الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وزارة التعليم
العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي-

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم العلوم الفلاحية .

الإمكانات الغذائية واستغلال مخلفات نخيل التمر كعلف للماشية في مناطق الواحات في الوادي

مذكرة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر تخصص إنتاج نباتي

- من اعداد :
* سبوعي فخر الدين. *تجاني
أحمد بن سالم .

- اشراف الاستاذ *
كرايمية مروة

الاسم	الرتبة	الصفة	االمؤسسة الأصلية
	أستاذ محاضر-أ	ممتحن1	جامعة الشهيد حمه لخضر
كرايمية مروة	أستاذ مساعد –أ-	مشرف ومقرر	جامعة الشهيد حمه لخضر
	أستاذ مساعد –ب-	ممتحن 2	جامعة الشهيد حمه لخضر

السنة الجامعة :**2026/2025**

شكر وعرفان

قال الله تعالى(ولئن شكرتم لأزيدنكم)

في البداية نشكر الله عز وجل الذي وفقنا لإتمام هذا العمل المتواضع كما نتوجه بالشكر الجزيل إلى كل من ساعدنا على إنجاز هذا البحث

سواء من قريب أو من بعيد ، كما يسعدنا أن نتقدم بأسمى التقدير وجزيل الشكر

إلى الأستاذة المشرفة * الدكتورة كرايمية مروة * التي وافقت على الإشراف علينا فكان لهاالجهد الكبير بنصائحها القيمة التي مهدت لنا الطريق لإتمام هذا البحث ، و لا يفوتنا أن نتقدم بجزيل الشكر والعرفان

إلى كل من قدم لنا يد العون والمساعدة وخاصة الأستاذ الطيب سلطان دون أن ننسى طلبة السنة الثانية ماستر دفعة 2025-2026 وكل الأساتذة

الذين رافقونا في مسيرتنا الجامعية

اهداء

الحمد الله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله الحمد الله

والشكر الله الذي وفقني في إنجاز هذا العمل

أما بعد

إلى صاحب السيرة العطرة والفكر المستنير فلقد كان له الفضل الأول في بلوغي

التعليم العالي والدي الحبيب خليفة

أطال الله في عمره

إلى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابه العزيز إلى من وضعتني على طريق الحياة ورعتني حتى صرت كبيرة أمي

الحبيبة رقية

إلى من أعتمد عليهم في كل كبيرة أخوتي من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات

الى استاذتي الدكتورة كرايمية مروة التي كانت لي أكثر من موجه جزاك الله عنا خير الجزاء

الى جميع أساتذتي الكرام ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي أهدي إليكم هذا العمل المتواضع

مذكرة تخرجي

سبوعي فخر الدين

اهداء

الحمد الله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله الحمد الله والشكر الله الذي وفقني في إنجاز هذا العمل أما بعد

إلى صاحب السيرة العطرة والفكر المستنير فلقد كان له الفضل الأول في بلوغي

التعليم العالي والدي الحبيب سليم

أطال الله في عمره

إلى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابه العزيز إلى من وضعتني على طريق الحياة ورعتني حتى صرت كبيرة أمي

الحبيبة جميلة

إلى من أعتمد عليهم في كل كبيرة أخوتي من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات

الى استاذتي الدكتورة كرايمية مروة التي كانت لي أكثر من موجه جزاك الله عنا خير الجزاء

الى جميع أساتذتي الكرام ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي أهدي إليكم هذا العمل المتواضع

مذكرة تخرجي

تجاني أحمد بن سالم

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم القيمة الغذائية لمخلفات نخيل التمر (التمر، نوى التمر، السعف) وإمكانية استخدامها في تغذية الخرفان بالمناطق الواحاتية. اعتمدت الدراسة على استبيان ميداني شمل 15 مربيًا، وتجربة غذائية لمدة 8 أسابيع، إضافة إلى تحاليل كيميائية وطاقوية وبروتينية.

أظهرت النتائج أن 86.66% من المربين يستعملون مخلفات النخيل في تغذية حيواناتهم، مع تقبل جيد من طرف الحيوانات (92.30%). كما سجلت التجربة الغذائية زيادة معتبرة في الوزن، حيث وصل وزن الخرفان إلى 22.25–24.38 كغ، مع تفوق المجموعة A1 (GMQ = 168.6 g/j).

كما بينت التحاليل أن نوى التمر يتميز بأعلى قيمة طاقوية وبروتينية، بينما يتميز السعف بارتفاع الألياف، في حين يعتبر التمر أكثر توازنًا وسهولة في الهضم.

وتؤكد الدراسة أن مخلفات نخيل التمر تمثل موردًا علفيًا واعدًا واقتصاديًا في المناطق الصحراوية.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، مخلفات النخيل، القيمة الغذائية، التسمين، الخرفان، الطاقة، البروتين.

Résumé

Cette étude vise à évaluer la valeur nutritionnelle des sous-produits du palmier dattier (dattes, noyaux et palmes) et leur utilisation dans l'alimentation des ovins dans les zones oasiennes. Elle repose sur une enquête auprès de 15 éleveurs, un essai d'alimentation de 8 semaines et des analyses chimiques et énergétiques.

Les résultats montrent que 86,66% des éleveurs utilisent ces sous-produits, avec une bonne acceptation par les animaux (92,30%). L'essai alimentaire a révélé une augmentation du poids des animaux atteignant 22,25–24,38 kg, avec un GMQ maximal de 168,6 g/j pour le lot A1.

Les analyses ont montré que les noyaux de dattes présentent la meilleure valeur énergétique et protéique, tandis que les palmes sont riches en fibres et que les dattes sont plus digestibles.

L'étude confirme que les sous-produits du palmier dattier constituent une ressource fourragère prometteuse et économique en zones arides.

Mots-clés : palmier dattier, sous-produits, valeur nutritionnelle, engraissement, ovins, énergie, protéines.

Abstract

This study aims to evaluate the nutritional value of date palm by-products (dates, date seeds, and palm leaves) and their potential use in sheep feeding in oasis regions. The research is based on a survey involving 15 farmers, an 8-week feeding trial, and chemical and nutritional analyses.

Results show that 86.66% of farmers use these by-products in livestock feeding, with good animal acceptance (92.30%). The feeding trial showed a significant weight increase up to 22.25–24.38 kg, with the highest average daily gain (168.6 g/day) recorded in group A1.

Analyses indicated that date seeds have the highest energy and protein values, palm leaves are rich in fiber, while dates are more digestible and balanced.

Overall, the study confirms that date palm by-products are a promising and cost-effective feed resource in arid regions.

Keywords: date palm, by-products, nutritional value, fattening, sheep, energy, protein.

قائمة الوثائق

وثيقة 1: رسم تخطيطي لأجزاء سعفة نخلة التمر(العودة , 2018) 10

وثيقة 2 : أجزاء نخلة التمر(العودة , 2018)..... 11

وثيقة 3: خريطة توزيع النخيل حول العالم خلايفة 2015..... 12

وثيقة 4: خارطة توزيع نخيل التمور في الجزائر(Hannachi., 1998) 13

وثيقة 5: مخلفات النخيل..... 17

وثيقة 6:الحدود الجغرافية و التقسيم البلدي بولاية وادي سوف 28

وثيقة 7: تقسيم الخراف المخصصة للدراسة 33

وثيقة 8: وزن دوري للخراف طول مدة الدراسة..... 33

وثيقة 9: عينات من مختلف الأعلاف الموجهة للخراف لفحصها كيميائيا..... 34

وثيقة 10: مراحل بعض التحاليل الكيميائية 39

وثيقة 11: التوزيع النسبي للمربين حسب الفئة العمرية..... 45

وثيقة 12:التوزيع النسبي للمربين حسب سنوات الخبرة في تربية المواشي. 45

وثيقة 13:التوزيع النسبي للمربين حسب نوع نظام التربية المعتمد..... 46

وثيقة 14 : التوزيع النسبي للمربين حسب استعمال مخلفات نخيل التمر في تغذية الحيوانات. 47

وثيقة 15: التوزيع النسبي لأنواع مخلفات نخيل التمر المستعملة في تغذية الحيوانات. 47

وثيقة 16: التوزيع النسبي لطرق تحضير مخلفات نخيل التمر المستعملة في التغذية. 48

وثيقة 17: : التوزيع النسبي لإستعمال مخلفات النخيل..... 48

وثيقة 18: التوزيع النسبي للمربين حسب مدى تقبل الحيوانات لمخلفات نخيل التمر..... 49

وثيقة19: التوزيع النسبي لمدة تكيف الحيوانات مع مخلفات نخيل التمر..... 50

وثيقة 20: التوزيع النسبي للمربين حسب ملاحظة الاضطرابات الهضمية لدى الحيوانات. 50

وثيقة 21: التوزيع النسبي للحالة العامة للحيوانات المغذاة بمخلفات نخيل التمر. 51

وثيقة 22: نسبة المادة الجافة في مخلفات النخيل المستعملة 54

وثيقة 23: نسبة المادة المعدنية في في مخلفات النخيل المستعملة..... 54

وثيقة24: نسبة المادة العضوية في في مخلفات النخيل المستعملة..... 55

وثيقة 25: نسبة مادة البروتين ، السيليلوز، الدهون في مخلفات النخيل المستعملة.....56

قائمة الجداول

الجدول1:انواع النخيل المنتشرة في العالم(بربندي,2007)..... 7

الجدول2: النسبة المئوية لمخلفات نخلة التمر في بلدان الوطن العربي. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية,2006)..... 18

الجدول 3: استخدامات مخلفات النخيل بناءا على التركيب (Barreveld . W .H .1993) 22

الجدول 4: مقارنة القيمة الغذائية لمخلفات النخيل مع الأعلاف الشائعة (Barreveld . W .H .1993) 22

الجدول5 : توزيع العلف خلال فترة التجربة 32

الجدول6: تطور الوزن الحي للخرفان (كغ) ومعدل الزيادة اليومية (GMQ) خلال فترة التجربة حسب النظام الغذائي 52

الجدول7: محتوى النبات من القيم الطاقية الخام (EB) ، القابلة للهضم (ED) و الطاقة المساهمة في عملية الايض (EM) 57

الجدول 8 :القيم الطاقية الصافية للأعلاف (UFV ، UFL، kmf، kl) ..... 58 **الجدول9**: القيم البروتينية الهضمية في الجهاز الهضمي للمجترات (PDIA, PDIME, PDIMN, PDIE, PDIN)..... 59

قائمة الرموز

المادة الجافة	MATIERE SECHE	MS
المادة المعدنية (الرماد الخام)	MATIERE MINERALE	MM
المادة العضوية	MATIERE ORGANIKUE	MO
البروتين الخام	MATIERE AZOTEE TOTALE	MAT
الالياف الخام	CULLULOSE BRUTE	CB
المادة الدهنية	MATIERE GRASSE	MG
الطاقة الخام	ENERGIE BRUTE	EB
الطاقة القابلة للهضم	ENERGIE DIGESTIBLE	ED
الطاقة الممثلة (الايضية)	ENERGIE METABOLIDABLE	EM
الوحدة العلفية للحليب	UNITE FOURRAGERE LAITE	UFL
الوحدة العلفية للتسمين	UNITE FOURRAGERE VIANDE	UFV
معامل تحويل الطاقة للحليب	COEFFICIENT DE CONVERSION SM / UFL	Kmf
معامل تحويل الطاقة للتسمين	Coefficient de conversion EM/UFV	KL
البروتين المهضوم في الامعاء ذو الاصل الغذائي	Protéines Digestibles dans l'Intestin d'origine Alimentaire	PDIA
البروتين المهضوم في الامعاء عند محدودية الازوت	Protéines Digestibles dans l'Intestin lorsque l'Azote est limitant	PDIN
البوتين المهضوم في الامعاء عند محدودية الطاقة	Protéines Digestibles dans l'Intestin lorsque l'Énergie est limitante	PDIE

البروتين الميكروبي المهضوم المرتبط بالطاقة	**Protéines Digestibles Issues de la Matière Microbienne selon l'Énergie**	**PDIME**
البروتين الميكروبي المرتبط بالازوت	**Protéines Digestibles Issues de la Matière Microbienne selon l'Azote**	**PDIMN**
متوسط الزيادة الوزنية اليومية	**Gain Moyen Quotidien**	**GMQ**
كيلو غرام	**Kilogramme**	**Kg**
غرام	**Gramme**	**G**
النسبة المئوية	**Pourcentage**	**%**
منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة	**Food and Agriculture Organization**	**FAO**
المعهد الوطني الفرنسي للبحث الزراعي والغذائي والبيئي	**Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement**	**INRAE**

الفهرس

تشكرات Erreur ! Signet non défini.

إهداء Erreur ! Signet non défini.

إهداء Erreur ! Signet non défini.

ملخص Erreur ! Signet non défini.

Résumé **II**

Abstract **III**

قائمة الصور **IV**

قائمة الجداول **VI**

قائمة الرموز **VII**

الفهرس **IX**

مقدمة **2**

الفصل الأول:الجزء النظري **.....4**

المبحث الأول: أهمية نخيل التمر في الجزائر وولاية الوادي 6

1 أصل وتاريخ نخيل التمر **.....6**

2 عموميات عن شجرة النخيل **.....6**

3 نبذة تاريخية عن أصل نخلة التمر **.....7**

4 أجزاء نخلة التمر (نخيل التمر في الإمارات, 2019)**.....9**

4.1 الجذع 9

4.2 السعف 9

4.3 الجذور.....10

4.4 النورة أو الطلعة.....10

4.5 العذق الثمري (العرجون) والثمرة :.....10

5 التوزيع الجغرافي للنخيل في العالم**.....12**

6 توزيع النخيل في الجزائر **.....12**

7 أهمية النخيل في الجزائر وولاية الوادي**.....14**

7.1 اقتصاديًا.....14

7.2 ثقافيًا واجتماعيًا 14
7.3 بيئيًا 14
8 التميز في الأصناف **.....14**
9 دور النخيل في الاقتصاد المحلي**.....15**
المبحث الثاني : المنتجات الثانوية لنخيل التمر و مميزاته الغذائية 17
1 مخلفات نخلة التمر واستعمالاتها **.....17**
1.1 تعريف مخلفات نخلة التمر.....17
1.2 تطبيقات مخلفات النخيل 18
1.1.1 الصناعات التقليدية 18
1.1.2 الصناعات المتطورة 18
1.1.3 المنتجات الثانوية الناتجةعن تصنيع التمور. 19
9.1 مدى توفر هذه المنتجات الثانوية و إدارتها الحالية 20
2 القيمة الغذائية واستخدامها في علف الحيوانات **.....20**
9.2 التركيب الكيميائي للمنتجات الثانوية (/ MAT/MS , الألياف و الطاقة)....20
2.1.1 الألياف (المواد اللجنو-سليلوزية).....20
2.1.2 الطاقة (المحتوى الحراري والغازي) 21
2.1.3 مخلفات اللب (MS – Date Flesh) 21
2.1.4 أنوية التمر (MAT – Date Stone) 21
3 مقارنة القيمة الغذائية لمخلفات النخيل بالأطعمة التقليدية **.....22**
4 استخدام مخلفات النخيل في تغذيةالحيوانات:**.....23**
5 المميزات والعيو ب كعلف حيواني **.....23**
6 الاهتمامات المتعلقة بتربية الحيوانات والاقتصاد و البيئة**.....24**
9.3 من الناحية الاقتصادية (خيار التوفير) 24
9.4 من الناحية البيئية (خيار الاستدامة).....24
9.5 من ناحية تربية الحيوانات (خيار الجودة).....24
الفصل الثاني : الجزء التطبيقي 26
1 الهدف من الدراسة : **.....27**
2 عرض منطقة الدراسة -وادي سوف- Présentation de la zone d'étude **27**
2.2 الموقع الجغرافي لولاية الوادي 27
2.3 الخصائص المناخية 28
2.4 النشاط الفلاحي لمنطقة الدراسة.....29

2.5 تربية الحيوانات لمنطقة الدراسة.....29
3 مبررات اختيار منطقة الدراسة **.....30**
4 منهجية العمل**.....31**
4.1 العمل الميداني 31
4.1.1 الدراسة الاستقصائية (الاستبيان).....31
4.1.2 التجربة الغذائية.....31
4.1.3 منهجية توزيع النظام الغذائي خلال التجربة.....32
4.2 العمل المخبري (Travail de laboratoire) 34
4.2.1 تحضير العينات (Préparation des échantillons).....34
4.2.2 التحاليل الكيميائية لمخلفات النخيل 34
4.2.3 دراسة القيمة الغذائية للنبانات الرعوية.....40
عرض و مناقشة النتائج **.....44**
5 عرض ومناقشة النتائج **.....45**
5.1 نتائج الإستبيان.....45
5.1.1 معلومات حول المربي 45
5.1.2 استعمال مخلفات نخيل التمر.....47
 استعمال مخلفات نخيل التمر في تغذية الحيوانات.....47
5.1.3 تقبل الحيوانات والتأثيرات الملاحظة.....49
5.2 نتائج التجربة الغذائية 51
5.3 نتائج التركيبة الكيميائية لمخلفات النخيل 53
5.3.1 نسبة المادة الجافة (Matière sèche).....53
5.3.2 المادة المعدنية (Matière Minérale).....54
5.3.3 المادة العضوية (Matière Organique).....55
5.3.4 عرض نتائج مادة البروتين الخام, السيليلوز الخام و المادة الدهنية.....56
5.4 نتائج القيمة الغذائية للنبانات العلفية البرية 57
5.4.1 القيَم الطاقيةللنباتات العلفية 57
5.4.2 القيم البروتينية للنباتات العلفية 59
خاتمة عامة 62
قائمة المراجع 64

المقدمــة

مقدمـة

تُعد الثروة الحيوانية من أهم القطاعات الفلاحية التي تساهم في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية الاقتصادية، غير أن هذا القطاع يواجه العديد من التحديات، خاصة ما يتعلق بارتفاع أسعار الأعلاف التقليدية ونقص الموارد
العلفية، لاسيما في المناطق الصحراوية والجافة. وتُعتبر التغذية الحيوانية من أكثر العوامل تأثيرًا على
مردودية الإنتاج الحيواني، إذ تمثل نسبة كبيرة من تكاليف التربية، مما يدفع الباحثين والمهنيين إلى البحث عن بدائل علفية محلية ذات قيمة غذائية مناسبة وتكلفة منخفضة.(FAO, 2021)

وتتميز الجزائر بامتلاكها ثروة هامة من أشجار نخيل التمر، حيث تُعد من بين الدول الرائدة عالميًا في إنتاج التمور، خاصة في المناطق الصحراوية مثل بسكرة، الوادي، ورقلة وأدرار. وتحتل ولاية الوادي مكانة متميزة في هذا المجال بفضل انتشار الواحات واعتماد السكان على زراعة النخيل كمورد اقتصادي واجتماعي أساسي، خاصة صنف "دقلة نور" المعروف بجودته العالية محليًا وعالميًا (وزارة الفلاحة والتنمية الريفية،
2022).

ولا تقتصر أهمية نخيل التمر على إنتاج الثمار فقط، بل تنتج عنه كميات معتبرة من المخلفات الزراعية والصناعية مثل التمور المتدنية الجودة، نوى التمر، السعف، الجريد، الليف والعراجين. وغالبًا ما يتم التخلص من هذه المخلفات بالحرق أو الإهمال، مما يسبب آثارًا بيئية سلبية، رغم احتوائها على عناصر غذائية يمكن الاستفادة منها في تغذية الحيوانات، خاصة المجترات.(Chehma et al., 2005)

وفي ظل التوجه نحو تحقيق تنمية زراعية مستدامة والحد من التبعية للأعلاف المستوردة، أصبح تثمين
مخلفات نخيل التمر من الحلول الواعدة التي يمكن أن تساهم في تقليل تكاليف التغذية وتحسين استغلال
الموارد المحلية المتوفرة بالمناطق الواحية. وقد أثبتت عدة دراسات أن بعض مخلفات النخيل، خاصة التمور الرديئة ونوى التمر، تحتوي على نسب معتبرة من الطاقة والألياف والعناصر الغذائية التي تسمح بإدماجها ضمن علائق الحيوانات بعد معالجتها وتحضيرها بطريقة مناسبة.(FAO, 2019)

كما أن استغلال هذه المخلفات في تغذية الماشية يساهم في الحد من التلوث البيئي الناتج عن تراكم النفايات الزراعية، إضافة إلى دعم الاقتصاد المحلي وتحقيق نوع من التكامل بين الإنتاج النباتي والإنتاج الحيواني داخل الأنظمة الواحية.(UNESCO, 2020)

وانطلاقًا من هذه المعطيات، جاءت هذه الدراسة بهدف تقييم القيمة الغذائية لمخلفات نخيل التمر وإبراز إمكانية تثمينها كبديل علفي في تغذية الماشية بالمناطق الواحية لولاية الوادي، مع دراسة أهميتها الاقتصادية والبيئية والزوتقنية.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم تقسيم هذا العمل إلى جانبين رئيسيين:

- جانب نظري يتناول عموميات حول نخيل التمر والمناطق الواحية، وأنواع مخلفات النخيل والقيمة الغذائية لها واستعمالاتها في التغذية الحيوانية .
- وجانب تطبيقي يشمل دراسة ميدانية عن طريق استبيان موجه للمربين، إضافة إلى تجربة غذائية على الحيوانات وتحاليل مخبرية لتقييم التركيب الكيميائي لبعض مخلفات نخيل التمر.

الفصل

الأول:الجزء

النظري

المبحث الأول: أهمية نخيل التمر في الجزائر وولاية الوادي

المبحث الأول: أهمية نخيل التمر في الجزائر وولاية الوادي

1 أصل وتاريخ نخيل التمر

تحتل أشجار النخيل مكانة هامة في مناطق الواحات والصحاري، وبفضل خصائصها المورفولوجية المتميزة تمكنت من التأقلم مع الظروف المناخية الصعبة التي تسود المناطق القاحلة والجافة (Chaouki, 2006). ويعتقد بعض الباحثين أن الموطن الأصلي لنخيل التمر يعود إلى مناطق جنوب غرب آسيا وشمال إفريقيا، قبل أن تنتشر زراعته تدريجيًا نحو بقية مناطق العالم الصحراوية وشبه الصحراوية. بينما يرى
باحثون آخرون أن نخيل التمر كان ينمو بريًا بأنواع متعددة قبل أن يتم استئناسه وتوسيعه في المناطق الزراعية (Amoris, 1975).

كما أثبتت الحفريات الأثرية المكتشفة بمنطقة السند بباكستان وجود أشجار النخيل منذ أكثر من 2000 سنة قبل الميلاد، إضافة إلى انتشارها في حضارات وادي الرافدين ووادي النيل ومناطق أخرى من العالم
القديم. وقد احتلت النخلة مكانة مميزة لدى الحضارات القديمة، حيث كانت تُزين المعابد والقصور في
الحضارة البابلية، كما تضمنت شريعة حمورابي عدة قوانين لحماية زراعة النخيل وتنظيم عمليات تلقيحه وبيعه وشرائه.

2 عموميات عن شجرة النخيل

فقد أصبحت تسميتها الحديثة الفوفليات Arecales منسوبة إلى الفوفل أو الكوثل، من صف الفوفليدة
Arecideae، وهي أبرز رتب النباتات أحاديات الفلقة، المكونة من جذع متخشب بسيط غير متفرع، وحيد القدمmonopodium ، في قمتها وريدات من الأوراق أو السعفات، وأبرز أجناسها الشائعة النخيل Phoenix
والفوفل Areca والنارجيل) Coco أو جوز الهند)، وهي تضم 215 جنسا موزعة على 2500 نوع
مستوطنة في المناطق المدارية والواحات العربية، يوجد منها في أفريقيا 17 جنسا و116 نوعا، وينبت في مدغشقر 26 جنسا و132 نوعا (منها ستة أجناس متوطنة فقط في السيشل)، وتضم أمريكا الجنوبية 64 جنسا، أما بقية الأجناس التي تقارب 108 فتنتشر في الهند وماليزيا وأستراليا.[2]

ومن أهم الأنواع ذات الفائدة للإنسان نوعان**(بربندي,2007)**

- نخل التمر Phoenix dactylifera والذي يتبع جنسPhoenix
- نخل النارجيل (جوز الهند) coco nucifera المنتمي للجنسcocos

يقول Blatter إن هناك نحو اثني عشر نوعا من phoenix منتشرة في آسيا وأفريقيا ومن ضمنها نخل التمر، وهي موضحة في الجدول التالي

الجدول1:انواع النخيل المنتشرة في العالم(بربندي,2007)

الموطن الأصلي	النوع
جزر الكناري في المحيط الأطلسي	**نخلة الكناري(Phoenix canariensis)**
الهند	**نخلة فارينيفيرا(Phoenix farinifera)**
الهند، وتنتشر من كرومان إلى نورما وكذلك وسط الصين	**نخلة هوميلس(Phoenix humilis)**
البنجاب	**نخلة بالودوزا(Phoenix paludosa)**
جنوبي الهند وسيالن	**نخلة بوزيلا(Phoenix pusilla)**
إفريقيا	**نخلة ركلياناتا(Phoenix reclinata)**
غربي الهند	**نخلة روبستا(Phoenix robesta)**
سكيم الهملايا	**نخلة روبيكولا(Phoenix rupicola)**
الهند	**نخلة السكر(Phoenix sylvestris)**
سيالن	**نخلة زيلانيكا(Phoenix zeylanica)**
شمال البنجاب ووسط الهند	**نخلة أكاولس(Phoenix acaulis)**
—	**نخلة التمر(Phoenix dactylifera)**
الصين	**نخلة روبيلني(Phoenix roebelenii)**

3 نبذة تاريخية عن أصل نخلة التمر

لقد اختلف الباحثون في تحديد الموطن الأول للنخيل، وذكر العديد من العلماء والباحثين في مؤلفاتهم ورسائلهم وتقاريرهم تاريخ النخيل، وأوضح كل منهم رأيه في المكان الذي نشأت فيه نخلة التمر، واعتمد بعضهم في تحديد هذا الموطن على الاكتشافات الجيولوجية وعدد الأنواع التي يحتويها الجنس. ويرى (البكر

عبد الجبار) أن النخل المثمر نشأ نتيجة لحدوث طفرة في نخيل الزينة) نخيل الكناري Phoenix -

(canariensisالمنتشرة ما بين غرب الهند وجزر الكناري، وبتعاقب التهجين وتدخل الإنسان نتج نخيل التمر المعروف حاليا(بربندي,2007)أما العالم الإيطالي Odardo Beccari المتخصص في العائلة النخيلية وكذلك ابن وحشية، وهو من أقدم كتاب العرب في الزراعة، فيريان بأن موطن النخيل الأصلي هو الخليج العربي ومنها انتقلت إلى بلاد بابل (العراق). فقد ذكر أن هناك جنس من النخيل لا ينتعش نموه إلا في المناطق شبه الاستوائية، حيث تندر الأمطار وتتطلب جذوره وفرة الرطوبة، وهو يقاوم الملوحة إلى حد بعيد، وهذه

المواصفات تتوفر في مناطق غربي الهند وجنوبي إيران وسواحل الخليج العربي(,بربندي,2007, إبراهيم، مرعي1971, 2008)

أما العالم النباتي الفرنسي المشهور De Candolle فيرى أن نخلة التمر نشأت منذ عصور ما قبل التاريخ في المنطقة الحارة شبه الجافة والتي تمتد من السنغال حتى حوض نهر الأنديز، والتي تنحصر بين خطي العرض 15–30 شمال خط الاستواء**(مرعي1971, ,بربندي,2007, إبراهيم، 2008).**

وهناك رأي اخر ل **(غيابة, 2015)**يرجع أصل نخيل التمر إلى بلاد وادي الرافدين ووادي النيل في مصر أو مناطق مختلفة من العالم.

أما في بلاد الرافدين، فيمتد عمر النخيل إلى أكثر من أربعة آلاف سنة قبل الميلاد، حيث كانت النخلة مقدسة عند السومريين والبابليين والآشوريين نظرا لأهميتها الاقتصادية، ويذكر البكر أن ما يؤكد توغل النخل في القدم في جنوب العراق وجود نقوش من العهد السومري للنخلة. **(بربندي,2007)**

وفي وادي النيل، يذكر البكر أن نخيل التمر كما هو الحال في وادي الرافدين وجد في عصر ما قبل التاريخ، ومما يؤكد قدم النخيل في مصر التسمية (BNR و BNRT ومعناها الحلاوة)، التي تنفرد بها اللغة الهيروغليفية. وكذلك ما عثر عليه REINHARDT في مقبرة الرزيقات قرب أرمنت لمومياء ملفوفة في حصير من سعف النخيل.(بربندي,2007).

يزرع النخيل في الصحراء الغربية والاستوائية من إفريقيا، والذي ساعد على انتشاره هناك وجود الجمال والقبائل الرحالة، ومما يقيم الدليل على قدم وجوده في الصحراء الغربية والاستوائية من إفريقيا هو تسميتها بأسماء مختلفة كثيرة مثل تمارا وبنر. (براهيم، 2008).

وقد عثر على نواتي تمر متفحمتين بجزيرة دلما في إمارة أبو ظبي، وأكدت الدراسات أنهما تعودان إلى (4670–5110 سنة قبل الميلاد)، وتم اكتشاف نوى التمر في موقع الهيل في مدينة العين (2900 سنة قبل الميلاد)، وتل أبرق بين الشارقة وأم القيوين (2200 قبل الميلاد). وتؤكد هذه الاكتشافات أن دولة الإمارات العربية أقدم مستهلك للتمور في العالم، وهذا يتوافق مع رأي العالم الإيطالي Beccari وهو أن منطقة الخليج العربي هي أول منطقة لزراعة نخيل التمر في العالم. (براهيم، 2008).

و تندرج النخيل ضمن التصنيف الاتي (براهيم، 2008) :

- **المملكة:**النباتات
- **الشعبة:**ذوات الفلقة الواحدة
- **الصف:**مغطاة البذور
- **القبيلة:**النباتات الوعائية المزهرة
- **الرتبة:**النخيليات
- **العائلة:**النخيلية
- الجنس: Phoenixm
- النوع:Phoenix dactylifera

4 أجزاء نخلة التمر (نخيل التمر في الإمارات, 2019)

يتميز نوع نخلة التمر عن نخلة السكر ونخلة الزينة بقابليته على إنتاج الفسائل (الصروم) Offshoots أو الخلفاتOffsets ، ويطلق عليها أحيانا السرطاناتSuckers ، وهناك نوعان من الفسائل: أحدهما ينمو ويخرج من قاعدة جذع النخلة ويسمى بالفسائل الأرضيةGround offshoots ، والآخر يسمى High offshoots.

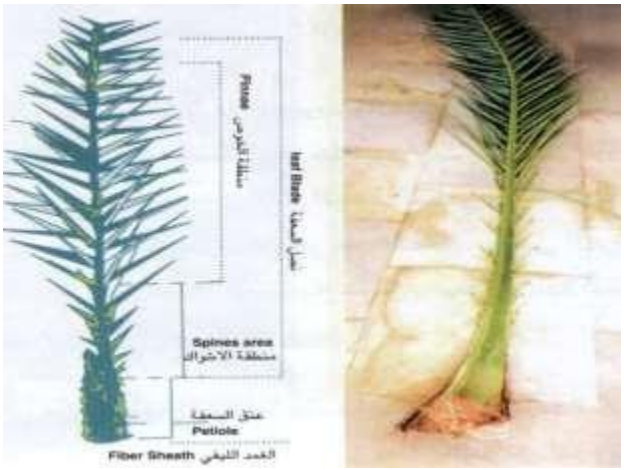
تتكون نخلة التمر من الأجزاء الخضرية التالية:

4.1 الجذع

ساق طويل غليظ أسطواني غير متفرع، خشن السطح، مكسو بأعقاب أو كرب (قواعد السعف).

4.2 السعف

مفردها سعفة، وهي ورقة مركبة ريشية كبيرة (2-6 متر)، وتتكون من الجريد والخوص ومنطقة الأشواك وعنق السعفة. الخوص هو ورق السعفة المنتشر على جانبيها، وعلى كل سعفة ما بين 120-240 خوصة. أما الجريد فهو السعف الطويل بعد إزالة الخوص. ويسمى الجزء السفلي من السعفة أي قاعدتها بالكَرْبة، وهي عريضة وغليظة. وما يتبقى من أصول الكرب على الجذع بعد التقليم يسمى الكرناف، أما الغمد الليفي فهو نسيج خشن يحيط بقاعدة السعفة ويغلف الجذع.



صورة 1: رسم تخطيطي لأجزاء سعفة نخلة التمر(العودة , 2018)

4.3 الجذور

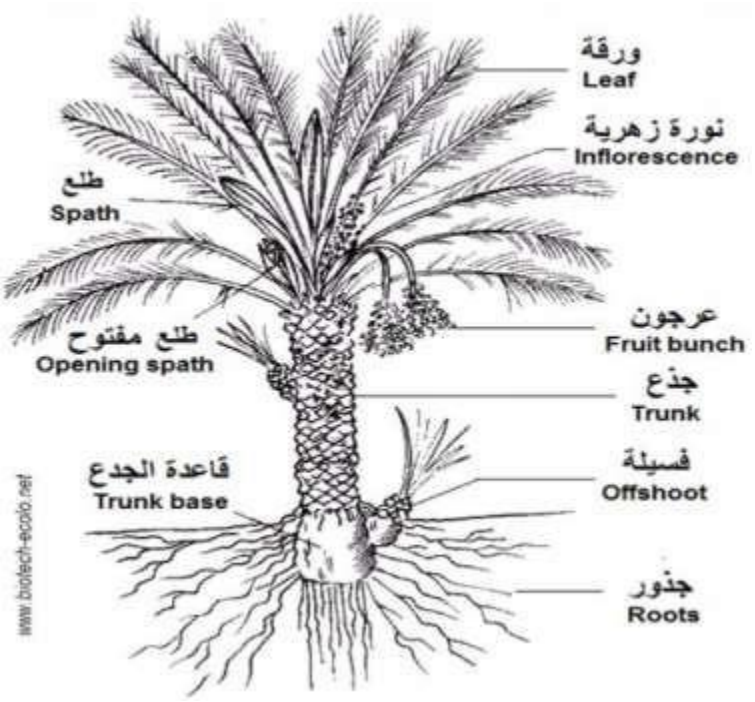
تتميز نخلة التمر بوجود جذور ليفية أو خيطية تنشأ من المنطقة المحيطة عند قاعدة الجذع وبأعدادكبيرة وتتفرع منها جذور ثانوية، وهناك خمس درجات لتفرع الجذور العرضية في نخلة التمر كل تفرعينشأ من المنطقة المحيطية للجذر الذي قبله.

4.4 النورة أو الطلعة

تظهر النورة في آباط السعف الكامل, وتتكون إما الأزهار الذكرية فقط وتنمو على شجرة تسمبالفحل(الذكار), أو تتكون من الأزهار الأنثوية فقط وتنمو على شجرة منفصلة تسمى بالأنثى.

4.5 العذق الثمري (العرجون) والثمرة :

العذق الثمري عبارة عن ساق غليظ يتفرع في نهايته إلى عدد كبير من الشماريخ, ويطلق على الساقبالعرجون عندما تكون شماريخه في بداية نموها منتصبة, ويطلق عليه بالعذق عندما يتقوس بفعل استمرارنمو الثمار وزيادة ثقلها على الشماريخ، أما بالنسبة إلى الثمرة فيمر نموها بعدة مراحل هي: الحبابوك, الجمري أو الكمري, الخلال أو البسر, الرطب, وأخيرا مرحلة التمر.

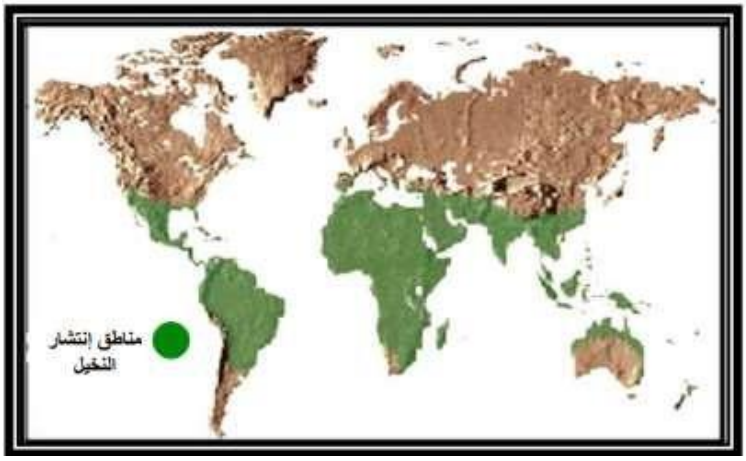


صورة 2 : أجزاء نخلة التمر(العودة , 2018)

5 التوزيع الجغرافي للنخيل في العالم

في قارتي آسيا و أفريقا في النصف الشمالي يمتد حزام نخلة التمر من وادي الأندس Indusشرقا وحتى المحيط الأطلنطي غربا بمسافة تقدر بحوالي 8000 كم ومن الشمال إلى الجنوب بمسافةتقدر بحوالي 2000 كم, تغطي هذه المنطقة حوالي 3 % من سطح الكرة الأرضية أي حوالي2 منها حوالي 1 % قابلة للزراعة ونخلة التمر تغطي 0.03 % من هذه المنطقة، حيث16000000 كم

تم إدخال زراعة نخلة التمر في صحراء كالاهاري في جنوب أفريقيا وفي مناطق أخرى من جنوب القارة،و في الأمريكيتين تم إدخال زراعة نخلة التمر في صحراء كولورادو في أمريكا الجنوبية، أما فيأستراليا فقد تم إدخال زراعة نخلة التمر في الصحراء الكبرى وسط أستراليا بين خطي عرض 25.03°و33.51° (شرفا, 2017)، وهذا ما توضحه الخريطة التالية :

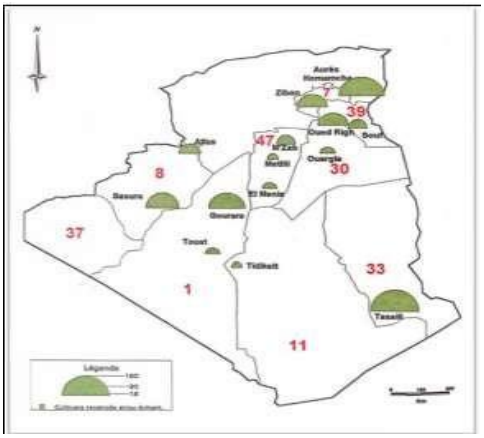


صورة 3: خريطة توزيع النخيل حول العالم خلايفة 2015

6 توزيع النخيل في الجزائر

انتشرت زراعة النخيل في الجزائر بشكل واسع، حيث توجد في 16 ولاية من ولايات الجنوب الجزائري، وتُعد ولايات بسكرة، الوادي، ورقلة، أدرار وغرداية من أهم المناطق المنتجة للتمور، خاصة صنف "دقلة نور" المعروف بجودته العالية وقيمته الاقتصادية .(Belguedj, 2008)

كما يُعتبر قطاع النخيل من أهم القطاعات الفلاحية في الجزائر، لما يوفره من إنتاج غذائي هام ومناصب شغل، إضافة إلى دوره في دعم الاقتصاد الوطني وتحقيق التنمية بالمناطق الصحراوية.



صورة 4: خارطة توزيع نخيل التمور في الجزائر(Hannachi., 1998)

7 أهمية النخيل في الجزائر وولاية الوادي

تُعد النخلة ركيزة اقتصادية وبيئية واجتماعية استراتيجية في الجزائر، لا سيما في ولاية الوادي "سوف"، التي تُعتبر من الأقطاب الرئيسية في إنتاج التمور. وتتوفر الجزائر على أزيد من 18 مليون نخلة، تساهم في إنتاج كميات معتبرة من التمور، خاصة صنف "دقلة نور". كما تساهم زراعة النخيل في الحد من التصحر، وتُعد مصدر دخل حيويًا للسكان من خلال نظام "الغوط" التقليدي والحديث . (بن يلس ، س . 2022)

7.1 اقتصاديًا

ولاية الوادي كميات كبيرة من التمور، حيث سجلت أزيد من 1.2 مليون قنطار خلال موسم فلاحي، كما تساهم في تصدير التمور وتنشيط الاقتصاد المحلي. ويُساهم قطاع النخيل في استقطاب نسبة معتبرة من اليد العاملة، خاصة في بعض البلديات التي تعتمد على النشاط الفلاحي.

7.2 ثقافيًا واجتماعيًا

يمثل النخيل جزءًا من الهوية والثقافة الصحراوية، حيث يمارس السكان نظام "الغوط"، وهو نمط زراعي تقليدي يعتمد على زراعة النخيل في الكثبان الرملية. كما تُعتبر التمور مصدرًا غذائيًا أساسيًا لسكان المناطق الواحية.

7.3 بيئيًا

تعمل أشجار النخيل كمصدات للرياح، وتساهم في الحد من زحف الرمال وتحسين استقرار التربة، كما توفر واحات خضراء تساعد على حماية النظام البيئي الصحراوي.

8 التميز في الأصناف

تتصدر تمور "دقلة نور" الإنتاج في ولاية الوادي بنسبة تفوق 60%، وهي من الأصناف المطلوبة في الأسواق الوطنية والعالمية، إلى جانب أصناف أخرى مثل "الغرس" و"الدقلة البيضاء (FAO كما تُعتبر ولايتا , 2022.). الوادي وبسكرة من أهم الولايات المنتجة، حيث تستحوذان على جزء كبير الوطني للتمور. من الإنتاج

وتُشكل نخيلات التمر العمود الفقري للنظام الزراعي في الواحات؛ فهي مصدر غذاء للسكان، ومادة خام للصناعات المحلية، كما تؤدي دورًا بيئيًا مهمًا في المحافظة على التربة والمياه. وتوفر النخلة أيضًا كميات

معتبرة من المنتجات الثانوية مثل السعف، النوى وبقايا الثمار، وهي موارد غالبًا ما تُهدر أو تُستعمل بشكل محدود، رغم إمكانية استغلالها كعلف للحيوانات لتقليل تكاليف التغذية وتنويع مصادر دخل الفلاحين والمربين المحليين.(FAO, 2020)

9 دور النخيل في الاقتصاد المحلي

يؤمن التمر دخلًا مباشرًا للفلاحين، كما يساعد على استمرار النشاط الزراعي والرعوي في ولاية الوادي. إضافة إلى ذلك، تتراكم سنويًا كميات كبيرة من مخلفات النخيل، وهو ما يفتح المجال أمام تثمينها واستغلالها في إنتاج الأعلاف غير التقليدية بدل إهمالها أو التخلص منها بطرق غير مفيدة.(FAO, 2022)

المبحث الثاني : المنتجات الثانوية لنخيل التمرو مميزاته الغذائية

المبحث الثاني : المنتجات الثانوية لنخيل التمر و مميزاته الغذائية

1 مخلفات نخلة التمر واستعمالاتها

1.1 تعريف مخلفات نخلة التمر

يقصد بالمخلفات الزراعية للنخيل كافة النواتج وبقايا النخيل غير الرئيسية الناتجة عن تقليم الأشجار، وتشمل هذه المنتجات: الجذوع، السعف، الخوص، الليف، العذوق الفارغة، الكرب، أغلفة الطلع، الحوامل الزهرية، الألياف، والتمر المتساقط (المنظمة العربية للتنمية الزراعية,2006).

صورة 5: مخلفات النخيل

يقدر تعداد نخيل التمر عالميًا بـ 140 مليون نخلة، والتي تنتج حوالي 4.8 مليون طن كل عام من منتجات التقليم الثانوية (Palmfil. 2021). كما يبلغ مجموع إنتاج الوطن العربي من هذه المخلفات حوالي 2.7 مليون طن سنويًا، معظمها ناتج عن مخلفات الأشجار (90% من الإجمالي(المنظمة العربية للتنمية الزراعية,2006).

ويمثل الجدول التالي (2) النسبة المئوية لمخلفات نخلة التمر في بعض بلدان الوطن العربي.

الجدول2: النسبة المئوية لمخلفات نخلة التمر في بلدان الوطن العربي. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية,2006)

النسبة%	البلد
32.3	مصر والسودان معًا
25	الجزيرة العربية
21.6	بلدان المغرب العربي

ولهذه المنتجات تأثير سلبي على البيئة، حيث يتم رميها عشوائيًا في الطبيعة أو حرقها، ما يسبب تلوثًا بيئيًا.لذلك يدعو الأمر إلى التفكير في استغلال هذه المخلفات في العديد من المجالات الصناعية، ومن أجل ذلك توجب دراسة تركيبتها الكيميائية سواء المعدنية أو العضوية من أجل استغلال أمثل لهذه المخلفات.

1.2 تطبيقات مخلفات النخيل

1.1.1 الصناعات التقليدية

- **السعف:**يستخدم السعف وذلك بعد إزالة الخوص منه في صناعة الأثاثات المنزلية، كذلك يصنع منه الأقفاص وفي عمل الأسقف. أما الخوص فيصنع منه الحصر والمقاطف، والسبتة، والحقائب، والزنابيل. كما يمكن استخدام الخوص الأخضر وتجفيفه وتعامل بطريقة معينة ثم تمشط لاستخراج ما يسمى بالألياف الكرينة التي تستخدم في حشو المقاعد في الأثاثات المنزلية
- **الجذع:**يستخدم في تسقيف المنازل الريفية، وأيضًا في عمل الأبواب أو في عمل قوائم تكاعيب العنب أو كوقود. والجذع يعتبر مصدرًا جيدًا للألياف.
- **الليف:**يستعمل في صنع الحبال وحشو المقاعد كما يستخدم كأداة للتنظيف، وتنتج النخلة الواحدة سنويًا ما مقداره 3 كيلوجرامات من هذه الألياف.
- **الكرب والعذوق:**تستخدم في صناعة المكانس والمقشات الأرضية (رمزي , 2016)

1.1.2 الصناعات المتطورة

- **صناعة الخشب الحبيبي (المضغوط):**وهو نوع من الخشب الصناعي يمكن إنتاجه من مواد عديدة تحتوي على السيليلوز واللجنين كفروع الأشجار، ويعتبر النخيل مصدرًا لا ينضب من مثل هذه المكونات والتي يمكن الاستفادة منها في صناعة الخشب الحبيبي . (إبراهيم, 2010)

- **صناعة الورق:**تصنع الأوراق من الألياف السليلوزية وهي عبارة عن مادة على شكل صفحات رقيقة تصنع بنسج الألياف السليلوزية للمخلفات النباتية. (2021,Palmfil)
- **صناعة الفورفورال:**وهو عبارة عن مادة ألدهيدية عديمة اللون أو مائلة إلى اللون المصفر، طيارة غير قابلة للاحتراق، كثافتها النوعية 1598 ودرجة غليانها 161.7 °م.

ولقد بين باصات (1971) أن جذوع نخيل التمر وسعفه ومخلفاته الأخرى تعتبر مصدرًا جيدًا لإنتاج الفورفورال، والذي له العديد من الاستعمالات نذكر منها: ترشيح الزيوت النباتية، واعتباره مادة وسيطة في صناعة النايلون، كما يستخدم كمذيب أو مزيل لعدد من الأصباغ الملونة. (إبراهيم, 2010)

- **إنتاج الحبال والدوبار:**يمتاز الليف الناتج من أشجار النخيل باحتوائه على خيوط طويلة يسهل فصلها وغزلها وتحويلها إلى أنواع جيدة من الحبال. (إبراهيم, 2010)
- **صناعة بعض مواد البناء:**كتسليح الخلطة الإسمنتية بألياف خوص النخيل.
- **تغذية الحيوانات:**نظرًا لازدياد الطلب على الأعلاف لمواجهة الأعداد المتزايدة من الأغنام والمواشي ببعض الدول، تم التفكير في استخدام سعف النخيل الجاف في عمل علائق للحيوانات، وهنا ينصح بأنه يجب أن يتم تحليل سعف النخيل الجاف الذي يستخدم لعمل العلائق لتحديد مدى صلاحيته للاستعمال. (رمزي , 2016)
- **التعبئة:** كصنع آنية قابلة للتحلل البيولوجي أو أجولة الخيش المنسوجة.
- **أوراق غير خشبية:** كصنع الأوراق النقدية ,الأوراق الزخرفية, أوراق الترشيح و أوراق المكثفات

1.1.3 المنتجات الثانوية الناتجةعن تصنيع التمور.

تنتج عنعمليات فرزوتصنيع التمور كميات كبيرة من المواد غيرالصالحة للاستهلاك البشري المباشر،وتشمل:

1-التمورالمتدهورة (الرديئة،الضامرة،المشوهة،والمتساقطة):

الاستخدامات: إنتاج الأعلاف،دبس التمر،خلال تمر،الكحول الطبي (الإيثانول)،وكمصدرلإنتاج الكاروتينات (ألوان طبيعية).

2-بذورالتمر (النوى):

الاستخدامات: بعد طحنها تستخدم كعلف للحيوانات، بديل للقهوة (خال مِن الكافيين)،استخراج زيت النوى لاستخدامه في مستحضرات التجميل، وإنتاج الفحم النشط. (Barreveld.1993

3-عجينةالتمرغيرالمطابقةللمواصفات:

الاستخدامات: تغذيةالحيواناتأواستخدامهافيصناعاتغذائيةأخرى.(باريفيلد ، و. ه (1993) نخيل التمر) منتجات

9.1 مدى توفر هذه المنتجات الثانوية و إدارتها الحالية

- **كميات هائلة:** تُنتج ملايين الأطنان من هذه المخلفات عالمياً، وتتراوح مخلفات البساتين في دول الخليج وحدها بين 7734 طناً في قطر إلى حوالي 121,974 طناً في الإمارات.
- **توافر محلي:** تتوفر هذه المنتجات محلياً وبشكل مستدام في دول إنتاج التمور (العالم العربي، أمريكا، شمال إفريقيا)، مما يقلل الحاجة لاستيراد مواد خام بديلة.
- **زيادة سنوية:** أظهرت الدراسات زيادة سنوية في كمية هذه المخلفات (مثلًا في مصر بلغت الزيادة 1.79% سنوياً).

2 القيمة الغذائية واستخدامها في علف الحيوانات

9.2 التركيب الكيميائي للمنتجات الثانوية (/ MAT/MS , الألياف و الطاقة)

2.1.1 الألياف (المواد اللجنو-سليلوزية)

تتكون ألياف السعف والجريد والليف من هيكل ثلاثي يحدد قوتها واستخدامها:

- **السليلوز (27%- 46%) :** هو البوليمر المسؤول عن قوة الشد. كيميائياً، يتكون من سلاسل طويلة من الجلوكوز تمنح الليف مرونته وقدرته على تحمل الضغط.
- **الهيميسليلوز (16%- 34%):** يعمل كـ مادة لاصقة بين السليلوز واللجنين. كيميائياً، هو بوليمر غير متجانس وأقل استقراراً حرارياً، مما يسهل تحلله عند صناعة الوقود الحيوي.

- **اللجنين (10%- 30%):** هو البوليمر الذي يمنح الألياف الصلابة والمقاومة للماء والتعفن. ارتفاع نسبته في ألياف النخيل يجعلها "هيدروفوبية" (طاردة للماء)، وهو ما يفسر فعاليتها العالية في امتصاص الزيوت (بقدرة تفوق 70 جرام زيت/جرام ليف).
- **الرماد (1.8%- 15%):** يمثل المكونات المعدنية (مثل السيليكا)، وتؤثر نسبته على جودة الورق المنتج.(FAO. 2002 .date palm cultivation)

2.1.2 الطاقة (المحتوى الحراري والغازي)

يُقاس استحقاق الطاقة في مخلفات النخيل من خلال تركيبين أساسيين:

- **المواد المتطايرة (74 %-87%):** هي الغازات التي تنطلق عند التسخين. ارتفاع هذه النسبة يعني كفاءة عالية في الاحتراق والتحول إلى طاقة حرارية أو غازية.
- **الرماد المنخفض:** يساعد في الحفاظ على الأفران من التآكل أثناء إنتاج الطاقة.
- **الكربون العالي:** خاصة في "النوى"، مما يجعلها المصدر الأفضل كيميائياً لإنتاج الفحم المنشط عالي الجودة.

2.1.3 مخلفات اللب (MS – Date Flesh)

كيميائياً، هذا الجزء مائي وسكري بامتياز:

- **السكريات الكلية (تصل إلى 60%):** تنقسم إلى 32% جلوكوز و 30% فركتوز. هذا التركيب الكيميائي البسيط يجعلها بيئة مثالية لعمليات التخمير (Fermentation) لإنتاج الإيثانول الحيوي أو الأحماض العضوية، لأن البكتيريا والخمائر تفكك هذه السكريات بسهولة.

2.1.4 أنوية التمر (MAT – Date Stone)

تتميز الأنوية بتركيب كيميائي كثيف وغني بالألياف الوظيفية:

- **الألياف الغذائية (90%- 94%):** تتكون بشكل رئيسي من "المانان" وهو كربوهيدرات معقدة صلبة جداً، مما يمنح النواة كثافتها العالية.
- **البروتينات (3.6%- 06%):** تحتوي على أحماض أمينية هامة مثل حمض الجلوتاميك (16.44 غ/100 غ) و اللوسين (6.10 غ/100 غ)، مما يجعلها قيمة جداً في تصنيع الأعلاف الحيوانية.

- **الدهون(0.35%-01%):** أحماض دهنية تمنح مسحوق النوى خصائص مضادة للأكسدة، وتستخدم كيميائياً في استخلاص الزيوت للتجميل.(Barreveld . W .H .1993)

الجدول 3: استخدامات مخلفات النخيل بناءا على التركيب (Barreveld . W .H .1993)

المنتج الثانوي	المكون الأساسي	الاستخدام الصناعي /الطاقي
الليف و الجريد	سيليلوز+ لجنين عالي	الواح خشبية ، مواد عازلة ، مركبات بوليمرية
الجريد/ السعف	الياف هيدروفوبية	امتصاص الزيوت ، صناعة الورق
نوى التمر	كربون + سكريات	فحم نشط ، علف ، انتاج طاقة
لب التمر(MS)	جلوكوز ، فركتوز	انتاج ايثانول / حمض اللاكتيك

3 مقارنة القيمة الغذائية لمخلفات النخيل بالأطعمة التقليدية

تتفوق مخلفات نخيل التمر

في محتواها من الطاقة والسكريات، لكنها تحتاج غالبا إلى إضافات لتعويض النقص في البروتين.

الجدول 4: مقارنة القيمة الغذائية لمخلفات النخيل مع الأعلاف الشائعة (Barreveld . W .H .1993)

المكون الغذائي	مخلفات النخيل (نوى / سعف)	الاعلاف التقليدية (تبن القمح / الذرة)	ملاحظات المقارنة
الطاقة	مرتفعة (خاصة في النوى و التمور المهملة)	متوسطة	نوى التمر يحتوي على طاقة تقارب حبوب الشعير
البروتين الخام	منخفض (5% ـ7%)	متوسط (8 % ـ 12 %)	مخلفات النخيل فقيرة من البروتين ، لذا يجب خلطها مع اليوريا او الصويا

الالياف	عالية جدا (60% ـ 80 %)	عالية (40 % ـ 60 %)	الياف النخيل اكثر خشونة وتحتاج الى معالجة (فرم / نقع) لتحسين الهضم
الدهون	عالية في النوى (8 % ـ 10%)	منخفضة (2 % ـ 3 %)	الدهون في نوى التمر تحسن من جودة اللحم وشحم الحيوان

باريفيلد . و . ه 1993 منتجات نخيل التمر

4 استخدام مخلفات النخيل في تغذيةالحيوانات:

تُستخدم مخلفات النخيل كبدائل اقتصادية لتقليل تكلفة العلف (بنسبة تصلـ 25-50% من العليقة) كالتالي:

نوى التمر (بديل للحبوب): يُستخدم مطحونا كَبديل لجزء من الشعيرأوالذرة في تسمين العجول والأغنام.

هوممتازلزيادة الوزن وتحسين جودة الدهون في الذبيحة.

التمورالمهملة (MS): تُستخدم كمصدر سريع للطاقة (السكريات). هي بديل جيد لـ"ال مولاس" وتساعدفيفتحشهيةالحيوان.

سعف وجريد النخيل (بديللتبن): يتم فرمه ومعالجته (بالأمونياأواليوريا) لكسرالروابط اللجنينية،ممايجعله شبيهاً بتبن القمح في قيمته الغذائية، ويُستخدم كمادة مالئة للأبقار و الإبل.

5 المميزات والعيو ب كعلف حيواني

- **المميزات:**

توفرمحلي: تقليل الاعتماد على الأعلاف المستوردة (الذرة والصويا). استدامة: تحويل النفايات الزراعية إلى بروتين حيواني.

تحسين المناعة: تحتوي نوى التمرعلى مركبات فينولية تعمل كمضادات طبيعية لأكسدة.

- **العيوب:**

انخفاض البروتين: يتطلب دائما أًضافة مصادر نيتروجينية (مثل اليوريا).

- **صعوبة الهضم:** بسبب ارتفاع اللجنين، يفضل "المعاملة البيولوجية" (الفطريات) أوالكيميائية لزيادة قابلية الهضم.

6 الاهتمامات المتعلقة بتربية الحيوانات والاقتصاد و البيئة

تجمع الاستفادة من مخلفات النخيل بين ثلاثة أبعاد حيوية، مما يجعلها "حلقة مغلقة" في الاقتصاد الدائري:

من الناحية الاقتصادية (خيار التوفير)

9.3

- **خفض التكاليف:** تمثل التغذية حوالي 70% من تكاليف الإنتاج الحيواني. استبدال جزء من الشعير أو الذرة (المستوردين غالباً) بنوى التمر أو السعف المفروم يقلل التكلفة بنسبة 20% إلى 40%.
- **قيمة مضافة:** تحويل "النفايات" التي كانت تُحرق أو تُرمى إلى "سلع" قابلة للبيع (أعلاف مصنعة، مكعبات علفية).
- **دعم الأمن الغذائي:** تقليل الاعتماد على الأسواق العالمية للأعلاف واستغلال الموارد المحلية المتاحة بكثرة.

9.4 من الناحية البيئية (خيار الاستدامة)

- **الحد من التلوث:** حرق سعف النخيل في المزارع يتسبب في انبعاثات كربونية ضخمة وتلوث ل1لهواء. تحويلها لأعلاف ينهي هذه الممارسة الضارة.
- **إدارة النفايات:** النخلة الواحدة تنتج سنوياً حوالي 15-20 كجم من المخلفات. إعادة تدويرها يخفف الضغط على المرادم الصحية.
- **تقليل البصمة المائية:** استخدام مخلفات موجودة مسبقاً يعني توفير المياه التي كانت ستُستهلك لزراعة محاصيل علفية جديدة مثل البرسيم.

9.5 من ناحية تربية الحيوانات (خيار الجودة)

- **صحة الحيوان:** تحتوي مخلفات النخيل على مضادات أكسدة طبيعية (فينولات) تعزز جهاز المناعة لدى الحيوانات وتقلل الحاجة للمضادات الحيوية.
- **في تسمين الأغنام:** يساهم نوى التمر في إنتاج لحوم ذات طعم مميز ودهون أقل كوليسترولًا.
- **في إنتاج الحليب:** الألياف الموجودة في السعف المفروم تساعد في تحسين عملية الاجترار ورفع نسبة الدسم في الحليب.

- **استمرارية الإنتاج:** توفير بديل علفي متاح طوال العام، خاصة في مواسم الجفاف التي يقل فيها الرعي الطبيعي.

الفصل الثاني :

الجزء التطبيقي

1 الهدف من الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الإمكانيات الغذائية للمنتجات الثانوية لنخيل التمر وإبراز إمكانية تثمينها في تغذية الماشية بالمناطق الواحية لولاية الوادي، باعتبارها موارد محلية متوفرة بكميات معتبرة وغير مستغلة بالشكل الكافي. كما تسعى الدراسة إلى معرفة مدى قدرتها على تعويض جزء من الأعلاف التقليدية المستعملة في تغذية الحيوانات، خاصة في ظل ارتفاع أسعار الأعلاف ونقص الموارد العلفية بالمناطق الصحراوية.

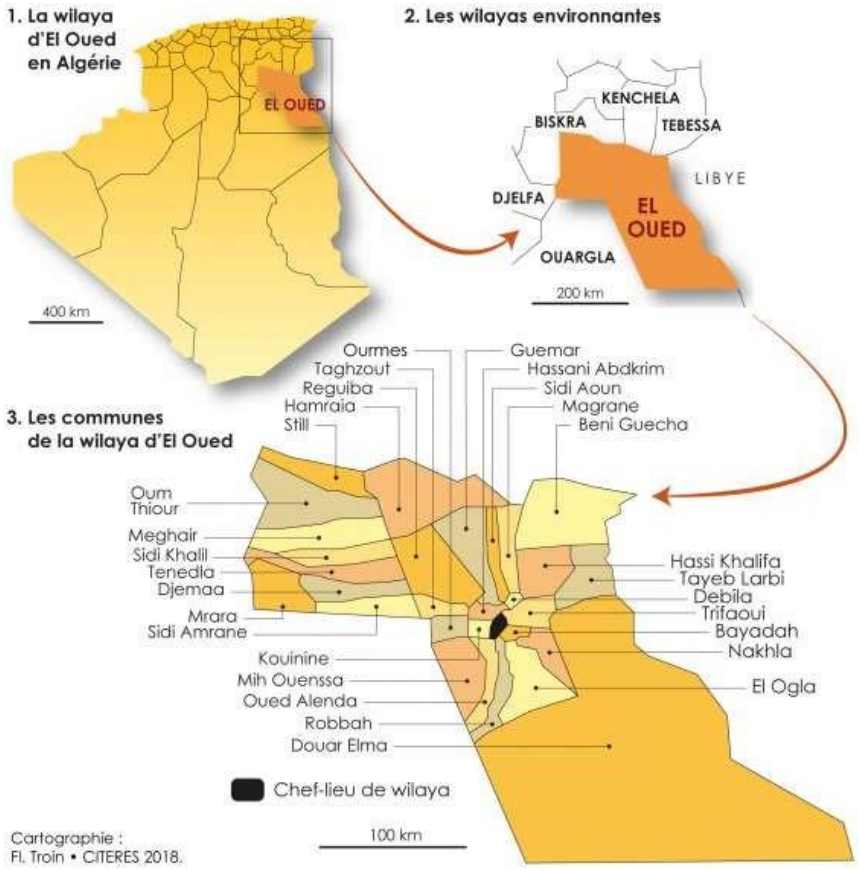
وتهدف الدراسة كذلك إلى:

- التعرف على واقع استعمال مخلفات النخيل في تربية الحيوانات لدى المربين بولاية الوادي .
- تقييم تقبل الحيوانات لبعض المنتجات الثانوية للنخيل مثل التمور المتدهورة وأنوية التمر .
- دراسة تأثير هذه المنتجات على الأداء الحيواني من خلال متابعة الوزن الحي وحساب الزيادة الوزنية اليومية .(GMQ)
- إبراز الأهمية الاقتصادية والبيئية لتثمين مخلفات النخيل في إطار تحقيق تنمية فلاحية مستدامة بالمناطق الواحية .

2 عرض منطقة الدراسة -وادي سوف- **Présentation de la zone d'étude**

2.2 الموقع الجغرافي لولاية الوادي

تقع منقطة وادي سوف في الجنوب الشرقي للجزائر، وهي من أهم المناطق الصحراوية المنتجة للتمور في الجزائر. يحدها شمالًا ولاية بسكرة، وغربًا ولاية ورقلة، وشرقًا الجمهورية التونسية، وجنوبًا ولاية تقرت. وتقدر مساحتها بحوالي 54,573 كم²، ما يجعلها من أكبر الولايات الصحراوية من حيث الامتداد الجغرافي (الديوان الوطني للإحصائيات، 2021).



صورة 6:الحدود الجغرافية و التقسيم البلدي بولاية وادي سوف

وتتميز المنطقة بانتشار الواحات الرملية المعروفة محليًا بـ "الغوط"، وهو نظام زراعي تقليدي يعتمد على غرس نخيل التمر داخل منخفضات رملية تسمح بالاستفادة من المياه الجوفية.(Bouammar, 2010)

2.3 الخصائص المناخية

تتميز ولاية الوادي بمناخ صحراوي جاف، يتسم بارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف وانخفاضها شتاءً، إضافة إلى قلة التساقطات المطرية وعدم انتظامها، حيث لا يتجاوز المعدل السنوي للأمطار 100 مم في أغلب السنوات. كما تعرف المنطقة ارتفاع نسبة التبخر وهبوب الرياح الرملية، خاصة خلال فصل الربيع

(ONM, 2020).

2.4 النشاط الفلاحي لمنطقة الدراسة

تُعد ولاية الواديمن أهم الأقطاب الفلاحية في الجنوب الشرقي الجزائري، وقد عرفت في السنوات الأخيرة توسعًا معتبرًا في النشاط الزراعي، خاصة في إطار الفلاحة الصحراوية الحديثة المعتمدة على تقنيات الري، وعلى رأسها الري المحوري.

ووفق بيانات مديرية المصالح الفلاحية لولاية الوادي(DSA, 2024) ، تفوق المساحة الفلاحية الإجمالية 1,700,000 هكتار، بينما لا تتجاوز المساحة الفلاحية الصالحة للاستغلال (SAU) حوالي 100,000 هكتار، ويعتمد جزء مهم منها على الري الاصطناعي والمياه الجوفية.

ويتميز النظام الفلاحي بتنوع أنماط الإنتاج، أهمها: الزراعة المكثفة بالري المحوري، والزراعة الواحية التقليدية) الغيطان(Ghouts ، والزراعة التجارية الموجهة للسوق.

ويُعد نظام الغيطان من النظم التقليدية المميزة، حيث يعتمد على استغلال منخفضات رملية تصل إلى المياه الجوفية لتغذية نخيل التمر دون ري مباشر .(FAO, 2011) وقد صُنّف ضمن النظم الزراعية ذات الأهمية العالمية (GIAHS) من طرفFAO ، لكنه عرف تراجعًا بسبب انخفاض منسوب المياه الجوفية، والتوسع العمراني، والتحول نحو الفلاحة المكثفة.(FAO, 2024)

كما تُعتبر زراعة النخيل النشاط الفلاحي الأساسي، إذ تضم الولاية أكثر من 3 ملايين نخلة منتجة، ويُعد صنف "دقلة نور" الأكثر انتشارًا وإنتاجًا .(DSA El Oued, 2024) وتساهم هذه الزراعة في إنتاج التمور، وتوفير مواد ثانوية (السعف، النوى، المخلفات العضوية)، ودعم التكامل مع تربية الحيوانات.

2.5 تربية الحيوانات لمنطقة الدراسة

تُعد تربية الحيوانات نشاطًا اقتصاديًا مكملًا للنشاط الفلاحي في ولاية الوادي، وتساهم في دعم دخل الأسر الريفية وتعزيز الأمن الغذائي المحلي.

ويعتمد هذا القطاع أساسًا على تربية الأغنام والماعز والإبل، إضافة إلى الأبقار والدواجن في بعض المناطق المستصلحة.

وتتخذ تربية الحيوانات شكلين رئيسيين: تربية واسعة (Extensive) تعتمد على الرعي في المناطق الصحراوية والسهبية مع انخفاض تكاليف الإنتاج، وتربية مكثفة (Intensive) ظهرت حديثًا بالمناطق المستصلحة وتعتمد على الأعلاف المحلية .(2024 (DSA,

ووفق إحصائيات مديرية المصالح الفلاحية(DSA, 2025) ، تتميز الثروة الحيوانية بتنوع واضح مع هيمنة الأغنام، حيث تُقدَّر بـ:

- الأغنام: حوالي 680,000 رأس (إنتاج اللحوم، خاصة سلالة أولاد جلال)
- الماعز: حوالي 130,000 رأس (إنتاج اللحم والحليب)
- الإبل: حوالي 58,000 رأس (تربية صحراوية تقليدية)
- الأبقار: حوالي 16,000 رأس (إنتاج الحليب)
- الدواجن: حوالي 1,500,000 رأس (إنتاج اللحوم والبيض)

3 مبررات اختيار منطقة الدراسة

تم اختيار ولاية الوادي كمجال للدراسة لكونها من أهم الأقطاب الفلاحية الصحراوية في الجزائر، وتتميز بوفرة كبيرة في نخيل التمر وما ينتج عنه من مخلفات زراعية مثل السعف والجريد والليف وأنوية التمر والتمور المتدهورة، مما يجعلها مجالًا مناسبًا لدراسة تثمين هذه الموارد في تغذية الحيوانات.

كما أن مربي المنطقة يعتمدون فعليًا على بعض مخلفات النخيل كأعلاف تقليدية، وهو ما يعكس خبرة ميدانية قائمة يمكن تطويرها علميًا.

ويهدف اختيار هذه المنطقة إلى تقييم أنواع مخلفات النخيل المستعملة محليًا وتحديد الأكثر استخدامًا والأفضل من حيث القيمة الغذائية والأداء الحيواني، من أجل اقتراح بدائل علفية اقتصادية ملائمة لظروف المناطق الصحراوية.

4 منهجية العمل 4.1

العمل الميداني

4.1.1 الدراسة الاستقصائية (الاستبيان)

تم تصميم استبيان موجه إلى مربي الأغنام والماعز في عدة مناطق و بلديات بولاية الوادي و نذكر منها حاسي خليفة, قمار, طالب العربي, الرباح, الدبيلة و الوادي بهدف جمع معلومات حول طرق تغذية الحيوانات, مدى استعمال مخلفات نخيل التمر, أشكال استعمالها (طازجة، مجففة، مطحونة) و الفوائد والتحديات المرتبطة باستخدامها

تم جمع البيانات عن طريق مقابلات مباشرة مع المربين، ثم تحليلها بطريقة وصفية لاستخلاص أهم الاتجاهات.

4.1.2 التجربة الغذائية

تم خلال هذه الدراسة اعتماد تجربة غذائية تهدف إلى تقييم تأثير بعض مخلفات نخيل التمر على النمو والأداء الإنتاجي للخرفان، وذلك من خلال متابعة وقياس الوزن بشكل دوري طوال فترة التجربة التي امتدت إلى شهرين متتاليين. وقد تم تقسيم الحيوانات إلى أربع مجموعات تجريبية متجانسة، بهدف مقارنة تأثير كل نوع من التركيبة الغذائية على التطور الوزني.

تتمثل هذه المجموعات فيما يلي:

- **المجموعة:(A1)** وهي مجموعة الخرفان التي تم تغذيتها على التمر المضاف إلى العلف.
- **المجموعة:(A2)** وهي مجموعة الخرفان التي تلقت نوى التمر بعد طحنه ودمجه ضمن العلف.
- **المجموعة:(A3)** وهي مجموعة الخرفان التي غذيت على سعف النخيل، من أجل دراسة مدى قابليته للاستعمال في تغذية المجترات كبديل جزئي للأعلاف التقليدية .
- **المجموعة:(A4)** وتمثل مجموعة الشاهد، حيث غذيت هذه الحيوانات على العلف التقليدي (التبن + العلف المركّز) دون أي إضافة من مخلفات نخيل التمر، وذلك لاعتمادها كنقطة مقارنة مرجعية .

وقد تم اختيار جميع الحيوانات (خروف واحد بكل مجموعة) وفق معايير علمية دقيقة لضمان تجانس المجموعات، حيث كانت متقاربة في العمر والوزن الابتدائي والحالة الصحية، مع التأكد من خلوها من

الأمراض والطفيليات. ويهدف هذا التقسيم إلى ضمان دقة النتائج وإمكانية مقارنة التأثير الحقيقي لكل نوع من المخلفات الزراعية على الأداء الإنتاجي للخرفان

4.1.3 منهجية توزيع النظام الغذائي خلال التجربة

تم خلال هذه الدراسة اعتماد برنامج تغذية تدريجي ومضبوط استمر لمدة ثمانية أسابيع متتالية من (.01 فيفري الى31 مارس)، حيث تم تقسيم الخرفان إلى أربع مجموعات تجريبية (A1 ، A2، A3، A4) وقد
انطلقت التجربة بأوزان فطام متقاربة بين المجموعات، وذلك لضمان تجانس العينة عند بداية التجربة، حيث سجلت الأوزان الابتدائية كما يلي:

- A1: 15كغ
- A2: 16كغ
- A3: 15.5كغ
- A4: 15.2كغ

وقد اعتمد نظام تغذية تصاعدي من حيث الكمية، مع إدخال مخلفات نخيل التمر تدريجياً في العلائق الخاصة بالمجموعات التجريبية، مقابل الاعتماد على العلف التقليدي في مجموعة الشاهد.

الجدول5 : توزيع العلف خلال فترة التجربة

الفترة الزمنية	الكمية الكلية (غ/يوم)	A1) تمر + علف)	A2) نوى + علف)	A3) سعف + علف)	A4) شاهد)
الأسبوع 1	400 g	370g علف مركز + 30 g تمر + تبن + فصفصة	370g علف مركز + 30 g نوى + تبن + فصفصة	370g علف مركز + 30 g سعف + تبن + فصفصة	400g علف مركز + تبن + فصفصة
الأسبوع 2	500 g	450g + 50g تمر + تبن + فصفصة	450g + 50g نوى + تبن + فصفصة	450g + 50g سعف + تبن + فصفصة	500g علف مركز + تبن + فصفصة
الأسبوع 3–4	500 g	450g + 50g تمر + تبن + فصفصة	450g + 50g نوى + تبن + فصفصة	450g + 50g سعف + تبن + فصفصة	500g علف مركز + تبن + فصفصة
الأسبوع 5	800 g	720g + 80g تمر + تبن + فصفصة	720g + 80g نوى + تبن + فصفصة	720g + 80g سعف + تبن + فصفصة	800g علف مركز + تبن + فصفصة
الأسبوع 6–8	900 g	810g + 90g تمر + تبن + فصفصة	810g + 90g نوى + تبن + فصفصة	810g + 90g سعف + تبن + فصفصة	900g علف مركز + تبن + فصفصة

صورة 7: تقسيم الخراف المخصصة للدراسة

صورة 8: وزن دوري للخراف طول مدة الدراسة

بعد الالتزام بهذه التركيبة الغذائية لكل أسبوع والتي تم فيها ادخال مخلفات النخيل بنسبة .....% تم حساب متوسط الزيادة اليومية في الوزن لكل مجموعة.

4.2 العمل المخبري (Travail de laboratoire)

4.2.1 تحضير العينات (Préparation des échantillons)

تم خلال هذه الدراسة إجراء تحاليل مخبرية على مختلف مخلفات نخيل التمر المستعملة في التغذية (التمر المطحون، نوى التمر، وسعف النخيل)، وذلك بهدف تحديد قيمتها الغذائية ودعم النتائج التجريبية الميدانية بمعطيات علمية دقيقة.. (انظر إلى االصور)

صورة 9: عينات من مختلف الأعلاف الموجهة للخراف لفحصها كيميائيا

4.2.2 التحاليل الكيميائية لمخلفات النخيل

4.2.2.1 تحديد المادة الجافة (*Détermination de la Matière Sèche, MS*)

- **الهدف:** تقدير كمية الماء المفقود من العينة لتحديد نسبة المادة الجافة.
- **الوزن المستعمل:** 50g.

الخطوات:

1. وزن 50g من العينة العلفية المضافة.
2. وضع العينة في فرن تجفيف بدرجة حرارة 105°C لمدة 24 ساعة. (انظر إلى الملحق) 3. إخراج العينة وتبريدها في مجفف (ديسيكاتور) لمنع امتصاص الرطوبة.

4. إعادة وزن العينة المجففة.
5. حساب نسبة المادة الجافة كما يلي:

$$\mathrm{MS}(\%) = \frac{P2}{P1} \times 100$$

4.2.2.2 تحديد المادة المعدنية (*Détermination de la Matière Minérale, MM*)

- **الهدف:** تحديد نسبة الرماد (الأملاح المعدنية) بعد حرق المادة العضوية.
- **الوزن المستعمل:** 5 غرام.

❖ **الخطوات:**

1. وزن 5g من العينة الجافة.
2. وضعها في بوتقة خزفية ثم إدخالها في فرن موفل عند درجة حرارة C°550 لمدة 5 ساعات.(انظر إلى الملحق)
3. إخراج البوتقة، وتبريدها في مجفف، ثم وزنها. 4. يتم حساب نسبة المادة المعدنية كما يلي:

$$\mathrm{MM}(\%) = \frac{P4}{P3} \times 100$$

4.2.2.3 تحديد المادة العضوية (Détermination de la Matière Organique, MO)

- **الهدف:** حساب المادة العضوية عن طريق الفرق بين المادة الجافة والمعدنية.

❖ الحساب:

$$\mathbf{MO(\%) = 100 - MM(\%)}$$

4.2.2.4 تحديد المادة الدهنية (*Détermination de la Matière Grasse, MG*)

- **الهدف:** تقدير الدهون الخام باستخدام جهاز Soxhlet.
- **الوزن المستعمل:** 50g في كل العينات
- **المذيب** المستخدم: الهيكسان (Hexane).

❖ **الخطوات:**

1. وزن 50g من العينة الجافة والمطحونة ووضعها في خرطوشة استخلاص. 2. إدخال الخرطوشة في جهاز سوكسلي
3. إضافة حوالي 200ml من الهيكسان إلى دورق الاستخلاص.
4. تشغيل الجهاز لمدة 6 ساعات عند درجة حرارة الغليان الخاصة بالهيكسان (حوالي 69°C).
5. بعد انتهاء الاستخلاص، يتم تبخير الهيكسان وتجفيف الراسب الدهني في فرن عند 105°C ثم وزنه. 6. حساب نسبة المادة الدهنية كما يلي:

$$MG(\%) = \left(\frac{P_2 - P_1}{P}\right) \times 100$$

4.2.2.5 تحديد الألياف الخام (*Détermination de la Cellulose Brute, CB*)

- **الهدف:** قياس كمية الألياف غير القابلة للهضم (السليلوز والهيميسليلوز واللجنين).
- **الوزن** المستعمل: 2g .

❖ **الخطوات:**

1. غلي 2g من العينة في 200 مل من حمض البوريك (H_3BO_3) بتركيز N0.5 لمدة 30 دقيقة. 2. غسل العينة جيدًا بالماء المقطر الساخن باستخدام ورق ترشيح حتى زوال الحمض.
3. غليها في 200 مل من محلول NaOH بتركيز N0.5 لمدة 30 دقيقة. 4. غسلها بالماء المقطر ثم التجفيف في فرن عند 105°C لمدة ساعتين. 5. وزن العينة المجففة.

6. حرقها في فرن موفل عند 550°C لمدة 5 ساعات ثم الوزن. 7. حساب نسبة الألياف الخام كما يلي:

4.2.2.6 تحديد البروتين الخام (*Détermination des Protéines Brutes, PB*)

- **الطريقة:** طريقة كِـجِـلدال التقليدية **(Méthode de Kjeldahl) الوزن**
- **المأخوذ:** 100 ملغ (0.1 غ)
- **الهدف: تحديد** نسبة البروتين الخام عبر حساب نسبة الآزوت الكلي.

➢ **الهضم (Digestion):**

يهدف إلى تحويل الآزوت العضوي الموجود في المادة النباتية إلى أمونيوم (NH_4^+) قابل للتقطير.

❖ **المواد والأدوات المستعملة:**

- 5ml من حمض الكبريت المركز (H_2SO_4 concentré)
- 2g من كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4)
- 0.2g من كبريتات النحاس ($CuSO_4$) كمحفز
- سخان كهربائي (bloc digestor)
- قارورة هضم زجاجية (tubes de digestion)
- حامل معدني

❖ **الخطوات**:

1. وزن 100 ملغ (0.1 غ) من العينة الجافة الدقيقة.
2. توضع العينة في قارورة الهضم.
3. تضاف 5 مل من حمض الكبريت المركز.

4. يضاف كلٌّ من:

- 2.0 غ من كبريتات البوتاسيوم
- 0.2 غ من كبريتات النحاس

5. توضع القارورة على جهاز الهضم وتسخن تدريجيًا:
- أولًا عند 200°C لمدة 30 دقيقة.
- ثم ترفع تدريجيًا حتى 420°C وتُترك حتى يتحول اللون إلى أزرق مخضر صافي.
6. تُترك القارورة لتبرد تمامًا قبل الانتقال إلى مرحلة التقطير.

➢ **التقطير** (Distillation)

➢ تهدف هذه المرحلة إلى تحرير غاز الأمونيا (NH_3) عبر إضافة وسط قلوي، وجمعه في محلول حمضي.

❖ **المواد المستعملة:**

- محلول NaOH بتركيز 40%
- محلول حمض البوريك (H_3BO_3) بتركيز 4%
- كاشف مزدوج: بروموثيمول الأزرق + ميثيل الأحمر

❖ **الخطوات:**

1. بعد التبريد، يُضاف إلى قارورة الهضم 10 مل من NaOH 40% لجعل الوسط قاعديًا.
2. يتم تثبيت القارورة في وحدة التقطير.
3. يُجمع الغاز المتصاعد (NH_3) في دورق يحتوي على:

- 10 مل من حمض البوريك 4%
- مع الكاشفين لتغيير اللون عند تشبع المحلول بـ NH_3.

4. تستمر التقطير حتى يتم جمع نحو 150 مل من الرشاحة.

➢ **المعايرة** (Titration) (انظر إلى الملحق رقم :)

معايرة كمية NH_3 المذابة في حمض البوريك باستخدام HCl 0.1N.

❖ **الخطوات:**

1. يُعاير المحلول الناتج من التقطير بمحلول HCl 0.1N باستخدام burette. 2. يتم تسجيل الحجم المستهلك بدقة لكل عينة (كما قدمتَ سابقًا).

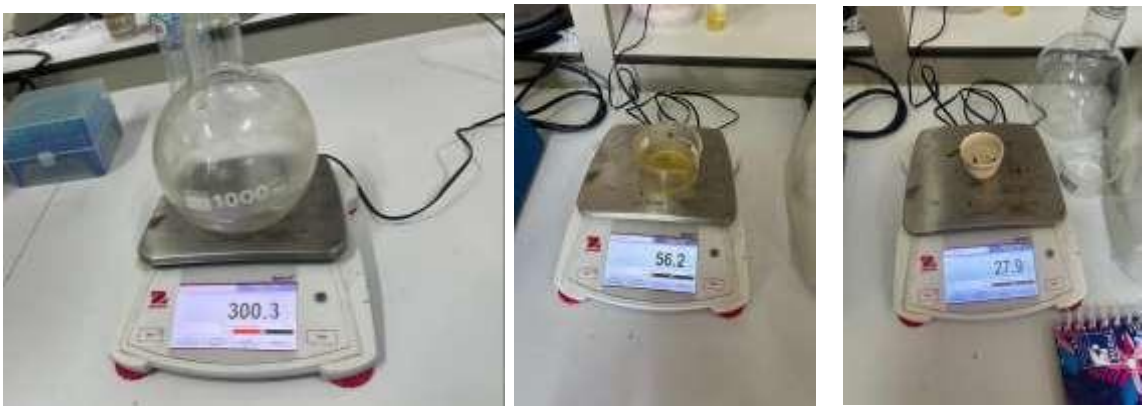
الحسابات (Calculs)

$$N(\%) = \frac{(V \times N \times 14)}{P}$$

- نسبة الآزوت (N%):
- V: حجم HCl المستهلك (L)
- N: تركيز HCl = 0.1N
- 14.01: الوزن الذري للآزوت
- P: وزن العينة = 0.1 (g)

تم حساب نسبة البروتين الخام حسب الصيغة:

$$PB = \%\ N \times 6.25\ \%$$



صورة 10: مراحل بعض التحاليل الكيميائية

4.2.3 دراسة القيمة الغذائية للنباتات الرعوية القيم

4.2.3.1 الطاقوية

- الطاقة الخام (EB) بالكيلوكالوري/كغ مادة عضوية(MO)

$$EB(Kcal/Kg\ MO) = 4516 + 1.646 \times MAT + 70.39 \times MAT$$

*MAT*بالغرام/كغ مادة عضوية

- **محتوى الطاقة القابلة للهضم(ED)**

$$ED = EB \times dE / 100$$

حيث:

= **dE**قابلية هضم الطاقة الخام **EB**نسبة مئوية%

$$dE = (0.78q + 0.006) + (0.287q + 0.554) \times (NP - 1)$$

$$dMO\ (\%MO) = 900\ (MAT / MO)\ 2 + 45.1\ (MAT\ et\ MO\ en\ \%\ MS)$$

- **محتوى الطاقة الأيضية(EM)**

$$EM / ED = 0.8682 - (0.099 \times CB / MO) - (0.196 \times MAT / MO)$$

حيث:

- = **EM**الطاقة الأيضية
- = **ED**الطاقة القابلة للهضم
- = **CB**الألياف الخام
- = **MO**المادة العضوية
- = **MAT**المادة الآزوتية الكلية

- **محتوى الطاقة الصافية(EN)**

$$q = EM / EB$$

= **q**مردود الطاقة الخام إلى طاقة أيضية

$$EN = K \times EM$$

$$ENL = Kl \times EM$$

$$ENM = Km \times EM$$

$$ENV = Kmf \times EM$$

حيث:

- EN = الطاقة الصافية
- ENL = الطاقة الصافية اللازمة للإنتاج (مثل إنتاج الحليب(
- ENM = الطاقة الصافية اللازمة للصيانة
- ENV = الطاقة الصافية اللازمة لإنتاج اللحم أو التسمين

كفاءات استخدام الطاقة الأيضية في إنتاج الطاقة الصافية

$$Kl = 0.4632 + 0.24 \times q$$

Kl = كفاءة تحويل الطاقة الأيضية إلى طاقة صافية مخصصة لإنتاج الحليب

$$Km = 0.287 \times q + 0.554$$

Km = كفاءة تحويل الطاقة الأيضية إلى طاقة صافية مخصصة للصيانة

$$Kf = 0.78 \times q + 0.006$$

Kf = كفاءة تحويل الطاقة الأيضية إلى طاقة صافية مخصصة لإنتاج اللحم (أو التسمين(

حساب Kmf مردود الطاقة الموجهة للتسمين

$$Kmf = (Km \times Kf \times NP) / (Km + Kf \times (NP - 1))$$

أو:

$$Kmf = (0.287q + 0.554) \times (0.78q + 0.006) \times NP$$

حيث:

- **Kmf** = كفاءة الطاقة الأيضية المحولة إلى طاقة صافية للصيانة والتسمين
- **NP** = مستوى الإنتاج

معامل مستوى إنتاج **NP = 1.5** نحصل على:

Kmf = مردود الطاقة الأيضية إلى الطاقة الصافية الموجهة للصيانة والتسمين

$$Kmf = (0.3358 \times q^2 + 0.6508 \times q + 0.005) / (0.923 \times q + 0.283)$$

قيم UFL وUFV

$$UFV = \frac{EM \times Kmf}{1820} \qquad UFL = \frac{EM \times Kl}{1700}$$

- **UFL** = وحدة علفية لإنتاج الحليب (لكل كغ من المادة الجافة(
- **UFV** = وحدة علفية لإنتاج اللحم (لكل كغ من المادة الجافة(

4.2.3.2 القيم البروتينية (النيتروجينية)

PDIA = البروتينات ذات الأصل الغذائي القابلة للهضم في الأمعاء (غ/كغ مادة جافة(

حيث: $PDIA = 1.11 \times MAT \times (1 - DT) \times dr$

- **Dr** = القابلية الحقيقية لهضم البروتينات (الأحماض الأمينية الغذائية) = 0.32
- **DT** = القابلية النظرية لتحلل المواد الآزوتية = 0.34

PDIE = البروتينات القابلة للهضم في الأمعاء المسموح بها حسب الطاقة

$$PDIE = PDIA + PDIME$$

PDIN = البروتينات القابلة للهضم في الأمعاء المسموح بها حسب الآزوت

$$PDIN = PDIA + PDIMN$$

PDIME = البروتينات ذات الأصل الميكروبي القابلة للهضم في الأمعاء الناتجة عن الطاقة المتخمرة في الكرش

$$\mathbf{PDIME = 0.093 \times MOF}$$

PDIMN = البروتينات ذات الأصل الميكروبي القابلة للهضم في الأمعاء الناتجة عن الآزوت

$$\mathbf{PDIMN = 0.64 \times MAT \times (DT - 0.10) = 0.64 \times MAT \times (1.11 \times DT - 0.11) \times 0.9}$$

MOF = المادة العضوية المتخمرة

$$\mathbf{MOF = MO \times dMO - MAT \times (1 - DT)}$$

حيث:

- **MO** = المادة العضوية
- **dMO** = معامل هضم المادة العضوية

عرض و مناقشة

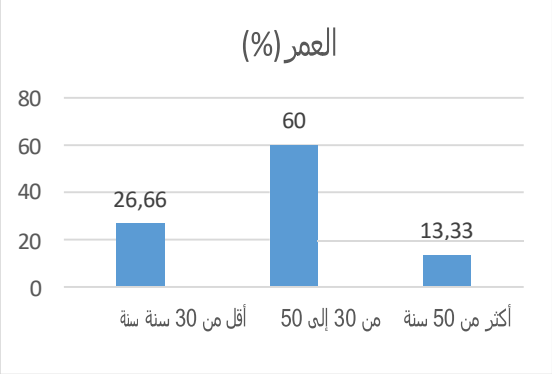
النتائج

5 عرض ومناقشة النتائج 5.1

نتائج الإستبيان

5.1.1 معلومات حول المربي

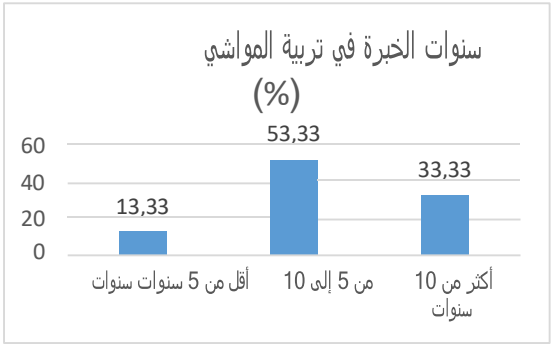
- **العمر**



صورة 11: التوزيع النسبي للمربين حسب الفئة العمرية.

أظهرت نتائج الاستبيان أن الفئة العمرية الأكثر تمثيلًا بين المربين هي الفئة الممتدة من 30 إلى 50 سنة بنسبة قدرت بـ 60%، أي ما يعادل 9 مربين من أصل 15. وتدل هذه النتيجة على أن نشاط تربية المواشي في منطقة الدراسة يعتمد أساسًا على فئة نشطة تمتلك القدرة على تسيير النشاط الفلاحي. في المقابل، بلغت نسبة المربين الذين تقل أعمارهم عن 30 سنة 26.66%، بينما سجلت الفئة التي يفوق عمرها 50 سنة نسبة 13.33% فقط.

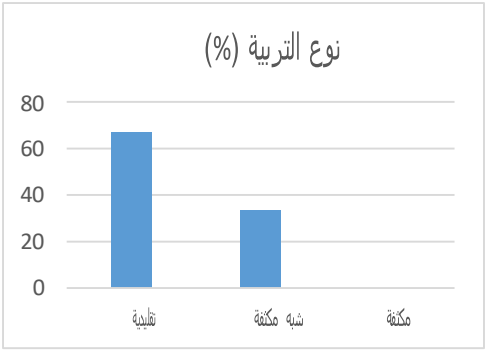
- **سنوات الخبرة في تربية المواشي**



صورة 12:التوزيع النسبي للمربين حسب سنوات الخبرة في تربية المواشي.

أما فيما يخص سنوات الخبرة في تربية المواشي، فقد بينت النتائج أن أغلب المربين يمتلكون خبرة متوسطة تتراوح بين 5 و10 سنوات بنسبة 53.33%، أي ما يعادل 8 مربين من أصل 15. وتبرز هذه المعطيات وجود مستوى جيد من الخبرة العملية لدى المربين، مما يسمح لهم بتقييم فعالية الأعلاف البديلة واستغلال الموارد المتاحة في البيئة الصحراوية. كما سجلت فئة المربين ذوي الخبرة التي تتجاوز 10 سنوات نسبة 33.33%، في حين بلغت نسبة المربين الذين تقل خبرتهم عن 5 سنوات 13.33% فقط.

- **نظام التربية المعتمد**

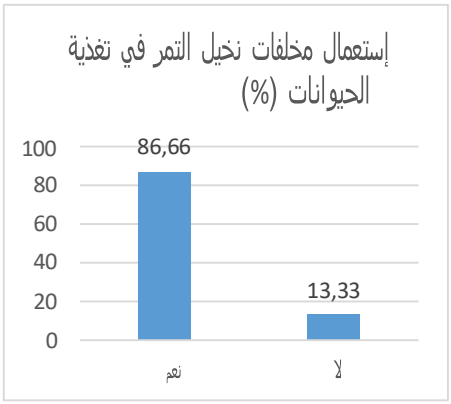


صورة 13:التوزيع النسبي للمربين حسب نوع نظام التربية المعتمد.

وفيما يتعلق بنوع التربية المعتمد، فقد أظهرت النتائج سيطرة نظام التربية التقليدية بنسبة 66.66%، أي ما يعادل 10 مربين، مقابل 33.33% لنظام التربية شبه المكثفة، في حين لم تسجل أي حالة للتربية المكثفةالا للخراف الموجهة للذبح. ويعكس ذلك طبيعة النشاط الرعوي السائد في المناطق الواحاتية، حيث يعتمد المربون بشكل أساسي على الإمكانيات المحلية والموارد الطبيعية المتوفرة.

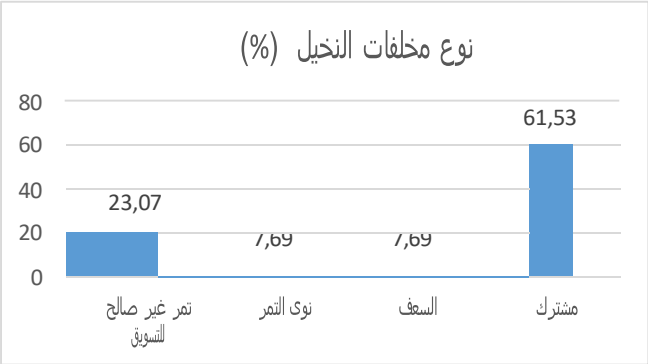
5.1.2 استعمال مخلفات نخيل التمر

- **استعمال مخلفات نخيل التمر في تغذية الحيوانات**



صورة 14 : التوزيع النسبي للمربين حسب استعمال مخلفات نخيل التمر في تغذية الحيوانات. أظهرت نتائج الاستبيان أن غالبية المربين يعتمدون على مخلفات نخيل التمر في تغذية الحيوانات، حيث بلغت نسبة المستعملين لهذه المخلفات 86.66%، في حين بلغت نسبة المربين الذين لا يستعملونها 13.33% فقط. وتعكس هذه النتيجة أهمية مخلفات النخيل كمورد علفي متوفر في البيئة الواحاتية، إضافة إلى مساهمتها في التخفيف من تكاليف التغذية، خاصة في ظل ارتفاع أسعار الأعلاف التقليدية.

نوع مخلفات النخيل

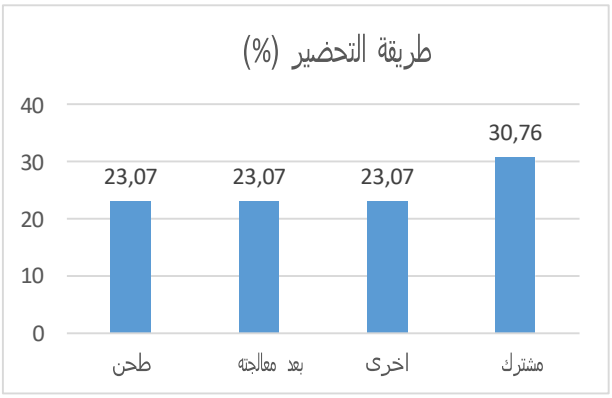


صورة 15: التوزيع النسبي لأنواع مخلفات نخيل التمر المستعملة في تغذية الحيوانات.

وفيما يتعلق بنوع مخلفات النخيل المستعملة، بينت النتائج أن أغلب المربين يعتمدون على أكثر من نوع من هذه المخلفات بشكل مشترك أي مختلط بنوعين او بالثلاث مخلفات المدروسة بنسبة 61.53%، وهو ما يدل

على تنوع طرق الاستفادة من منتجات النخيل حسب توفرها. كما سجلت التمور غير الصالحة للتسويق نسبة استعمال قدرت بـ 23.07%، في حين بلغت نسبة استعمال نوى التمر والسعف 7.69% لكل منهما.

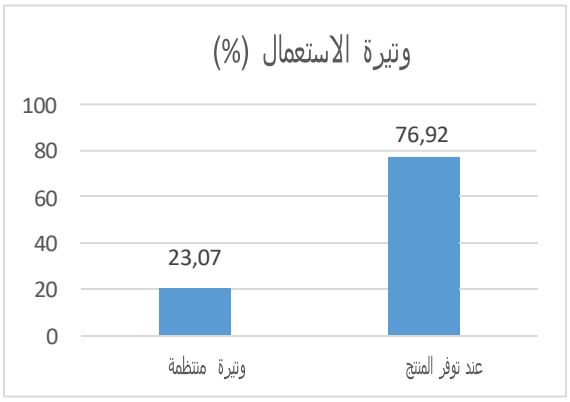
- **طريقة تحضير مخلفات النخيل كعلف**



صورة 16: التوزيع النسبي لطرق تحضير مخلفات نخيل التمر المستعملة في التغذية.

أما بالنسبة لطرق تحضير مخلفات النخيل، فقد أظهرت النتائج تنوعًا في أساليب التحضير المستعملة من طرف المربين، حيث بلغت نسبة الذين يعتمدون على الاستعمال المشترك لعدة طرق 30.76%، بينما سجلت طرق الطحن أو المعالجة (.النقع او تقديمه جاف.) أو الطرق الأخرى نسبًا متقاربة قدرت بـ 23.07% لكل منها. ويعكس هذا التنوع محاولات المربين تحسين قابلية استهلاك هذه المخلفات وتسهيل هضمها من طرف الحيوانات، خاصة بالنسبة لنوى التمر والسعف اللذين يحتاجان غالبًا إلى معالجة مسبقة قبل الاستعمال.

- **وتيرة استعمال مخلفات النخيل كعلف**

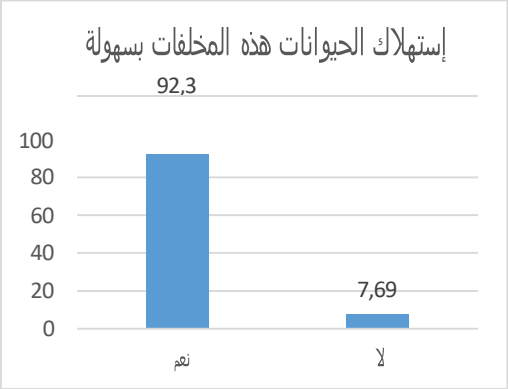


صورة17: : التوزيع النسبي لإستعمال مخلفات النخيل

فيما يخص وتيرة الاستعمال، أوضحت النتائج أن أغلب المربين يستخدمون مخلفات نخيل التمر عند توفرها فقط بنسبة 76.92%، في حين بلغت نسبة المربين الذين يعتمدون عليها بشكل منتظم 23.07%. وتدل هذه المعطيات على أن استعمال هذه المخلفات لا يزال مرتبطًا بوفرتها الموسمية،

5.1.3 تقبل الحيوانات والتأثيرات الملاحظة

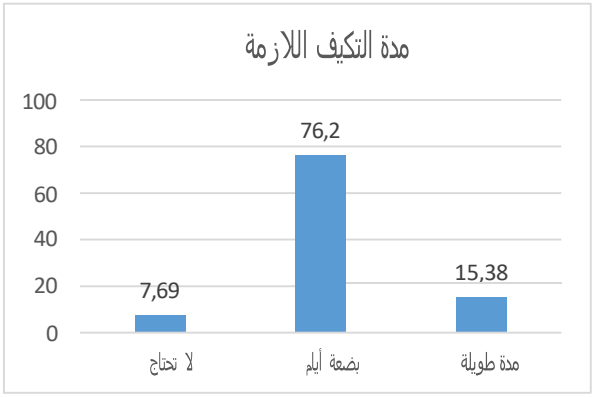
- **إستهلاك الحيوانات هذه المخلفات**



صورة 18: التوزيع النسبي للمربين حسب مدى تقبل الحيوانات لمخلفات نخيل التمر.

أظهرت نتائج الاستبيان أن 92.30% من المربين بأن الحيوانات تستهلك هذه المخلفات دون صعوبة، مقابل 7.69% فقط أشاروا إلى وجود صعوبة في الاستهلاك. وتدل هذه النتائج على قابلية تقبل جيدة لمختلف مخلفات النخيل من طرف الحيوانات، وهو ما يشجع على إدماجها ضمن الأنظمة الغذائية للمجترات في المناطق الصحراوية.

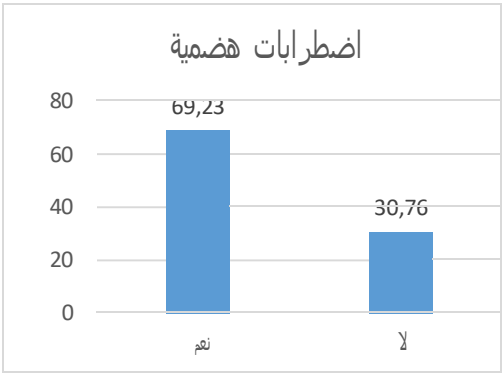
- **مدة التكيف اللازمة**



صورة 19: التوزيع النسبي لمدة تكيف الحيوانات مع مخلفات نخيل التمر.

أما فيما يتعلق بمدة التكيف اللازمة لاعتياد الحيوانات على هذه المخلفات، فقد أوضحت النتائج أن أغلب الحيوانات تحتاج إلى بضعة أيام فقط للتأقلم، وذلك بنسبة 76.92%. في حين أشار 15.38% من المربين إلى أن التكيف يتطلب مدة طويلة نسبيًا، بينما صرح 7.69% بأن الحيوانات لا تحتاج إلى فترة تكيف، خاصة عند استعمال السعف. ويمكن تفسير ذلك باختلاف طبيعة المخلفات المستعملة ومدى تعود الحيوانات عليها مسبقًا ضمن النظام الغذائي التقليدي.

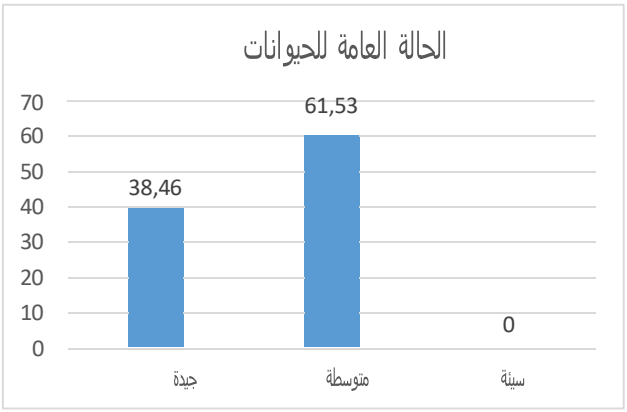
- **ملاحظة اضطرابات هضمية**



صورة 20: التوزيع النسبي للمربين حسب ملاحظة الاضطرابات الهضمية لدى الحيوانات.

وفيما يخص الاضطرابات الهضمية، فقد بينت النتائج أن نسبة معتبرة من المربين (69.23%) لاحظوا بعض الاضطرابات الهضمية عند استعمال مخلفات النخيل، مقابل 30.76% لم يسجلوا أي مشاكل صحية. وقد تعود هذه الاضطرابات إلى سوء تحضير بعض المخلفات أو إلى التغيير المفاجئ في النظام الغذائي دون اعتماد فترة تكييف تدريجية للحيوانات.

- **الحالة العامة للحيوانات**



صورة 21: التوزيع النسبي للحالة العامة للحيوانات المغذاة بمخلفات نخيل التمر.

أما بالنسبة للحالة العامة للحيوانات، فقد وصف 61.53% من المربين الحالة الصحية لحيواناتهم بالمتوسطة، في حين اعتبر 38.46% منهم أن الحالة جيدة، بينما لم تسجل أي حالة سيئة. وتشير هذه النتائج إلى أن استعمال مخلفات نخيل التمر لا يؤثر سلبًا بشكل كبير على صحة الحيوانات عند استعمالها بطريقة مناسبة، بل يمكن أن يشكل موردًا غذائيًا مقبولًا يساهم في دعم التغذية الحيوانية.

5.2 نتائج التجربة الغذائية

يوضح هذا الجدول تطور الوزن الحي للخرفان خلال فترة التجربة بعد انتهاء فترة التكييف الغذائي، والتي امتدت من اليوم صفر إلى نهاية الأسبوع الأول. وقد تم اعتماد هذه الفترة لضمان تأقلم الحيوانات مع الأنظمة الغذائية الجديدة قبل بداية القياسات الفعلية. كما يعرض الجدول التغير الأسبوعي في الوزن حسب اختلاف النظام الغذائي لكل مجموعة(A1 ، A2، A3، A4)، بالإضافة إلى الوزن الابتدائي ومعدل الزيادة اليومية (GMQ) المحسوب انطلاقًا من فترة ما بعد التكييف.

الجدول6: تطور الوزن الحي للخرفان (كغ) ومعدل الزيادة اليومية (GMQ) خلال فترة التجربة حسب النظام الغذائي

الوزن (كل أسبوع)	المجموعةA1	المجموعةA2	المجموعةA3	المجموعةA4
اليوم 0	15 kg	16kg	15.500kg	15.500kg
الأسبوع الأول	16.120kg	15.910kg	16.340kg	16.390kg
الأسبوع الثاني	17.380kg	17.100kg	17.180kg	17.370kg
الأسبوع الثالث	18.640kg	18.290kg	18.090kg	18.350kg
الأسبوع الرابع	19.900kg	19.410kg	19.000kg	19.470kg
الأسبوع الخامس	21.160kg	20.460kg	19.840kg	20.520kg
الأسبوع السادس	22.210kg	21.370kg	20.645kg	21.430kg
الأسبوع السابع	23.155kg	22.266kg	21.478kg	22.326kg
الأسبوع الثامن	24.380kg	23.281kg	22.248kg	23.446kg
GMQ	**168.6 g/j**	**150.4 g/j**	**120.6 g/j**	**143.8 g/j**

أظهرت نتائج تتبع الوزن الحي للخرفان (جدول 6) خلال فترة التجربة، بعد استبعاد فترة التكييف (من اليوم 0 إلى نهاية الأسبوع الأول)، وجود تباين واضح في معدلات النمو بين المجموعات الأربع حسب نوع النظام الغذائي المطبق.

سجلت المجموعة (A1) التي تلقت النظام الغذائي المحتوي على **التمر المطحون مع العلف التقليدي** أفضل أداء نمو، حيث حققت أعلى معدل زيادة يومية .(GMQ = 168.6 g/j) ويمكن تفسير هذا التفوق بارتفاع القيمة الطاقوية للتمر وسهولة هضمه، مما ساهم في تحسين الاستفادة الغذائية وتحفيز النمو.

أما المجموعة (A2) التي غذيت على **نوى التمر المطحون مع العلف التقليدي** فقد سجلت أداءً أقل من(150.4 g/j = A1 (GMQ ، رغم بقائها في مستوى جيد مقارنة بالمجموعات الأخرى. ويعود ذلك إلى أن النوى يحتوي على عناصر غذائية مفيدة لكنه أقل قابلية للهضم، مما يقلل من سرعة الاستفادة الطاقوية.

في المقابل، أظهرت المجموعة (A3) التي اعتمدت على **السعف مع العلف التقليدي** أضعف أداء من بين المجموعات التجريبية .(GMQ = 120.6 g/j) ويمكن تفسير ذلك بانخفاض القيمة الغذائية للسعف وارتفاع نسبة الألياف غير القابلة للهضم، مما يحد من الاستفادة منه في النمو.

أما المجموعة الشاهدة(A4) ، التي تلقت **النظام الغذائي التقليدي فقط دون أي إضافة من مخلفات النخيل،** فقد سجلت معدل نمو متوسط .(GMQ = 143.8 g/j) ويُظهر هذا أن النظام التقليدي وحده يضمن نموًا مقبولًا، لكنه يبقى أقل كفاءة مقارنة بإضافة بعض مخلفات نخيل التمر، خاصة التمر المطحون.

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات التي أكدت أهمية مخلفات نخيل التمر في تحسين الأداء الإنتاجي للمجترات، خاصة في المناطق الصحراوية.

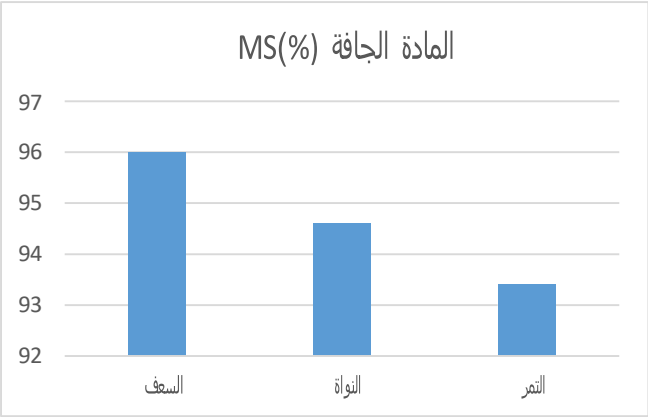
فقد سجلت المجموعة (A1) المغذاة بالتمر المطحون أعلى معدل زيادة يومية (GMQ = 168.6 g/j)، وهو ما يتفق مع نتائج Chehma و Longo (2002)اللذين أشارا إلى أن التمور غير الصالحة للتسويق تُعد مصدرًا طاقويًا جيدًا يساهم في تحسين نمو الأغنام وزيادة وزنها.

كما أظهرت المجموعة (A2) المغذاة بنوى التمر المطحون نتائج جيدة مقارنة بالمجموعة الشاهدة، وهو ما يتوافق مع دراسة Meradi وآخرين (2016)، التي أكدت إمكانية استعمال نوى التمر كبديل جزئي للأعلاف التقليدية دون تأثير سلبي على الأداء الإنتاجي.

أما المجموعة (A3) المغذاة بالسعف فقد سجلت أضعف معدل نمو، وهو ما يتماشى مع نتائج Chehmaوآخرين (2000) التي أوضحت أن السعف يتميز بقيمة غذائية منخفضة بسبب ارتفاع نسبة الألياف وضعف قابليته للهضم

5.3 نتائج التركيبة الكيميائية لمخلفات النخيل 5.3.1 نسبة المادة الجافة (Matière sèche)

يقدم المدرج التكراري الموضح في الصورة 8 محتويات المادة الجافة والمادة العضوية لمختلف مخلفات النخيل المستعملة في التركيبة الغذائية



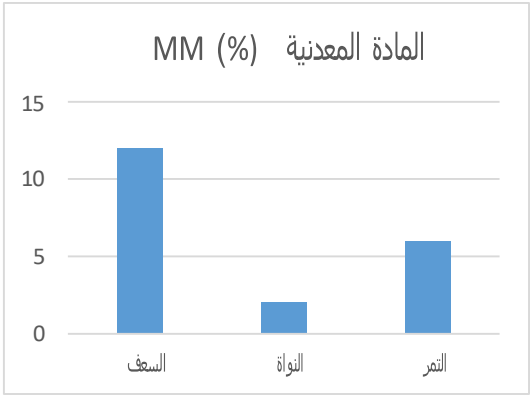
صورة 22: نسبة المادة الجافة في مخلفات النخيل المستعملة

أظهرت النتائج ارتفاع نسبة المادة الجافة في جميع مخلفات النخيل المدروسة، حيث سجل السعف أعلى قيمة (96%) يليه نوى التمر (94.6%) ثم التمر (93.4%). وتدل هذه القيم على انخفاض المحتوى الرطوبي لهذه المواد، مما يسهل حفظها وتخزينها لفترات طويلة دون تعرضها السريع للتلف.

وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Chehma وآخرون (2000)، حيث أكدوا أن مخلفات نخيل التمر تتميز بارتفاع نسبة المادة الجافة، خاصة السعف والنوى، نتيجة طبيعتها الليفية وانخفاض محتواها المائي.

5.3.2 المادة المعدنية (Matière Minérale)

بعد قياس الرماد الناتج عن النباتات العلفي تحصلنا على النتائج المدونة في الرسم التوضيحي 9

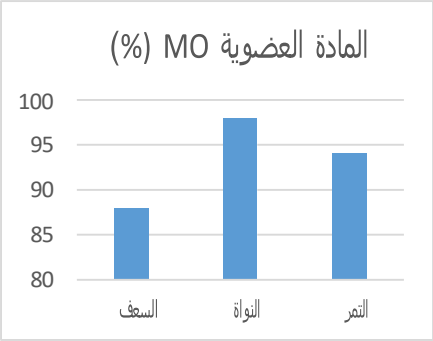


صورة 23: نسبة المادة المعدنية في في مخلفات النخيل المستعملة

سجل السعف أعلى نسبة من المادة المعدنية (12%) مقارنة بالتمر (6%) والنوى (2%)، وهو ما يشير إلى احتوائه على نسبة معتبرة من الأملاح المعدنية. ويمكن تفسير ذلك بتركيبة السعف النباتية الغنية بالعناصر المعدنية المرتبطة بالألياف النباتية.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة Chehma و(2002) Longo، التي بينت أن سعف النخيل يحتوي على نسبة معدنية أعلى مقارنة ببقية مخلفات النخيل المستعملة في تغذية المجترات.

5.3.3 المادة العضوية (**Matière Organique**)



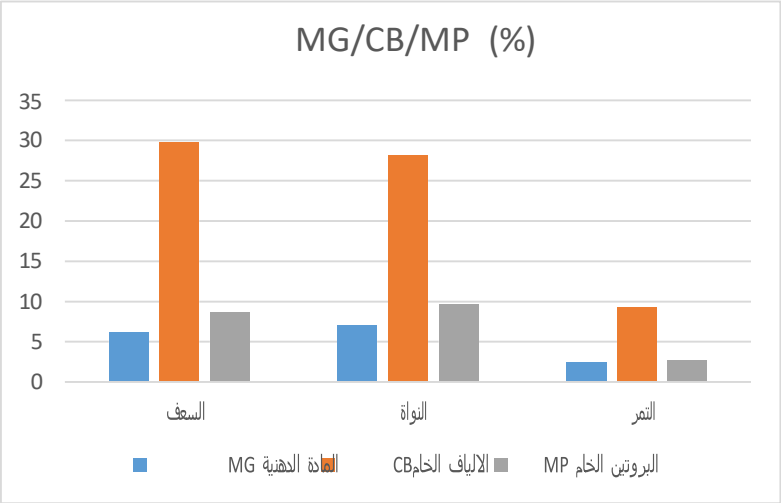
صورة24: نسبة المادة العضوية في مخلفات النخيل المستعملة

بينت النتائج أن النواة يحتوي على أعلى نسبة من المادة العضوية (97%)، مقارنة بالتمر (94%) والسعف (87%). ويمكن تفسير هذه النتيجة بارتفاع محتوى النواة والتمر والسعف متقارب من المركبات العضوية.

وتتوافق هذه النتائج مع دراسة jain و اخرون (2011) وchao و(2007)krueger،التي اوضحت ان جميع اجزاء نخيل التمر غنية بالمركبات العضوية .

5.3.4 عرض نتائج مادة البروتين الخام, السيليلوز الخام و المادة الدهنية

(- Matière Grasse MGMatière azoté total MAT/MP, Cellulose brute CB et)



صورة 25: نسبة مادة البروتين ، السيليلوز، الدهون في مخلفات النخيل المستعملة

أظهرت نتائج الدراسة اختلافًا واضحًا في نسب المادة الدهنية والألياف الخام والبروتين الخام بين مختلف مخلفات النخيل. فقد سجل نوى التمر أعلى نسبة من المادة الدهنية (7%)، مقارنة بالسعف (6.2%) والتمر (2.4%)، مما يدل على قيمته الطاقوية المرتفعة نسبيًا. كما سجل السعف (29.8%) والنوى (28.09%) أعلى نسب من الألياف الخام مقارنة بالتمر (9.28%)، وهو ما يعكس الطبيعة الليفية لهذه المواد. أما بالنسبة للبروتين الخام، فقد سجل نوى التمر أعلى نسبة (9.625%)، يليه السعف (8.625%)، بينما سجل التمر أقل نسبة.(%2.625)

وتتفق هذه النتائج مع دراسة Al-Yousef وآخرين (1993)، التي أوضحت أن نوى التمر يحتوي على نسبة دهنية معتبرة تجعله مصدرًا طاقويًا جيدًا عند إدماجه في تغذية الحيوانات. كما توصل Besbes وآخرون (2004) إلى نتائج مشابهة فيما يتعلق بغنى نوى التمر بالمواد الدهنية والألياف مقارنة بالتمر. وأكد Chehmaوآخرون (2000) أن السعف يتميز بارتفاع نسبة الألياف الخام، مما يحد من قابليته للهضم ويؤثر على قيمته الغذائية مقارنة ببقايا التمور.

من جهة أخرى، أشار Genin وآخرون (2004) إلى أن ارتفاع نسبة الألياف في السعف والنوى قد يقلل من الاستفادة الغذائية إذا لم تتم معالجتها أو خلطها مع أعلاف أكثر طاقة. كما بينت دراسة Arbouche

وآخرون (2008) أن نوى التمر يحتوي على نسبة بروتين أعلى من التمر، لكنه يبقى أقل قيمة غذائية من الأعلاف المركزة بسبب صعوبة الهضم. وتفسر هذه النتائج التفوق المسجل في التجربة الغذائية للمجموعة المغذاة بالتمر مقارنة بالسعف، حيث يتميز التمر بسهولة الهضم وارتفاع محتواه من السكريات القابلة للاستغلال السريع.

5.4 نتائج القيمة الغذائية للنباتات العلفية البرية القيَم الطاقيةللنباتات

5.4.1 العلفية

يوضح هذا الجدول القيم الطاقوية لمخلفات نخيل التمر المستعملة في التجربة، والمتمثلة في التمر، نوى التمر، والسعف، وذلك من خلال تحديد الطاقة الخام(EB) ، والطاقة القابلة للهضم(ED) ، والطاقة المساهمة في عمليات الأيض(EM) وتهدف هذه المؤشرات إلى تقييم القيمة الغذائية والطاقة المتاحة للحيوانات من كل نوع من هذه المخلفات، ومدى إمكانية استعمالها كبدائل علفية في تغذية المجترات بالمناطق الصحراوية

الجدول7: محتوى النبات من القيم الطاقية الخام (EB) ، القابلة للهضم (ED) و الطاقة المساهمة في عملية الايض (EM)

إسم مخلف النخل	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)
التمر	4354,05	1806,41	1540,78
النواة	4652,71	2322,00	1905,37
السعف	4177,65	2083,33	1698,89

- **EB:** (الطاقة الخام) لتحديد الأغنى بالطاقة الكلية
- **ED :** (الطاقة الهضمية) لتحديد مدى هضم الطاقة
- **EM :** (الطاقة المساهمة في عمليات الايض) لتحديد مدى توفر الطاقة للاستعمال الحيوي

أظهرت نتائج القيم الطاقوية اختلافًا بين مخلفات نخيل التمر المدروسة، حيث سجل نوى التمر أعلى قيمة للطاقة الخام(kcal/kgMS EB = 4652.71) ، يليه التمر ثم السعف. ويرجع ذلك إلى غنى النوى بالمادة

العضوية والدهنية، وهو ما يتوافق مع نتائج Besbes وآخرين (2004) و Al-Yousefوآخرين (1993)، اللذين أكدا أن نوى التمر يمثل مصدرًا طاقويًا مهمًا في تغذية المجترات.

أما بالنسبة للطاقة القابلة للهضم (ED) والطاقة المساهمة في عمليات الأيض(EM) ، فقد سجل نوى التمر أيضًا أعلى القيم مقارنة ببقية المخلفات، مما يدل على إمكانية الاستفادة من جزء معتبر من طاقته بعد الطحن والمعالجة. وتتفق هذه النتائج مع دراسة Genin وآخرين (2004) التي أوضحت أن معالجة نوى التمر تحسن من قابليته للهضم وقيمته الغذائية.

في المقابل، سجل السعف قيماً طاقوية أقل نسبيًا بسبب ارتفاع نسبة الألياف، وهو ما أكدته دراسة Chehma وآخرين (2000)، حيث أشاروا إلى أن السعف يعد من المواد العلفية الفقيرة نسبيًا من حيث القيمة الغذائية وسهولة الهضم.

ورغم أن التمر سجل قيماً أقل من النوى في بعض المؤشرات الطاقوية، إلا أنه أعطى نتائج أفضل في تجربة التسمين، ويرجع ذلك إلى احتوائه على سكريات سهلة الهضم وسريعة الاستغلال من طرف الحيوانات.

يوضح هذا الجدول القيم الطاقوية الصافية لمخلفات نخيل التمر المستعملة في الدراسة، من خلال تحديد وحدات الطاقة العلفية لإنتاج اللحم (UFV) والحليب(UFL) ، إضافة إلى معاملات كفاءة تحويل الطاقة القابلة للتمثيل إلى طاقة صافية kmf) و(kl، وذلك بهدف تقييم قيمتها الغذائية وإمكانية استعمالها في تغذية المجترات.

الجدول 8 :القيم الطاقية الصافية للأعلاف (UFV ، UFL، kmf، kl)

إسم مخلف النخل	Kl	kmf	UFL /kgMS	UFV /kgMS
التمر	550,	390,	00,5	330,
النواة	560,	430,	0,63	0,45
السعف	560,	430,	60,5	400,

- UFV وحدة طاقية لصيانة وتسمين الحيوانات المنتجة للّحم **(Unité Fourragère Viande)**
- UFL وحدة طاقية لصيانة وإنتاج الحليب **((Unité Fourragère Lait))**
- kmf : معامل كفاءة تحويل الطاقة القابلة للتمثيل إلى طاقة صافية لإنتاج اللحم
- kl :معامل كفاءة تحويل الطاقة القابلة للتمثيل إلى طاقة صافية لإنتاج الحليب

أظهرت النتائج أن نوى التمر سجل أعلى قيم لكل من UFV و UFLمقارنة بالتمر والسعف، مما يدل على امتلاكه أفضل قيمة طاقوية. وتتفق هذه النتائج مع دراسة Al-Yousef وآخرين (1993)، التي أكدت أهمية نوى التمر كمصدر طاقوي في تغذية المجترات.

أما السعف فقد سجل قيماً متوسطة بسبب ارتفاع نسبة الألياف، وهو ما يتوافق مع نتائج Chehma وآخرين (2000) الذين اعتبروا السعف من الأعلاف منخفضة القيمة الغذائية.

كما أظهرت معاملات الكفاءة الطاقوية kmf) و (klتقاربًا بين النوى والسعف، مما يدل على إمكانية الاستفادة من طاقتهما بعد المعالجة المناسبة.

وبصفة عامة، تؤكد النتائج أن نوى التمر يمثل أفضل مخلفات النخيل من الناحية الطاقوية ويمكن استغلاله كبديل علفي في المناطق الصحراوية.

5.4.2 القيم البروتينية للنباتات العلفية

الجدول 9 يحتوي على القيم البروتينية الهضمية لمخلفات نخيل التمر المستعملة في الدراسة، وذلك من خلال تقدير البروتين القابل للهضم في الأمعاء بمختلف مكوناتهPDIA) ، PDIME، PDIMN، PDIE، PDIN)

الجدول9: القيم البروتينية الهضمية في الجهاز الهضمي للمجترات (PDIA, PDIME, PDIMN, PDIE, PDIN)

إسم مخلف النخل	*PDIA (g/kgMS)*	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
التمر	6,15	4,04	38,43	10,20	44,58
النواة	22,56	14,82	43,11	37,39	65,67
السعف	,22 20	13,28	38,69	33,50	58,91

- **PDIA** : البروتين القابل للهضم في الأمعاء ذو أصل غذائي
- **PDIM :** البروتين الميكروبي القابل للهضم في الأمعاء المسموح به بواسطة الطاقة
- **PDIMN** : البروتين الميكروبي القابل للهضم في الأمعاء المسموح به بواسطة الآزوت
- **PDIE** : البروتين الكلي القابل للهضم في الأمعاء المسموح به بواسطة الطاقة(PDIA + PDIME)
- **PDIN** : البروتين الكلي القابل للهضم في الأمعاء المسموح به بواسطة الآزوت(PDIA + PDIMN)

أظهرت النتائج أن نوى التمر سجل أعلى القيم البروتينية مقارنة بالتمر والسعف، خاصة بالنسبة لـ PDIA وPDIN وPDIE، مما يدل على احتوائه على كمية أكبر من البروتين القابل للهضم والاستفادة الحيوية. كما سجل السعف قيماً متوسطة، في حين سجل التمر أقل القيم البروتينية.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة Chehma و(2002) Longo، التي أكدت أن نوى التمر يحتوي على قيمة بروتينية أفضل مقارنة ببقية مخلفات النخيل. كما أشار Genin وآخرون (2004) إلى أن ارتفاع محتوى النوى من البروتين والألياف يجعله مورداً غذائياً مهماً عند معالجته وطحنه.

أما انخفاض القيم البروتينية للتمر فيرجع أساسًا إلى غناه بالسكريات وقلة محتواه الآزوتي، وهو ما أكدته دراسة Besbes وآخرين..(2004)

خاتمة

خاتمة عامة

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم القيمة الغذائية لمخلفات نخيل التمر (التمر، نوى التمر، السعف) ودراسة إمكانية استخدامها في تغذية الخرفان بالمناطق الواحاتية، وذلك اعتمادًا على استبيان ميداني شمل 15 مربيًا، وتجربة غذائية امتدت 8 أسابيع، إضافة إلى تحاليل كيميائية وطاقوية وبروتينية لهذه المخلفات.

أظهرت نتائج الاستبيان أن 86.66% من المربين (15/13) يستعملون مخلفات نخيل التمر في تغذية حيواناتهم،وأن 76.92% يعتمدون عليها عند توفرها فقط.

كما بينت التجربة أن الحيوانات تتقبل هذه المخلفات بنسبة عالية (92.30%)، مع تسجيل اضطرابات هضمية لدى 69.23% من الحالات، رغم أن الحالة العامة بقيت جيدة إلى متوسطة.

في التجربة الغذائية، وبعد فترة التكييف (الأسبوع 0 إلى الأسبوع 1)، سجلت جميع المجموعات زيادة في الوزن خلال 8 أسابيع. حيث ارتفع وزن المجموعة A1 من 15 كغ إلى 24.38 كغ، و A2من 16 كغ إلى 23.28 كغ، و A3من 15.5 كغ إلى 22.25 كغ، بينما سجلت المجموعة الشاهدة A4 ارتفاعًا من 15.5 كغ
إلى 23.45 كغ. كما سجل معدل الزيادة اليومية (GMQ) قيمًا متفاوتةg/j 168.6 = A1 :، A2 = 150.4 g/j، A4 = 143.8 g/j، وA3 = 120.6 g/j، مما يوضح تفوق التمر المطحون مقارنة ببقية المعاملات.

كما بينت التحاليل الكيميائية أن نوى التمر سجل أعلى نسبة في المادة العضوية (98%) والمادة الدهنية (7%)
وأعلى قيمة بروتينية (PDIE = 65.67 g/kgMS) ، بينما سجل السعف أعلى نسبة ألياف خام
(29.8%) وأعلى مادة معدنية (12%)، في حين كان التمر أقل في الألياف (9.28%) لكنه غني بالطاقة القابلة للاستعمال.

وفي الجانب الطاقوي، سجل نوى التمر أعلى القيمEB = 4652.71 kcal/kgMS :، ED = 2322
kcal/kgMS، EM = 1905.37 kcal/kgMS، إضافة إلى أعلى قيم UFV = 0.45 وUFL = 0.63،
مما يؤكد تفوقه الطاقوي مقارنة بالتمر والسعف.

وعليه، تؤكد هذه النتائج أن مخلفات نخيل التمر تمثل مصدرًا علفيًا مهمًا في المناطق الصحراوية، خاصة نوى التمر والتمر المطحون، لما لهما من قيمة غذائية وطاقة مرتفعة مقارنة بالسعف. كما يمكن اعتبار هذه الموارد بديلًا اقتصاديًا فعالًا يساهم في تقليل تكلفة التغذية وتحسين استدامة تربية المجترات ، كما ان استغلالها خيار امثل بيئيا لتحقيقه استدامة فعلية.

المراجع

قائمة المراجع

1. العودة، إبراهيم[*Leaf Arrangement in Date Palm* .(2018) .ملف .[PDF الشبكة العراقية لنخلة التمر.

2. إبراهيم، ع.ا.ع .(2008) .نخلة التمر شجرة الحياة .المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، جامعة الدول العربية.

3. إبراهيم، عاطف محمد، &خ.، م. ن. ح .(2010) .استخدام أجزاء النخلة المختلفة في إنتاج العلف وبعض الصناعات الأخرى .الشبكة العراقية لنخلة التمر.

4. الجبار، ا.ع .(1972) .نخلة التمر: ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها .بغداد، العراق.

5. الشرفا، م.ي. (2017). التوزيع الجغرافي والتطور الزمني لمساحة وإنتاج نخلة التمر في العالم. في نخلة التمر)الجزء 14.(

6. المنظمة العربية للتنمية الزراعية .(2006) .دراسة تدوير المخلفات الزراعية للاستعمالات الصناعية والمنزلية .الخرطوم، السودان.

7. بربندي، ا.ع.ا .(2007) .شجرة النخيل .دمشق، سوريا: دار رسلان.

8. رمزي، ع. ا. أ. ع.، &سعود، ب. ع. ا. ا .(2016) .المنتجات الثانوية للنخيل: أنواعها وأهميتها الاقتصادية)الطبعة الثانية.(

9. غيابة، ز .(2016) .دراسة تحليلية للبيتونوفينولات ومكونات أخرى لبعض أصناف نخيل التمر المحلية)أطروحة دكتوراه). جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر.

10.مرعي، ح .(1971) .النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية .وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

11.وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، الجزائر .(2022) .إحصائيات إنتاج التمور في الجزائر.

.(2019) .نخيل التمر في الإمارات: الإنجازات من عام الاتحاد 1971م إلى عام التسامح 2019م.12

13. Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M., & Shahidi, F. (2007). Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (Phoenix dactylifera L.) varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53*(19), 7586–7591.

14. Besbes, S., Blecker, C., Deroanne, C., Drira, N. E., & Attia, H. (2004). Date seeds: Chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chemistry, 84*(4), 577–584.

15. Chehma, A., & Longo, H. F. (2002). Possibilités d'utilisation des sous-produits du palmier dattier pour l'engraissement du dromadaire et du mouton. *Journal Algérien des Régions Arides, 1*(1), 11–23.

16. Chehma, A., Longo, H. F., & Siboukeur, A. (2000). Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez les ovins. *Recherche Agronomique, 4*(7), 7–15.

17. Chehma, A., & Seddi, A. (2001). Digestibilité "in vitro"

18. Hannachi, S. (1998). *Inventaire variétal de la palmeraie algérienne*. Rouiba, 7

19. Khiari, R., et al., Chemical composition and pulping of date palm rachis and . Posidonia oceanica-A comparison with other wood and non-wood fibre sources. Bioresource Technology, 2010. 101(2): p. 775-780.

20. Stokke, D.D., Q. Wu, and G. Han, Introduction to wood and natural fiber composites2013: John Wiley & Sons

21. Midani, M., N. Saba, and O.Y. Alothman, Date Palm Fiber Composites

ملاحق

ملحق 1

QUESTIONNAIRE – Valorisation des sous-produits du palmier dattier

Ce questionnaire est destiné aux éleveurs des zones oasiennes d'El Oued.

A. Identification de l'éleveur

- Âge : ☐<30 ☐ 30–40 ☐ 40–50 ☐>50
- Années d'expérience en élevage : ☐<5 ☐ 5–10 ☐>10
- Commune : .....
- Type d'élevage : ☐ Traditionnel ☐ Semi-intensif ☐ Intensif

B. Caractéristiques du troupeau

- Espèce élevée : ☐ Ovins ☐ Caprins ☐ Autres : .....
- Nombre total d'animaux : .....
- Mode d'élevage : ☐ Stabulation ☐ Parcours ☐ Mixte
- Âge moyen des animaux : ☐<6 mois ☐ 6–12 mois ☐>12 mois

C. Alimentation actuelle

- Aliments utilisés : ☐ Foin ☐ Orge ☐ Son ☐ Autres : .....
- Origine des aliments : ☐ Ache-tés ☐ Produits localement
- Fréquence de distribution : ☐ 1 fois/j ☐ 2 fois/j ☐>2
- Coût mensuel estimé de l'alimentation ..... DA

D. Utilisation des sous-produits du palmier dattier

- Utilisez-vous des sous-produits du palmier dattier ? ☐ Oui ☐ Non
- Si oui, lesquels ? ☐ Dattes déclassées ☐ Noyaux ☐ Palmes
- Mode de préparation : ☐ Broyage ☐ Trempage ☐ Autre
- Fréquence d'utilisation : ☐ Quotidienne ☐ Occasionnelle

E. Acceptation et effets observés

- Les animaux consomment-ils facilement ces sous-produits ? ☐ Oui ☐ Non
- Temps d'adaptation nécessaire : ☐ Aucun ☐ Quelques jours ☐ Long
- Avez-vous observé des troubles digestifs ? ☐ Oui ☐ Non
- État général des animaux : ☐ Bon ☐ Moyen ☐ Mauvais

F. Perception de l'éleveur

- Ces sous-produits permettent-ils de réduire les coûts ? ☐ Oui ☐ Non
- Seriez-vous prêt à les utiliser davantage ? ☐ Oui ☐ Non
- Suggestions ou remarques : .....