معروفة باسم الموسيلاج (Sepúlveda et al., 2007). تتركز في الألواح وتشكل جزءاً من الألياف الغذائية وهي عبارة عن سكريات بنائية معقدة وظيفتها الأساسية الاحتفاظ بالماء (Nefzaoui and Ben Salem., 2002)، تحتوي على مركبات كيميائية مثل (السيلوز والهيميسيللوز واللجنين والبكتين)، وتكون مقاومة لعمل الأنزيمات الهاضمة عند الحيوانات وحيدة المعدة، ولكن هذا الأمر يعد مختلفاً عند الحيوانات المجتررة نظراً لوجود مجموعات البكتيريا في الكرش التي تكون قادرة على الاستفادة من هذه المواد (McDonald et al., 2002).

يستخدم الصبار كعلف بديل في الحالات الطارئة وذلك في المناطق الجافة وشبه الجافة من أمريكا (البرازيل، شيلي والمكسيك) وإفريقيا (المغرب، جنوب إفريقيا وتونس) (Ben Salem and Smith, 2008; Kawas .et al., 2010).

تتراوح نسبة المادة الجافة وفقاً للباحث Sáenz وزملائه، (2004) في ألواح Opuntia ficus-indica بين 90-190 غ/كغ مادة جافة، ومستخلص الألياف المتعادل (NDF) أعلى من 580 غ/كغ مادة جافة، كما أن تركيز العناصر المعدنية فوق 250 غ/كغ مادة جافة. وهذا التركيب الكيميائي لنبات الصبار بما يحتويه من سكريات سهلة الذوبان ومحتوى عالي من الرطوبة يجعله علفاً مهماً للمواشي في المناطق الجافة وشبه الجافة (Ben Salem and Nefzaoui., 2003). وفيما يأتي جدول للتحليل الكيميائي للصبار الأملس المستخدم.

#### جدول رقم (1): التركيب الكيميائي للصبار الأملس.

| المادة العلفية   | المادة الجافة % | التركيب الكيميائي % من المادة الجافة |           |                      |              |
|------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------|----------------------|--------------|
|                  |                 | بروتين خام                           | ألياف خام | المستخلص خالي الأزوت | الرماد الكلي |
| * الصبار الأملس  | 13.5            | 3.8                                  | 8.6       | 58.2                 | 27.4         |
| ** الصبار الأملس | 20.00           | 2                                    | 11        | 58.1                 | 26.0         |
|                  |                 |                                      |           |                      | 1.4          |

ملاحظة: في هذا الجدول والجداول اللاحقة:

\* (Nefzaoui and Ben Salem, 2000)، \*\* (الهيئة العامة للبحوث الزراعية، 2019).

#### 1-2-3- الصفات المورفولوجية للصبار الأملس:

ينظر عموماً إلى الصباريات على أنها نباتات بطيئة النمو جداً (Nobel., 1995; Zeeman., 2005)، وقد تطورت أنواع الصبار Opuntia، وخاصة تلك التي تندرج تحت النوع الفرعي Platyopuntiae، من حيث النواحي التركيبية والمورفولوجية والفيزيولوجية لتتأقلم مع متطلبات النمو والبقاء في البيئات القاحلة، حيث يعيق الإجهاد المائي الشديد بقاء الأنواع النباتية الأخرى (Bai .et al., 2015)، يندرج الصبار O.ficus-indica ضمن نباتات أيض الحمض العصاري (CAM) وعادة ما يكون مقاوماً للجفاف، لأنه يخزن كميات كبيرة من الماء في مجموعته الخضري (Nobel., 1994., 1995)، وقد تطوّر تشكّل المجموع الخضري وتركيبته ليحقق هذه الوظيفة (Reynolds & Arias, 2001) ويرجع التأقلم البيئي للصبار، وتحديدًا O.ficus-indica، بشكل كبير

إلى نمطه اليومي المتميز من حيث امتصاص الكربون وفقدان الماء، وكلاهما يحدث غالباً في الليل. وكغيره من نباتات الأيض الحمضي العصاري (CAM)، يفتح الصبار ثغوره ليلاً لتثبيت ثاني أكسيد الكربون وتراكم المالات (منتج وسيطي ينتج عن تكسير الكربوهيدرات لتعطي فيما بعد حمض المالك بتأثير انزيم معين وتحدث هذه العملية في الظلام)، وتخزينها في الفجوات العصارية لخلايا الكلورنشيما. بم أن درجات الحرارة ليلاً تكون أقل من درجات الحرارة نهاراً، وبما أن الرطوبة النسبية أعلى بوجه عام، فإن نتح نباتات الأيض الحمضي العصاري (CAM) يكون أقل بثلاثة إلى خمسة أضعاف من النباتات الأخرى ثلاثية الكربون C3 (حبوب الأرز والقمح وفول الصويا والجاودار والشعير) ورباعية الكربون C4 (قصب السكر والذرة والذرة الرفيعة)

(Nobel.,1988) وتكون النتيجة زيادة هائلة في كفاءة استخدام الماء وفي قدرة النبات على النمو في البيئات شبه الجافة التي تتميز بموارد مائية محدودة من 200-300 ملم من الأمطار السنوية، أو حيث تطول فترات الجفاف ودرجات الحرارة العالية نسبياً (Nobel.,1995; Nefzaoui and Ben salem.,2002).

وقد تمكن نبات الصبار من الوصول إلى مستويات إنتاجية مقبولة حتى في سنوات الجفاف الشديد بسبب آلية العمل هذه (Reynolds & Arias., 2001). يتميز الصبار بنظام جذر ضحل لحمي (جذور جانبية)، مع جذور أفقية تنتشر (4-8م) على عمق متوسط حوالي (15-30 سم) لتقوم بجمع العناصر المعدنية من الجزء العلوي من التربة؛ (Sudzuki Hills.,1995 Snyman., ;Tegegne.,2001;Ben salem .et al.,2002c; Nefzaoui and Ben salem.,2001; 2006;

يمكن أن تتشكل جذور جديدة في غضون ساعات قليلة من تبليل التربة الجافة وتخثني بمجرد أن تجف التربة. وهذا يسهل من الاستجابة السريعة للأمطار الخفيفة (Snyman.,2004). وفقاً للباحث (De Kock 1980 وSnyman, 2006) تمتلك الجذور أيضاً القدرة على سحب المياه من التربة في مرحلة تفشل فيها محاصيل أخرى بفعل ذلك. ولقد وجد (Tegegne 2001) أن الصبار يمتلك كفاءة في تحويل الماء إلى مادة جافة، ومن هنا تأتي أهميته كعلف للمواشي في المناطق الجافة وشبه الجافة.

#### 1-2-4- الأهمية الغذائية والاقتصادية للصبار الأملس:

كان البحث عن مصادر علفية بديلة عن مخلفات المحاصيل النجيلية هو هدف الباحثين وغاية لمربي الثروة الحيوانية، نظراً لأهمية الأعلاف الغنية بالألياف السيللوزية للبكتريا والحيوان المجتر. وكان أحد أهم هذه المصادر الصبار الأملس، إذ تم إكمال العلائق التي يدخل الصبار في تركيبها بالمصادر العلفية التقليدية كالبرسيم (الغض أو التبن)، الذرة الرفيعة المخزونة، كسبة القطن، والقمح، وقش الشوفان، وكذلك قصب السكر. ومع ذلك بسبب ارتفاع تكاليف معظم الأعلاف، فإن الطلب على الصبار متزايد (López-García *et al.*, 2001). واقترح Zeeman (2005) أنه يمكن إضافة كميات كبيرة من ألواح الصبار المجففة لعلائق الحيوانات المجترة من دون تأثير ضار على الإنتاج الحيواني والأداء، واستبدال البرسيم في العلائق بالصبار المجفف كمصدر علفي بديل. إذ إن محتوى DM المنخفض ليس عائقاً أمام استخدام ألواح الصبار لتعتبر علفاً جيداً، ولكن المحتوى المائي له يجعل عملية خدمته صعبة ومكلفة.

إن حصاد كمية كبيرة من الألواح وتخزينها في مكان قريب من أماكن تغذية الماشية وتقديمها على دفعات صغيرة للماشية يمكن أن يحل المشكلة، ولكن خلال مدة قصيرة فقط قبل أن تبدأ بالتعفن (Cordeiro dos Santos & Gonzaga de Albuquerque 2001).

#### 1-2-5- إنتاج الصبار العلفي واستخدامه في تغذية الحيوانات:

يتميز إنتاج الصبار بكونه متغيراً للغاية، ويعتمد التباين الواسع في الإنتاجية على تصميم البستان (المباعدة بين النباتات) والممارسات الزراعية والظروف البيئية وخصوبة الأنواع المستنبطة. وتبدأ النباتات في الإنتاج بعد سنتين أو ثلاث سنوات من الغرس، إذ تصل إلى أقصى إمكاناتها بعد ست إلى ثماني سنوات من الغرس، وتبقى منتجة مدة 25-30 سنة، وهذا يتوقف على التقليم وإدارة البستان بوجه عام (FAO and ICARDA., 2021).

يدل الانتشار العالمي للصبار على قدرته على التأقلم على نطاق واسع مع مختلف العوامل المناخية والعوامل المتعلقة بالتربة (Brutsch., 1979)، ورغم إمكانية زراعة الصبار في مجموعة واسعة من أنواع الترب

يفضل زراعته في الحقول ذات الترب الرملية الخفيفة كما ينصح بتجنب المواقع ذات الترب الثقيلة. (Inglese et al.,2002a).

عند زراعة نبات الصبار تحت الظروف البيئية الطبيعية في المناطق ذات الهطول المطري المنخفض، ينصح بترك مسافات واسعة بين خطوط الزراعة وبين النباتات ضمن الخط الواحد لتجنب المنافسة على رطوبة التربة. في ظل ممارسات الزراعات التقليدية، فإن مسافات الزراعة الموصى بها عند زراعة الصبار بغرض إنتاج الأعلاف هو 1 متر بين النباتات ضمن الخط الواحد و 2 متر بين الخطوط، في حين لإنتاج الفاكهة ينصح بترك 3-4 متر بين النباتات و 4 متر بين الخطوط، وأيضاً يجب فلاحه الأرض وتعيمها، كما يفضل زراعة الألواح القوية والناضجة بحيث يتم الحصول عليها من نباتات قوية، وخالية من الأمراض والإصابات الحشرية (FAO and ICARDA.,2021). ويمكن أن يصل الصبار إلى إنتاجية مرتفعة في النظم البيئية الزراعية شبه القاحلة المروية بماء الأمطار. حقق نظام مروي بماء الأمطار في شمال شرق البرازيل إنتاجية تتجاوز 50 طناً من المادة الجافة لكل هكتار في السنة في نظم الزراعة المكثفة بما في ذلك استخدام مستويات مرتفعة من السماد العضوي 80 طناً لكل هكتار في السنة (وتجمع نباتي مرتفع) 160 ألف نبتة في الهكتار (Silva.,2012) ومع ذلك، فإن متوسط إنتاجية نظم الزراعة الصغيرة منخفض، وذلك نتيجة للتسميد الأقل والتجمعات النباتية الأصغر وغياب مكافحة الأعشاب الضارة. وتعكس البيانات التي أبلغ (Silva.,2012) بها الإنتاج المحتمل لنظم الزراعة المكثفة للصبار الأملس في المناطق شبه القاحلة.

تعد إنتاجية البستان التي تبلغ 20 طناً من المادة الجافة لكل هكتار في السنة (Santos.et al.,2000) كافية لتغذية أربع أو خمس بقرات في السنة. وأيضاً توفير 180 طناً في الهكتار في السنة من الماء المخزن في ألواحه ما يمثل خياراً فعالاً من حيث التكلفة (Dubeux.et al.,2015) عند هذه المستويات.

في نظم الإنتاج الأكثر كثافة، يعد الصبار عنصراً في النظام الغذائي للماشية على مدار السنة، ولكن إمداده على مدار السنة ليس أمراً شائعاً في معظم المناطق. يستفيد المنتجون عادة من فصل الأمطار من أجل العشب والمراعي، تاركين الصبار للفصل الجاف، ولكن يزداد محتوى الرطوبة في الألواح عند هطول الأمطار،

ومن ثم توجد فرصة أكبر لوجود الكائنات الممرضة على الجزء المقطوع من الألواح، ما يؤدي إلى المزيد من المشكلات المتعلقة بالأمراض (FAO and ICARDA., 2021).

#### 1-2-6- القيمة الغذائية للصبار في علائق الحيوانات الزراعية:

يعد الصبار نباتاً عصارياً، إذ إن معامل هضم المادة الجافة مرتفع (64%)، غني بالموسيلاج والكربوهيدرات الذائبة (29.1-59%) على أساس المادة الجافة، وهذه القيمة تعتمد بشكل كبير على العمر والنوع. يحتوي الصبار بتركيبه الكيميائي على نسبة مرتفعة من المعادن (15-25%)

(Andrade-Montemayor *et al.* 2011) ومنخفضة من المادة الجافة (7-16%)، ومن البروتين الخام (3-7%) ونتيجة لذلك كان هناك ارتفاع في إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة والعناصر الغذائية المتاحة (Ben Salem *et al.* 1996; Cerrillo and Juarez, 2004; Nieva *et al.* 2006; Santos *et al.* 2006). كان الصبار الأملس يستخدم لسنوات طويلة عند المواشي كعلف مضاف إلى جانب الذرة كمصدر غني بالطاقة، وقد تم تقييم مستويات عدة مختلفة للصبار في العلائق تراوحت من 20-100%، وكانت النتائج جيدة بالنسبة للوزن وإنتاج الحليب (Cavalcanti *et al.*, 2008; Pinto., 2010) وأطلق Ben Salem and Smith (2008) تسمية (بنك الحياة) على الصبار كونه مصدراً للماء عند الإنسان والحيوان.

أظهرت دراسات عدة قامت على الماعز (Costa *et al.* 2009a; Andrade- Montemayor *et al.* 2011) والأغنام (Gebremariam *et al.* 2006; Bispo *et al.* 2007) أنه عند إضافة الصبار بنسبة مرتفعة في علائقها تنخفض كمية الماء المتناول.

يستخدم الصبار عادة لتكملة العلف ذي الجودة المتدنية، بما في ذلك القش ونباتات المرعى، ويتحسن تأثير الصبار على استهلاك المادة الجافة عندما يرتبط بمصدر بروتيني. كان إجمالي كمية المادة الجافة المستهلكة عند خروف يتناول كلاً مرعى وصبار 26% أعلى من خروف يتغذى على كلاً المرعى فحسب (Tegegne *et al.*, 2007) وأدى استبدال مصادر الطاقة، مثل حبوب الشعير (Abide *et al.*, 2009a) أو الذرة المطحونة (costa *et al.*, 2012) بالصبار في الأنظمة الغذائية للأغنام إلى زيادة الاستهلاك بمقدار

6.25%، كما أمكن استخدامه كبديل عن الأعلاف المألثة. وأشار (Zeeman, 2005) إلى عدم وجود فروق معنوية في معدل الزيادة الوزنية، وذلك عند استبدال هذا النبات في العلائق المستخدمة عند كباش غير مخصية، ولم يكن هنالك فروق معنوية بين المجموعات في معاملات الهضم للمادة الجافة والعضوية وكذلك الألياف الخام والدهن (Zeeman.,2005;De Waal .et al., 2006)، كما فسر Atti وزملاؤه، (2006) أن الاختلاف في أداء الحيوانات يعود إلى محتوى الطاقة والبروتين والألياف المكونة للعليقة التي تحتوي على الصبار، وخلصت الدراسة إلى أن الصبار يملك قيمة علفية جيدة ويعد مصدراً مهماً للطاقة عندما يستخدم مع نباتات علفية أخرى، في حين أن استخدامه لوحده يؤثر سلباً في هذه القيمة.

وقد أظهرت الدراسات التي تقيم أثر الصبار الأملس على تراكيز الأحماض الدهنية الطيارة، أنه كان هنالك تغيرات بتراكيز VFA الرئيسية، تشمل انخفاض تركيز الأسيتات وزيادة تركيز البروبيونات، وقد فسرت هذه النتائج من قبل الباحثين إلى عملية التخمر السريعة للكربوهيدرات عند إضافة الصبار الأملس للعليقة، ذلك لأن هذا النوع من الأعلاف غني بالكربوهيدرات غير الليفية الذائبة (Cavalcanti .et al., 2008; Tegegne .et al., 2007).

وقد أشارت النتائج إلى أن إدراج ما يصل إلى 40% من موسيلاج الصبار الأملس قد يؤثر على درجة حموضة الوسط ولكن هذا التأثير في الحموضة غير كافٍ ليحدث تغيير في التوازن البكتيري أو إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة (Castilloet .et al., 2011; Sánchez .et al., 2010).

### 1-2-7- تأثير استخدام الصبار في التغذية على إنتاج الحليب والتركيب الكيميائي عند المجترات:

منذ أوائل القرن العشرين، كان معروفاً أن المكملات التي تعتمد على الصبار لا يمكنها زيادة إنتاج الحليب فحسب، بل أيضاً من جودة الزبدة من حيث القوام ومدة التخزين (López-García .et al.,2001).

كما أكدت العديد من الدراسات التأثير الضئيل للصبار في العليقة المخصصة للماعز على نوعية الحليب وفقاً (Costa.et al.,2010)، لم يتأثر التركيب الكيميائي للحليب عند الماعز عندما غُذيت على الصبار بدلاً من الذرة المطحونة. ويعد الصبار علفاً ممتازاً للحيوانات في المناطق شبه الجافة، وقد تبين أن استهلاكه يؤدي

إلى ارتفاع حمض اللينولينيك والأحماض الدهنية المترافقة، من دون حدوث تغيير في الجودة الحسية لمنتجات الماعز والأغنام، ويظهر أن للصبار استساغة عالية (Tegene. *et al.*, 2005)، ويمكن استهلاك كميات كبيرة بشكل حر.

بالرغم من كون الصبار مصدراً ممتازاً لـNFC (مصدراً مهماً للطاقة للمجترات)، لكن محتوى الصبار من DM و NDF و CP المنخفض غير كافٍ لأداء الحيوانات، لذلك من الضروري وجود كمية كافية من الألياف في العليقة الغذائية المقدمة للحيوانات المجترة، وخاصة ماشية الحليب، وذلك للحفاظ على المحتوى الصحيح من دهون الحليب (Mertens., 1997). وإن الاستخدام العشوائي للصبار كعلف مالى يسبب العديد من المشاكل، بما في ذلك الإسهال وانخفاض كمية الحليب، محتوى الدهون، وانخفاض استهلاك DM، فقدان الوزن، وخاصة عند الأبقار المرضعة (Santos. *et al.*, 1990).

وقد أشارت العديد من الدراسات التي تقيم كمية الحليب المنتجة من الماعز الذي أُضيف الصبار إلى نظامها الغذائي إلى عدم وجود تأثير على إنتاج الحليب (kg/d). هذا لأنه يتم حساب الوجبات الغذائية (العليقة المقدمة للحيوان) بحيث تكون متوازنة في محتواها من الطاقة والبروتين وتغطي احتياجات الحيوان الإنتاجية (Araújo. *et al.*, 2009).

وذلك ما أكدته دراسة قام بها كل من Silva وزملائه، (2007)، Araújo وزملائه، (2004) على الأبقار إذ لم يؤثر إضافة الصبار في إنتاج الحليب. وفي تجربة قامت لدراسة أثار دمج الصبار مع حبوب الشعير في النظام الغذائي للنعاج الحوامل من سلالة باربارين لم يلاحظ Rekik وزملائه، (2010) أي تأثير على كمية الحليب المنتجة عند النعاج في أثناء موسم الحلابة مقارنة مع الشاهد.

لوحظ عند إضافة الصبار بنسبة 46% في العليقة المستخدمة للماعز زيادة في كميات اللاكتوز وانخفاض بنسبة 11.5% في محتوى الدهون عند حليب الماعز (Oliveira., 2014).

إن عدد الدراسات التي تم القيام بها عن تأثير إضافة الصبار في تكوين الأحماض الدهنية قليلة؛ في دراسة قام بها Costa وزملاءه، (2010) أشار إلى أن الماعز الذي يتغذى على الصبار أظهر زيادة في تركيز الأحماض الدهنية المشبعة في الحليب (62.80-71.93)، بشكل رئيسي C10: 0 (حمض الكابريك)، C12: 0 (حمض اللوريك) و C14: 0 (حمض الميرستيك). ولم يلاحظ كل من Costa وزملاءه (2010) و Oliveria وزملاءه (2007)، أي تغيير في محتوى الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة في الحليب وذلك عند استخدام الصبار في العلائق.

في هذه الحالة، ترافقت هذه التغيرات جميعها مع محتوى الدهون والألياف في العليقة (Morand-Fehr *et al.*, 2007) وزيادة إنتاج بروبونات في كرش المجترات (Neiva *et al.*, 2006).

### 1-3-1 مبررات البحث وأهدافه:

#### 1-3-1 مبررات البحث وأهميته:

✚ إيجاد بدائل علفية جديدة وذلك بسبب نقص الموارد العلفية التقليدية المتاحة في مناطق تربية الأغنام المنتشرة في البادية السورية.

✚ إمكانية مساهمة الصبار الأملس بسد جزء من احتياجات الأغنام العلفية من جهة، وتوفير مصدر علفي رخيص يحسن من الجدوى الاقتصادية من جهة ثانية.

#### 1-3-2 أهداف البحث:

✚ دراسة استساغة نعاج العواس للصبار الأملس، وتأثيره في إنتاج الحليب وتركيبه عندها.

✚ دراسة تأثير إضافة الصبار الأملس في معاملات الهضم للمواد الغذائية وميزان الآزوت.

## **الفصل الثاني- مناهج البحث وأدواته**

## **Research Methodology**

## الفصل الثاني- مناهج البحث وأدواته

### Research Methodology

#### 1-2- تجربة الهضم:

##### 1-1-2- زمان ومكان تنفيذ التجربة :

نُفذت التجربة خلال شهري أيلول وتشرين الأول 2019 في محطة بحوث دير الحجر للإبل الشامية – وحدة بحوث الأغنام في محافظة ريف دمشق، وهي إحدى المحطات التابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. (33 4' N, 36 5' E)، ومعدل هطول مطري 125 ملم من بداية شهر أيلول 2019 حتى نهاية شهر تشرين الأول 2019.

##### 2-1-2- حيوانات التجربة:

نُفذت تجربة الهضم وفق Givens وزملائه، (2000) على علائق البحث حيث اختيرت ثلاثة ذكور تامة النمو متقاربة من حيث العمر (2.2±0.3) سنة والوزن (70±2.3) كغ. إذ تم إيوائها فردياً في صناديق هضم تمكّن من فصل الروث عن البول بشكل كامل. كما فُصلت كل مرحلة عن الأخرى مدة زمنية (10 أيام) كمرحلة تمهيدية لكي يتعود كل حيوان على الخلطة المقدمة له قبل أن يتم أخذ القياسات خلال الأيام السبعة اللاحقة.

الجدول الآتي يبين مخطط التجربة وفق تصميم المربع اللاتيني التجريبي:

- مخطط رقم (1) تجربة الهضم:

| الحيوان |   |   | البيان  |         |
|---------|---|---|---------|---------|
| 3       | 2 | 1 | المرحلة |         |
| C       | B | A |         |         |
| A       | C | B |         |         |
| B       | A | C | الأولى  | المرحلة |
|         |   |   | الثانية |         |
|         |   |   | الثالثة |         |

## 3-1-2- معاملات التجربة:

صُممت المعاملات تبعاً لنسبة الصبار الأملس 10%، 20% في علائق كباش التجربة الثلاث المتزنة غذائياً على النحو التالي  $T_2, T_1, C$ .

المجموعة C- مجموعة الشاهد: غُذيت على عليقة المحطة وهي خلطة مركزة قيمتها الغذائية من البروتين الخام 14.5%، الطاقة الاستقلابية 2.5 ميغاكالوري، وأيضاً قدم دريس الفصة بكمية 500 غ يومياً.

المجموعة  $T_1$  - المجموعة التجريبية الأولى: غُذيت على عليقة المحطة المذكورة أنفاً واستبدل الصبار الأملس بنسبة 10% من العليقة على أساس المادة الجافة.

المجموعة  $T_2$  - المجموعة التجريبية الثانية: غُذيت على عليقة المحطة واستبدل الصبار بنسبة 20% من العليقة على أساس المادة الجافة.

## 4-1-2- التغذية:

تم حساب العلائق وفقاً للاحتياجات الحافظة للكباش + 10% (NRC, 1985) المبينة في الجدول رقم 2/ لحساب الاحتياجات الغذائية طيلة فترة التجربة.

جدول رقم (2): الاحتياجات الغذائية الحافظة للكباش حسب (NRC, 1985).

| الاحتياجات الغذائية يوم/ رأس |        |        |          |           |         | الزيادة الوزنية<br>(غ/ يوم/ رأس) | وزن الجسم<br>(كغ) |
|------------------------------|--------|--------|----------|-----------|---------|----------------------------------|-------------------|
| P (g)                        | Ca (g) | CP (g) | ME(Mcal) | TDN<br>Kg | DM (Kg) |                                  |                   |
| 3.6                          | 6.4    | 170    | 2.56     | 0.7       | 1.0     | 30                               | 60                |
| 3.9                          | 6.8    | 175    | 2.74     | 0.75      | 1.1     | 30                               | 70                |
| 4.2                          | 7.2    | 180    | 2.92     | 0.8       | 1.2     | 30                               | 80                |
| 4.4                          | 7.5    | 185    | 3.10     | 0.85      | 1.3     | 30                               | 90                |

- وكانت تقريباً الاحتياجات الغذائية لمتوسط وزن 70 كغ + 10:
- 1200 غ مادة جافة، 820 غ TDN، 185 غ بروتين خام
- تم تشكيل عليقة مجموعة الشاهد بإضافة الدريس للحدود القصوى التي تسمح باستكمال بقية الاحتياجات من الطاقة والبروتين من العلف المركز وهي 500 غ دريس يومياً وتستكمل بقية الاحتياجات من كمية العلف المركز والتي بلغت 800 غ يومياً.
- ( في حال زيادة كمية الدريس عن 500 غ ستقل كمية المركز وتقل بالتالي كمية الطاقة والبروتين الخام عن الاحتياجات المحسوبة سابقاً في حال التقيد بكمية المادة الجافة المطلوبة أو ستكون هناك زيادة كبيرة بكمية المادة الجافة في حال أردنا تغطية الاحتياجات من الطاقة والبروتين) أي أن النسبة السابقة تحقق تركيز للطاقة والبروتين في العليقة مطابق للاحتياجات المحسوبة سابقاً.
- في المجموعات التجريبية الأولى والثانية تم إدخال الصبار الأملس بنسب 10 و 20% على أساس المادة الجافة وبناء على تركيبه الكيميائي المحسوب مخبرياً تم استبدال كمية من العلف المركز والدريس بالنسب السابقة وبما يحافظ على الاحتياجات من المادة الجافة و الطاقة والبروتين .وقد كانت الخلطة المركزة موحدة النسب للمجموعات الثلاث.

- وإن مكونات الخلطة المركزة والقيم الغذائية للأعلاف مبينة في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3): مكونات الخلطة المركزة وقيمها الغذائية.

| التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للخلطة المركزة |                                    |       |             | النسبة في الخلطة % | المادة العلفية               |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|-------|-------------|--------------------|------------------------------|
| بروتين خام %                                      | طاقة استقلابية ME ميغاكالوري       | % TDN | مادة جافة % |                    |                              |
| 6.37                                              | 1.5                                | 41.55 | 50.1        | 55.4               | شعير                         |
| 3.93                                              | 0.32                               | 8.71  | 11.96       | 13                 | كسبة قطن مقشورة              |
| 4.2                                               | 0.69                               | 18.9  | 27.3        | 30                 | نخالة قمح                    |
| 0                                                 | 0                                  | 0     | 0.49        | 0.5                | فوسفات ثنائية الكالسيوم      |
| 0                                                 | 0                                  | 0     | 0.2         | 0.2                | فيتامينات وعناصر معدنية صغرى |
| 0                                                 | 0                                  | 0     | 0.78        | 0.8                | ملح طعام                     |
| 0                                                 | 0                                  | 0     | 0.1         | 0.1                | مضاد فطور                    |
| 14.5                                              | 2.51                               | 69.16 | 90.93       | 100                | المجموع                      |
| التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للمواد العلفية |                                    |       |             |                    | المادة العلفية               |
| بروتين خام %CP                                    | طاقة استقلابية ME، ميغا كالوري/ كغ | % TDN | مادة جافة % |                    |                              |
| 11.5                                              | 2.7                                | 75    | 90.4        | شعير               |                              |
| 30.2                                              | 2.44                               | 67    | 92.0        | كسبة قطن مقشورة    |                              |
| 14                                                | 2.3                                | 63    | 91.0        | نخالة قمح          |                              |
| 13.3                                              | 1.98                               | 52    | 90.1        | دريس الفصة         |                              |
| 2.2                                               | 0.44                               | 12    | 20          | الصبار الأملس*     |                              |

الكميات المقدمة والقيمة الغذائية للعلائق مبينة في الجدول رقم (4).

جدول رقم (4): كميات العلف المقدمة والقيمة الغذائية للعلائق:

| المجموعات               |                      |          | المادة العلفية    |
|-------------------------|----------------------|----------|-------------------|
| التجريبية الأولى T1     | التجريبية الثانية T2 | الشاهد C |                   |
| 700                     | 750                  | 800      | الخلطة المركزة، غ |
| 400                     | 450                  | 500      | دريس الفصة، غ     |
| 1200                    | 600                  | 0        | الصبار الأملس، غ  |
| القيمة الغذائية للعلائق |                      |          |                   |
| 1237                    | 1207                 | 1178     | مادة جافة، غ      |
| 836                     | 825                  | 814      | TDN، غ            |
| 178.7                   | 180.6                | 182.5    | بروتين خام، غ     |

- جُمعت ألواح الصبار بعمر سنتين من حقل الصبار الأملس في المحطة، ثم قُطعت إلى شرائح من 15-25 مم وتركت مدة يومين في الظل حتى تفقد جزءاً من رطوبتها مع التقليب صباحاً ومساءً.
- قُدم العلف على دفعتين: (5:00 صباحاً و16:00 مساءً) وقُدم الصبار ودريس الفصة أولاً، ومن ثم قُدم العلف المركز، أما الماء فتم تقديمه بشكل حر.

## 2-1-5- جمع العينات:

- تم في كل مرحلة جمع و تسجيل دقيق لكميات العلف المقدمة والمتبقية قبل الوجبة الصباحية وماء الشرب المستهلك والروث مع أخذ عينات ممثلة لكل من العلف والروث والمتبقي (عينة ممثلة عنه بمقدار 10-20%).
- خلطت عينات الروث لكل حيوان في نهاية كل مدة جمع على حدة لتشكيل عينة واحدة. وكذلك الأمر بالنسبة لعينات العلف المقدمة والمتبقية لاستخدامها في التحليل الكيميائي فيما بعد وذلك بعد تجفيفها على درجة حرارة 55م ولمدة 72 ساعة على الأقل، ومن ثم طُحنت بمطحنة ونخلت بمنخل قطره 1 ملم. كذلك جُمع البول وأخذ عينة ممثلة عنه (10%) وخلطت بحمض الكبريت الممدد بتركيز 12% واحتفظ بها في البراد لتحليلها وحساب الأزوت فيها (AOAC, 2000).
- وُزنت الكباش في بداية كل فترة قياس ونهايتها وحُسب المتوسط من أجل تحديد استهلاك المادة الجافة على أساس الوزن.

## 2-1-6- القياسات التي تم إجراؤها:

## 2-1-6-1- تحاليل الأعلاف:

طُحنت العينات العلفية للمواد العلفية الأولية والعينات العلفية للخلطة المقدمة والمرفوضة والروث الجاف

باستخدام مطحنة، وتُخلت العينات من منخل بقطر (1) ملم وأُجريت عليها التحاليل التالية:

أ- قُدرت المادة الجافة (DM) للعينات العلفية بوضعها في فرن تجفيف كهربائي على درجة حرارة (105)م لمدة 6 ساعة حتى ثبات الوزن. (يتعلق زمن تقدير المادة الجافة بنوع الأعلاف بالنسبة للأعلاف المركزة والمائلة غير الرطبة تعتبر فترة 6 ساعات على درجة حرارة 105 درجة مئوية كافية جداً لتجفيفها بشكل كامل بعد تجهيز العينة بشكل مناسب (الطحن) وعادة يستمر بالعملية حتى ثبات الوزن ، وعند ثباته نتوقف عن التجفيف حتى ولو كانت المدة أقل من 6 ساعات. (الصبار تم وضعه أولاً في مجففة على درجة حرارة 55 م لمدة 72 ساعة).

ب- قدر الرماد الكلي (Ash) بالترميز للعينات العلفية في المرمدة على حرارة (550) م لمدة (4) ساعات.

ت- حسبت المادة العضوية (OM) بالفرق بين المادة الجافة تماماً (DM) والرماد الكلي (Ash).

ث- قدر البروتين الخام (CP) في العينات العلفية بطريقة كداهل وذلك بتقدير كمية الأزوت بالعينات وضربها بالعامل (6.25).

ج- قدرت الألياف الخام (CF) وفقاً لطريقة Weende.

ح- قدر الدهن الخام (EE) بجهاز سوكسليت.

## 2-6-1-2- معاملات هضم العناصر الغذائية:

معامل الهضم (ظاهري) = (كمية المكون الغذائي في العليقة - كميته في الروث) / كميته في العليقة.

تم تحديد معاملات الهضم لكل من المؤشرات التالية:

1- المادة الجافة. 2- المادة العضوية. 3- البروتين الخام والألياف الخام والدهن الخام.

4- المستخلص الخالي من الأزوت كقيمة يحسب حساباً بالمعادلة التالية:

المستخلص الخالي من الأزوت = المادة العضوية - (البروتين + الألياف + الدهن).

وكمعامل هضم = (كمية المستخلص في العلف - كميته في الروث) / كميته في العلف \* 100

المستخلص الخالي من الأزوت هو عبارة عن مستخلص الكربوهيدرات الذائبة

5- ميزان الأزوت: وحسب من المعادلة الآتية:

كمية الآزوت المحتفظ به (غ) = كمية الآزوت المتناولة (غ) - كمية الآزوت المطروحة (بول + روث).

6- استهلاك المادة الجافة: تم من خلال معرفة متوسط الوزن لكل حيوان خلال كل فترة جمع (مكرر) والذي يساوي = (الوزن في بداية مدة الجمع + الوزن في نهاية المدة نفسها) / 2 ، ومعرفة استهلاك المادة الجافة من خلال معرفة المقدم والمتبقي في حال وجوده. وحُدّد كل من: استهلاك المادة الجافة غ/ رأس /يوم، استهلاك المادة الجافة غ / كغ وزن حي/ يوم، استهلاك المادة الجافة غ / كغ وزن استقلابي/ يوم.

ملاحظة: (استهلاك الحيوان من المادة الجافة مرتبط مع وزن الجسم التمثيلي بدرجة معنوية أعلى من الوزن الحي ومرتبط مع طاقة العلف التمثيلية . لذلك تأخذ جميع الطرق لتقدير الاحتياجات من المادة الجافة الوزن التمثيلي وقابلية الطاقة للتمثيل)

## 2-1-7- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم نموذج المربع اللاتيني لتحليل بيانات تجربة الهضم:

$$Y_{itid} = \mu + \alpha_i + \rho_t + R_{id} + \epsilon_{jtid}$$

حيث:  $Y$ : المؤشر المدروس  $jtid$  في تجربة الهضم.  $j$ : قيمة المشاهدة العائدة للمعاملة ( $i$ )  $\mu$ : المتوسط العام للمؤشر المدروس.  
 $Ti$ : تأثير المعاملة (المجموعة)، حيث  $i$  (1): الشاهد، 2: مجموعة إضافة 10% صبار أملس، 3: مجموعة إضافة 20% صبار أملس).  
 $\epsilon_{...}$ : الخطأ العشوائي (المتبقي)،  $jtid$  في تجربة الهضم.  $\rho_t$ : تأثير القياس (الزمن)، حيث  $t$  (1، 2، ....).  
 $R_{id}$ : تأثير الحيوان.  $\alpha_i$ : تأثير التفاعل بين المجموعة والقياس.

## 2-2- تجربة إنتاج الحليب Milk yield:

### 2-2-1- مكان تنفيذ التجربة:

نفّذت التجربة خلال الفترة من 15 كانون الأول 2019 حتى نهاية 15 أيار 2020. في محطة بحوث دير الحجر للإبل الشامية - وحدة بحوث الأغنام في محافظة ريف دمشق، وهي إحدى المحطات التابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. (33° 4' N, 36° 5' E) ومعدل هطول مطري 125 ملم

### 2-2-2- حيوانات التجربة:

استُخدمت 18 نعجة حلوب من سلالة العواس متجانسة من حيث العمر ( $0.81 \pm 5.2$ ) سنة، والوزن ( $2.32 \pm 64.93$ ) كغ وموسم الحلابة (ثالث - رابع)، ووُزعت عشوائياً على ثلاث مجموعات.

### 3-2-2-معاملات التجربة:

وُزعت النعاج بشكل عشوائي على ثلاث مجموعات طبقت عليها المعاملات التالية:

- المجموعة C مجموعة الشاهد: غُذيت على عليقة المحطة.
- المجموعة T<sub>1</sub> المجموعة التجريبية الأولى: غُذيت على عليقة المحطة واستبدال 10% من العليقة بالصبار الأملس على أساس المادة الجافة.
- المجموعة T<sub>2</sub> المجموعة التجريبية الثانية: غُذيت على عليقة المحطة واستبدال 20% من العليقة بالصبار الأملس على أساس المادة الجافة.

### 3-2-2-التغذية:

حُسبت الاحتياجات الغذائية اليومية للنعاج وفقاً (NRC, 1985)، والمبينة في الجدول رقم (5)، والتي بلغت 2 كغ مادة جافة 1400 غ TDN و 304 غ بروتين خام.

جدول رقم (5) احتياجات الأغنام الحلوب الغذائية في أثناء موسم الحلاب (NRC, 1985):

| الوزن               | مادة جافة كغ | ME (Mcal) | بروتين خام/غ |
|---------------------|--------------|-----------|--------------|
| أول شهرين من الحلاب |              |           |              |
| 50                  | 2.1          | 4.9       | 304          |
| 60                  | 2.3          | 5.4       | 319          |
| 70                  | 2.5          | 5.9       | 334          |
| آخر أربعة أشهر      |              |           |              |
| 50                  | 1.6          | 4.1       | 175          |
| 60                  | 1.7          | 4.4       | 184          |
| 70                  | 1.8          | 4.7       | 193          |

مكونات الخلطة المركزة المستخدمة وقيمتها الغذائية، دريس الفصة والصبار الأملس كانت مماثلة للخلطة

المركزة المستخدمة في تجربة الهضم من حيث مكوناتها وقيمتها الغذائية.

وبالطريقة نفسها قُدمت الخلطة المركزة الموحدة للمجموعات الثلاث، إذ قدمت لمجموعة الشاهد C الخلطة

المركزة وديريس الفصة، في حين تم استبدال 10 و 20% من المادة الجافة للعليقة بالصبار الأملس في

المجموعات التجريبية T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> على التوالي.

تكونت عليقة مجموعة الشاهد C من 1600 غ من الخلطة المركزة و 650 غ من دريس الفصة، في حين تكونت عليقة المجموعة التجريبية الأولى T1 من 1500 غ من الخلطة المركزة و 550 غ من دريس الفصة و 1050 غ من الصبار الأملس بعد التذليل مدة 48 ساعة، وتكونت عليقة المجموعة التجريبية الثانية T2 من 1400 غ علف مركز و 450 غ من دريس الفصة و 2100 غ من الصبار الأملس.

مكونات العليقة وقيمها الغذائية مبينة في الجدول رقم (6).

جدول رقم (6): مكونات العليقة للمجموعات الثلاث وقيمها الغذائية.

| البيان                 | الشاهد C | التجريبية الأولى T <sub>1</sub> | التجريبية الثانية T <sub>2</sub> |
|------------------------|----------|---------------------------------|----------------------------------|
| الخلطة المركزة، غ      | 1600     | 1500                            | 1400                             |
| دريس الفصة، غ          | 650      | 550                             | 450                              |
| الصبار الأملس، غ       | 0        | 1050                            | 2100                             |
| القيم الغذائية للعلائق |          |                                 |                                  |
| مادة جافة، غ           | 2032.05  | 2061.55                         | 2098.47                          |
| TDN، غ                 | 1444.56  | 1449.4                          | 1454.24                          |
| بروتين خام، غ          | 318.45   | 311.65                          | 304.85                           |

تم التعليف مرتين يومياً صباحاً في الساعة 5، ومساءً في الساعة 4، حيث تم تقديم الصبار والدريس سوياً في البداية، وبعد ساعة من ذلك قُدّم العلف المركز للحيوان، وقُدّم الماء شكل حر.

#### 2-2-4- الرعاية الصحية والإيواء:

أعطيت نعاج التجربة اللقاحات الدورية وفقاً للخطة المعتمدة في المحطة. وتم إيواء حيوانات التجربة في حظيرة من حظائر المحطة، ووضعت كل مجموعة في مقطع من مقاطع الحظيرة وخضعت الحيوانات كافة للظروف نفسها من الرعاية.

## 2-2-5- القياسات التي تم أجريت:

- تم الوزن الدقيق للأعلاف المقدمة، ووزن المتبقي منها قبل التغذية الصباحية، أُخذت عينات من العلف المقدم والمتبقي. وجففت ثم طحنت من أجل تحديد المادة الجافة.
- وُزنت الحيوانات في بداية فترة القياس ونهايتها وحُسب المتوسط من أجل تحديد استهلاك المادة الجافة على أساس الوزن، وُوزنت المواليد بعد الولادة مباشرة، في عمر شهر، وعند الفطام ووزن النعاج بمقياس الكتروني.
- قُدرت كمية الحليب المنتجة لنعاج التجربة كل 14 يوماً على حلبتين مسائية الساعة 17:00، وصباحية الساعة 6:00. ووزنت كمية الحليب بميزان بدقة 1 غ. ثم أخذت عينة (50 مل) حليب مسائية، وصباحية في كل يوم قياس من كل نعجة وذلك بعد إفراغ الضرع من الحليب بشكل كامل وتجنيسه وحفظه في البراد ليتم تحليله في اليوم التالي، وتحديد كل من: الجوامد الكلية، الدهن، البروتين، سكر الحليب (اللاكتوز).
- وُزنت النعاج على ميزان بدقة (0.2) كغ عند بداية التجربة ومرة كل شهر بعدها وحتى نهاية التجربة. وحُسب الاستهلاك اليومي من العلف بطرح المتبقي من العلف المقدم يومياً.
- تم تقدير حليب الرضاعة من خلال كونترولين: الأول استمر لمدة يومين: حيث عُزلت المواليد في اليوم الأول عن أماتها بعد الحلبات المسائية حتى الصباح وتم إجراء الكونترول وتقدير الحلبات الصباحية ومن ثم تُركت المواليد مع أماتها حتى اليوم الثاني صباحاً وعُزلت بعد الحلبات الصباحية حتى المساء ، وتم أخذ الكونترول وتقدير الحلبات المسائية و تعاد المواليد بعدها للأمات، وبعدها بيومين تم أخذ كونترول بدون عزل المواليد وكان الفرق بين الكونترولين هو حليب الرضاعة.
- تم حساب كمية الدهن الكلية مقدرة بالكغ من خلال حساب كمية الدهن في كل فترة ما بين كونترولين ومن ثم جمع هذه الكميات وبالتالي نحصل على كمية الدهن الكلية، (كل نعجة تحسب كمية الحليب الكلية لديها بجمع الكونترولين وتقسيمه على اثنين وضرب الناتج بعدد الايام بين الكونترولين فنحصل على كمية الحليب الكلية بين كونترولين ، كما تجمع نسبة الدهن في الكونترول الاول مع نسبته في الكونترول الثاني وتقسم على اثنين فنحصل على متوسط نسبة الدهن بالفترة بين كونترولين ومن ثم

تضرب بعدد ايام الكونترول فنحصل على كمية الدهن خلال الفترة بين الكونترولين وجمع الفترات

نحصل على كمية الدهن لكامل الفترة).

- 2-2-6- المؤشرات المدروسة في تجربة إنتاج الحليب:

2-2-6-1- معدل استهلاك العلف:

قُدِّر استهلاك الحيوان من العلائق لكل مجموعة بوزن كميات الأعلاف المقدمة والمتبقية يومياً طوال مدة

التجربة، وحُسبت كمية العليقة اليومية المستهلكة للحيوان الواحد كما يلي:

متوسط كمية المادة الجافة المستهلكة للرأس الواحد باليوم (كغ) = كمية المادة الجافة المستهلكة يومياً للمجموعة (كغ)  
عدد حيوانات المجموعة

#### 2-2-6-2- معامل التحويل:

حُسب بتقسيم الكمية الكلية المستهلكة من العلائق التجريبية على زيادة الوزن المطابقة للمدة نفسها، وفق

ما يأتي:

معامل التحويل الغذائي = الكمية المستهلكة من المادة الجافة (كغ) / الزيادة في الوزن الحي (كغ)

#### 2-2-6-3- مؤشرات إنتاج الحليب:

- أُجرى اختبار لقياس إنتاج الحليب اليومي لكل نعجة مرة واحدة كل أسبوعين، وحُسب الإنتاج خلال الفترة بين قياسين على الشكل التالي:

$$WMY = \frac{DMYS + DMSE}{2} \times 14$$

حيث: WMY: إنتاج الحليب كغ كل 14 يوماً. DMYS: إنتاج الحليب في يوم الاختبار في بداية الفترة المدروسة (كغ/يوم).

DMSE: إنتاج الحليب في يوم الاختبار في نهاية الفترة المدروسة (كغ/يوم).

- أخذت عينة من حليب كل نعجة في أثناء يوم الاختبار بعد مزج الحليب الناتج من الضرع مباشرة بعد الحلابة في خلال مرحلة الرضاعة وبعد الفطام وذلك لقياس نسب مكونات الحليب الأساسية التالية: بروتين (%) - دسم (%) - المواد صلبة اللادهنية (%)، سكر الحليب وذلك باستخدام جهاز تحليل الحليب MilkScan الموجود في مخبر الألبان في الهيئة العامة للبحوث الزراعية في قرحتا.

- حُسبت كمية الحليب المصحح إلى حليب 6% دهن حسب المعادلة الآتية (NRC, 1985):

$$6\% \text{ FCM} = UMY * [(0.106 * F) + 0.362]$$

حيث: FCM: الحليب المصحح لنسبة دسم مقدارها 6% (كغ). UMY: كمية الحليب غير المصححة (كغ).

F: نسبة الدهن في الحليب غير المصحح (%).

- حُسبت طاقة الحليب خلال أيام الاختبار حسب (NRC, 2001) كما يأتي:

$$MilkE = [(0.0929 \times F) + (0.0547 \times P) + (0.0395 \times L)] * K$$

حيث: MilkE: طاقة الحليب ميغاكالوري. F: النسبة المئوية للدهن في الحليب (%). P: النسبة المئوية للبروتين في الحليب (%).

L: النسبة المئوية لللاكتوز في الحليب (%). K: متوسط إنتاج الحليب (كغ).

## 7-2-2- التحليل الإحصائي:

حُللت البيانات باستخدام النموذج الرياضي للقياسات المتكررة **Repeated Measures**:

$$Y_{ijtn} = \mu + \alpha_i + \gamma_j + \rho_t + (\alpha\gamma)_{ij} + (\alpha\rho)_{it} + (\alpha\gamma\rho)_{ijt} + \varepsilon_{ijtn}$$

حيث:  $Y_{ijtn}$ : المؤشر المدروس.  $\mu$ : المتوسط العام.

$\alpha_i$ : تأثير المعاملة (المجموعة)، حيث: (1)  $i$ : الشاهد، 2: مجموعة إضافة 10% صبار أملس، 3: مجموعة إضافة 20% صبار أملس).

$\gamma_j$ : تأثير الحلاية، حيث (1)  $j$  مسائية، 2 صباحية). تأثير التفاعل بين المجموعة والحلاية:  $(\alpha\gamma)_{ij}$ .

$\rho_t$ : تأثير القياس (الزمن)، حيث: (1  $t$ ، 2، ....). تأثير التفاعل بين المجموعة والقياس.  $(\alpha\rho)_{it}$ : تأثير التفاعل بين الحلاية والقياس.

$(\gamma\rho)_{ijt}$ : تأثير التفاعل بين المجموعة والحلاية والقياس.  $(\alpha\gamma\rho)_{ijt}$ : الخطأ العشوائي.  $\varepsilon_{ijtn}$ : (المتبقي).

- قُورنت المتوسطات بين المعاملات وكذلك مقارنتها مع الشاهد باستخدام اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند

مستوى المعنوية (5%). واستخدم في تحليل البيانات حزمة البرامج الإحصائية V9.0 ، (SAS).

## الفصل الثالث - النتائج والمناقشة -

### Results & Dissection

## الفصل الثالث - النتائج والمناقشة -

### Results & Dissection

#### 1-3- تجربة الهضم:

##### 1-1-3- تأثير إدخال الصبار الأملس في العليقة في الوزن الحي واستهلاك المادة الجافة:

يبين الجدول (7) أن إدخال الصبار الأملس في عليقة كباش تجربة الهضم لم يكن له تأثير سلبي وزنها الحي خلال مدة التجربة، فقد بلغ متوسط الوزن الابتدائي عند الكباش 70 كغ، ولم يكن هناك فروقات معنوية بين المجموعات التجريبية الثلاث ( $C, T_1, T_2$ )، وبلغ متوسط الوزن النهائي عند الكباش 71 كغ، من دون أية فروق معنوية بين المعاملات التجريبية الثلاث، وكان متوسط الزيادة الوزنية من بداية التجربة إلى نهايتها للمجموعات الثلاث 0.26 و 0.27 و 0.28 كغ على التوالي والفروق لم تكن معنوية ( $P > 0.05$ )، كما أن متوسط استهلاك المادة الجافة أخذ المنحى نفسه فقد بلغ متوسط استهلاك المادة الجافة للمعاملات التجريبية الثلاث 1181، 1210، 1239 غ/رأس/ اليوم على التوالي. أو غ/كغ وزن حي، إذ بلغت أعلى قيمة 17.49 عند المعاملة  $T_1$ ، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات الثلاث.

بالنسبة لاستهلاك المادة الجافة غ/كغ<sup>0.75</sup> كانت القيم للمعاملات التجريبية الثلاث 48.35، 49.56، 50.75 على التوالي مع عدم وجود فروق معنوية ( $P > 0.05$ ).

جدول رقم (7): تغيرات الوزن ومتوسط استهلاك المادة الجافة، المتوسط  $\pm$  الانحراف المعياري.

| المجموعة/ المؤشر            | الشاهد C                      | التجريبية الأولى، $T_1$       | التجريبية الثانية، $T_2$      |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| الوزن الابتدائي             | 70.83 $\pm$ 2.45 <sup>a</sup> | 70.73 $\pm$ 2.15 <sup>a</sup> | 70.77 $\pm$ 2.78 <sup>a</sup> |
| الوزن النهائي               | 71.09 $\pm$ 2.43 <sup>a</sup> | 71 $\pm$ 2.14 <sup>a</sup>    | 71.05 $\pm$ 2.81 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن، كغ             | 0.260 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup> | 0.270 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup> | 0.280 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup> |
| الزيادة الوزنية             | 70.96 $\pm$ 2.44 <sup>a</sup> | 70.87 $\pm$ 2.15 <sup>a</sup> | 70.91 $\pm$ 2.80 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن خلال مدة القياس | 1181                          | 1210                          | 1239                          |
| غ/رأس/يوم                   | 16.67 $\pm$ 0.58 <sup>a</sup> | 17.09 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup> | 17.49 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup> |
| غ/كغ وزن حي                 | 48.35 $\pm$ 1.26 <sup>a</sup> | 49.56 $\pm$ 1.14 <sup>a</sup> | 50.75 $\pm$ 1.56 <sup>a</sup> |
| غ/كغ <sup>0.75</sup>        | 1.67 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>  | 1.71 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>  | 1.75 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup>  |
| % من الوزن الحي             |                               |                               |                               |

تشير البيانات بوضوح إلى أن استهلاك المادة الجافة من قبل الكباش لم تتأثر سلباً بزيادة نسبة الصبار في عليقة المجموعتين التجريبتين بنسب 10 و 20% على التوالي، كذلك لم يتأثر الوزن الحي لكباش المجموعات التجريبية، وهذا يشير إلى أن إدخال الصبار لم يؤثر سلباً في هضم واستقلاب مكونات العليقة وخصوصاً بعد المرحلة التمهيديّة، وهذا يتوافق مع Nefzaoui and Ben Salem (2001) حيث غذى الحيوان على كمية من الصبار تقدر (150-300-450-600 غ مادة جافة/يوم)، وأيضاً قام Tegegne وزملائه، (2007) بإضافة الصبار إلى علائق الحيوان بنسبة (20-40-60%) على أساس المادة الجافة، وقد فسروا النتائج التي حصلوا عليها بأن زيادة كمية المادة الجافة المتناولة في المعاملات المضاف إليها الصبار كان بسبب المحتوى المنخفض من الألياف في ألواح الصبار واستساغتها العالية. في حين أشار Gebremariam وزملائه، (2006) إلى أن نسبة الماء المرتفعة في ألواح الصبار يمكن أن يخفض من كمية المادة الجافة المتناولة وذلك عندما أضاف الصبار بشكل طازج إلى العليقة بكمية (750-1600-1700) غ/يوم وتوافق ذلك مع McDonald وزملائه (2002)، ولكن في التجربة الحالية تذييل الصبار مدة 48 ساعة أدى إلى خفض نسبة الرطوبة فيه، وهذا أسهم في الحفاظ على استهلاك المادة الجافة.

يمكن أن يكون لألواح الصبار تأثير سلبي في الوزن الحي في حال لم تكن العلائق متوازنة، لكن في التجربة الحالية كانت العلائق التجريبية الثلاث متوازنة بشكل متقارب من حيث المادة الجافة والطاقة والبروتين والعناصر الغذائية الأخرى، ومن ثم فإنه عند استكمال العلائق المضاف إليها الصبار الأملس بمصادر الطاقة والبروتين، والعناصر الغذائية التي يمكن أن يكون لها تأثيراً في عملية التخمر في الكرش ومن ثم معدل النمو، فإنه عند ذلك يمكن إضافة الصبار من دون حدوث مشاكل تتعلق بالوزن الحي (Ben Salem *et al.*, 2005). وأوضح كل من Ben Salem وزملائه، (2004); Atti وزملائه، (2006) أنه في حالة عدم وجود طاقة كافية لا يمكن استخدام الأزوت بكفاءة من قبل المجترات ويمكن أن يكون لها تأثير في زيادة الوزن الحي.

ووفقاً لكل من Tegegne وزملائه، (2005b, 2007); Ben Salem وزملائه، (2004)، فإن جزء كبير من محتوى ألواح الصبار قابلة للذوبان، ومن ثم يصبح تخمير الأعلاف في الكرش أسرع، ويرتفع عندها معدل

المرور، وهذا الأمر يحتاج إلى الطاقة وإضافة الصبار بنسبة 10-20% إلى العليقة في التجربة الحالية مع الخلطة المركزة أسهم بزيادة مصدر الطاقة فيها لاحتواء الصبار على السكريات الذائبة بنسبة مرتفعة، كما وجد Atti وزملاؤه، (2006) اختلافات في أداء الحيوان بسبب اختلاف في محتوى الطاقة والألياف في المعاملات التجريبية التي أُضيف الصبار إليها، وهذا يشير إلى إمكانية استبدال الصبار بالمواد العلفية التقليدية ومن ثم التخفيف من استهلاك العلف عندما تكون العليقة المقدمة للحيوان متوازنة من حيث الطاقة والبروتين وتغطي احتياجات الحيوان للحفاظ على الجسم وصيانتة.

### 3-1-2- تأثير الصبار على معاملات هضم مكونات العليقة:

تبين نتائج الجدول (8) التأثير الإيجابي لإضافة الصبار الأملس بنسبة 10%-20% في معاملات الهضم، إذ بلغ معامل الهضم للمادة الجافة 66.9% لمعاملة الشاهد وارتفع معنوياً ( $p < 0.05$ ) في المجموعتين التجريبتين  $T_1$ ،  $T_2$  ليلغ قيمة 70.73% ، 71.74% على التوالي إذ لم يكن هناك فروق معنوية بين  $T_1$ ،  $T_2$  وكانت الفروقات مع تجربة الشاهد. لوحظ الاتجاه نفسه بالنسبة لمعامل هضم المادة العضوية حيث بلغت قيمة أعلى معامل هضم 77.68% عند المعاملة  $T_2$  وقد كانت هناك فروق معنوية مع معاملة الشاهد C فقد بلغت قيمته 69.41% ولم يكن هناك فروق معنوية بين  $T_1$ ،  $T_2$ ، وكان التأثير الإيجابي لإضافة الصبار الأملس أكثر وضوحاً في قيم معاملات هضم البروتين الخام، إذ تحسنت قيمة معامل هضم البروتين الخام ( $p < 0.05$ ) أيضاً بنسبة 7.67 و 11.98% مع ارتفاع نسبة الصبار في العليقة من 10%-20% في المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية مقارنة مع الشاهد على التوالي. فقد كان هنالك فروقات معنوية بين المعاملات التجريبية الثلاث وقد تفوقت المعاملة التجريبية الثانية  $T_2$  على كل من C،  $T_1$  وبلغت قيمة معامل هضم البروتين 70.64% في حين كانت أقل قيمة لمعاملة الشاهد وقد بلغت 63.08% وبلغت قيمته في  $T_1$  67.92%، أما بالنسبة لمعامل هضم المستخلص الخالي من الأزوت فقد تفوقت المعاملة التجريبية الأولى  $T_1$  على الشاهد C ( $p < 0.05$ ) وبلغت قيمته فيها 83.17% ولم تكن هناك فروق معنوية بين C و  $T_2$  وبين  $T_1$ ،  $T_2$  وبلغت قيمة المعامل في C 76.30% و  $t_2$  80.25%. ارتفع معامل هضم الألياف الخام معنوياً مع إضافة الصبار بنسبة 10-20% وقد بلغت أعلى قيمة 57.46% في المعاملة التجريبية الثانية  $T_2$ ، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين  $T_1$

وT<sub>2</sub>، واللتين تفوقتاً معنوياً على الشاهد C، والتي بلغ فيها معامل هضم الألياف 47.26% ولم يلاحظ أية فروق معنوية بالنسبة لمعامل هضم الدهن الخام بين المعاملات التجريبية الثلاث، وقد بلغت أعلى قيمة 81.98% عند المعاملة C.

مع ارتفاع نسبة الصبار في العليقة من 10%–20% في المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية مقارنة مع الشاهد على التوالي، كما تفوقت المجموعة التجريبية الثانية معنوياً على المجموعة التجريبية الأولى، أما بالنسبة لمعامل هضم المستخلص الخالي من الأزوت فقد تفوقت ( $p < 0.05$ ) المجموعة التجريبية الأولى T على الشاهد C، في حين لم تلاحظ أية فروق معنوية في معاملات هضم الدهن الخام.

جدول رقم (8): تأثير إدخال الصبار الأملس في معاملات هضم مكونات العليقة، متوسط  $\pm$  الانحراف المعياري.

| المجموعات                      |                               |                               | المؤشر                    |                  |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|
| التجريبية الثانية T2           | التجريبية الأولى T1           | الشاهد C                      |                           |                  |
| 71.74 $\pm$ 1.74 <sup>a</sup>  | 70.73 $\pm$ 1.40 <sup>a</sup> | 66.95 $\pm$ 0.31 <sup>b</sup> | المادة الجافة             | معاملات الهضم، % |
| 77.68 $\pm$ 1.78 <sup>a</sup>  | 75.65 $\pm$ 2.40 <sup>a</sup> | 69.41 $\pm$ 1.21 <sup>b</sup> | المادة العضوية            |                  |
| 70.64 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>  | 67.92 $\pm$ 0.91 <sup>b</sup> | 63.08 $\pm$ 0.76 <sup>c</sup> | البروتين الخام            |                  |
| 80.25 $\pm$ 5.07 <sup>ab</sup> | 83.17 $\pm$ 3.87 <sup>a</sup> | 76.33 $\pm$ 2.03 <sup>b</sup> | المستخلص الخالي من الأزوت |                  |
| 57.46 $\pm$ 1.67 <sup>a</sup>  | 55.8 $\pm$ 2.83 <sup>a</sup>  | 47.26 $\pm$ 3.94 <sup>b</sup> | الألياف الخام             |                  |
| 79.65 $\pm$ 1.91 <sup>a</sup>  | 79.49 $\pm$ 1.53 <sup>a</sup> | 81.98 $\pm$ 2.45 <sup>a</sup> | الدهن الخام               |                  |

تشير الأحرف a, b, c إلى وجود فروق معنوية بين السطر الواحد عند مستوى معنوية ( $p \leq 0.05$ )

تتوافق هذه النتائج مع كل من Tegegne وزملائه، (2007)؛ Zeeman (2005)، إذ وجدو Zeeman أن معامل الهضم الظاهري لمعظم العناصر الغذائية (CF، OM، DM، CP) ازداد بشكل معنوي ( $P > 0.05$ ) مع الزيادة في إضافة الصبار إلى العليقة بنسبة (12–24%) وأن المحتوى المنخفض من الألياف في الصبار مرتبط إيجابياً بزيادة الكمية المتناولة من المادة الجافة DM. ومن ثم، تزداد قابلية هضم DM مع مستويات أعلى من الصبار في العلائق الغذائية. ولم يتوافق ذلك مع Ben Salem وزملائه، (2002c) إذ وجد أن المحتوى

المنخفض من الألياف قد يؤثر سلباً في عملية التخمر ومن ثم يؤثر في معامل هضم المادة الجافة .(وذلك يمكن أن يكون نتيجة احتواء العليقة على الأعلاف المركزة التي تكون فيها نسبة النشاء أعلى من الألياف مما يؤدي انخفاض حموضة الكرش مما يؤثر في نشاط وحياة بعض أنواع الأحياء الدقيقة الفاعلة في هضم الألياف والتي تتميز بحساسيتها للحموضة).

كما نسب Zeeman (2005) القيم المرتفعة لمعاملات الهضم في التجربة لألواح الصبار، التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات سهلة الهضم (مصدر للطاقة)، كذلك الأمر بالنسبة إلى BenSalem وزملائه، (2004) الذي وجد أن إضافة الصبار 3.5 كغ من الصبار الأملس إلى العليقة لا يؤثر بشكل سلبي على قيم معاملات الهضم، وتوافق ذلك مع نتائج Batista وزملائه، (2003)، BenSalem وزملائه (1996).

بالنسبة لمعامل هضم الألياف الخام فقد تحسن بشكل إيجابي عند إضافة الصبار إلى المعاملات التجريبية إذ ازدادت كمية المادة الجافة المتناولة، ومن ثم ازدادت نسبة السكريات القابلة للذوبان في العليقة وذلك يساعد ميكروبات الكرش على النمو بشكل أفضل، وتحسن في عملية التخمر، وهضم أفضل للعناصر الغذائية في الكرش إذ إنّ الصبار الأملس أعلى قابلية للهضم مقارنة بالأعلاف الأخرى التي تدخل في تكوين عليقة الحيوان (Nefzaoui and Ben Salem 2001; Bispo et al. 2007)، في حين لاحظ (Zeeman, 2005) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ( $P>0.05$ ) بين معامل الهضم الظاهري للألياف في جميع المعاملات التجريبية التي يدخل الصبار في تركيبها. وأيضاً وجد Ben Salem وزملائه، (2002c) أن المحتوى المنخفض من الألياف في الصبار يمكن أن يؤثر سلباً في عملية الاجترار ومن ثم في معامل هضم المادة الجافة والألياف للعليقة وذلك عندما قام بإضافة 2600 غ من الصبار الطازج للعليقة إلى جانب الأعلاف المركزة .

وفي الدراسة الحالية يمكن أن يعزى التأثير الإيجابي لإدخال الصبار الأملس على معاملات الهضم وخصوصاً المادة الجافة والألياف إلى تدبيل الصبار ومن ثم تخفيض نسبة الرطوبة فيه ووجود الدريس في العليقة إلى جانب الصبار، كل ذلك أسهم في أن تبقى قابلة للهضم دون أن تؤثر في عملية الاجترار أو التخمر. يدخل

في تركيب الصبار الأملس النشاء والبكتين والهيموسليلوز بنسبة مرتفعة وتمثل بدورها الكربوهيدرات الأكثر ذوباناً، ذلك بدوره يحسن عملية المرور في الكرش و يحسن من معامل هضم المستخلص الخالي من الآزوت، وهذا يتوافق مع Batista وزملائه، (2009)، بين Eustaquio Filho وزملائه، (2008) أن قابلية الهضم المرتفعة للصبار الأملس تزيد من قدرة الكرش على التخمر وتخليق البروتين الميكروبي وبالتالي تقديم العناصر الغذائية للحيوان (Ferreira .et al., 2009)، وإن زيادة النيتروجين غير البروتيني (NPN) في العلائق المضاف لها الصبار يشرح ارتفاع معامل هضم البروتين الخام العالي، حيث يتفكك بشكل تام في الكرش ويتحول بسرعة للأمونيا عن طريق البكتيريا التي تعلق على جدار الكرش، ازداد معامل هضم البروتين الخام المتناول ( $P<0.05$ ) معنوياً عند إضافة الصبار وهذا يتوافق مع Ben Salem وزملائه، (2002c) فقد أوضح أن هناك المزيد من التحسن في الهضم الظاهري ومن ثم يمكن توقع أداء الحيوان عندما تكون البروتينات سهلة المرور والتفكك مستخدمة في المعاملات التجريبية. قد يكون للأحماض الأمينية والبيبتيدات الناتجة عن عملية التفكك تأثير يحفز نمو الكائنات الحية الدقيقة (Misra et al., 2006).

في حين بين Gebremariam وزملائه، (2006) أن محتوى التانين الموجود في الصبار يمكن أن يؤثر سلباً على معامل هضم CP حين يتم إدراج الصبار في العليقة، وهذا يعود إلى ترسيب بروتينات العلف في مراكز تجميع بروتين التانين. وأيضاً بحسب Ben Salem وزملائه، (2005, 2002bc) فإن وجود الأكسالات في ألواح الصبار يمكن أن يؤثر أيضاً في معامل الهضم للعلائق عن طريق تكوين تجمعات غير قابلة للذوبان مع العديد من المعادن.

بالنسبة لمعامل هضم الدهن الخام لم يلاحظ أية فروق معنوية ( $P>0.05$ ) وذلك عند إضافة الصبار إلى العليقة بنسبة 10-20%، وذلك يتوافق مع Costa وزملائه، (2012).

### 3-1-3- تأثير إدخال الصبار الأملس على ميزان الآزوت:

بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة بالنسبة للمتناول من الآزوت ( $p>0.05$ )، في حين كانت هذه الفروق واضحة بالنسبة للمطروح مع الروث بين معاملات التجربة ( $p<0.05$ )، إذ تفوقت معاملة

الشاهد C على كل من المعاملة التجريبية الأولى والثانية، وبلغت كمية المطروح مع الروث فيها 10.78 غ، في حين بلغت في كل من  $T_1$ ،  $T_2$  9.39 - 8.39 غ على التوالي. لم تسجل فروق معنوية بالنسبة للمهضوم من الآزوت بين المعاملتين التجريبتين الأولى والثانية ( $p > 0.05$ )، وتفاوتت المجموعتان على الشاهد ( $p < 0.05$ )، إذ بلغت كمية الآزوت المهضوم في الشاهد 18.42 غ و 19.91 و 20.11 لكل من  $T_1$  و  $T_2$  على التوالي. لم يكن هناك فروق معنوية بين المجموعات الثلاث بكمية الآزوت المطروح مع البول وكانت القيمة الأعلى 13.05 غ في المجموعة التجريبية الثانية  $T_2$ . كان ميزان الآزوت أو الآزوت المثبت في الجسم موجباً في المجموعات الثلاث وتفاوتت المجموعتان التجريبتان  $T_1$  و  $T_2$  على الشاهد ( $p < 0.05$ )، وكان ميزان الآزوت أعلى في المجموعة التجريبية الثانية  $T_2$  أعلى بنسبة 18.66% مقارنة مع الشاهد C. لم يكن هناك فروق معنوية بين  $T_1$  و  $T_2$  بالنسبة للآزوت المثبت إلى المتناول في حين تفاوتت المعاملتان  $T_1$  و  $T_2$  على C ( $p < 0.05$ )، إذ بلغت نسبة المثبت إلى المتناول فيها 23.99 و 24.77% على التوالي، مقابل 20.38% في الشاهد C. وكذلك الأمر بالنسبة لنسبة الآزوت المثبت على المهضوم لم يكن هناك فروق معنوية بين  $T_1$  و  $T_2$  والتي بلغت 35.3 و 35.15% على التوالي، في حين كانت في الشاهد C 32.3% والفروقات كانت معنوية ( $p < 0.05$ ).

وفقاً للباحث Costa وزملائه، (2011) لا ينبغي أن يتم تفسير الارتباط بين الكمية المتأولة من الآزوت وميزان الآزوت مباشرة، ذلك لأنه لا يمكن لجسم الحيوان امتصاص كل الآزوت المضاف. إضافة إلى البروتين المضاف من قبل الأمعاء، هناك آليات أخرى تشارك في توازن مركبات الآزوت، ولاسيما العلائق التي تحتوي على مصادر بروتينية قابلة للتحلل في الكرش تعزز زيادتها. يزداد إفراز المسالك البولية للنيتروجين خطياً مع إدراج الصبار في النظام الغذائي، والزيادة في فقد النيتروجين في البول مع زيادة مستويات الصبار في النظام الغذائي يرجع إلى التحلل المائي السريع في الكرش وهذا يؤدي إلى خروج نيتروجين الأمونيا من الكرش (Benedetti et al., 2014). ((فسرعة انتاج الأمونيا التي تفوق قدرة الاحياء عن استخدام هذه الأمونيا في بناء البروتين يؤدي إلى زيادة في معدل فقد بروتين العليقة، وعند زيادة النسبة عن قدرة الأحياء على استخدامها تمتص من الكرش إلى الدم ثم الكبد تتحول إلى يوريا لتطرح عن طريق الكليتين مع البول وذلك يحدث عند عدم التوازن بين الطاقة (تحلل الكربوهيدرات) والبروتين)).

جدول رقم (9): ميزان الآزوت بتأثير إدخال الصبار الأملس متوسط  $\pm$  الانحراف المعياري.

| المجموعات                        |                                 |                               | المؤشر                            |              |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| التجريبية الثانية T <sub>2</sub> | التجريبية الأولى T <sub>1</sub> | الشاهد C                      |                                   |              |
| 28.5 $\pm$ 1.31 <sup>a</sup>     | 29.3 $\pm$ 0.97 <sup>a</sup>    | 29.2 $\pm$ 1.21 <sup>a</sup>  | المتناول غ                        | ميزان الآزوت |
| 8.39 $\pm$ 0.34 <sup>c</sup>     | 9.39 $\pm$ 0.3 <sup>b</sup>     | 10.78 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup> | المطروح مع الروث غ                |              |
| 20.11 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup>    | 19.91 $\pm$ 0.32 <sup>a</sup>   | 18.42 $\pm$ 0.24 <sup>b</sup> | المهضوم غ                         |              |
| 13.05 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>    | 12.88 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>   | 12.47 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup> | المطروح مع البول غ                |              |
| 7.06 $\pm$ 0.49 <sup>a</sup>     | 7.03 $\pm$ 0.36 <sup>a</sup>    | 5.95 $\pm$ 0.18 <sup>b</sup>  | المثبت في الجسم غ                 |              |
| 24.77 $\pm$ 1.48 <sup>a</sup>    | 23.99 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>   | 20.38 $\pm$ 0.45 <sup>b</sup> | نسبة الآزوت المثبت إلى المتناول % |              |
| 35.15 $\pm$ 1.67 <sup>a</sup>    | 35.3 $\pm$ 1.63 <sup>a</sup>    | 32.3 $\pm$ 0.92 <sup>b</sup>  | نسبة الآزوت المثبت على المهضوم %  |              |

تشير الأحرف a, b إلى وجود فروق معنوية بين السطر الواحد عند مستوى معنوية ( $p \leq 0.05$ )

وهذا لا يتوافق جزئياً مع نتائج التجربة إذ لم يكن هناك فروق معنوية في المطروح من الآزوت مع البول وإن كانت كميته أعلى في المجموعات التجريبية المحتوية على الصبار، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن العليقة متوازنة في محتواها من الطاقة والبروتين إذ يشكلان أهم العوامل المؤثرة على نمو ميكروبات الكرش (Clark *et al.*, 1992) من جانب ولتذليل الصبار من جانب آخر. كما ذكر Moreno وزملاؤه، (2010) أن العلائق الغذائية المصممة بطريقة متوازنة تؤدي إلى نتائج متشابهة من حيث الآزوت المطروح ( $P > 0.05$ ).

في هذا الصدد أوضح Ma وزملاؤه، (2015) إن التزامن بين البروتين والطاقة ينعكس في إفراز آزوت أقل في البول. أيضاً وفقاً لهؤلاء الباحثين: الآزوت المأخوذ أعلى من الآزوت المطروح من خلال الروث ويدل ذلك على توازن العليقة الكافي إذ كان ميزان الآزوت إيجابياً. وتؤثر الطاقة على الاستخدام الظاهري للبروتين في الغذاء، مما يجعله عاملاً حاسماً لتوازن الآزوت (NRC, 1989). وقد كان الاستهلاك المرتفع من الطاقة هو العامل الأكثر صلة للحيوانات التي تتغذى على العلائق التي يدخل الصبار في تركيبها مقارنة بعليقة الشاهد.

## 2-3- تجربة إنتاج الحليب:

## 3-2-1- تأثير إضافة الصبار في العليقة في الزيادة الوزنية للنعاج:

يبين الجدول رقم (10) أن تغير متوسطات وزن للنعاج في المجموعات الثلاث، والتي كانت متشابهة، إذ تناقص الوزن في المجموعات الثلاث في نهاية الشهر الأول بعد الولادة (1.3، 1.1، 1.1 كغ) على التوالي، وكان تناقصها أقل في المجموعات T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub>. في حين بدأت النعاج في ترميم وزنها ابتداء من الشهر الأول ليصل في نهاية التجربة إلى 67.0، 67.7 و 67.8 كغ في المجموعات الثلاث على التوالي، ولم تكن هناك أية فروق معنوية بين المجموعات الثلاث وعلى كامل مدة التجربة (سنة قراءات وزن). متوسط الزيادة الوزنية كان الأعلى في المجموعة T<sub>1</sub>، إذ بلغ 2.9 كغ ولم تسجل فروق معنوية بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية لنعاج المجموعات الثلاث.

تتفق النتائج التي تم الحصول عليها مع ما توصل إليه مجموعة من الباحثين والذين أشاروا لعدم وجود فروق معنوية في متوسط الوزن عندما أُضيف الصبار إلى العليقة في أثناء مدة التجربة، وذلك لأنه تم تركيب الخلطات التجريبية الثلاث بحيث تكون متوازنة في محتواها من الطاقة والبروتين طيلة موسم الحلب للوصول إلى المتطلبات الغذائية للإنتاج (Aaújo et al. 2009).

## جدول رقم (10): تطور الوزن للنعاج (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري)

| المؤشر                                       | المجموعات                     |                              |                        |
|----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
|                                              | المجموعة التجريبية T2 الثانية | المجموعة التجريبية T1 الأولى | الشاهد C               |
| متوسط الوزن للنعاج بعد الولادة، كغ           | 64.9±1.31 <sup>a</sup>        | 65.1±1.4 <sup>a</sup>        | 64.8±1.42 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن للنعاج في نهاية الشهر الأول، كغ  | 63.8±1.3 <sup>a</sup>         | 64±1.5 <sup>a</sup>          | 63.5±1.42 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن للنعاج في نهاية الشهر الثاني، كغ | 64.6±1.5 <sup>a</sup>         | 64.8±1.7 <sup>a</sup>        | 64.1±1.51 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن للنعاج في نهاية الشهر الثالث، كغ | 65.7±1.4 <sup>a</sup>         | 65.8±1.61 <sup>a</sup>       | 65.1±1.68 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن للنعاج في نهاية الشهر الرابع، كغ | 66.8±1.3 <sup>a</sup>         | 66.8±1.7 <sup>a</sup>        | 66.1±1.71 <sup>a</sup> |
| متوسط الوزن النهائي، كغ                      | 66.8±1.5 <sup>a</sup>         | 67.7±1.81 <sup>a</sup>       | 66.0±1.75 <sup>a</sup> |
| متوسط الزيادة الوزنية الكلية، كغ             | 2.9±1.11 <sup>a</sup>         | 2.6±0.91 <sup>a</sup>        | 2.2±0.79 <sup>a</sup>  |

يشير الحرف a إلى عدم وجود فروق معنوية بين السطر الواحد عند مستوى معنوية (p≥0.05)

ويتفق ذلك مع Louacini وزملائه، (2012) عند إضافة الصبار ونخالة القمح إلى علائق نعاج الحلوب. وأيضاً وفقاً Rekik وزملائه، (2012) لم يُعثر على فروق بين العلائق المدعمة بالأعلاف المركزة والصبار، وذلك بالنسبة للوزن الحي النهائي ومقياس حالة الجسم. وقد تستهلك الماعز ما يعادل 3 كغ من الصبار يومياً ويمكن أن تحافظ على وزن جسمها من دون أي تأثير ضار على صحتها (kauthale.et al.,2017).

وفقاً لـ (Felker 2001) يمكن تحقيق الوزن المثالي، ومقياس حالة الجسم و 90% من معدلات الحمل عندما يتم تغذية القطيع على الصبار مضاف إليه البروتين، المعادن والفيتامينات.

### 3-2-2- تأثير إضافة الصبار في العليقة في الزيادة الوزنية للمواليد:

يبين الجدول رقم (11) عدم وجود فروق معنوية بالنسبة لمتوسط الوزن عند المواليد، حيث كان متوسط وزن المولود هو الأعلى في المجموعة التجريبية الأولى T<sub>1</sub>، إذ بلغ 4 كغ مقابل 3.9 و 3.7 كغ في C و T<sub>2</sub> على التوالي. وأيضاً كذلك الأمر بنسبة لمتوسط وزن الفطام إذ لم تسجل فروقات معنوية بين المجموعات التجريبية، وقد بلغت حملان المجموعة T أعلى وزن فطام و سجلت 23.1 كغ، في حين بلغ في مجموعتي التجربة C و T<sub>2</sub> 20.4 و 19.3 كغ على التوالي. ولم تسجل فروق معنوية بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية للمجموعات التجريبية الثلاث، وكذلك الأمر بالنسبة لمتوسط الزيادة الوزنية اليومية والتي كانت أعلاها في T<sub>1</sub> (319 غ/يوم) في حين بلغت في C و T<sub>2</sub> 271 و 270 غ/يوم على التوالي.

جدول رقم (11): الزيادة الوزنية للحملان (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري).

| المجموعات                                 |                                          |                        | المؤشر                           |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| المجموعة التجريبية الثانية T <sub>2</sub> | المجموعة التجريبية الأولى T <sub>1</sub> | الشاهد C               |                                  |
| 3.7±0.31 <sup>a</sup>                     | 4±0.67 <sup>a</sup>                      | 3.9±0.31 <sup>a</sup>  | متوسط وزن الميلاد، كغ            |
| 19.3±2.05 <sup>a</sup>                    | 23.1±2.78 <sup>a</sup>                   | 20.4±2.52 <sup>a</sup> | متوسط وزن الفطام، كغ             |
| 16.2±2.05 <sup>a</sup>                    | 19.1±2.41 <sup>a</sup>                   | 16.5±2.43 <sup>a</sup> | متوسط الزيادة الوزنية الكلية، كغ |
| 270±34 <sup>a</sup>                       | 319±40 <sup>a</sup>                      | 271±41 <sup>a</sup>    | متوسط الزيادة الوزنية اليومية، غ |

من بين العوامل الرئيسية التي تؤثر في نمو الحملان في الأسابيع الثمانية الأولى هي الخلفية الوراثية، ووزن الولادة، وكمية الحليب التي تنتجها الأم، وكمية العلف الخشن المستهلك بعد الأسبوع الرابع من العمر (Lane *et al.*, 2000).

بالنسبة للنتائج التي تم الحصول عن وزن المواليد فإنها تتوافق مع ما وجدته Rekik وزملاؤه، (2010) الذي لاحظ أن إضافة الصبار بكمية 3 كغ يمكن أن يحل تماماً محل حبوب الشعير في عليقة لنعاج باربارين في وقت متأخر من الحمل والرضاعة من دون أن يؤثر ذلك في وزن المواليد في عمر شهر، وكذلك الأمر بالنسبة للباحث Cuevas Reyes وزملاؤه (2020) لم يختلف الوزن عند الولادة وعند الفطام بين المعاملات ( $p > 0.05$ ) التي استبدلت الدريس بالصبار بنسبة (0.78-1.3) كغ.

كما عززت التغذية على الصبار عند النعاج لدى حملان عثمان أبادي زيادة وزن الجسم الكلي ومتوسط الزيادة اليومية من دون أي تأثير سلبي (Kauthale *et al.*, 2017).

### 3-2-3- تأثير إدخال الصبار الأملس على إنتاج الحليب:

بالنسبة لإنتاج الحليب عند نعاج التجربة من الولادة مروراً بمرحلة الفطام وحتى نهاية التجربة لم يكن هناك فروقات معنوية بين مجموعات التجربة بالنسبة لمتوسط إنتاج الحليب الكلي بالكيلو غرام، ومتوسط إنتاج حليب الرضاعة، ومتوسط إنتاج الحليب اليومية بالغرام ( $P > 0.05$ ). إذ بلغ متوسط إنتاج الحليب الكلي في موسم الحلابة 180 يوم أعلى قيمة عند المجموعة التجريبية الأولى T<sub>1</sub>، حيث بلغ 171 كغ، في حين بلغ في مجموعة الشاهد C والمجموعة التجريبية الثانية T<sub>2</sub> 162.3 و 165.1 كغ على التوالي.

جدول رقم (12): إنتاج النعاج من الحليب (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري).

| المؤشر                                            | المجموعات                                |                                           |                               |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                   | المجموعة التجريبية الأولى T <sub>1</sub> | المجموعة التجريبية الثانية T <sub>2</sub> | الشاهد C                      |
| متوسط إنتاج الحليب الكلي، كغ                      | 171.8 $\pm$ 5.4a                         | 165.1 $\pm$ 9.9a                          | 162.3 $\pm$ 13.1 <sup>a</sup> |
| متوسط إنتاج حليب الرضاعة، كغ                      | 63.5 $\pm$ 3.5 <sup>a</sup>              | 54.9 $\pm$ 2.2 <sup>a</sup>               | 57.6 $\pm$ 6.2 <sup>a</sup>   |
| متوسط إنتاج الحليب الكلي المصحح، كغ               | 168.4 $\pm$ 4.15 <sup>a</sup>            | 160.9 $\pm$ 3.68 <sup>ab</sup>            | 155.9 $\pm$ 3.21 <sup>b</sup> |
| متوسط إنتاج الحليب اليومي ل 180 يوم حلاية، كغ/يوم | 0.954 $\pm$ 0.34 <sup>a</sup>            | 0.917 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup>             | 0.901 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup> |
| متوسط إنتاج الحليب اليومي ل 180 يوم حلاية غ/يوم   | 954 $\pm$ 28.3 <sup>a</sup>              | 917 $\pm$ 16.7 <sup>a</sup>               | 901 $\pm$ 18.2 <sup>a</sup>   |

تشير الأحرف a,b إلى وجود فروق معنوية بين السطر الواحد عند مستوى معنوية ( $p \leq 0.05$ )

حليب الرضاعة كانت كميته الأعلى في المجموعة التجريبية الأولى T<sub>1</sub> إذ بلغ 63.3 كغ. متوسط إنتاج الحليب المصحح ل حليب 6% دسم كان الأعلى في T<sub>1</sub>، إذ بلغ 168.4 كغ مقابل 155.9 و 160.9 كغ لكل من مجموعتي التجربة C و T<sub>2</sub> على التوالي، كما تفوقت T على مجموعة الشاهد ( $P < 0.05$ ) في هذا المؤشر، و لم يلاحظ وجود فروق معنوية بمتوسط إنتاج الحليب اليومي كغ/يوم أو غ/يوم بين المجموعات الثلاث، والذي كان أعلى في المجموعة T، إذ بلغ 945 غ/يوم مقابل 901 و 917 غ/يوم لكل من المجموعتين C و T<sub>2</sub> على التوالي.

هناك العديد من الدراسات التي تم القيام بها لتقييم أثر إضافة الصبار الأملس إلى علائق ماشية الحليب، وكانت النتائج تتفق مع التي تم الحصول عليها في التجربة الحالية. لم يلاحظ Araujo وزملاؤه، (2004) أي تأثير على كمية الحليب الكلية المنتجة وذلك عندما استُبدلت الذرة بالصبار الأملس في علائق ماشية الحليب، وذلك يتوافق مع Costa وزملائه، (2009a) حين قام بإجراء دراسة استُبدلت فيها الذرة الصفراء والتي تدخل في تشكيل الخلطة المركزة لماعز التجربة بالصبار بنسبة (28.21.14.7.0%) من المادة الجافة حيث لم تؤثر في كمية الحليب المنتجة، وتراوح بين 1.58-1.63 كغ/يوم مع زيادة مستويات الاستبدال للصبار.

وأيضاً بالنسبة لـ Cuevas Reyes وزملائه، (2020) عند إضافة الصبار بكمية (0.78-1.3) كغ إلى عليقة الأغنام وتغذيتها خلال مرحلة الحمل الأخيرة لم يكن هناك فروق معنوية في كمية الحليب المنتجة خلال موسم الحلابة. وإن التأثير الضئيل لإضافة الصبار على كمية الحليب المنتجة عند الماعز يتوافق مع ما لاحظته كل من Atti وزملائه، (2010) Ichimura وزملائه، (2015) وأيضاً مع نتائج Mahouachi وزملائه، (2012).

وقد لاحظ ELotmani وزملائه، (2020) عدم وجود فروق معنوية في كمية الحليب عند الماعز التي أُضيف الصبار بنسبة (20-30%) إلى عليقتها مع تفل الزيتون، وكذلك الأمر بالنسبة إلى Soares وزملائه، (2020) حيث أكد أن استبدال ما يصل إلى 35% من الصبار الأملس نوع OEM (Orelh de Elefante Mexicana) في غذاء الماعز Saanen يحافظ على مستويات إنتاج الحليب ويقلل من تكاليف إنتاج الأعلاف.

وجميع هذه النتائج فُسرت بحسب Araújo وزملائه، (2009) أن العلائق المقدمة للحيوان تكون محسوبة للوصول إلى المتطلبات الغذائية للإنتاج. كغذاء غني بالطاقة، يستخدم الصبار مضافاً مع مصادر علفية ثانية، والعديد من الدراسات على المجترات، وبشكل رئيسي على الأبقار، أظهرت أن الصبار ليس له أي تأثير في إحداث تغيير في إنتاج الحليب (Araújo .et al.,2004;Silva .et al.,2007).

ولم تتوافق النتائج مع Lopez وزملائه، (2001)، Gonzalez وزملائه، (1998) عند إدراج الصبار بنسبة مرتفعة أعلى من 45% في عليقة أبقار هولشتاين، إذ أدى ذلك إلى انخفاض إنتاج الحليب. ولذلك أوصى باستخدام 20 إلى 30% على أساس المادة الجافة على الأكثر من ألواح الصبار مع الدريس والشوفان والذرة الرفيعة كمكملات للحصول على توازن جيد بين تكاليف الإنتاج والعائدات.

## 3-2-4- تأثير إضافة الصبار في تركيب الحليب (دهن، بروتين، لاكتوز وجوامد كلية):

## 3-2-4-1- تأثير إضافة الصبار في دهن الحليب:

يبين الجدول (13) التغيرات في محتوى الدسم في موسم الحلابة منذ الولادة وحتى نهاية الموسم بمعدل 10 قراءات، إذ يظهر السحب الأول عدم وجود فروق معنوية بين متوسط نسبة الدسم للمعاملات التجريبية الثلاث وقد بلغت 7%، وبلغ متوسط السحب الثاني 6% مع عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات المضاف إليها الصبار بنسبة 10%، 20%، وبالنسبة للسحب الثالث فقد بلغ أعلى قيمة لمتوسط نسبة الدسم 6.02% في المجموعة T، مع عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية الثلاث.

وأما عن قراءات السحب الرابعة (عند الفطام) وحتى نهاية موسم الحلابة فقد بلغت قيم متوسط نسبة الدسم 5%، ولم يكن هناك تغيرات كبيرة في هذه المدة إذ كانت نسبة الدسم مستقرة مقارنة بالسحب الأول، ولم يكن هناك فروق معنوية بين متوسط القراءات بين المعاملات التجريبية الثلاث، وإن كانت نسبة دهن الحليب أعلى في المجموعات التجريبية.

كان متوسط نسبة دهن الحليب الأعلى في  $T_1$  في مدة التجربة، حيث بلغت 5.83% مقابل 5.56 و 5.78% لكل من C و  $T_2$  على التوالي ولكن الفروقات لم تكن معنوية بينهما ( $P > 0.05$ ). في حين كان متوسط كمية دهن الحليب الناتجة في كامل مدة التجربة الأعلى في  $T_1$  والتي بلغت 10.02 كغ، في حين بلغت 9.17 و 9.54 كغ على التوالي في كل من C و  $T_2$  على التوالي، وتفاوتت  $T_1$  على C بهذا المؤشر ( $P < 0.05$ ).

جدول رقم (13): محتوى الحليب من الدسم (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري).

| المؤشر                        | المجموعات         |                                          |                                           |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                               | الشاهد C          | المجموعة التجريبية الأولى T <sub>1</sub> | المجموعة التجريبية الثانية T <sub>2</sub> |
| نسبة الدهن في السحب الأول، %  | 7.09 $\pm$ 0.69a  | 7.13 $\pm$ 0.38a                         | 7.1 $\pm$ 0.23a                           |
| نسبة الدهن في السحب الثاني، % | 6.02 $\pm$ 0.66a  | 6.5 $\pm$ 0.31a                          | 6.38 $\pm$ 0.23a                          |
| نسبة الدهن في السحب الثالث، % | 5.73 $\pm$ 0.37a  | 6.02 $\pm$ 0.29a                         | 5.89 $\pm$ 0.16a                          |
| نسبة الدهن في السحب الرابع، % | 5.53 $\pm$ 0.29a  | 5.76 $\pm$ 0.23a                         | 5.68 $\pm$ 0.29a                          |
| نسبة الدهن في السحب الخامس، % | 5.39 $\pm$ 0.26a  | 5.7 $\pm$ 0.28a                          | 5.56 $\pm$ 0.42a                          |
| نسبة الدهن في السحب السادس، % | 5.26 $\pm$ 0.23a  | 5.39 $\pm$ 0.24a                         | 5.36 $\pm$ 0.23a                          |
| نسبة الدهن في السحب السابع، % | 5.4 $\pm$ 0.22a   | 5.37 $\pm$ 0.22a                         | 5.31 $\pm$ 0.22a                          |
| نسبة الدهن في السحب الثامن، % | 5.35 $\pm$ 0.25a  | 5.45 $\pm$ 0.33a                         | 5.48 $\pm$ 0.19a                          |
| نسبة الدهن في السحب التاسع، % | 5.48 $\pm$ 0.21a  | 5.45 $\pm$ 0.21a                         | 5.39 $\pm$ 0.28a                          |
| نسبة الدهن في السحب الأخير، % | 5.53 $\pm$ 0.24a  | 5.4 $\pm$ 0.23a                          | 5.45 $\pm$ 0.37a                          |
| متوسط نسبة الدسم في التجربة % | 5.65 $\pm$ 0.54a  | 5.83 $\pm$ 0.58a                         | 5.78 $\pm$ 0.57a                          |
| متوسط إنتاج الحليب الكلي      | 162.3 $\pm$ 13.1a | 171.8 $\pm$ 5.4a                         | 165.1 $\pm$ 9.9a                          |
| كمية الدهن الكلية، كغ         | 9.17 $\pm$ 0.1b   | 10.02 $\pm$ 0.09a                        | 9.54 $\pm$ 0.011ab                        |

### 3-2-4-2- تأثير إضافة الصبار في محتوى الحليب من البروتين:

يظهر الجدول رقم 14 التغيرات في نسبة البروتين في موسم الحلابة، إذ أخذت عشر قراءات. تبين النتائج في السحب الأول عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية الثلاث وقد بلغت نسبة البروتين في المعاملة T<sub>2</sub> أعلى قيمة 6.11%. وقد تناقصت نسبة البروتين مع عمليات السحب ليلبلغ متوسط نسبة البروتين حوالي 5.25%، مع عدم وجود فروقات معنوية بين المجموعات ويدل ذلك على أن النسب المضافة من الصبار إلى العليقة لم تؤثر في نسبة البروتين في الحليب في موسم الحلابة منذ الولادة مروراً بالفطام وحتى نهاية الموسم.

جدول رقم (14): محتوى الحليب من البروتين (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري).

| المجموعات                                    |                                             |                              | المؤشر                            |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| المجموعة التجريبية الثانية<br>T <sub>2</sub> | المجموعة التجريبية الأولى<br>T <sub>1</sub> | الشاهد C                     |                                   |
| 6.11 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>                 | 5.98 $\pm$ 0.73 <sup>a</sup>                | 5.92 $\pm$ 0.44 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب الأول، %   |
| 5.25 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>                 | 5.27 $\pm$ 0.31 <sup>a</sup>                | 5.33 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب الثاني، %  |
| 5.19 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>                 | 5.18 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>                | 5.09 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب الثالث، %  |
| 5.31 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>                 | 5.18 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>                | 5.09 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب الرابع، %  |
| 5.25 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>                 | 5.3 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>                 | 5.18 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب الخامس، %  |
| 5.23 $\pm$ 0.24 <sup>a</sup>                 | 5.22 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>                | 5.16 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب السادس، %  |
| 5.21 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>                 | 5.16 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>                | 5.11 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب السابع، %  |
| 5.21 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup>                 | 5.16 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>                | 5.2 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>  | نسبة البروتين في السحب الثامن، %  |
| 5.21 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>                 | 5.17 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup>                | 5.18 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب التاسع، %  |
| 5.23 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>                 | 5.16 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>                | 5.19 $\pm$ 0.16 <sup>a</sup> | نسبة البروتين في السحب الأخير، %  |
| 5.32 $\pm$ 0.29 <sup>a</sup>                 | 5.28 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>                | 5.25 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup> | متوسط نسبة البروتين في التجربة، % |

### 3-4-2-3- تأثير إضافة الصبار في محتوى الحليب من اللاكتوز:

لم يختلف الأمر بالنسبة إلى اللاكتوز مقارنة بالبروتين، و يظهر الجدول رقم 15 تغيرات نسبة اللاكتوز في موسم الحلابة إذ أخذت عشر قراءات. فكانت نتيجة السحب الأول عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية الثلاث، وقد بلغت أعلى قيمة في المعاملة T<sub>1</sub>، إذ بلغت 5.45%. وكانت نسبة اللاكتوز من أكثر مؤشرات التركيب الكيميائي استقراراً، و كان المتوسط الأعلى لكامل التجربة في المجموعة T<sub>2</sub>، حيث بلغ 5.22% مقابل 5.16 و 5.19% لكل من C و T<sub>1</sub> على التوالي.

جدول رقم (15): محتوى الحليب من اللاكتوز (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري).

| المجموعات                    |                                           |                              | المؤشر                            |
|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| المجموعة التجريبية الأولى T  | المجموعة التجريبية الثانية T <sub>1</sub> | الشاهد C                     |                                   |
| 5.45 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup> | 5.4 $\pm$ 0.16 <sup>a</sup>               | 5.38 $\pm$ 0.28 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الأول، %   |
| 5.33 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | 5.34 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>              | 5.32 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الثاني، %  |
| 5.19 $\pm$ 0.31 <sup>a</sup> | 5.25 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup>              | 5.29 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الثالث، %  |
| 5.19 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup> | 5.23 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>              | 5.22 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الرابع، %  |
| 5.13 $\pm$ 0.35 <sup>a</sup> | 5.24 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>              | 5.14 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الخامس، %  |
| 5.14 $\pm$ 0.28 <sup>a</sup> | 5.21 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup>              | 5.11 $\pm$ 0.16 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب السادس، %  |
| 5.17 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup> | 5.2 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup>               | 5.09 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب السابع، %  |
| 5.07 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | 5.12 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>              | 5.06 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الثامن، %  |
| 5.11 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup> | 5.08 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup>              | 4.97 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب التاسع، %  |
| 5.09 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup> | 5.1 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>               | 4.99 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | نسبة اللاكتوز في السحب الأخير، %  |
| 5.19 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup> | 5.22 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>              | 5.16 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup> | متوسط نسبة اللاكتوز في التجربة، % |

#### 3-2-4-4- تأثير إضافة الصبار في محتوى الحليب من الجوامد الكلية:

يبين الجدول رقم 16 تغير نسب الجوامد الكلية في حليب النعاج في السحوبات العشرة ومتوسطه لكامل

مدة التجربة.

كان حال محتوى الحليب من الجوامد الكلية مثل نسبة الدسم متغيراً في موسم الحلابه، إذ لم يكن هناك فروق معنوية في نسبة الجوامد عند السحب الأول، وبلغت المعاملة التجريبية الثانية T<sub>1</sub> أعلى قيمة 20.21%، لكن تناقصت هذه القيمة عند السحب الثاني مع عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث وبلغت المعاملة T<sub>1</sub> أعلى قيمة (18.74%)، وتناقصت هذه النسبة في أثناء عمليات السحب ليصبح متوسط القيمة حوالي 17% من مرحلة الفطام وحتى نهاية موسم الحلابه.

متوسط نسبة الجوامد الكلية كان الأعلى في المجموعة T<sub>2</sub>، إذ بلغ 17.98% مقابل 17.71 و 17.97% على التوالي لكل من C و T<sub>1</sub> على التوالي. الفروقات خلال كافة السحوبات كافة وبين المتوسطات لكامل مدة التجربة لم تكن معنوية.

جدول رقم (16): محتوى الحليب من الجوامد الكلية (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري).

| المجموعات                                |                                           |                               | المؤشر                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| المجموعة التجريبية الأولى T <sub>1</sub> | المجموعة التجريبية الثانية T <sub>2</sub> | الشاهد C                      |                                        |
| 20.14 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>            | 20.21 $\pm$ 0.65 <sup>a</sup>             | 19.97 $\pm$ 0.39 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب الأول، %  |
| 18.74 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup>            | 18.58 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>             | 18.24 $\pm$ 0.31 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب الثاني، % |
| 18.01 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>            | 17.96 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup>             | 17.69 $\pm$ 0.63 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب الثالث، % |
| 17.75 $\pm$ 0.45 <sup>a</sup>            | 17.87 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>             | 17.4 $\pm$ 0.69 <sup>a</sup>  | نسبة الجوامد الكلية في السحب الرابع، % |
| 17.77 $\pm$ 0.41 <sup>a</sup>            | 17.71 $\pm$ 0.39 <sup>a</sup>             | 17.29 $\pm$ 0.45 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب الخامس، % |
| 17.39 $\pm$ 0.38 <sup>a</sup>            | 17.49 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup>             | 17.19 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب السادس، % |
| 17.38 $\pm$ 0.36 <sup>a</sup>            | 17.42 $\pm$ 0.34 <sup>a</sup>             | 17.22 $\pm$ 0.42 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب السابع، % |
| 17.45 $\pm$ 0.35 <sup>a</sup>            | 17.53 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup>             | 17.28 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب الثامن، % |
| 17.49 $\pm$ 0.31 <sup>a</sup>            | 17.41 $\pm$ 0.41 <sup>a</sup>             | 17.34 $\pm$ 0.36 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب التاسع، % |
| 17.45 $\pm$ 0.36 <sup>a</sup>            | 17.55 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>             | 17.43 $\pm$ 0.39 <sup>a</sup> | نسبة الجوامد الكلية في السحب الأخير، % |
| 17.96 $\pm$ 0.87 <sup>a</sup>            | 17.97 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>             | 17.71 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup> | متوسط نسبة الجوامد الكلية في التجربة % |

### 3-2-4-5- تأثير إضافة الصبار الأملس في طاقة الحليب:

تعتبر طاقة الحليب عن قيمة الطاقة المحتواة في 1 كغ حليب أو كمية الحليب المنتجة يومياً أو شهرياً أو حتى سنوياً، تتأثر طاقة الحليب بالتركيب الكيميائي للحليب (نسبة الدهون بشكل خاص) وبكمية الحليب المنتجة، وبما أن تغيرات المؤشرين السابقين لم تكن كبيرة فتغيرات طاقة الحليب بالتالي لم تكن كبيرة.

يبين الجدول رقم 17 أن متوسط طاقة الحليب ميغالكالوري/يوم كانت الأعلى في المجموعة T<sub>1</sub>، إذ بلغت 0.988 ميغالكالوري/يوم مقابل 0.915 و 0.948 ميغالكالوري لكل من C و T<sub>2</sub> على التوالي.

تفوقت المجموعة T<sub>1</sub> على مجموعة الشاهد C بمتوسط طاقة الحليب اليومية ( $P < 0.05$ ). ولم توجد فروق معنوية بين المجموعات الثلاث بمتوسط طاقة الحليب لكل كغ حليباً منتجاً.

جدول رقم (17): طاقة الحليب (المتوسط الحسابي  $\pm$  الانحراف المعياري).

| المجموعات                                    |                                             |                                | المؤشر                                          |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| المجموعة التجريبية الثانية<br>T <sub>2</sub> | المجموعة التجريبية الأولى<br>T <sub>1</sub> | الشاهد C                       |                                                 |
| 0.917 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup>                | 0.954 $\pm$ 0.34 <sup>a</sup>               | 0.901 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>  | متوسط إنتاج الحليب اليومي،<br>كغ/180 يوم حلابة. |
| 5.22 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>                 | 5.19 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>                | 5.16 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>   | لاكتوز، %                                       |
| 5.32 $\pm$ 0.29 <sup>a</sup>                 | 5.28 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>                | 5.25 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>   | بروتين، %                                       |
| 5.78 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>                 | 5.83 $\pm$ 0.58 <sup>a</sup>                | 5.65 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>   | دسم، %                                          |
| 17.97 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>                | 17.96 $\pm$ 0.87 <sup>a</sup>               | 17.71 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>  | الجوامد الكلية، %                               |
| 0.948 $\pm$ 0.23 <sup>ab</sup>               | 0.988 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>               | 0.915 $\pm$ 0.12 <sup>ab</sup> | طاقة الحليب: ميغا كالوري/يوم                    |
| 1.03 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>                 | 1.04 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup>                | 1.02 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>   | طاقة الحليب: ميغا كالوري/كغ حليب                |

تشير الأحرف a, b إلى وجود فروق معنوية بين السطر الواحد عند مستوى معنوية ( $p \leq 0.05$ )

أظهرت العديد من الدراسات والتي تم القيام بها لدراسة إضافة الصبار إلى العلائق، التأثير الضئيل على التركيب الكيميائي للحليب، وكانت النتائج التي تم الحصول عليها تتوافق مع Costa وزملائه، (2010) حيث لم يتأثر التركيب الكيميائي لحليب الماعز: البروتين، اللاكتوز، الكثافة، الدهن، وأيضاً طاقة الحليب عندما غُذيت على الصبار كبديل للذرة المطحونة، وأيضاً لم تتأثر مكونات الحليب في تجربة تم القيام بها على أبقار

الهوليشتاين إذ أضيف الصبار الأملس بدلاً من سيلاج الذرة بنسبة (0-18.5-37-55.5 % (de Oliveira et al., 2019)، وكذلك الأمر بالنسبة إلى Elotmani وزملائه، (2020) عند إضافة الصبار الأملس مع تقل الزيتون بنسبة 20-30% عند الماعز.

وتوافق ذلك مع كل من (Atti وزملائه، (2010; Ichimura وزملائه، (2015)) إذ لم يتأثر محتوى الحليب من البروتين، اللاكتوز، الجوامد الكلية عند الماعز التي غُذيت على الصبار.

في دراسة قام بها vilela وزملاؤه، (2010) على الأبقار وذلك لدراسة تأثير إضافة الصبار بنسبة (47.4%) من الصبار الذي تم تقطيعه بالسكين أو بآلة التقطيع إلى العليقة مقارنة بالأبقار التي غُذيت على أعلاف مركزة متفرقة، حيث أوضحت نتائج هذه التجربة عدم تأثر نسبة البروتين في حليب الأبقار أو حدوث تغير في معدل كمية الحليب المنتجة. ويتوافق ذلك أيضاً مع silva وزملائه، (2005).

تُظهر نسبة الدهن في الحليب تغييرات أكثر من البروتين عند تغيير مكونات العليقة وفقاً لـ Mahouachi وزملائه، (2012) في تجربة جرت على الماعز التونسي إذ غُذيت مجموعة منها على الصبار ومجموعة أخرى غُذيت على المراعي كانت نسبة الدهن في المجموعة الثانية أعلى من تلك التي تغذت على الصبار وبقيت نسبة البروتين بالقيمة نفسها في مدة التجربة.

ويتوافق ذلك مع (Oliveira، 2014) إذ انخفضت نسبة الدهن بمعدل 11.5% عند مستوى استبدال 46% من الصبار الأملس، وارتفع محتوى اللاكتوز في عليقة الماعز.

في دراسة لـ (Costa et al., 2009) انخفضت نسبة الدهن في حليب الماعز بشكل خطي مع زيادة مستويات الاستبدال في الصبار الأملس (7-14-21-28%) بدلاً من الذرة، وتراوح بين (2.97-3.84) %، يمكن أن تعود هذه النتيجة إلى انخفاض مستوى الدهن في العليقة، وكذلك الأمر بالنسبة إلى Cost وزملاؤه (2010) انخفضت نسبة الدهن 22% عند استبدال 100% من الذرة بالصبار الأملس، وهذا لا يتوافق مع متوسط نسبة الدسم خلال موسم الحلابة في التجربة الحالية والذي بلغ 5.6%.

وفقاً لـ Kumar وزملائه، (2012) كانت نسبة الدهن كانت منخفضة عند ماعز التجربة مقارنة بمتوسط الأنواع (4.25%). وظهرت نتائج مشابهة عند ماعز السانين (Ichimura *et al.*, 2015) ويمكن أن يعود ذلك إلى إمكانية السلالة المحلية، وأن نسبة الدهن عند أغنام العواس مرتفعة نسبياً.

من وجهة نظر Emery (1988) تتبع التغيرات في التركيب الكيميائي للحليب في مدة الحلابة إلى (تأثير متناقص) وذلك لأن كمية الحليب المنتجة ترتبط بشكل سلبي مع التركيب الكيميائي للحليب مثل البروتين والدهن. ولكن في هذه الدراسة لم يكن هناك تغيرات أو فروقات بالنسبة لكمية الحليب المنتجة أو نوعية الحليب، وأيضاً هناك عوامل عدة تؤثر في كمية الحليب ونوعيته عند النعاج مثل التغذية (كانت العليقة مستوفية للاحتياجات الحافظة والإنتاجية)، موسم الحلابة (الثاني، الثالث، الرابع، ..)، السلالة. إضافة إلى عوامل أخرى. ويتوافق ذلك مع Morand-Fehr وزملائه، (2007)، فكل هذه العوامل إضافة إلى التغيرات بكميات الدهون والألياف في العلائق، والزيادة في إنتاج البروبيونات في الكرش (Neiva *et al.*, 2006)، وكذلك العوامل المذكورة سابقاً كلها أثرت في كمية الدهن في الحليب.

## **الفصل الرابع**

### **الاستنتاجات Conclusions و المقترحات Suggestion**

## الفصل الرابع

### الاستنتاجات & المقترحات Suggestion

#### 1-4- الاستنتاجات:

نستنتج من البحث في استخدام الصبار الأملس في علائق الأغنام ما يأتي:

- 1- استساغة بنسبة عالية من قبل النعاج والكباش.
- 2- الأثر الإيجابي لإدخال الصبار الأملس حتى 20% من المادة الجافة للعليقة في معاملات هضم العليقة، وخاصةً معامل هضم البروتين ومعامل هضم الألياف الخام، ولم يكن له أثر سلبي على استهلاك المادة الجافة.
- 3- لم يكن لإضافة الصبار الأملس أي تأثير سلبي على الزيادة الوزنية للنعاج في موسم الحلاب، وكذلك على الزيادة الوزنية للمواليد حتى الفطام.
- 4- لم يؤثر استخدام الصبار الأملس سلباً في إنتاج الحليب وتركيبه عند النعاج المغذاة عليه، بل تفوق المستوى 10% بمتوسط الحليب المصحح لحليب 6% دهن وكمية الدهن الإجمالية وطاقة الحليب اليومية.

#### 2-4- المقترحات:

- 1- دراسة تأثير إدخال الصبار الأملس في علائق فئات عمرية مختلفة، وأيضاً على أنواع حيوانية أخرى.
- 2- تجميع المادة العلمية المتوفرة محلياً، وكذلك في البلدان المشابهة مناخياً لسورية، حول استخدام الصبار الأملس في علائق الحيوانات الزراعية وتجهيزها في كتيبات ونشرات إرشادية تتضمن فوائد استخدامه ومزاياه.
- 3- تطوير حقول الأمات المتوفرة في سورية، وزيادة عددها ووضع برنامج وطني لنشر زراعة الصبار الأملس في سورية.

## المراجع:

### 4-3-1- المراجع العربية:

- 1- أكساد (2005). التقارير السنوية للمركز العربي - أكساد - المركز العربي لدراسات المناطق الجافة. (سورية)
- 2- خلوف, نديم (2003). التحسين الوراثي للأغنام والماعز. الدورة التدريبية في مجال تربية الأغنام والماعز من 16-21 آب / أغسطس 2003-FAO، دمشق، سورية.
- 3- طليمات، فرحان منير 1996. موسوعة عروق الأغنام العربية (أكساد) / ث/ح ن -155-دمشق.
- 4- فريد، وحسام الدين حسامو (1981). التحسين الوراثي لأغنام العواس بالانتخاب. التقرير الفني حول إنجازات المرحلة الأولى في الجمهورية العربية السورية 74-1979. أكساد/ ث/ح/ن3.
- 5- القس، جال إيليا وزهير فخري الجليلي ودائب اسحق عزيز (1993). (أساسيات إنتاج الأغنام والماعز وتربيتها. كلية الزراعة، جامعة بغداد، المكتبة الوطنية، دار الكتب والوثائق. عدد الصفحات 373.
- 6- قصقوص، شحادة عوض(1999). إنتاج الحليب وتركيبه في غنم العواس تحت ظروف الرعاية المكثفة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية15:44-63.
- 7- قرجولي، محمد علي (2011). برنامج تطوير الأعلاف، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).
- 8- نعمة، نوال (2007). ورشة العمل الوطنية حول دور المؤسسات والسياسات في تأمين الأعلاف في سورية، المركز الوطني للسياسات الزراعية (NAPC) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) الوقائع رقم 26.
- 9- المجموعة الإحصائية السنوية. (2020). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي - مديرية الإحصاء والتخطيط. (سورية).
- 10- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية(2019). مخبر الأعلاف- قرحتا. (سورية)

## 2-3-4 - المراجع الأجنبية :References

- 1- Abidi, S, Ben Salem, H., Vasta, V., Priolo, A. (2009). **Supplementation with barley or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* inermis.) cladodes on digestion, growth and intramuscular fatty acid composition in sheep and goats receiving oaten hay.** Small Ruminant Research 86:9-16.
- 2- Andrade-Montemayor, H.M., Cordova-Torres, A.V., García-Gasca, T., Kavas, J.R. (2011). **Alternative foods for small ruminants in semiarid zones, the case of Mesquite (*Prosopis laevigata* spp.) and Nopal (*Opuntia* spp.)** Small Ruminant Research 98:83–92.
- 3- AOAC, (2000). **Official Methods of Analysis**, 17th ed. (AOAC International: Gaithersburg).
- 4- Araújo, P.R.B., Ferreira, M.A., Brasil, L.H.A. (2004). **Replacement of corns by forage cactus in the total mixed rations for crossbred lactating cows.** Revista Brasileira de Zootecnia 33:1850-1857. (الأصل باللغة البرتغالية).
- 5- Araujo MJ, Medeiros AN, Silva DS, Pimenta Filho EC, Quiriroga RCRE, Mesquita IVU (2009). **Milk yield and composition of Moxoto goats diets containing maniçoba hay ("Manihot glaziovii" Muel Arg.).** Revista Brasileira de Saúde e Produção Anim., 4:860-873
- 6- Atti, N. ; Mahouachi, M. ; Rouissi, H., (2006). **The effect of spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f.inermis) supplementation on growth, carcass, meat quality and fatty acid composition of male goat kids.** Meat Science, 73 (2): 229-235.
- 7- Atti, N., Maamouri, O., Hajji, H., & Mahouachi, M. (2010). **Use of spineless cactus as a basal food for dairy goats: impacts on milk production and kid's growth.** Livestock. Res. Rural Dev, 22 (7).
- 8- Ayadi, M.A., Abdelmaksoud, W., Ennouri, M. & Attia, H. (2009). **Cladodes from *Opuntia ficus-indica* as a source of dietary fiber: Effect on dough characteristics and cake making.** Ind. Crops Prod., 30: 40-47.
- 9- Azócar, P., & Rojo, H. (1991). **Use cladodes of cactus (*Opuntia ficus-indica*) as a supplement summer forage of lactating goats in replacement of alfalfa hay. advances in Animal Production**, 16(1-2): 173-182. (الأصل باللغة البرتغالية)
- 10- Bai, F., Wu, J., Gong, G., & Guo, L. (2015). **Biomimetic "cactus spine" with hierarchical groove structure for efficient fog collection.** Advanced Science, 2 (7) , 1500047.

- 11- Batista, A.M.V., Mustafa, A.F., Santos, G.R.A., De Carvalho, F.F.R., Dubeux, J.C.B., Lira, M.A. & Barbosa, S.B.P., (2003). **Chemical Composition and Ruminal Dry Matter and Crude Protein Degradability of Spineless Cactus**. Journal of Agronomy and Crop Science 189, 123-126.
- 12- Batista, A. M. V.; Ribeironeto, A. G.; Lucena, R. B.; Santos, D. C.; Dubeux Jr., J. B. and Mustafa, A. F. (2009). **Chemical composition and ruminal degradability of spineless cactus grown in Northeastern Brazil**. Rangeland Ecology & Management 62:297-301.
- 13- Beltrão-Filho, E.M.( 2008). **Production, chemical composition, sensory and volatile profile of milk from goats fed with forage (Opuntiaficus indica L. Miller) replacing corn**. Thesis (doctorate in zootechnics) Federal University of Paraiba - Agricultural Sciences Center, Areia. 90p.(الأصل باللغة البرتغالية)
- 14- Ben Salem, H., Nefzaoui, A., Abdouli, H. & Ørskov, E.R., (1996). **Effect of increasing level of spineless cactus (Opuntiaficus-indica var. inermis) on intake and digestion by sheep given straw-based diets**. Animal Science 62, 293-299.
- 15- Ben Salem H, Nefzaoui A, Ben Salem L.( 2002).**Supplementing Spineless Cactus (Opuntiaficus-indica f. inermis) Based Diets with Urea-Treated Straw or Oldman Saltbush (Atriplexnummularia). Effects on Intake, Digestion and Sheep Growth**. Journal of Agricultural Science; 138 (1) 85–92.
- 16- Ben Salem, H., Nefzaoui, A. & Ben Salem, L., (2002b). **Supplementation of Acacia cyanophylla Lindl. foliage-based diets with barley or shrubs from arid areas (Opuntiaficus-indica f. inermis and Atriplexnummularia L.) on growth and digestibility in lambs**. Animal Feed Science and Technology 96, 15-30.
- 17- Ben Salem, H., Nefzaoui, A. & Ben Salem, L., (2002c). **Opuntiaficus-indica f. inermis and Atriplex nummularia L.: Two complementary fodder shrubs for sheep and goats**. Eds. Nefzaoui, A. & Inglese, P. **Proceedings of the Fourth International Congress on Cactus Pear and Cochineal**. Acta Horticulturae 581, 333-341.
- 18- Ben Salem, H., Nefzaoui, (2003), **Feed blocks as alternative supplements for sheep and goats**. Small Rumin. Res. (49): 275-288
- 19- Ben Salem, H., Nefzaoui, A. & Ben Salem, L., (2004). **Spineless cactus (Opuntiaficus-indica f. inermis) and oldman saltbush (Atriplexnummularia) as alternative supplements for growing Barbarine lambs given straw-based diets**. Small Ruminant Research 51, 65-73.

- 20- Ben Salem, H., Abdouli, H., Nefzaoui, A., El-Mastouri, A. & Ben Salem, L., (2005). **Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplexnummularia*L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntiaficus-indica*f. *intermis*) pads.** Small Ruminant Research 59, 229-237.
- 21- Ben Salem, H., Smith, (2008).T, **Feeding strategies to increase small ruminant production in dryenvironments.** Small Rumin. Res. (77):174-194.
- 22- Ben Thlija, A. (1987). **Nutritional value of several Opuntia species.** MSc Thesis.
- 23- Benedetti, A., J.M. Baldasano, S. Basart, F. Benincasa, O. Boucher, M.E. Brooks, J.-P. Chen, P.R. Colarco, S. Gong, N. Huneus, L. Jones, S. Lu, L. Menut, J.-J. Morcrette, J. Mulcahy, S. Nickovic, C. Pérez García-Pando, J.S. Reid, T.T. Sekiyama, T.Y. Tanaka, E. Terradellas, D.L. Westphal, X.-Y. Zhang, and C.-H. Zhou, 2014: **Operational dust prediction. In Mineral Dust: A Key Player in the Earth System.** P. Knippertz and J.-B.W. Stuut, Eds. Springer, pp. 223-265, doi:10.1007/978-94-017-8978-3\_10.
- 24- Bispo, S. V. ; Ferreira, M. de A. ; Veras, A. S. C. ; Batista, A. M. V. ; Pessoa, R. A. S. ; Bleuel, M. P.,( 2007). **Spineless cactus in replacement of elephant grass hay. Effect on intake, apparent digestibility and ruminal fermentation characteristics in sheep.** Rev. Bras. Zootec., 36 (6): 1902-1909.
- 25- Brutsch, M.O. (1979). **The prickly pear (*Opuntiaficus-indica*) as a potential fruit crop for the drier regions of the Ciskei.** Crop Prod., 8: 131–137.
- 26- Castillo, S.L.; Heredia, N.; Contreras, J.F.; Garcia, S. (2011). **Extractsof edible and medicinal plants in inhibition of growth, adherence, and cytotoxin production of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*.** Journal of Food Science, v.76, n.6, p.421-426.(الأصل باللغة البرتغالية)
- 27- Cavalcanti, C. V. D. A., Ferreira, M. D. A., Carvalho, M. C., Vêras, A. S. C., Silva, F. M. D., & Lima, L. E. D. (2008). **Spineless cactus plus urea in replacement of tifton 85 hay in Holstein lactating dairy cows diet.** Ruminantes • R. Bras. Zootec. 37 (4) • Abr 2008 • <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000400015>. (الأصل باللغة البرتغالية)
- 28- Cerrillo, M. A., & Juarez, R. A. S. (2004). **In vitro gas production parameters in cacti and tree species commonly consumed by grazing goats in a semiarid region of North Mexico.** Livestock Research for Rural Development, 16 (4).
- 29- Clark, J.H., Klusmeyer, T.H., Cameron, M.R., (1992). **Microbial protein synthesis and flows of nitro-gen fractions to the duodenum of dairy cows.** J. Dairy Sci. 75, 2304–2323.

- 30- Cordeiro dos Santos, D. & Gonzaga de Albuquerque, S., (2001). **Opuntiaas fodder in the semiaridnortheast of Brazil. In: Cactus (Opuntiaspp.) as forage.** Eds. Mondragón-Jacobo,C. & Pérez-González, S. FAO Plant Production and Protection Paper 169. Food andAgriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 37-50.
- 31- Costa, R. G., BeltrãoFilho, E. M., de Medeiros, A. N., Givisiez, P. E. N., do Egypto, R. D. C. R., &Melo, A. A. S. (2009). **Effects of increasing levels of cactus pear (Opuntia ficus-indica L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water.** Small Ruminant Research, 82 (1) , 62-65.
- 32- Costa, R. G., Treviño, I. H., De Medeiros, G. R., Medeiros, A. N., Pinto, T. F., & De Oliveira, R. L.( 2012). **Effects of replacing corn with cactus pear (Opuntiaficusindica Mill) on the performance of Santa Inês lambs.** Small Ruminant Research, 102 (1) , 13-17.
- 33- Costa, R.G., BeltrãoFilho, E.M., Queiroga, R.C.R.E., Madruga, M.S., Medeiros, A.N., Oliveira, C. (2010). **Chemical composition of milk from goats fed with cactus pear (Opuntiaficus-indicaL. Miller) in substitution to corn meal.** Small Ruminant Research 94:214-217.
- 34- Costa, V. A. C., Detmann, E., Paulino, M. F., Valadares Filho, S. D. C., Henriques, L. T., &Carvalho, I. P. C. D.( 2011). **Total and partial digestibility and nitrogen balance in grazing cattle supplemented with non-protein and, or true protein nitrogen during the rainy season.** RevistaBrasileira de Zootecnia, 40, 2815-2826.
- 35- Cuevas Reyes, V., Santiago Hernandez, F., Flores Najera, M. D. J., Vazquez Garcia, J. M., Urrutia Morales, J., Hosseini-Ghaffari, M.,... & Rosales Nieto, C. A. (2020). **Intake of spinelesscladodes of Opuntiaficus-Indica during late pregnancy improves progeny performance in underfed sheep.** Animals,10 (6) , 995.
- 36- Dávila-Gutiérrez, X. D, (1996).**Cell content and cell wall digestion of cactus species consumed by turtles (Xerobatesberlandieri) in confinement.** Master Thesis. Autonomous University of Nuevo Leon. Monterrey, N.L., México.
- 37- De Kock, G.C. (1980). **Drought-resistant fodder shrub crops in South Africa. In H.N. Le Houérou, ed. Browse in Africa: The current state of knowledge,** pp. 399–410. Addis Ababa, International Livestock Centre for Africa.
- 38- De Oliveira Moraes, G. S., Guim, A., Tabosa, J. N., Chagas, J. C. C., de Paula Almeida, M., & de Andrade Ferreira, M. (2019). **Cactus [Opuntiastricta (Haw.) Haw] cladodes**

- and corn silage: How do we maximize the performance of lactating dairy cows reared in semiarid regions.** Livestock Science, 221, 133-138.
- 39- De Waal, H.O., Zeeman, D.C. & Combrinck, W.J., (2006). **Wet faeces produced by sheep fed dried spineless cactus pear cladodes in balanced diets.** South African Journal of Animal Science 36, 10-13.
- 40- Dubeux, Jr, J.C.B., dos Santos, D.C., Lira, M. de A., dos Santos, M.V.F., Lima, G.F da C., de Mello, A.C.L., Ferreira, M. de A. & da Cunha, M.V. 2015a. Global use of cactus as livestock feed. In H.O. De Waal, M. Louhaichi, M. Taguchi, H.J. Fouche & M. de Wit, eds (2015). **Development of cactus pear agroindustry for the sub-Saharan African Region. Proceedings of the International Workshop**, 27–28 January, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa. 96 pp .
- 41- El Otmani, S., Chebli, Y., Chentouf, M., Hornick, J. L., & Cabaraux, J. F. (2020). **Effects of olive cake and cactus cladodes as alternative feed resources on goat milk production and quality.** Agriculture, 11 (1) , 3.
- 42- Emery, R.S. (1988). **Milk fat depression and the influence of diet on milk composition.** *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 4, 289–305.
- 43- Eustaquio Filho, A.; Santos, P. E. F. and Yamamoto S. M. (2008). **Use of urea as a source of non-protein nitrogen (NPN) for ruminants.** *Pubvet* 2:32.  
(الأصل باللغة البرتغالية)
- 44- FAO, ICARDA. (2021), **Crop ecology, Cultivation and uses of cactus pear.** ROMAp70-174.
- 45- Felker, P., (2001). **Utilization of Opuntia forage in the United States of America. In: Cactus (Opuntia spp.) as forage.** Mondragon-Jacobo, C. and Perez-Gonzalez, S. Ed. FAO Plant production and protection papers N°169. FAO, Rome
- 46- Felker, P., Paterson, A., Jenderek, M.M., (2006) **Forage Potential of Opuntia Clones Maintained by the USDA,** National Plant Germplasm System (NPGS) Collection Crop Sci. 2006 (46): 2161-2168.
- 47- Ferreira, M. A.; Silva, F.M.; Bispo, S. V. and Azevedo M. (2009). **Strategies in the supplementation of dairy cows in the semi-arid region of Brazil.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:322-329. (الأصل باللغة البرتغالية)
- Forage Under Organic Fertilizer Doses And Densities Of Planting.** Recife, Brazil, Animal Science, Federal Rural University of Pernambuco (PhD dissertation). 97 pp.

- 48- Gebremariam, T., Melaku, S. & Yami, A., (2006). **Effect of different levels of cactus (Opuntia ficus-indica) inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in tef (Eragrostis tef) straw-based feeding of sheep.** Animal Feed Science and Technology 131, 42-51.
- 49- Givens D., Owen E., Axford R. and Omed H., (2000). **Forage evaluation in ruminant nutrition**, New York, CABI.
- 50- González de Bulnes A., Santiago Moreno J., López Sebastián A. (1988). **Estimation of fetal development in manchega dairy ewes by transrectal ultrasonographic measurements.** Small Rum. Res. ;27:243–250. doi: 10.1016/S0921-4488(97)00062-X.
- 51- ICARDA. 2004. Annual Report 2003. **International Center for Agricultural Research in the Dry Areas**, Aleppo, Syria. iv+128 pp.
- 52- Ichimura, H., Ishikawa, S., & Hayashi, N. I. Y. (2015). **Animal Nutrition AN-410 Effects of spineless cactus feeding on milk production, milk quality and antioxidant capacity in dairy goat.** Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries, 309.
- 53- Inglese, P., Basile, F. & Schirra, M. (2002a). **Cactus pear fruit production.** In P.S. Nobel, ed. **Cacti: Biology and uses**, , CA, USA, University of California Press pp.163–184. Berkeley.
- 54- Kauthale, V., Aware, M., & Punde, K. (2017). **Cactus an emerging fodder crop of arid and semi arid India.** Booklet by BAIF Development Research Foundation, Pune.
- 55- Kawa, J.R., Andrade-Montemayor, H., Lu, C.D, (2010). **Strategic nutrient supplementation of free ranging goats.** Small Rumin. Res. (89): 234-243.
- 56- Kumar, S.; Kumar, B.; Kumar, R.; Kumar, S. (2012), **Nutritional features of goat milk—A Review.** Indian J. Dairy Sci. 65, 266–273.
- 57- Lane, M. A., Baldwin, R., & Jesse, B. W. (2000). **Sheep rumen metabolic development in response to age and dietary treatments.** Journal of animal science, 78 (7) , 1990-1996.
- 58- López-García, J.J., Fuentes-Rodríguez, J.M. & Rodríguez, R.A., (2001). **Production and use of Opuntia as forage in Northern Mexico.** In: Cactus (Opuntia spp.) as forage. Eds. Mondragón-Jacobo, C. & Pérez-González, S. FAO Plant Production and Protection Paper 169. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 29-36.
- 59- Louacini, B. K., Dellal, A., Halbouche, M., & Ghazi, K. (2012). **Effect of incorporation of the spineless Opuntia ficus indica in diets on biochemical parameters and its**

- impact on the average weight of ewes during the maintenance.** Global Veterinaria, 8 (4) , 352-359.
- 60- Ma, T., Tu, Y., Zhang, N.F., Deng, K.D., Diao, Q.Y., (2015). **Effect of the ratio of non-fibrous carbohydrates to neutral detergent Fiber and protein structure on intake, digestibility, rumen fermentation, and nitrogen metabolism in lambs.** Asian.
- 61- Mahouachi, M., Atti, N., & Hajji, H. (2012). **Use of spineless cactus (Opuntia ficus indica f. inermis) for dairy goats and growing kids: impacts on milk production, kid's growth, and meat quality.** The Scientific World Journal, 321567.
- 62- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. & Morgan, C.A., (2002). **Animal Nutrition. 6th Edition.** Pearson Prentice Hall, England.
- 63- Mertens, D. R. (1997). **Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows.** Journal of dairy science, 80 (7) , 1463-1481.
- 64- Misra, A. K., Mishra, A. S., Tripathi, M. K., Chaturvedi, O. H., Vaithiyanathan, S., Prasad, R., & Jakhmola, R. C. (2006). **Intake, digestion and microbial protein synthesis in sheep on hay supplemented with prickly pear cactus [Opuntia ficus indica (L.) Mill.] with or without groundnut meal.** Small Ruminant Research, 63 (1-2) , 125-134.
- 65- Morand-Fehr, P., Fedele, V., Decandia, M., LeFrileux, Y. (2007). **Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk.** Small Ruminant Research 68: 20-34.
- 66- Moreno, G.M.B., Silva Sobrinho, A.G., Leão, A.G., Loureiro, C.M.B., Perez, H.L., Rossi, R.C., (2010). **Performance, digestibility and nitrogen balance in lambs fed corn or sugarcane silage and two levels of concentrate .** Rev. Bras. Zootec. 39(4), 853–860.(الأصل باللغة البرتغالية)
- 67- National Research Council - NRC, (1985).
- 68- National Research Council – NRC.(2001). **Nutrient Requirements of Dairy Cattle.** Washington:D.C.
- 69- National Research Council –NRC. (1989) **Recommended dietary allowances,** Vol 10. National Academy Press, Washington, pp 52-77..
- 70- Nefzaoui, A. and H. Ben Salem.( 2000). **Cactus (Opuntia spp.) as forage. Opuntia spp. - A strategic fodder and efficient tool to combat desertification in the Wana region.**” In: FAO plant production and protection paper 169.

- 71- Nefzaoui, A., Ben Salem, H., (2001). **Opuntia -a strategic fodder and efficient tool to combat desertification in the WANA region.** In: Mondragón, C., Pérez,S. (Eds) , Cactus (Opuntia spp.) as forage, vol. 169. FAO Plant Production and Protection Paper, pp. 73-90.
- 72- Nefzaoui, A. & Ben Salem, H., (2002). **Cacti: Efficient Tool for Rangeland Rehabilitation,Drought Mitigation and to Combat Desertification.** Eds. Nefzaoui, A. & Inglese, P.Proceedings of the Fourth International Congress on Cactus Pear andCochineal.ActaHorticulturae 581, 295-315.
- 73- Neiva, G. S., Mota, D. L., Batista, A. M. V., Sousa-Rodrigues, C. F. (2006). **Mucous membraneof the rumen of ovine, fed spineless forage cactus (Opuntiaficus-indica Mill):hystochemical study by means of light microscopy.** International Journal ofMorphology 24:723-728.
- 74- Nobel, P. S. (1995). Environmental biology, pp. 36–48, in G. Barbera, P. Inglese and E. Pimienta-Barrios, eds., **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear.** FAO Plant
- 75- Nobel, P.S. (1988). **Environmental biology of agaves and cacti.** Cambridge, NY, USA, Cambridge University Press. 270 pp
- 76- Nobel, P.S. (1994). **Remarkable agaves and cacti.** New York, USA, Oxford University Press. 180 pp.
- 77- Oliveira, BD. (2014). **Physical-chemical and sensory characteristics of milk from goats fed cactus pear varieties resistant to carmine cochineal.** Dissertation (Master in Animal Science). Federal University of Paraiba - Agricultural Sciences Center, Areia.(الأصل باللغة البرتغالية)
- 78- Oliveira, V. S. de; Ferreira, M. de A. ; Guim, A. ; Modesto, E. C. ; Arnaud, B. L. ; Silva, F. M. da,( 2007). **Effects of replacing corn and Tifton hay with forage cactus on milk production and composition of lactating dairy cows.** Rev. Bras. Zootecnia., 36 (4): 928-935.
- 79- Pinto, T.F; Costa, R.G; Medeiros, G.R., Medeiros, A.N., Treviño, I.H., Azevedo, P.S. (2010). **Palmar forage (Opuntia ficus indica mill) in substitution for corn on the yield of commercial cuts and on edible components not constituting the carcass of Santa Inês lambs in confinement.** <sup>1</sup> 47th Annual Meeting of the Brazilian Society of Zootechnics, July 27 to 30, Salvador – BA.(الأصل باللغة البرتغالية)  
production and protection paper 132, p. 213.

- 80- Rekik, M., GonzalezBulnes, A., Lassoued, N., Ben Salem, H., Tounsi, A., & Ben Salem, I. (2012). **The cactus effect: an alternative to the lupin effect for increasing ovulation rate in sheep reared in semiarid regions.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 96 (2) , 242-249.
- 81- Rekik, M., Salem, H. B., Lassoued, N., Chalouati, H., & Salem, I. B. (2010). **Supplementation of Barbarine ewes with spineless cactus (Opuntia ficus-indica f. inermis) cladodes during late gestation-early suckling: Effects on mammary secretions, blood metabolites, lamb growth and postpartum ovarian activity.** Small Ruminant Research, 90 (1-3) , 53-57.
- 82- Reynolds, S. G. ; Arias, E., (2001). **Cactus (Opuntia spp.) as forage.** Mondragon-Jacobo and Perez-Gonzalez Ed., FAO Plant production and protection paper N°169: 161p. FAO, Rome.
- 83- Saenz, C., Sepulveda, E. & Matsuhira, B. (2004). **Opuntia spp. mucilage: a functional component with industrial perspectives.** J.Arid Environ., 57(3): 275–290.
- 84- Salem, H. B., & Smith, T. (2008). **Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments.** Small ruminant research, 77 (2-3) , 174-194.
- 85- Sanchez, E.; Garcia, S.; Heredia, N.(2010) **Extracts of Edible and Medicinal Plants Damage Membranes of Vibrio cholerae. Applied and Environmental Microbiology,** v.76, n.20, p.6888-6894.
- 86- Santos, D.C., Farias, I.; Lira, M. A., Santos.V.F., Arruda, G.P., Cohelho, R.S.B., Dias, F.M., Melo, J.N. (2006). **Management and use of cactus pear (Opuntia Nopalea) in Pernambuco.** Recife, IPA, (IPA Document 30). 48p.
- 87- Santos, D.C., Lira, M. A., Dias, F.M., Farias, I., Santos, M.A., Santos, V.F.( 2000). **Productivity of cactus pear cultivars (Opuntia and Nopalea). Simposio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, SNPA,** Teresina, Recife, Brazil, pp. 121–123.
- 88- Santos, M.D., Lira, M.D.A., Farias, I., Burity, H.A., Nascimento, M.D., Santos, D.C., & Tavares Filho, J.J. (1990). **Comparative study of giant, round (Opuntia ficus-indica Mill.) and small cactus pear (Nopalea cochenillifera Salm-Dyck) cultivars in milk production.** Revista Brasileira de Zootecnia, 19 (6), 504-511.(الأصل باللغة البرتغالية)
- 89- Sepúlveda, E., Sáenz, C., Aliaga, E. & Aceituno, C., (2007). **Extraction and characterization of mucilage in Opuntia spp.** Journal of Arid Environments 68, 534-545.

- 90- Shackleton, R. T., Witt, A. B., Piroris, F. M., & van Wilgen, B. W. (2017). **Distribution and socio-ecological impacts of the invasive alien cactus *Opuntia stricta* in eastern Africa. *Biological Invasions*, 19 (8) , 2427-2441.**
- 91- Silva, A. E. V. N., Guim, A., de Andrade Ferreira, M., de Lima, L. E., Pessoa, R. A. S., & Sosa, M. Y. (2005). **Feeding strategy for cactus pear-based diet on performance and digestibility in late lactation cows.** *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 27 (2) , 269-276.(الأصل باللغة البرتغالية)
- 92- Silva, N.G.M. (2012). Palm Productivity, **Morphometry And Nutrient Accumulation**
- 93- Silva, R. R. da; Ferreira, M. de A. ; Veras, A. S. C. ; Ramos, A. O. ; Melo, A. A. S. de; Guimaraes, A. V.,( 2007). **Addition of spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill) to different types of roughage in the diet of lactating Holstein cows.** *ActaScientiarum - Animal Sciences*, 29 (3): 317-324.
- 94- Snyman, H.A., (2004). **Effect of water stress on root growth of *Opuntia ficus-indica* and *O.robusta*.** *South African Journal of Animal Science* 34, 101-103.
- 95- Snyman, H.A., (2006). Root distribution with changes in distance and depth of two-year-old cactus pears *Opuntia ficus-indica* and *O. robusta* plants. *South African Journal of Botany* 72, 434-441.
- 96- Soares, L. F. P., Corrêa, A., Nunes, M., Souza, A. F. D., Carvalho, F. F. R. D., Maciel, M., & Vale, D. (2020). **Milk Production And The Feeding Costs Of Lactating Saanen Goats Fed Diets Containing Spineless Cactus.** *Revista Caatinga*, 33, 550-554.
- 97- Sudzuki Hills, F., (1995). **Anatomy and Morphology. In: Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear.** Eds. Barbera, G., Inglese, P. & Pimienta-Barrios, E. FAO Plant Production and Protection Paper 132. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 28-35.
- 98- Tegegne, F., (2001). **Nutritional value of *Opuntia ficus-indica* as a ruminant feed in Ethiopia. In: Cactus (*Opuntia* spp.) as forage.** Eds. Mondragón-Jacobo, C. & Pérez-González, S. FAO Plant Production and Protection Paper 169. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 91-99.
- 99- Tegegne, F., Kijora, C. & Peters, K.J., (2007). **Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) supplementation to sheep and its contribution to source of water.** *Small Ruminant Research* 72, 157-164.
- 100- Tegegne, F., Kijora, C. & Peters, K.J., (2005b). **Effects of incorporating cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) and urea treatment of straw on the performance of sheep.**

**Conference on International Agricultural Research for Development.** Stuttgart-Hohenheim, Tropentag. pp. 1-6.

- 101- Tegegne, F., Kijora, C., & Peters, K. J.( 2005),. **Study on the effects of incorporating various levels of cactus pear (Opuntia ficus-indica) on the performance of sheep.** In Conference on International Agricultural Research for development (pp. 1-5).
- 102- Vilela, M. D. S., Ferreira, M. D. A., Azevedo, M. D., Farias, I., Torres, L. C. L., & Guimarães, A. V.( 2010). **Evaluation of feeding supply and forage cactus processing for lactation cows.** Revista Brasileira de Zootecnia, 39, 2744-2752.
- 103- Zeeman, D.Z.,( 2005). **Evaluation of sun-dried Opuntia ficus-indica var. Algerian cladodes in sheep diets.** M.Sc. Agric. thesis. University of the Free State, Bloemfontein.

# Effect of Dietary Supplementation of spineless Cactus on Some Productive Parameters and Digestion of Awassi Sheep

## Abstract

This study was carried out at the sheep research unit – Alshami-Camel station, Syria, in 2019. in order to investigate the effect of including the spineless cactus in the rations of Awassi ewes on productive parameters and metabolism. Two experiments were carried out for this purpose. digest experience :Three (3) Awassi rams in term of Age ( $2.2 \pm 0.3$ ) and weight ( $70 \pm 2.3$ ) kg were selected. The study employed a (3\*3) Latin square statistical design. The experiment Which lasted for 52 days,. The rams of the control group C were fed on a ration (C) consisted of Afalfa hay + concentrate while in the other two ration T1 (10%) and T2 (20%) on the basis of DM were substituted with spineless cactus.

The experience of milk production included follow-up to milk-to-weaning lambs: 18 homogenous ewes in age ( $5.2 \pm 0.81$ ), weight ( $64.9 \pm 2.3$ ) and milk season were randomly distributed to three groups. Witness group C ewe and experimental groups T1 and T2 fed on the same feed and in the same proportions as the digestion experience rams.

The results of the digestion experiment showed that the the inclusion of spineless cactus had a no significant effect ( $p > 0.05$ ) on DMI. The effect was positive for the digestion treatments , when the control treatment C (66.9%) was compared to the experimental treatment T1(70.73%) and T2(71.74%).There was also a significant increase ( $p < 0.05$ ) in the digestibility of crude protein by (7.67-11.98%) for T1(67.92%),T2(70.64%) when compared to the control treatment C. Regarding the digestibility of Nitrogen Free Extract. T1(83.17%) was significantly ( $p < 0.05$ ) superior when compared to C(76.33%) treatment. Nitrogen balance was positive in all treatment; however T1(7.03g) and T2 (7.06g)treatment significantly ( $p < 0.05$ ) surpassed the control C(5.95g).

The results of the milk experiment show that the highest weight increase for ewes was in T2, reaching 2.9 kg. The average weight increase was higher by weaning life in Group T1, at 19.1 kg, and all differences were not significantly.. T1(168.4kg) was superior when compared to C(155.9kg), The highest value in average corrected milk production was 8.02% ( $p < 0.05$ ). T1(10.02kg) was superior when compared to C(9.17kg) by average total fat ( $p < 0.05$ ) , which was 9.3% higher. No significant differences were observed between the three groups with an average percentage of milk fat, lactose, protein and total particles. As for the daily milk energy, it was higher ( $p < 0.05$ ) in the T1 group (0.988) megacal/day compared with C (0.915).

**Keywords:** Spineless cactus, Awassi Sheep, Digestion Parameter, Nitrogen Balance, Milk Production, Milk Fat.



Syrian Arab Republic  
Damascus University  
Faculty of Agriculture  
Dep. of Animal Production



## **Effect of Dietary Supplementation of spinless Cactus on Some Productive Parameters and Digestion of Awwasi Sheep**

**Thesis Submitted in Fulfillment of The Requirements for The Degree of  
Master in Agricultural Engineering (Animal Production)**

**By**

**Eng: Lora Abd Allah Fadel**

### **Supervisors**

**Main Supervisor**

**Prof.Dr.Faisal Maya**

**Teacher assistant- Faculty of Agriculture**

**Dep. of Animal Production**

**Damascus university**

**Co- Supervisor**

**Dr. Muhannad Muna**

**General Commission for Scientific**

**Agricultural Research - Livestock**

**Research Administration**

**2023**