الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر –الوادي–

كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم العلوم الفلاحية

دراسة القيمة الغذائية للأعشاب التلقائية العلفية -ولاية وادي سوف-

مذكرة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر تخصص إنتاج نباتي

إعداد الطالب:

❖ بن شعاعه محمد

إشراف الأستاذ :

❖ **كرايمية مروة**

الاسم	الرتبة	الصفة	المؤسسة الأصلية
حمد ابراهيم	أستاذ	رئيس	جامعة الشهيد حمه لخضر
كرايمية مروة	أستاذ مساعد –أ–	مشرف	جامعة الشهيد حمه لخضر
حجاب نعيمة	أستاذ محاضر–ب–	ممتحن	جامعة الشهيد حمه لخضر

السنة الجامعة : 2024/2025

شكر وعرفان

في هذه اللحظة التي أقطف فيها ثمرة سنوات من الجدّ والاجتهاد، لا يسعني إلا أن أرفع أسمى آيات الشكر والعرفان إلى كل من كان له فضل في مسيرتي الجامعية، وعلى رأسهم أستاذتي المؤطرة الدكتورة كرايمية مروة، التي كانت لي أكثر من موجّه، وأكثر من مشرف. بصبرها، بحكمتها، وبتفانيها، منحتني من وقتها وجهدها ما لا يُقَدّر بثمن. لقد كانت السند والدافع، وكانت كلماتها دافعًا للاستمرار حين أثقلني التعب، فلكِ مني كل التقدير والامتنان أستاذتي الفاضلة، وجزاكِ الله عني خير الجزاء.

كما لا يفوتني أن أتوجه بخالص الشكر والتقدير إلى كافة أساتذة الكلية وطاقمها الإداري، الذين تحمّلوا مشاغبتي، واستفساراتي المتكررة، وتعثراتي أحيانًا، برحابة صدر وروح أبوية مشجعة. كانت سنواتي بينكم أكثر من مجرد دراسة... كانت حياة.

وأخصّ بالشكر والامتنان كل من ساهم من قريب أو بعيد في إنجاز هذا العمل العلمي المتواضع، سواء بتوجيه، أو دعم، أو نصيحة، أو حتى بكلمة طيبة. أنتم جميعًا شركاء هذا الإنجاز، ولكم في قلبي مكان لا يزول.

شكرًا لكم جميعًا...

الإهـــــــداء

إلى أمي بن شعاعه سليمة

يا من زرعتِ في قلبي الطمأنينة، ودثرتِ أيامي بالدعاء... إليكِ حبي كله.

إلى أبي بن شعاعه علي

سند الروح وركن الحياة... كل قواي من صبرك، وكل حلمي من ظلك.

إلى مربياتي وجداتي بن شعاعه تركية وبن شعاعه الرايسة

كنتنّ لي حنانًا مضاعفًا، وذاكرةً تفوح بالعطف والمهابة.

إلى إخوتي هجيرة، هشام، جابر، سارة، عبد الصمد

كنتم لي وطنًا صغيرًا، وضحكةً لا تنتهي... أنتم قلبي المتوزع بين الأسماء.

إلى شيخاي يعقوب نور الدين وقسوم مدني

علّمتاني كتاب الله، فارتقيت بكلمات من نور... لكم مني دعاء لا يغيب.

إلى صديقيّ علي كويزي ومُحَمَّد كريديس

في درب الحياة كنتم نورًا، وفي العثرات كنتم كتفًا وسندًا.

إلى صفاء الحياة –بسمة–

كنتِ لحظةَ صدقٍ في زحمة التمنّي... شكرًا لأنكِ كنتِ.

إلى كل من علّمني حرفًا أو نصحني نصحًا

أنتم أثرٌ لا يُمحى، وفضلٌ لا يُنسى... شكرًا بامتنان القلب.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم القيمة الغذائية والإيكولوجية للنباتات الرعوية الطبيعية المنتشرة في المناطق الصحراوية التابعة لولاية الوادي، وذلك من خلال دراسة خصائصها الكيميائية، الطاقوية، والبروتينية، وكذا تحديد الأنواع ذات الهيمنة النباتية والتوزيع الكثيف في الغطاء النباتي المحلي. تم اختيار محطتين رعويتين مختلفتين داخل الولاية، تميزتا بتباين في المعطيات البيئية، ما أتاح تقييم تأثير الظروف التربوية والمناخية على جودة النباتات.

شملت الدراسة 12 نوعًا نباتيًا من الأنواع الأكثر انتشارًا وهيمنة في الغطاء النباتي الصحراوي. وقد تم إخضاع العينات لتحاليل كيميائية دقيقة لتحديد محتوى المادة الجافة، البروتين الخام، ، إضافة إلى حساب المؤشرات الطاقوية (UFL، UFV) والبروتين القابل للهضم في الأمعاء الدقيقة (PDIA، PDIE، PDIN)

برزت نبتة اللبينة (Euphorbia guyoniana) كأعلى النباتات من حيث القيمة الطاقوية والبروتينية، مسجلة 0.73 UFL و0.58 g/kg MS UFV و75.59 g PDIE و30.01 g/kg MS PDIA، ما يعكس تفوقها النسبي ويؤهلها لتكون نواة استراتيجية في تغذية المجترات الصحراوية. كذلك سجلت نبتة الرتم (Retama raetam) أداء غذائيًا قويًا، حيث سجلت 0.67 UFL و71.42 g PDIE/kg MS، مما يجعلها خيارًا مستدامًا لدعم الإنتاج الحيواني في البيئات الهشة تليها نبتة العرفج (Rhanterium suaveolens)، ذات الهيمنة المحلية المعتبرة و مؤشرات غذائية جيدة، ما يعزز مكانتها كدعامة إضافية للنظم الرعوية. في المقابل، بيّنت نباتات مثل الدرين (Stipagrostis pungens) والباقل (Haloxylon schmittianum)، ضعفًا في القيمة الغذائية عمومًا، مما يجعل استخدامها محصورًا في دور المالئ ضمن التوازن العلفي.

من حيث التوزيع المكاني، تفوقت المحطة الأولى في أغلب المؤشرات مقارنة بالمحطة الثانية، وهو ما يعكس تأثير الظروف التربوية والمناخية على التراكم الغذائي داخل النبات.

و في الاخير ينصح بدعم زراعة الأنواع المتميزة المنتمية لعائلات **Euphorbiaceae**، **Fabaceae**، **Asteraceae**، وذلك ضمن برامج إعادة تأهيل المراعي.

الكلمات الدالة : النباتات العلفية ، القيمة الطاقوية، المجترات ، مراعي، الوادي

Résumé

Cette étude a pour but d'évaluer la valeur nutritionnelle et écologique des plantes fourragères naturellesdans les régions sahariennes de la wilaya d'El Oued. Pour cela, on a étudié leurs caractéristiques chimiques, énergétiques et protéiques, ainsi que les espèces les plus dominantes et les plus denses dans le couvert végétal local.

Deux stations pastorales différentes ont été choisies dans la wilaya, avec des conditions naturelles variées, ce qui a permis d'observer l'effet du sol et du climat sur la qualité des plantes.

L'étude a porté sur 12 espèces végétales parmi les plus fréquentes. Les analyses ont permis de mesurer la matière sèche, les protéines brutes, ainsi que les valeurs énergétiques (UFL, UFV) et les protéines digestibles (PDIA, PDIE, PDIN).

La plante Lebina (Euphorbia guyoniana) a montré les meilleurs résultats avec UFL 0,73, UFV0,58 g /kg MS, PDIE 75,59 et PDIA30,01/kg MS , ce qui en fait une plante très utile pour nourrir les ruminants sahariens. Rtem (Retama raetam) a aussi donné de bons résultats (0,67 UFL et 71,42 g PDIE/kg MS). Arfadj (Rhanterium suaveolens), plante dominante localement, a également montré de bonnes qualités.

En revanche, Derin (Stipagrostis pungens) et Baqal (Haloxylon schmittianum) ont une valeur nutritionnelle plus faible et peuvent être utilisées comme fourrage de remplissage.

La première station a donné de meilleurs résultats que la seconde, ce qui montre l'influence du climat et du sol.

Il est recommandé de favoriser la culture des plantes les plus utiles appartenant aux familles Euphorbiaceae, Fabaceae et Asteraceae, dans les programmes de récupération des parcours.

Mots-clés : Plantes fourragères, valeur énergétique, ruminants, pâturages, El Oued.

Sommary

This study aims to evaluate the nutritional and ecological value of natural forage plants in the Saharan regions of El Oued province. It focuses on their chemical, energy, and protein characteristics, as well as identifying the most dominant and widespread species in the local vegetation.

Two different grazing stations in El Oued were selected, each with different environmental conditions. This helped to study how soil and climate affect plant quality.

The study covered 12 common plant species. The samples were analyzed for dry matter, crude protein, and calculated energy values (UFL, UFV) and digestible proteins (PDIA, PDIE, PDIN).

Lebina (Euphorbia guyoniana) showed the best results with UFL 0.73, UFV0.58 g /kg DM, PDIE 75.59, and PDIA30.01 /kg DM, making it a very good option for feeding desert ruminants. Rtem (Retama raetam) also performed well (0.67 UFL and 71.42 g PDIE/kg DM). Arfadj (Rhanterium suaveolens), which is common in the area, also showed good nutritional value.

On the other hand, Derin (Stipagrostis pungens) and Baqal (Haloxylon schmittianum) had lower nutritional values, so they can be used as filler roughage.

The first station gave better results overall, showing the effect of environmental conditions.

It is recommended to support the cultivation of the best-performing species from the Euphorbiaceae, Fabaceae, and Asteraceae families in rangeland restoration programs.

Keywords: Forage plants, energy value, ruminants, rangelands, El Oued.

قائمة الجداول

جدول 1: أهم النباتات الرئيسية في الصحراء (Hlais, Y. 2024).....20

جدول 2: عرض تعريفي للنباتات العلفية في المحطتين.....43

قائمة الرسم التخطيطي

الرقم	العنوان	الصفحة
01	**رسم توضيحي 1:** التركيبة العددية للثروة الحيوانية بالجزائر.....	**06**
02	**رسم توضيحي02:** الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Google،28/04/2019)	**24**
03	**رسم توضيحي 03:** متوسط درجات الحرارة الشهرية (2008–2017) **(O.N.M. El -Oued 2017).**	**27**
04	**رسم توضيحي 04 :** متوسط التساقطات الشهرية (2008–2017) (O.N.M. El -Oued 2017)	**27**
05	**رسم توضيحي 05 :** متوسط سرعة الرياح الشهرية (2008–2017) (O.N.M. El -Oued 2017).	**28**
06	**رسم توضيحي 06 :** متوسط الرطوبة النسبية الشهرية (2008–2017) . (O.N.M. El -Oued 2017).....	**29**
07	**رسم توضحي 7 :** عرض نتائج الدراسة المجتمعية لمختلف النباتات.....	**45**
08	**رسم توضيحي 08:** نسبة المادة الجافة في النباتات العلفية الصحراوية.....46	**46**
09	رسم توضيحي 09: نسبة المادة المعدنية في النباتات العلفية الصحراوية.....	**47**
10	رسم توضيحي 10: نسبة المادة العضوية في النباتات العلفية الصحراوية.....	**48**
11	رسم توضيحي 11: نسبة مادة البروتين ، السيليلوز، الدهون في النباتات العلفية الصحراوية.	**49**
12	**رسم توضحي 11** : محتوى النبات من القيم الطاقية الخام (EB) ، القابلة للهضم (ED) و الطاقة المساهمة في عملية الايض (EM)	**52**
13	**رسم توضحي 12 :** القيم الطاقية الصافية للأعلاف (UFV ، UFL، kmf، kl).....	**53**
14	**رسم توضحي 13 :** القيم البروتينية الهضمية في الجهاز الهضمي للمجترات (PDIA, PDIME, PDIMN, PDIE, PDIN)**.....**	**55**

قائمة الرموز

الرمز : الدلالة

Ml : وحدة قياس للأحجام (ميليلتر)

G : وحدة قياس للأوزان (غرام)

Mg : وحدة قياس للأوزان (ميليغرام)

C° : درجة مئوية

N : وحدة قياس التراكيز (المولارية)

MS : المادة الجافة

MM : المادة المعدنية

MO : المادة العضوية

MG : المادة الدهنية

CB : الألياف الخام

PB : البروتين الخام

% : النسبة المئوية

الفهرس

ملخص ..... ت

Résumé ..... ث

Sommary..... ج

قائمة الجداول ..... ح

قائمة الرسم التخطيطي ..... خ

قائمة الرموز ..... د

الفهرس..... ذ

لفصل الاول :واقع تربية المجترات والنباتات الرعوية في الجزائر 4

1 الأهمية الاقتصادية والاجتماعية لتربية المجترات 4

2 التوزيع الجغرافي للقطيع على المستوى الوطني 4

2.1 الأغنام (Ovins) 5

2.2 الماعز (Caprins) 5

2.3 الإبل(Camelins) 5

2.4 الأبقار(Bovins) 6

3 الإمكانات العلفية في الجزائر..... 7

3.1 الأعلاف المزروعة 7

3.2 الأعلاف الطبيعية 8

3.3 الأراضي البور 8

3.4 المراعي الدائمة والمراعي الغابية..... 8

3.5 الأراضي السهبية والرعوية..... 9

4 الوضع الحالي للأنواع الرعوية..... 9

4.1 الرعي الدوار 10
4.2 الرعي المنظم (الرشيد) 11
الفصل الثاني :عرض عام حول الصحراء الشماليّة 13
5 خصائص الصحراء الشماليّة ومسارات الرعي فيها 13
5.1 حدود الصحراء الشماليّة 13
5.1.1 الجزء الشمالي الشرقي 13
5.1.2 الجزء الجنوبي الشرقي 13
5.2 الخصائص المناخية 14
5.3 الجيومورفولوجيا 15
5.3.1 الرق (Reg) 15
5.3.2 الحمادة (Hamada) 15
5.3.3 العرق (Erg) 16
5.3.4 النبكة (Nebka) 16
5.3.5 الكثبان الرملية (Dunes) 16
5.3.6 المنخفضات:(Dépressions) 16
5.3.7 مجاري الأودية 16
6 عرض لمسارات الرعي 17
7 الأنواع المختلفة من المراعي 17
7.1 المراعي الصحراوية 17
7.1.1 الأنواع المختلفة للمراعي الصحراوية 18
7.1.1.1 المراعي الدائمة 18
7.1.1.2 المراعي المؤقتة 18

7.1.2 النباتات الرئيسية في الصحراء الشمالية 19
7.2 الجرد النباتي لمنطقة وادي سوف 19
7.3 الاستخدامات المختلفة للنباتات التلقائية 21
الجزء الثاني: الجزء التطبيقي..... 24
1 الهدف من الدراسة 24
2 عرض منطقة الدراسة -وادي سوف- Présentation de la zone d'étude 24
2.1 الوضعية الجغرافية لمنطقة الدراسة..... 24
2.2 العوامل البيئية 25
2.2.1 العوامل لا أحيائية 25
2.2.1.1 العوامل التربوية 25
2.2.1.2 المناخ في المنطقة..... 26
2.2.1.3 العوامل الأحيائية 29
2.2.2 النباتات في منطقة الدراسة 29
3 العمل الميداني 30
4 الجولات الاستكشافية والمقابلات 30
5 تحديد مواقع الدراسة..... 31
6 منهجية الدراسة النباتية 31
6.1 حساب المؤشرات الايكولوجية و جمع العينات 31
6.2 العمل المخبري (Travail de laboratoire)..... 32
6.2.1 تحضير العينات (Préparation des échantillons) 32
6.2.2 التحاليل الكيميائية..... 32
6.2.2.1 تحديد المادة الجافة (*Détermination de la Matière Sèche, MS*) 32

6.2.2.2 تحديد المادة المعدنية (*Détermination de la Matière Minérale, MM*) 32
6.2.2.3 تحديد المادة العضوية (Détermination de la Matière Organique, MO)..... 33
6.2.2.4 تحديد المادة الدهنية (*Détermination de la Matière Grasse, MG*) 33
6.2.2.5 تحديد الألياف الخام (*Détermination de la Cellulose Brute, CB*)..... 34
6.2.2.6 تحديد البروتين الخام (Détermination des Protéines Brutes, PB)..... 35
6.2.3 دراسة القيمة الغذائية للنباتات الرعوية..... 37
6.2.3.1 القيم الطاقوية 37
6.2.3.2 القيم البروتينية (النيتروجينية) 40
7 عرض تعريفي لعينات الدراسة..... 42
8 عرض بيانات المؤشرات الايكولوجية..... 44
9 نتائج التحليل الكيميائي للنباتات العلفية العشوائية 45
9.1.1 نسبة المادة الجافة..... 46
9.1.2 المادة المعدنية (Matière Minérale)..... 47
9.1.3 المادة العضوية (Matière Organique)..... 48
9.1.4 عرض نتائج مادة البروتين الخام، السيليلوز الخام و المادة الدهنية 49
9.2 القيمة الغذائية للنباتات العلفية البرية 51
9.2.1 القيَم الطاقية للنباتات العلفية 51
9.2.2 القيم البروتينية للنباتات العلفية 54
الخاتمة..... 57
التوصيات..... 59
المراجع..... 61
الملاحق 64

مقدمـــــة

مقدمـــــــة

تُعدّ الصحراء الكبرى أكبر صحارى العالم، إذ تمتد على مساحة تُقدّر بحوالي ثمانية ملايين كيلومتر مربع، وتمتاز بنظام بيئي شديد القسوة بفعل الظروف المناخية والتربوية الصعبة، مما لا يسمح إلا بظهور غطاء نباتي متناثر وغير منتظم .(Ozenda, 1983) وتتميّز الغطية النباتية الصحراوية بقدرتها العالية على التكيف مع المناخ الجاف والتربة الفقيرة نسبياً، كما أشار إلى ذلك كل من (Trabut et Mares, 1906). وعلى الرغم من ضخامة المساحة التي تغطيها هذه البيئة، فإن عدد الأنواع النباتية يبقى محدودًا، حيث لا يتجاوز حوالي 1200 نوع فقط.(Ozenda, 1983)

تُظهر النباتات الصحراوية أنماطًا تكيفية متعددة تشمل خصائص مورفولوجية، تشريحية وفسيولوجية، تسمح لها باختزان الماء وتقليل التبخر، مما يؤهلها للبقاء في بيئة قاحلة. ويمكن تصنيف هذه النباتات إلى نوعين رئيسيين: نباتات معمّرة تعيش في حالة سُبات خلال الفترات غير المناسبة، ونباتات حولية لا تظهر إلا بعد هطول الأمطار وتكمل دورة حياتها بسرعة، بينما تبقى في شكل بذور خلال الموسم الجاف(Ozenda, 1983 ; Faye, 1997) (Quézel, 1965)

في هذا الإطار البيئي الهش، أصبحت مكافحة التصحر وحماية الموارد الطبيعية وتحسين ظروف معيشة السكان أولوية وطنية في الجزائر .(Daoudi et al., 2010) وتُعزى العديد من الصعوبات في قطاع تربية المواشي، خاصة ما يتعلق بعجز إنتاج الحليب واللحوم، إلى سوء التغذية سواء من الناحية الكمية أو النوعية .(Laouar et Abdelguerfi, 2006) وتُعد تربية المواشي والنشاط الزراعي من أهم الأنشطة الاقتصادية لسكان المناطق الصحراوية، وهي تلبي جزءًا كبيرًا من الحاجيات المحلية والجهوية من المنتجات الزراعية والرعوية، ويعتمد نجاحها على الاستخدام الرشيد للموارد الرعوية الطبيعية، خاصة النباتات العلفية التلقائية التي ترعى عليها الإبل والأغنام والماعز.(Faye, 1997)

تلعب نوعية التغذية دورًا أساسيًا في فعالية أنظمة تربية المجترات، إذ تُشكل وفرة وتنوع الموارد العلفية القاعدة الأساسية لغذاء هذه الحيوانات. ومع ذلك، تتأثر القيمة الغذائية لهذه الموارد بعدة عوامل منها: التغيرات المناخية، الضغط الرعوي، التربة، والتسميد، مما يُفضي إلى ظهور نقص في بعض العناصر الغذائية الأساسية .(Arab et al., 2009)وتواجه المجترات في المناطق الجافة وشبه الجافة من شرق الجزائر نقصًا واضحًا في العلف من حيث الكمية والنوعية، مما يستوجب التوجه نحو تثمين النباتات الرعوية المحلية.

ورغم وجود بعض الدراسات التي تناولت تحديد وتوزيع النباتات الرعوية الطبيعية (Houidi, 2017) ; (Salemkour et al., 2013)، فإن الدراسات التي اهتمت بتقييم القيمة الغذائية لهذه النباتات قليلة، رغم أهميتها في دعم تغذية المجترات، خاصة في منطقة ولاية الوادي.

في هذا السياق، يهدف هذا العمل إلى:

- جرد وتصنيف الأنواع النباتية الرعوية التلقائية في محطتين من ولاية الوادي و تقييم التنوع النباتي في هذه المنطقة الرعوية؛ تحليل القيمة الغذائية لهذه الأنواع من خلال دراسة تركيبتها الكيميائية؛

وذلك في إطار البحث عن مقاربة علمية مستدامة لإدارة المراعي وتحسين مردودية نظم التربية الحيوانية في المناطق الجافة.

ولتحقيق هذه الأهداف، تم اتباع المنهجية التالية:

- أولًا، تم إعداد دراسة نظرية تناولت واقع تربية المجترات وأنواع النباتات الرعوية في الجزائر، إضافة إلى عرض خصائص الصحراء الشمالية؛ تلاها الجزء التجريبي الذي يحتوي على دراسة تجريبية ميدانية شملت توصيف المنطقة المدروسة، عرض الوسائل المعتمدة والمنهجية المتبعة في الحقل والمخبر لتنتهي بعرض النتائج وتحليلها في ضوء المعطيات العلمية الحديثة.

الفصل الأول:

واقع تربية الأغنام والأنواع الرعوية في الجزائر

لفصل الاول :واقع تربية المجترات والنباتات الرعوية في الجزائر

1 الأهمية الاقتصادية والاجتماعية لتربية المجترات

تحتل تربية الحيوانات المجترة، خاصة الأغنام، مكانة مركزية في الاقتصاد الريفي بالجزائر، نظرًا لدورها في توفير المنتجات الحيوانية الأساسية مثل اللحوم، الحليب، والصوف. وتمثل هذه النشاطات مصدرًا هامًا للدخل لدى سكان المناطق السهبية والصحراوية، مما يجعلها عنصرًا رئيسيًا في استقرار المجتمعات المحلية (Direction des services agricoles, 2009).

بالإضافة إلى الأغنام، تلعب تربية الأبقار دورًا جوهريًا في المناطق الرطبة وشبه الرطبة لإنتاج الحليب ومشتقاته، بينما تظل الإبل ثروة حيوية خاصة بالمناطق الصحراوية، نظرًا لقدرتها الفائقة على التأقلم مع الظروف المناخية القاسية، كالحرارة المرتفعة وندرة المياه (Chellig, 1992). هذه الفئات الثلاث من الحيوانات تمثل مجتمعةً الأساس الذي يقوم عليه قطاع الإنتاج الحيواني التقليدي في الجزائر.

في منطقة وادي سوف، يشكّل النشاط الرعوي نمطًا تقليديًا للسكان المحليين، حيث يُربّى القطيع في ظروف طبيعية قاسية، معتمدًا بدرجة كبيرة على الغطاء النباتي التلقائي المنتشر على أطراف الكثبان الرملية والمنخفضات المالحة.

2 التوزيع الجغرافي للقطيع على المستوى الوطني

يعرف القطاع الحيواني في الجزائر تنوعًا كبيرًا من حيث التوزيع الجغرافي ونظام الاستغلال، ويتكون أساسًا من ثلاث فئات رئيسية من المجترات: الأغنام، الماعز، والإبل، إلى جانب الأبقار. ويبلغ العدد الإجمالي للمجترات الصغيرة والكبيرة حوالي 36 مليون رأس، وفقًا لآخر الإحصائيات الرسمية (DGPA, 2022 ; ONS, 2022).

2.1 الأغنام(Ovins)

يُعدّ القطيع الغنمي الأكثر عددًا على المستوى الوطني، إذ يُقدّر بحوالي 28 مليون رأس، وهو موزّع بنسب متفاوتة عبر المناطق الطبيعية الثلاث:

- **السهوب:** تضمّ أكثر من 60% من القطيع الغنمي الوطني، بفضل توفر المراعي الطبيعية واستمرار النمط الرعوي التقليدي.(Bencherif et al., 2007)
- **المنطقة الصحراوية:** تحتضن ما يقارب 15% من قطيع الأغنام، خاصة في ولايات مثل الأغواط، البيض، بشار، الجلفة، وغرداية.
- **المنطقة التلية:** تستأثر بنسبة أقل، وتنتشر فيها أنظمة الاستغلال شبه المكثفة والمختلطة(culture-élevage).

نظام الاستغلال في المناطق السهبية والصحراوية يعتمد أساسًا على نظام الرعي extensif traditionnel، حيث يتم تنقل القطعان لمسافات طويلة بحثًا عن المراعي. غير أنّ هذا النظام يواجه صعوبات متزايدة نتيجة التدهور البيئي وتناقص الغطاء النباتي.(Benabdeli, 2000)

2.2 الماعز(Caprins)

يبلغ عدد رؤوس الماعز في الجزائر حوالي 5 ملايين رأس، وتنتشر بشكل خاص في:

المناطق الجبلية والتلية، حيث يتم استغلالها عبر نظام شبه مكثف على مستوى الأسر الريفية.

المناطق الصحراوية، خاصة في ولايات مثل تمنراست وأدرار وتمنغاست، حيث تسود تربية الماعز من خلال نظام رعوي تقليدي متنقل.

تتميّز تربية الماعز بمرونتها العالية وقدرتها على التكيّف مع الظروف المناخية القاسية، وهي غالبًا ما تُربى إلى جانب الأغنام ضمن قطعان مختلطة.

2.3 الإبل(Camelins)

تحتل الإبل مكانة إستراتيجية في الاقتصاد الرعوي الصحراوي، ويقدّر عددها بحوالي 460.000 رأس (ONS, 2022).وتُربى أساسًا في:

ولايات مثل تمنراست، إليزي، أدرار، ورقلة،الوادي، تندوف وبشار.

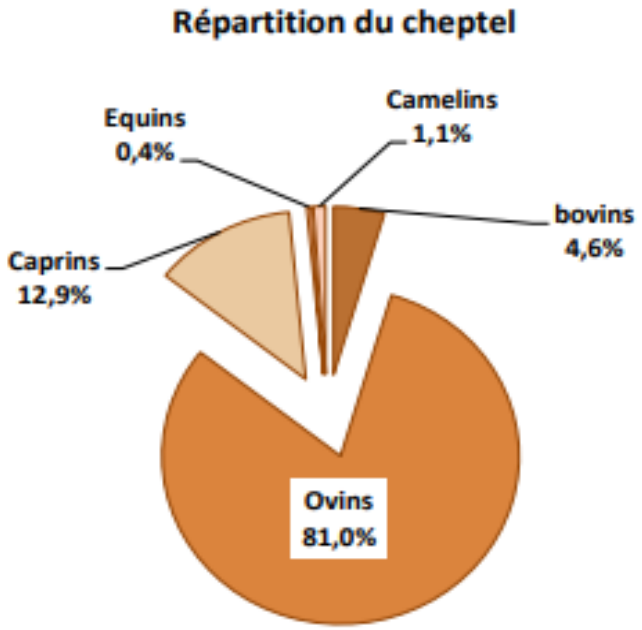
وتخضع لتربية تقليدية تعتمد على نظام رعوي متنقل واسع، يتماشى مع الانتقال الموسمي عبر المسارات الرعوية.(Khelifi, 1999)

يتميز نظام استغلال الإبل بمحدودية التدخل البشري، إذ يعتمد الرعاة أساسًا على الموارد الطبيعية (الأشجار الرعوية، الشجيرات الصحراوية، موارد المياه التقليدية)، ما يجعلهم عرضة للتقلبات المناخية.

2.4 الأبقار(Bovins)

رغم محدودية عددها مقارنة بباقي المجترات، إلا أن الأبقار تلعب دورًا مهمًا في إنتاج الحليب واللحم في الجزائر. يبلغ عددها حوالي 2.2 مليون رأس، وتتركّز غالبًا في المناطق التلية والشمالية ضمن أنظمة مكثفة وشبه مكثفة، تقوم على توفير العلف الصناعي والموارد المائية المنتظمة.

في الجنوب، توجد تربية الأبقار لكن بنسب قليلة جدًا وتحت أنظمة استغلال تقليدية موجهة للاستهلاك الذاتي أو المحلي المحدود.



رسم توضيحي 2: التركيبة العددية للثروة الحيوانية بالجزائر

3 الإمكانات العلفية في الجزائر

تحليل الإمكانيات الإنتاجية الزراعية في البلاد يُظهر ما يلي: ضعف في المساحات الصالحة للزراعة، وهيكلية تتسم بخصائص أغروبيدولوجية غير ملائمة، ووجود مساحات كبيرة من الأراضي البور، وانخفاض نسبة السقي وتعبئة الموارد المائية .(Bessaoud, 1994) وتؤدي هذه القيود إلى ضعف في المساحات والإنتاج العلفي والرعوي، مما يشكل عائقاً كبيراً أمام تنمية تربية المجترات في الجزائر (Chebouti et al., 1995).

في الواقع، فإن ميزان الأعلاف يظهر عجزاً كبيراً؛ فبالنسبة لحاجيات سنوية تُقدّر بحوالي 9.5 مليار وحدة علفية، لا تتجاوز الكميات المتوفرة في المتوسط 4.8 مليار وحدة علفية، أي بمعدل تغطية لا يتجاوز 50.5%. وتزداد هذه الوضعية سوءاً بسبب الطابع العشوائي والموسمي للإنتاج، الناتج عن قلة الأمطار وتكرار فترات الجفاف.(Amellal, 1995)

أما المساحات العلفية، والمقدرة بحوالي 668,220 هكتار، فهي تبقى غير كافية بالنظر إلى حاجيات الثروة الحيوانية؛ وإذا ما قورنت بالمساحة الزراعية المستغلة، فإنها لا تمثل سوى 1.6%. وتتكون هذه المساحة من أعلاف مزروعة وأخرى غير مزروعة (طبيعية). أما صناعة الأعلاف المركبة، فلا يمكنها أن توفر سوى دعم يُقدّر بـ 1.3 مليار وحدة علفية (Amellal, 1995).

3.1 الأعلاف المزروعة

تتكون الأعلاف المزروعة أساسًا من خليط الجلبانة والشوفان، والذي يمثل 70% من المساحة المزروعة؛ وتُخصص نسبة 10% من المساحة للحبوب مثل الشعير، الشوفان، والشيلم. أما البرسيم والذرة الرفيعة فتمثلان نسبة ضعيفة، تتراوح بين 1 إلى 5% من المساحة المزروعة ,Abdelguerfi) 1987).

توفر الأعلاف المزروعة والمستهلكة جافة حوالي 577 مليون وحدة علفية حليبيةUFL) ، وهي وحدة تعبر عن الاحتياجات الطاقوية لنعجة في حالة الرضاعة طوال العام). تمثل هذه الأعلاف 92% من المدخلات الطاقوية وتشمل خليط الجلبانة والشوفان، الشوفان العلفي والبازلاء-الشوفان. أما الأعلاف المزروعة والمستهلكة خضراء فتوفر 43 مليون وحدة علفية(Houmani, 1999) ، وتتمثل في الشعير الأخضر بنسبة 84% من المساحة، ثم البرسيم المصري والبرسيم العادي.

3.2 الأعلاف الطبيعية

تشغل الأعلاف غير المزروعة مساحات أكبر بكثير، حيث تمثل ما بين 82 إلى 88% من المساحة العلفية(Abdelguerfi, 1987) ، وتشكل الجزء الأساسي من الموارد العلفية. وتشمل هذه الأعلاف:

- الأراضي البور التي تُحصد أو تُرعى، وتُعتبر مراعي طبيعية مؤقتة سنوية،
- المراعي الدائمة،
- المراعي الغابية،
- والموارد الرعوية في المناطق السهبية.

3.3 الأراضي البور

تُعد الأراضي البور إرثًا من الأنظمة الزراعية الاستعمارية (Bedrani, 1981) ، حيث كانت تشغل دومًا مساحات أكبر من تلك المخصصة للأعلاف المزروعة. كل عام، تترك ملايين الهكتارات بورًا في المناطق ذات التساقطات المتوسطة والمنخفضة (200 إلى 400 مم)، والتي تمثل 50% من الأراضي الصالحة للزراعة .(Osman et al., 1987) تشكل النباتات العفوية التي تنمو على هذه الأراضي المراعي الطبيعية المؤقتة، ويختلف تركيبها حسب طريقة الاستغلال، والظروف المناخية، وثراء الغطاء النباتي العفوي، وطبيعة الزراعة السابق .(Benharkat, 1978) تُقدر القيمة العلفية للأراضي البور بـ100 إلى 200 وحدة علفية للهكتار في السنة(Abdelguerfi, 1987) ، وهي إنتاجية ضعيفة لكنها تظل موردًا غذائيًا هامًا لكثير من مربي الماشية الذين لا يملكون موارد علفية أخرى (Zeghida,1987).

3.4 المراعي الدائمة والمراعي الغابية

تراجعت مساحات المراعي منذ عام 1986، وخصوصًا منذ 1991. وتم تحويل العديد من المراعي الطبيعية، حسب ظروفها البيئية، إلى زراعة الحبوب، خليط الجلبانة والشوفان، الأشجار المثمرة، والزراعات الخضروية. مع تقسيم الأراضي التابعة للدولة، تسارعت عملية إزالة الغطاء النباتي لصالح الزراعات المربحة مثل الزراعة البلاستيكية وزراعة الأشجار المثمرة.(Laour et al., 1997) أما المراعي الغابية، فقد تراجعت بفعل انخفاض المساحات الغابية، التي تقلصت بمليون هكتار بين

عامي 1955 و1997 .(Bedrani, 2002) ويرجع هذا التراجع إلى الرعي الجائر، والحرائق، والاضطرابات السياسية، والتي أدت إلى ضعف الحراسة، والتعدي على الغابات، وسوء التسيير (Bensaïd et al., 1998).

3.5 الأراضي السهبية والرعوية

تغطي هذه الأراضي حوالي 20 مليون هكتار، وتشكل منطقة عازلة بين المناطق الصحراوية التي تقل أمطارها عن 100 مم، وشمال الجزائر الذي تحده خطوط مطرية (isohyète) بـ300 أو 400 مم .(Bédrani, 1995) تقلصت هذه الأراضي بفعل سنوات الجفاف والتوسع في زراعة الحبوب .(Abdelguerfi et al., 1997)وتعيش الآن حالة تدهور مقلقة بسبب الرعي الجائر الكثيف والمستمر والمنتشر. ففي كثير من الحالات، لا تتجاوز الإنتاجية 10 إلى 20% من إمكاناتها الفعلية .(Le Houérou, 1975; 1995) ورغم أن هذه المراعي كانت مخصصة تقليديًا لتربية الأغنام (Khelifi, 1999)، فإن استخدامها في تربية الأبقار يبقى محدودًا.(Le Houérou, 1975)

4 الوضع الحالي للأنواع الرعوية

تعاني الأنواع الرعوية في المناطق الجافة بشمال إفريقيا، كغيرها من النباتات المرافقة لها، من خطر التدهور الوراثي المتزايد. وتظل نباتات السهوب المالحة (مثل Atriplex spp., Salsola spp., Traganum spp., Arthrocnemum spp.)أقل تعرضًا لهذا الخطر. يحد الرعي الجائر من انتشار الأنواع الرعوية الممتازة مثل Cenchrus ciliaris, Tricholoena : teneriffae, Tetrapogon villosus, Medicago sativa spp. أما الأنواع مثل Hedysarum humile وHedysarum flexuosum، فقد اختفت في تونس ولا تبقى منها في المغرب والجزائر إلا تجمعات معزولة.(Ben Fadhel et al., 1997) بعض الأنواع الدائمة المهمة مثل Dactylis glomerata spp. hispanicus, Oryzopsis miliacea, Lotus creticus spp. collinus, Ebenus pinnata, Hyparrhenia hirta، لا تزال موجودة في بعض المراعي الغابية وشبه الغابية، لكنها تُزاحم من قبل نباتات حولية ذات قيمة رعوية ضعيفة. تشير سيطرة نبات Stipa retorta في العديد من الماطورال والغاريغ إلى تدهور رعوي متقدم. ويُلاحظ التجدد

العفوي للنباتات مثل Stipa lagascae, Echiochilon fruticosum, Argyrolobium uniflorum, Hedysarum carnosum, وAnthyllis sericea فقط في البيئات الأقل تدهورًا.

يبقى بقاء الأصناف الرعوية السهبية في بيئتها الأصلية هشًا (Le Houérou 1980 ؛ Dupuy, 1986)، حيث يؤدي الرعي الجائر إلى منع النباتات الدائمة من النمو الكامل، ويمنع النباتات الحولية المستساغة من الإزهار والإثمار، ليتم تعويضها تدريجيًا بأنواع غير مغذية. كما أن إزالة الغطاء النباتي (في السهوب التي تضم Stipa tenacissima, Rhanterium suaveolens, Artemisia herba-alba...) يغير من طابع المراعي ويعرض التربة للتعرية المائية والهوائية.

وتؤدي عدم انتظام وقلة التساقطات المطرية، مع الضغوط البشرية، إلى تقليص التنوع النباتي. ورغم أن بقاء العديد من الأنواع يرجع إلى قدرتها الكبيرة على التكيف مع بيئتها، إلا أن ذلك لا يخفي تفاقم التدهور الوراثي.(Boussaid et al., 1998)

IV. استراتيجية الإدارة الرشيدة للمراعي

تبدأ حماية المساحات الرعوية بمعرفة هذه البيئات جيدًا، من حيث تركيبها، وطريقة عملها، وآليات تكيف الأنواع، من أجل وضع استراتيجيات للحماية. ومن هذا المنطلق، يصبح الاستغلال والتسيير المناسبان للمراعي، حسب نوعها وموقعها، أمرًا ضروريًا، ويتطلب وضع خطة تهيئة وتسيير للمجال الرعوي في المناطق الصحراوية، تندرج ضمن منظور الاستدامة. ويمكن تلخيص الإجراءات الأساسية في خطتين:

4.1 الرعي الدوار

ويسمى أيضًا بالرعي بالتناوب. ومن أجل تحقيقه بشكل جيد، يجب احترام معيارين أساسيين:

- مدة البقاء المثلى في كل قطعة رعوية يجب ألا تتجاوز 4 إلى 5 أيام، مع ضبط المساحة حسب حجم القطيع لضمان استغلال العشب بشكل جيد؛
- فترة راحة الأرض بين رعيين متتاليين تتراوح بين 10 و30 يومًا.

يُحدد عدد القطع الرعوية بحسب فترة البقاء والراحة المثلى.

4.2 الرعي المنظم (الرشيد)

ويهدف إلى تحسين تنظيم استهلاك العشب من قبل القطيع من خلال إتاحة مساحة جديدة يوميًا أو مرتين يوميًا تتناسب مع احتياجات التغذية. وتبقى المساحات التي تم رعيها في اليوم السابق أو قبله متاحة للقطيع.

يتطلب هذا النوع من الرعي استخدام أسلاك مؤقتة:

- سلك أمامي يُنقل يوميًا لتحديد المساحة الجديدة،
- وسلك خلفي يُنقل كل يومين أو ثلاثة لمنع رجوع القطيع إلى العشب الذي بدأ ينمو من جديد (Snoussi, 2011).

الفصل الثاني :
الصحراء الشمالية

الفصل الثاني :عرض عام حول الصحراء الشماليّة

5 خصائص الصحراء الشماليّة ومسارات الرعي فيها

تُعدّ الصحراء الشماليّة من أكبر الصحاري في العالم.(CASTANY,1987) ، وهي صحراء مُعتدلة ذات أمطار موسميّة.(OZENDA,1977) ووفقًا لـ TOUTAIN سنة 1979، فإن هذه المنطقة تتميّز بضعف كبير في التنوع الحيواني والنباتي نتيجة ندرة التساقطات التي تقلّ عن المعدل السنوي للإيزوهيت الذي يتراوح بين 100 إلى 150 ملم سنويًا.

5.1 حدود الصحراء الشماليّة

تمتد الصحراء الشماليّة من الحدّ الشمالي (الأغواط - بسكرة) إلى عمق 1000 كيلومتر نحو الجنوب (TOUTAI, 1979)، وتبلغ مساحتها مليون كيلومتر مربع، وهي خاضعة لصرامة المناخ المتوسطي حيث تهطل الأمطار تقريبًا دائمًا خلال فصل الشتاء.(QUEZEL, 1965) وتُعد منطقة انتقالية بين السهوب المتوسطية في شمال إفريقيا والصحراء الوسطى.

ووفقًا لـ(1965) QUEZEL ، وبالاعتماد على الغطاء النباتي، يمكن تقسيم الصحراء الشماليّة إلى قسمين:

5.1.1 الجزء الشمالي الشرقي

وتتراوح كمية الأمطار فيه بين 50-100 ملم سنويًا، ويتمركز على هوامش الصحراء وسلسلة مزاب، ويحدّه تقريبًا منخفض الشطوط وصولًا إلى ستيل، ثم يمتد حوالي خمسين كيلومترًا جنوب الحساينية، تاركًا خلفه منطقتي وادي ريغ وورقلة، ثم يعود شمالًا بمحاذاة أطراف العرق الكبير الغربي.

5.1.2 الجزء الجنوبي الشرقي

وتقل فيه الأمطار عن 50 ملم سنويًا، ويشمل ما تبقى من الصحراء الشماليّة.

5.2 الخصائص المناخية

مثل باقي المناطق الصحراوية، تسود في الصحراء الشماليّة مظاهر الجفاف الشديد وبلوغ القيم القصوى لمعظم العوامل المناخية (.RICHARD1985)وتتلخّص خصائصها فيما يلي:

- **قلة وعدم انتظام الأمطار**

الأمطار شحيحة جدًا، وتتّسم بعدم الانتظام الزمني الكبيرDUBIEF) ، (1963، وغالبًا ما تهطل في فصل الشتاء، مسببة فترة جفاف طويلة .(OZENDA1977) هذا النقص واللاانتظام والتغيّر السنوي الشديد يزيد من حدّة الجفاف.(OZENDA1991)

- **شدة الإشعاع ودرجات الحرارة المرتفعة:**

المناخ الحراري في الصحراء متجانس نسبيًا، حيث تسجل صيفًا درجات حرارة مرتفعة جدًا (OZENDA1991)، قد تتجاوز 50°م، في حين تُسجّل شتاءً في فبراير درجات منخفضة قد تصل إلى 10°م.(LE HOUERROU1990) كما تسجل الصحراء عدد ساعات إشعاع شمسي مرتفع يتراوح بين 3000 و3500 ساعة سنويًا بفضل صفاء الجو.(TOUTAI1979) تتراوح مدة الإشعاع اليومي بين 9 إلى 10 ساعات، مما يجعل الصحراء حقًا "بلد الشمس " .(DUBIEF1959) ويُعدّ الضوء الشديد عاملاً إيجابيًا للتركيب الضوئي، لكنه يؤدي في المقابل إلى زيادة الحرارة وجفاف التربة.(OZEND1983)

- **الرياح**

تُعدّ الرياح ظاهرة دائمة في الصحراء، حيث تساهم بشكل كبير في التعرية ونقل الرمال وتكوين الكثبان الرملية .(OZENDA1983) ما ترفع من مستوى الجفاف عن طريق زيادة التبخر والنتح .(RICHARD1985) وتحدث العواصف الرملية غالبًا في مارس وأبريل، وتصل سرعة الرياح أحيانًا إلى أكثر من 100 كم/سا (OZENDA1983)

- **التبخر الشديد**

يُعرف التبخر في الصحراء بمستواه العالي جدًا، ويزداد بفعل ارتفاع الحرارة وجفاف الهواء وحركته OZENDA)، ويُعتبر الصحراء من أكثر مناطق العالم .(DUBIEF1950)،

- **رطوبة الهواء:**

الرطوبة النسبية غالبًا ما تكون منخفضة، وتتراوح بين 20% إلى 30% صيفًا، وقد تصل أحيانًا إلى 50-60% في يناير(OZENDA1991) ،؛.LE HOUERROU1995)،

5.3 الجيومورفولوجيا

يرى LEUBRET (1952) أن الصحراء من أكثر مناطق العالم وضوحًا في تضاريسها. وتنقسم المناظر الطبيعية الصحراوية إلى ما يلي:

5.3.1 الرق(Reg)

هي أسطح مستوية مغطاة بالحصى والحصى الصغير، وتتميز بقشرة سطحية صلبة من الطمي والطين (LEBERRE ،1990؛ MONOD ،1992). الغطاء النباتي فقير جدًا أو منعدم تمامًا (OZENDA ،1983؛ CHEHMA ،2005). Stipagrostis plumosa عند تغطية الرق بطبقة رملية خفيفة، تنمو نباتات الستيباغروستيس، خاصة وStipagrostis obtusa (OZENDA ،1991).

5.3.2 الحمادة (Hamada)

هضاب حجرية شاسعة وسطحها أفقي تقريبًا، تتكون من صخور واضحة.(QUEZEL1955) نباتاتها أقل انتشارًا من تلك الموجودة في الرق بسبب انتشار الصخور. النباتات تظهر فقط في الشقوق الرملية، وتضمFagonia glutinosa ، وبعض النباتات الحولية مثل وErodium glaucophyllum.(OZENDA1991) Convolvulus supinus،

5.3.3 العرق (Erg)

كثبان رملية شاهقة تمتد لعشرات الأمتار، تتوزع في الجزائر على عرقين: شرقي وغربي (OZENDA1983).،

تُعدّ من أكبر المساحات المغطاة بالكثبان الرملية.(GAUTHIER-PITTER1972) ،

5.3.4 النبكة (Nebka)

تراكمات رملية صغيرة ناتجة عن توقف الرمال بواسطة عائق كالنبات أو الحصى (OULEDACHE1988)وهي كثبان رملية صغيرة ناتجة عن رياح تعيقها نباتات أو صخور (BOUCETTA1992 وAZZI) .

5.3.5 الكثبان الرملية (Dunes)

تراكمات رملية ناتجة عن الرياح، قد تصل إلى عشرات الأمتار، وغالبًا ما تكون غير متماثلة، وتنقسم إلى كثبان طولية (موازية للرياح) وعرضية (عمودية عليها.(DUZOY1963)

5.3.6 المنخفضات:(Dépressions)

- **الداية** منخفض صحراوي أرضيته مسطحة، يتراوح قطره بين عدة أمتار إلى مئات الأمتار، وقد يغمر بمياه الأمطار الموسمية) وLOZET .(MATHEIEU2002
- **السبخة والشط :**منخفضات ملحية مؤقتة، تتغذى بالمياه السطحية من الجريان، وأحيانًا من المياه الجوفية الارتوازية، وتحيط بها نباتات مرتبطة بالملوحة.(OZENDA1983)

5.3.7 مجاري الأودية

هي مجاري مائية قد تحتوي على صخور أو رواسب، وتضم نباتات متنوعة مثل الأكاسيا والتّماريسك والنبق، وتعدّ من أغنى المناطق تنوعًا نباتيًا، خاصة المجاري الصخرية.(CHEHMA2005)

6 عرض لمسارات الرعي

المسار هو مساحة عشبية ذات إنتاجية منخفضة تُستعمل لرعي الماشية، وخصوصًا الأغنام، حسب المعجم الزراعي .(2002) LAROUSSE ويُقصد به عمومًا أي مساحة طبيعية غير محصودة تُستغل بانتظام من قبل قطيع حيوانات منزلية.(ETIENNE1996)
وهو مساحة يتحرك فيها القطيع بحرية نسبية، باستثناء قيود مرتبطة بمكان التزود بالماء. عادةً ما يرافق الراعي القطيع، ويبحث عن منطقة مناسبة للرعي، ويضمن حصول الحيوانات على الماء وسلامتها .(DAGET et GODRON,1995) وفقًا لـ CARRIERE و TOUTAIN (1995)، يُقصد بـ "أراضي المسارات" المساحات الشاسعة التي يُترك فيها القطيع يتحرك بحرية، وتكون مغطاة بالنباتات الطبيعية أو المُعدّلة جزئيًا، دون استثمارات زراعية أو باستثمارات محدودة. وتختلف هذه الأراضي عن المراعي المحسّنة أو المُسيّجة (المروج الاصطناعية، زراعات العلف) التي تُطبّق فيها تقنيات زراعية

7 الأنواع المختلفة من المراعي

وفقًا لـ(1986) LASNAMI ، يمكن تمييز عدة أنواع من المراعي تتلخص أساسًا في ثلاثة أنواع: الغابات والأدغال، المراعي السهبية، والمراعي الصحراوية، وهذا النوع الأخير هو محور اهتمامنا في هذا البحث.

7.1 المراعي الصحراوية

تعتبر الصحراء أكبر الصحاري في العالم، وهي تتميز بظروف مناخية وتربوية شديدة القساوة تعيق بقاء الكائنات الحية. ومع ذلك، لا تزال هذه المنظومة البيئية حية، حيث تحتوي على غطاء نباتي خاص، متكيف مع أقسى الظروف الصحراوية التي تتمثل في الحرارة المرتفعة وقلة الأمطار، وتضم هذه البيئة مختلف المراعي الصحراوية الخاصة بالإبل.

إن تخصيص هذا النوع من المراعي للإبل راجع إلى أن الإبل هي الحيوان الرئيسي (إن لم يكن الوحيد) القادر على استغلال هذه المراعي الصحراوية.(CHEHMA2005) .

في الجزائر، تبدأ المراعي الصحراوية فجأة من السفوح الجنوبية لسلسلة جبال الأطلس الصحراوي. وتتميز النباتات التي تشكل هذه المراعي بتركيبة خاصة، حيث تُكوّن تجمعات نباتية محدودة الأنواع. من أصل 40 مليون هكتار من المراعي في الجزائر، توجد 28 مليون هكتار من النوع الصحراوي أي بنسبة 70%، حيث تتميز كل مجموعة نباتية بغطاء نباتي خاص بها (SENOUSSI و BENSEMAOUNE2011).

7.1.1 الأنواع المختلفة للمراعي الصحراوية

حسب(2005) CHEHMA ، توجد ستة أنواع تمثل المراعي الصحراوية الخاصة بالإبل، وهي: الأراضي الرملية، أودية الأنهار الجافة، المنخفضات، الحمادة، الرج، والتربة المالحة، وهي تُشكّل المصدر الغذائي الوحيد المتاح للجمال.

ويجب تصنيف المراعي الصحراوية بناءً على معايير ترتبط بحالة الحيوان. غير أن هذا التصنيف صعب بسبب تعقّد العوامل المؤثرة. ويمكن تقسيم هذه المراعي إلى فئتين:

7.1.1.1 المراعي الدائمة

النباتات المعمرة تمتلك قدرة كبيرة على التكيف مع البيئة الجافة. فهي تُطور جذورًا عميقة، وأنسجة خشبية متينة، وغالبًا ما تُغطى بأغشية أو شعيرات تقلل من تبخر الماء. وتُظهر هذه الأنواع مرونة فسيولوجية عالية تُمكنها من التأقلم مع درجات حرارة مرتفعة وفترات طويلة من الجفاف (Chehma, 2011؛ Houari et al., 2012)

7.1.1.2 المراعي المؤقتة

تنمو بعض الأنواع مباشرة بعد هطول الأمطار وتُكمل دورتها في وقت قصير جدًا. يُلاحظ هذا النوع من التكيّف خصوصًا لدى النباتات الحولية التي تنمو بسرعة، وتُزهر وتثمر قبل أن تجف التربة تمامًا (Laarbi, 2003).

7.1.2 النباتات الرئيسية في الصحراء الشمالية

رغم الظروف البيئية القاسية جدًا التي تعيق بقاء وتكاثر الغطاء النباتي الطبيعي، إلا أن هناك مناطق جيومورفولوجية توفر ظروفًا أكثر ملاءمة نسبيًا .(CHEHMA2005)

في المناطق الصحراوية، تختلف الكثافة النباتية حسب كمية الأمطار والتكوين الجيومورفولوجي؛ إذ ترتفع في المنخفضات (مثل الديّات وأودية الأنهار الجافة) وتنخفض في التربة الرملية.

حسب QUEZEL (1965)، تُعتبر الصحراء الشمالية من أغنى المناطق نباتيًا في الصحراء الكبرى، حيث تضم أكثر من 70% من نباتات الصحراء.

وتتميز غالبية النباتات في الصحراء الشمالية بتكيف بيئي جيد، مع كثافة نباتية ضعيفة قد تنعدم في بعض التكوينات الجيومورفولوجية، بسبب الظروف المناخية الصعبة (OULED BELKHI,2008).

7.2 الجرد النباتي لمنطقة وادي سوف

أظهرت الدراسات الميدانية المنجزة في محيط ولاية الوادي أن الغطاء النباتي التلقائي يتكون من عدد معتبر من الأنواع، تمثل تنوعًا جغرافيًا بيئيًا غنيًا، رغم الظروف المناخية القاسية. تسود في المنطقة الأنواع الحولية بنسبة مرتفعة، وتُسجل أجناس مثل: Stipagrostis, Panicum, Retama، وZygophyllum انتشارًا واسعًا في النطاقات الرملية والملحية.

وتُشير المعاينات إلى أن العنصر الصحراوي والسندي هو الغالب في هذه البيئة، ما يعكس طبيعة انتقالية بين النطاقات الإيكولوجية الشمالية والجنوبية. وتوجد نسبة معتبرة من الأنواع المستوطنة التي تستحق التثمين والاهتمام من حيث التوظيف الرعوي والدوائي (CRSTRA, 2010؛ Chehma، 2006) وسيتم عرض **النباتات الرئيسية في الصحراء** في الجدول التالي:

جدول 1: أهم النباتات الرئيسية في الصحراء **(Hlais, Y. 2024)**

الاسم الشائع	***الاسم العلمي***	العائلة	الوصف
الدرين	***Stipagrostis pungens***	***Poaceae***	هو شجيرة نجيلية معمّرة، قد يتجاوز طولها المتر، لها سيقان قاسية ومتخشبة، وأوراق رفيعة تنتهي بإبرة حادة. سنابله كبيرة ومتفرعة.
العلندة	***Ephedra alata***	***Ephedraceae***	العلندة شجيرة منتشرة في منطقة سوف، وهي نبات ثنائي المسكن (الأزهار المذكرة والمؤنثة على نباتات مختلفة). تتميز بأفرع متخشبة وأخرى خضراء حديثة مقسّمة إلى سلاميات، وأوراقها مختزلة إلى حراشف صغيرة.
الرتم	***Retama raetam***	***Fabaceae***	الرتم شجيرة يتراوح ارتفاعها بين 1 و2 متر، أزهارها صغيرة وبيضاء. يُطلق على الناقة التي تأكل الرتم اسم "الرتماء". النمو والإزهار: نبات معمر يزهر في فصل الربيع.
الباقل	***Haloxylon schmittianum***	***Amaranthaceae***	شجيرة معمّرة كثيرة التفرع، يتجاوز ارتفاعها 50 سم. السيقان القديمة متخشبة وبيضاء، أما الحديثة فهي خضراء باهتة ذات سلاميات قصيرة. عند الجفاف، لا يتغير لونها بخلاف نوع Haloxylon scoparium الذي تسود سيقانه. الأزهار صغيرة ومختزلة، وتظهر منها الأسدية المذكرة الصفراء فقط. عند نضج الثمار، تنمو جنيحات غشائية بيضاء أو وردية.
السعدان	***Neurada procumbens***	***Rosaceae***	نبات عشبي حولي، بسيقان زاحفة تغطي الأرض كسجاد أخضر. أوراقه مسننة ومغطاة بشعيرات كثيفة، وأزهاره صغيرة. يتميز بأشواكه المؤذية وكرسي زهري متحول .

شجيرات معمرة تشبه الأرطى لكنها غالبًا ما تحتوي على جذع محوري رئيسي يتفرع منه الأفرع الأخرى. يمكن أن يصل ارتفاعها إلى أكثر من 3 أمتار، لكنها عادة أقل بسبب التحطيب الجائر. السيقان الحديثة رقيقة وخضراء، وتتساقط في الخريف والشتاء. الأزهار بيضاء. الثمار تشبه ثمار الأرطى لكنها تختلف في توزيع الشعيرات.	***Polygonaceae***	***Calligonum azel***	**الآزال**
الأرطى شجيرة معمرة متخشبة، يصل ارتفاعها إلى 2 متر. لها أغصان رمادية أو مبيضة تخرج منها سيقان خضراء رفيعة. الأوراق حراشف صغيرة سريعة السقوط. أزهارها بيضاء بأسدية حمراء. ثمارها بيضوية مغطاة بشعيرات صفراء على الحواف فقط، وتتحول إلى بنيّة متخشبة عند النضج، ما يميزها عن نبات الأزال (	***Polygonaceae***	***Calligonum comosum***	الأرطى

7.3 الاستخدامات المختلفة للنباتات التلقائية

-النباتات الغذائية

تُستخدم بعض النباتات التلقائية كمصدر غذائي تقليدي، مثل التي تحتوي على سكريات أو بذور مغذية، وتُستهلك محليًا خاصة في المناطق الريفية.

-النباتات العلفية

تُعتبر المصدر الرئيسي لتغذية الإبل والأغنام، مثل Stipagrostis pungens وAristida pungens، والتي تُظهر قدرة كبيرة على توفير مادة علفية رغم قساوة البيئة (Chehma, 2006).

-النباتات الطبية

استُخدمت تقليديًا في علاج بعض الأمراض الجلدية، التنفسية، والجهاز الهضمي، من خلال طرق التحضير كالغلي، السحق، أو الاستنشاق. ومن بين النباتات: Peganum harmala, Zygophyllum album, Retama raetam.

-النباتات السامة

توجد بعض الأنواع التي تُشكل خطرًا على الحيوانات، خصوصًا في حالة الرعي العشوائي، مثل بعض أنواع Senecio.

-الاستخدامات المتنوعة

تُستخدم بعض الأنواع في الصناعات التقليدية، كصناعة الحبال، دباغة الجلود، والصباغة النباتية.

-الخشب

تُستغل نباتات مثل Haloxylon articulatum وCalligonum comosum كمصدر للخشب في البناء التقليدي أو التدفئة، رغم محدودية الغطاء الخشبي في البيئة الصحراوية..

الجزء التطبيقي

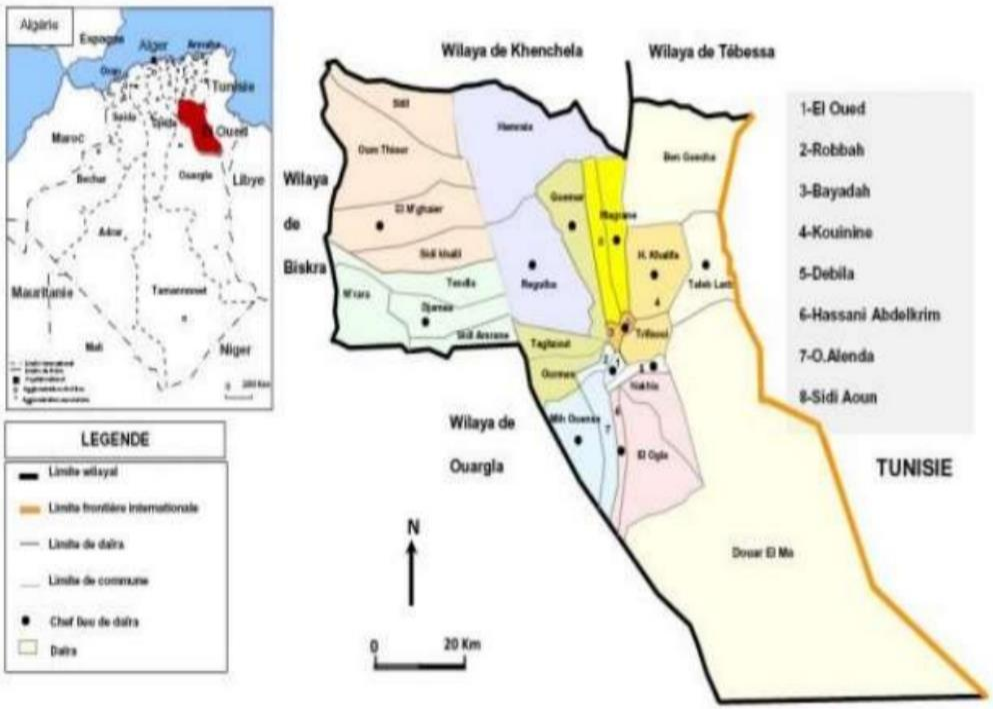
الجزء الثاني: الجزء التطبيقي

1 الهدف من الدراسة

تهدف هذه الدراسة، المعنونة بـ"دراسة القيمة الغذائية للأعشاب العلمية التلقائية الصحراوية"، إلى تحديد أنواع النباتات التلقائية في محطتين صحراويتين، وتحليل مكوناتها الكيميائية، وتقييم قيمتها الغذائية، وذلك بهدف معرفة مدى ملاءمتها للاستخدام كنباتات علفية في البيئة الصحراوية.

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

2.1 الوضعية الجغرافية لمنطقة الدراسة



رسم توضيحي02: الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Google،28/04/2019)

تقع منطقة الدراسة وادي سوف في الجزء الشمالي الشرقي من البلاد .

تلعب دورًا مهمًا كحلقة وصل بين منطقة الشمال والجنوب الكبير الجزائري (الشكل 02).

تغطي ولاية الوادي مساحة 44,586.80 كم²، أي ما يمثل 1.87% من مساحة التراب الوطني.

يحدها:

- من الشمال الشرقي: ولاية تبسة
- من الشمال: ولاية خنشلة
- من الشمال الغربي: ولاية بسكرة
- من الغرب: ولاية الجلفة
- من الجنوب الغربي: ولاية ورقلة
- من الشرق: الجمهورية التونسية (بحدود 160 كم)

2.2 العوامل البيئية

2.2.1 العوامل لا أحيائية

تشمل هذه العوامل: التربة، التضاريس، الهيدروجيولوجيا، المناخ (درجة الحرارة، التساقطات، الرطوبة النسبية، الرياح).

2.2.1.1 العوامل التربوية

التربة

تنتمي تربة منطقة الوادي إلى فئة الترب الصحراوية قليلة التطور (Berkal, 2006). الطبقة السطحية مكونة من رمال عميقة خالية من الصخور.

ووفقًا لـ Voisin (2004)، فإن رمال منطقة سوف تتكون من السيليكا، الجبس، الكلس وأحيانًا الطين.

هذه التربة نموذجية للمناطق الصحراوية، وهي فقيرة بالمواد العضوية، نسيجها رملي، وبنية ذات نفاذية عالية للماء (Helisse, 2007).

أ- التضاريس

تنقسم تضاريس ولاية الوادي إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

- **المنطقة الرملية:** تغطي معظم الجنوب والشرق.

- **العرق (Erg):** منطقة كثبان رملية تمثل ثلاثة أرباع مساحة الوادي، تقع على ارتفاع يتراوح بين 80م شرقًا و120م غربًا.
- **الريغ (Reg):** هضاب صخرية تمتد غربًا وجنوبًا.

ج- الهيدروجيولوجيا

- **المياه الجوفية السطحية (الطبقة الفرياطية)**: توجد في كامل واحات سوف، بين أعماق 10 إلى 83م، وكانت تستخدم في ري النخيل بالآبار التقليدية. حركتها بطيئة بسبب العدسات الطينية (Ghenabzia et Mesaiahmed, 2017).
- **مركب المياه النهائية (C.T)**: يقع بين 200 و500م، بتدفق بين 25–35 لتر/ثانية، وملوحة من 2–3 غ/لتر. (DHW, 2007)
- **الطبقة الجوفية القارية المتداخلة (C.I):** تقع بعمق 1900م تقريبًا، حرارتها تفوق 60°C، وملوحتها بين 2–3 غ/لتر (DHW, 2007)

2.2.1.2 المناخ في المنطقة

تتميز المنطقة بمناخ صحراوي جاف. البيانات مستندة إلى سجلات (2008–2017) .O.N.M:

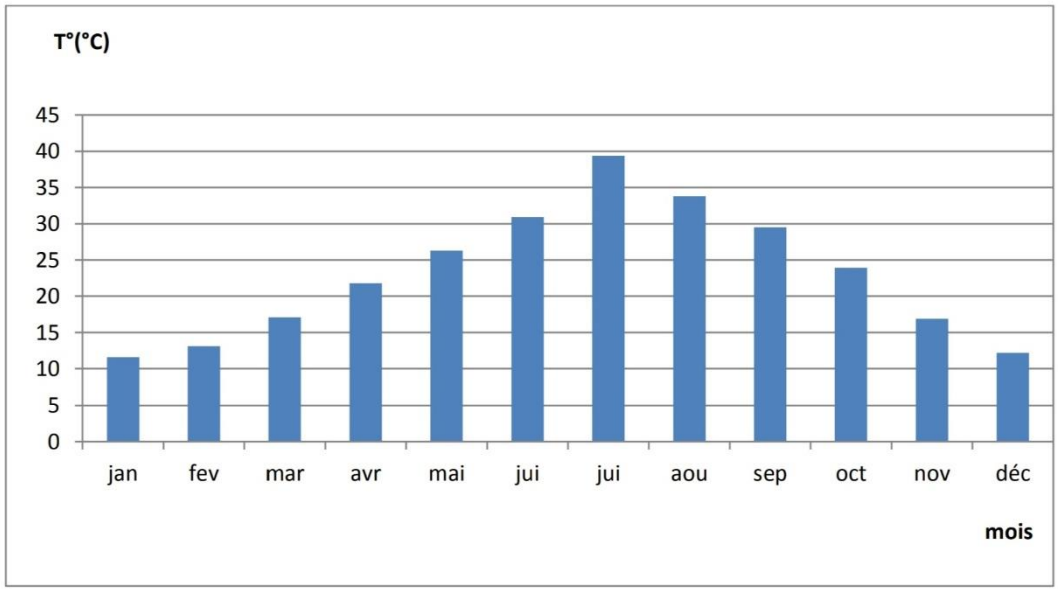
❖ **درجة الحرارة:**

درجة الحرارة هي العامل المناخي الأهم، إذ تمارس تأثيراً كبيراً على نشاط وتكاثر الكائنات الحية ؛ ووفقاً لـ"بريفو" (Prevost, 1999)، فإن لدرجة الحرارة تأثيراً بالغاً على الغطاء النباتي، وتُعدّ العنصر المناخي الأهم في تحديد توزيع النباتات على سطح الكرة الأرضية.

تتميّز منطقة الدراسة بدرجات حرارة مرتفعة، حيث يبلغ المتوسط السنوي حوالي 22.17°م، مع تباينات موسمية كبيرة (39.4°م في شهر يوليو و11.6°م في شهر يناير).

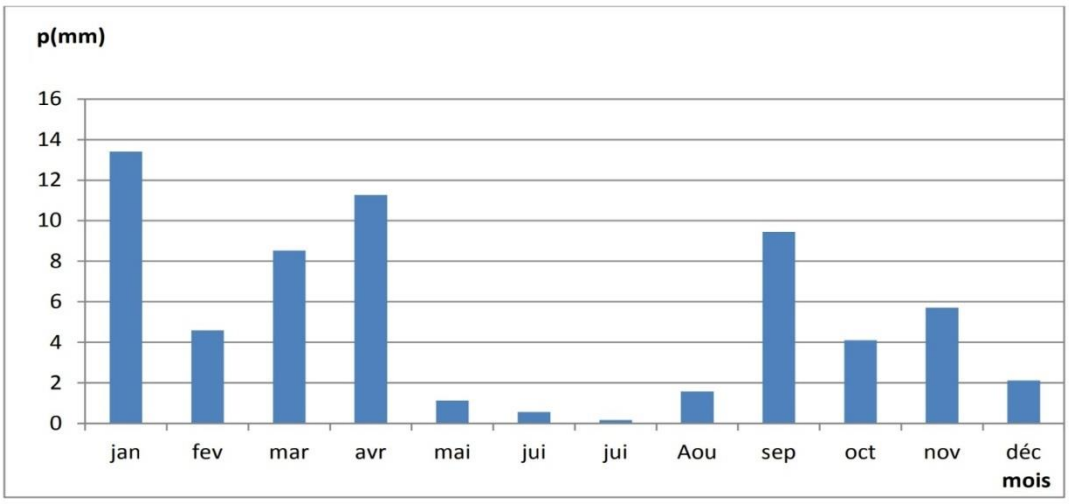
وقد سُجلت أعلى درجة حرارة خلال شهر يوليو حيث بلغت 41.9°م، في حين كانت أدنى درجة حرارة في حدود 5.3°م (انظر الملحق رقم 1).

يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية حوالي 22°C، وقد تصل إلى أكثر من 46°Cفي شهري يوليو وأغسطس، في حين تنخفض إلى ما دون 5°Cفي شهر يناير (المعهد الوطني للأرصاد الجوية)



رسم توضيحي 03: متوسط درجات الحرارة الشهرية (2008–2017) (**O.N.M. El -Oued 2017**).

- **الأمطار:**



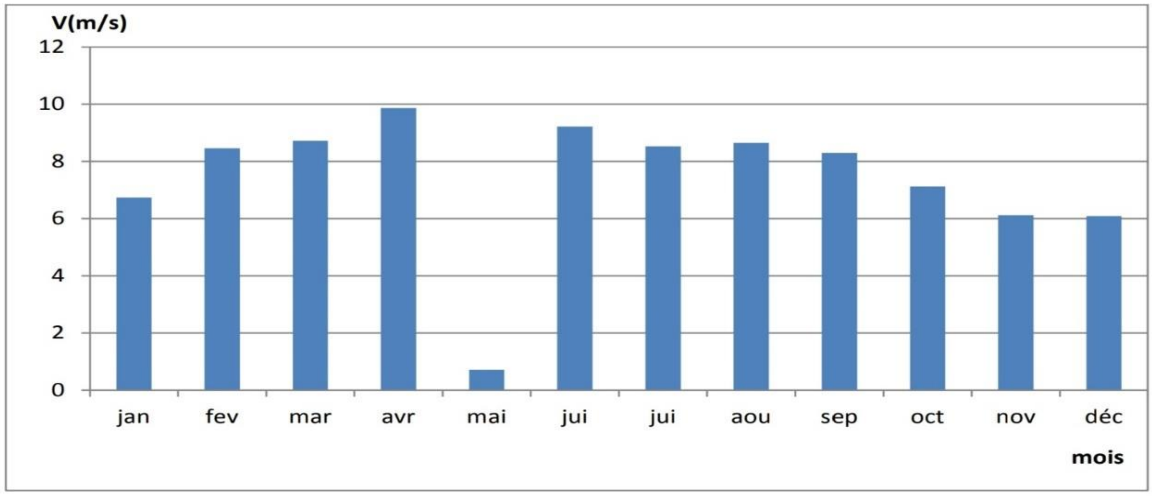
رسم توضيحي 04 : متوسط التساقطات الشهرية (2008–2017) (O.N.M. El -Oued 2017) .

يُعد التساقط المطري عاملاً إيكولوجيًا ذا أهمية بالغة. ففي منطقة الوادي، تتجاوز كمية الأمطار 61.66 ملم كمعدل سنوي. ويُعتبر شهر يناير أكثر الشهور تساقطًا للأمطار بكمية تقدر بـ 13.4 ml، في حين يُعد شهر يوليو أكثرها جفافًا، إذ لا تتجاوز كمية الأمطار فيه 0.18 ml .

❖ **الرياح:**

الرياح ظاهرة دائمة في الصحراء، حيث تلعب دوراً كبيراً من خلال تسببها في تعرية شديدة بفضل الجزيئات الرملية التي تنقلها، وفي المقابل، تؤدي أيضاً إلى ترسيب مهم يتمثل في تكوّن الكثبان الرملية (ozenda،1977).

أما في منطقة سوف، فتُسجل أعلى سرعة للرياح خلال شهر أبريل، حيث تبلغ في المتوسط 9.87 m/s، بينما تُسجل أدنى سرعة خلال شهر فبراير، وتقدّر بـ 0.71 m/s .

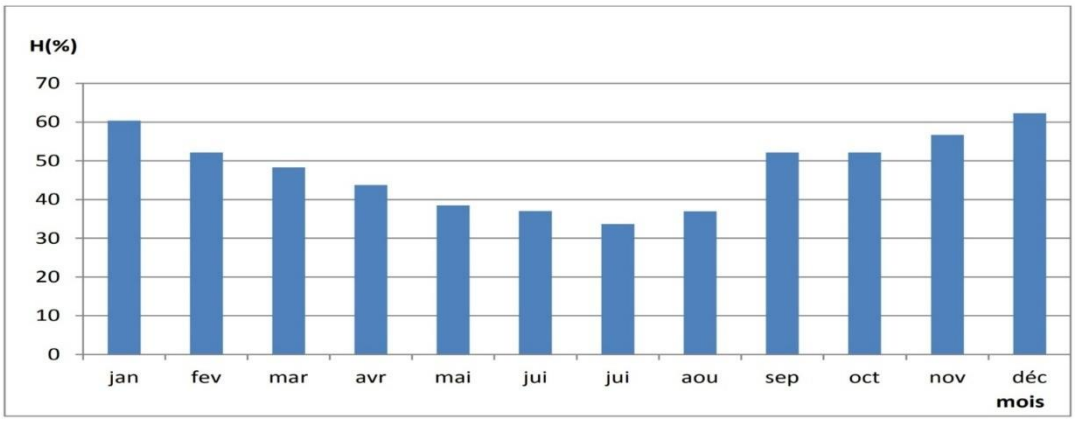


رسم توضيحي 05 : متوسط سرعة الرياح الشهرية (2008–2017) (O.N.M. El -Oued 2017).

- **الرطوبة النسبية:**

تُعد الرطوبة النسبية في الصحراء منخفضة، وغالبًا ما تكون أقل من 20% أو 30% خلال فصل الصيف، وقد ترتفع لتصل إلى 50 أو 60% وأحيانًا أكثر (ozenda، 1991).

الرطوبة تُعد أقل أهمية من درجة الحرارة، إذ إنها تتأثر بعدة عوامل مثل كمية الأمطار، عدد أيام التساقط، شكل الهطول، درجة الحرارة، الرياح، وغيرها من العوامل.



رسم توضيحي 06 : متوسط الرطوبة النسبية الشهرية (2008–2017)(O.N.M. El -Oued 2017) .

تكون نسبة الرطوبة مرتفعة خلال أشهر ديسمبر، يناير ونوفمبر، حيث بلغت على التوالي 62.3%، 60.4%، و56.7%. في المقابل، سُجلت أدنى نسبة رطوبة في شهر يوليو، وقدرت بـ 33.7%

2.2.1.3 العوامل الأحيائية

2.2.2 النباتات في منطقة الدراسة

يمثل الغطاء النباتي في منطقة الدراسة تنوعًا نباتيًا غنيًا يتكون أساسًا من النباتات التلقائية، والتي تتكيف بشكل كبير مع الظروف المناخية والتربوية القاسية السائدة في المنطقة.

لقد أتاح التنوع في طبيعة التربة (رملية، ملحية، جبسية...) وجود أنواع نباتية متباينة حسب الخصائص الفيزيائية والكيميائية لكل نوع من أنواع الترب.

- **في الترب الرملية**: تسود أنواع مثل:
  - ✓Retama retam
  - ✓Calligonum azel
  - ✓Rhanterium suaveolens

➢ **في الترب الجبسية**: نجد أنواعًا مثل:

- ✓Zygophyllum album
- ✓Limoniastrum guyonianum
- ✓Gymnocarpus decander
- ✓

➢ **في الترب الملحية والسبخات**: تنتشر نباتات متكيفة مع الملوحة العالية مثل:

- ✓Halocnemum strobilaceum
- ✓Atriplex halimus
- ✓Suaeda fruticosa

كما يُلاحظ أن معظم هذه الأنواع لها خصائص مورفولوجية وفيسيولوجية تتناسب مع البيئة الجافة: جذور طويلة، أوراق صغيرة، نتح منخفض، قدرة على تخزين الماء أو إفراز الأملاح.

بعض الأنواع تستعمل كذلك كمراعي طبيعية للماشية، خصوصًا الجمال والأغنام، مما يمنحها أهمية رعوية واقتصادية.

3 العمل الميداني

تم إجراء العمل الميداني في إطار دراسة القيمة الغذائية للنباتات العلفية التلقائية المنتشرة بولاية الوادي، خلال الفترة الممتدة من 15فيفري إلى 03 مارس 2025 .وهدف هذا العمل إلى تحديد الأنواع النباتية العلفية التلقائية السائدة، ودراسة بنيتها المجتمعية من خلال تحليل الكثافة، الهيمنة، والتغطية، إضافة إلى جمع عينات لتحليلها لاحقًا مخبريًا.

4 الجولات الاستكشافية والمقابلات

تم القيام بجولات ميدانية استكشافية عبر مختلف المناطق الرعوية داخل الولاية، بهدف تحديد المواقع الغنية بالنباتات العلفية التلقائية. وخلال هذه الجولات، تم إجراء مقابلات مباشرة مع بعض مربي الماشية المحليين، بهدف التعرف على الأسماء الشائعة للأعشاب المستعملة في تغذية الحيوانات، ما ساعد في الربط بين الأسماء العلمية والمحلية للأنواع النباتية.

5 تحديد مواقع الدراسة

تم اختيار موقعين رعويين رئيسيين ضمن ولاية الوادي بناءً على كثافة الغطاء النباتي ووفرة الأنواع العلفية. في كل موقع، تم تحديد قطعة أرضية بمساحة 100 متر مربع كموقع للدراسة النباتية.

المحطة1 : بئر عباس احداثياتها : 337133026378680

المحطة2 : بئر الحصان احداثياتها : 334585606491366

6 منهجية الدراسة النباتية

داخل كل موقع، تم إجراء عمليات إحصائية دقيقة لكل نوع نباتي تم التعرف عليه بالاستعانة بالمربين لمعرفة الاسم المحلي و كذلك كتب hahma et Ozenda لمعرفة الاسم العلمي و العائلة،

6.1 حساب المؤشرات الايكولوجية و جمع العينات

- **الكثافة المطلقة :(Densité absolue)** عدد أفراد النوع الواحد في الموقع.
- **الهيمنة :(Dominance)** نسبة المساحة التي يشغلها نوع معين مقارنةً بالمساحة الإجمالية للموقع.
- **التغطية :(Couverture)** تقدير نسبة تغطية النوع النباتي لسطح الأرض.

تم جمع 12عينة نباتية من الأنواع العلفية التلقائية المنتشرة في الموقعين المحددين. وقد رُوعي في اختيار العينات التمثيل الجيد للأنواع المختلفة. واحتُفظ بالعينات في ظروف مناسبة إلى حين نقلها إلى المخبر لإجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية اللازمة. تم تسجيل المعطيات ميدانيًا باستخدام استمارات منظمة، مع تحديد كل نوع نباتي وموقعه بدقة.

6.2 العمل المخبري (Travail de laboratoire)

6.2.1 تحضير العينات (Préparation des échantillons)

تم تجميع العينات النباتية من المواقع الرعوية المحددة خلال العمل الميداني، ثم جففت في الظل لتقليل الفقد في العناصر الغذائية. بعد ذلك، تم طحنها بواسطة مطحنة كهربائية ناعمة، وحفظها في أكياس بلاستيكية محكمة الغلق إلى حين استعمالها في التحاليل المقررة. (انظر إلى الملحق رقم)

6.2.2 التحاليل الكيميائية

6.2.2.1 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 النباتية الطازجة.
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:

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

حيث :

- P_1 الوزن الابتدائي للعينة (g)
- P_2 الوزن النهائي للعينة (g)

6.2.2.2 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:

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

حيث :

- P4 الوزن الابتدائي للعينة (g)
- P3 الوزن النهائي للعينة (g)
-

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

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

❖ الحساب:

MO(%) = 100- MM(%)

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

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

❖ **الخطوات**:

1. وزن50g 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 C°69).
5. بعد انتهاء الاستخلاص، يتم تبخير الهيكسان وتجفيف الراسب الدهني في فرن عند C°105 ثم وزنه.

6. حساب نسبة المادة الدهنية كما يلي:

$$MG\ (\%) = \left(\frac{p_2 - p_1}{m}\right) \times 100$$

حيث :

- P2-P1 وزن مستخلص المادة الدهنية (g)
- M وزن الابتدائي للعينة (g)

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

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

❖ **الخطوات**:

1. غلي 2g من العينة في 200ml 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 C°105 لمدة ساعتين.
5. وزن العينة المجففة.
6. حرقها في فرن موفل عند C°550 لمدة 5 ساعات ثم الوزن.
7. حساب نسبة الألياف الخام كما يلي:

$$CB\ (\%) = \frac{M_{105} - M_{550}}{M_0} \times 100$$

حيث

- M105-M550: الفرق في وزن العينة عندة درجتي 105 و 550 (g)
- M_0: وزن العينة الابتدائي (g)

6.2.2.6 تحديد البروتين الخام (Détermination des Protéines Brutes, PB)

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

➢ **الهضم (Digestion):** (انظر إلى الملحق رقم :)

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

❖ **المواد والأدوات المستعملة:** ((انظر إلى الملحق رقم :)

- 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 100mg (0.1g) من العينة الجافة الدقيقة.
2. توضع العينة في قارورة الهضم.
3. تضاف 5ml من حمض الكبريت المركز.
4. يضاف كلٌّ من:
   - 2.0gمن كبريتات البوتاسيوم
   - 0.2gمن كبريتات النحاس
5. توضع القارورة على جهاز الهضم وتسخن تدريجيًا:
   - أولاً 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) (انظر إلى الملحق رقم :)

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 10ml من NaOH 40% لجعل الوسط قاعديًا.
2. يتم تثبيت القارورة في وحدة التقطير.
3. يُجمع الغاز المتصاعد (NH_3) في دورق يحتوي على:
   - 25ml من حمض البوريك 4%
   - مع الكاشفين لتغيير اللون عند تشبع المحلول بـ NH_3.

➢ **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)

- نسبة الآزوت (N%):

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

- 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 × 6.25 %

6.2.3 دراسة القيمة الغذائية للنباتات الرعوية

6.2.3.1 القيم الطاقوية

باتباع طريقة ANDRIEU et al (1981)

- **محتوى الطاقة الخام(EB)**

الطاقة الخام (EB) بالكيلو كالوري/كغ مادة عضوية(MO)

EB(Kcal/Kg MO) = 4516 + 1.646 × MAT + 70±39

MAT بالغرام/كغ مادة عضوية

- **محتوى الطاقة القابلة للهضم(ED)**

ED = EB × dE / 100

حيث:

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

dE = 1.055 dMO – 6.833 (dMO en%)

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

- **محتوى الطاقة الأيضية(EM)**

EM / ED = 0.8682 - (0.099 × CB / MO) - (0.196 × MAT / MO)

حيث:

- **EM** = الطاقة الأيضية
- **ED** = الطاقة القابلة للهضم
- **CB** = الألياف الخام
- **MO** = المادة العضوية
- **MA** = **T**المادة الآزوتية الكلي

- **محتوى الطاقة الصافية(EN)**

q = EM / EB

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

EN = K × EM

ENL = Kl × EM

ENM = Km × EM

ENV = Kmf × 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 × q

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

Km = 0.287 × q + 0.554

= **Km** كفاءة تحويل الطاقة الأيضية إلى طاقة صافية مخصصة للصيانة

Kf = 0.78 × q + 0.006

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

حساب Kmf مردود الطاقة الموجهة للتسمين

Kmf = (Km × Kf × NP) / (Km + Kf × (NP – 1))

أو:

Kmf = (0.287q + 0.554) × (0.78q + 0.006) × 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 × q^2 + 0.6508 × q + 0.005) / (0.923 × q + 0.283)

قيم UFL وUFV

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

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

6.2.3.2 القيم البروتينية (النيتروجينية)

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

PDIA = 1.11 × MAT × (1 – DT) × dr

حيث:

- **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

PDIME = 0.093 × MOF

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

PDIMN = 0.64 × MAT × (DT – 0.10) = 0.64 × MAT × (1.11 × DT – 0.11) × 0.9

MOF = المادة العضوية المتخمرة

MOF = MO × dMO – MAT × (1 – DT)

حيث:

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

عرض و مناقشة النتائج

7 عرض تعريفي لعينات الدراسة

لقد اعتمدت الدراسة على منهجية متكاملة جمعت بين الرصد البيئي (من خلال مقاييس الكثافة النسبية، الهيمنة، والتغطية النباتية) والمعطيات الميدانية (المستمدة من الجولات الاستكشافية والمقابلات مع المربين)، مما سمح برسم صورة شاملة لدور الأعشاب التلقائية في النظام الغذائي للحيوانات بالمنطقة. تتجلى أهمية هذه النتائج في كونها لا تقتصر على الجانب البيئي فحسب، بل تمتد إلى البعد الاجتماعي-الاقتصادي، حيث كشفت الأسماء المحلية والممارسات الرعوية التقليدية عن تراكم معرفي محلي يعكس تكيف المجتمع مع بيئته الصحراوية. كما أن تحليل الخصائص الغذائية لهذه الأعشاب – والذي سيُعرض في الجداول اللاحقة – يقدم معطيات علمية قابلة للتطبيق في تحسين سياسات الرعي وإدارة المراعي الطبيعية.

هذا التكامل بين البيانات الكيفية (كأسماء النباتات المحلية وتقييمات المربين) والبيانات الكمية (كقيم الهيمنة والتغطية) يُبرز الدور الحيوي لهذه النظم البيئية الهشة، ويُعد أساسًا لمقاربات مستدامة تحفظ التوازن البيئي وتدعم الاقتصاد المحلي. وفيما يلي تفصيلٌ لهذه النتائج

كشفت الدراسة النباتية التي أُجريت في مراعي المحطتين بولاية الوادي عن تنوع نباتي محدود نسبياً، مما يعكس الظروف البيئية الجافة التي تميز المنطقة. وقد مكّن الجرد النباتي من تحديد 12 نوعاً نباتياً موزعة على محطتين بيئيتين (محطة 01 ومحطة 02)، موزعة على 10 عائلات نباتية مقدمة في الجدول 2 ويشمل التصنيف العلمي (الاسم العلمي)، الاسم المحلي الشائع و العائلة النباتية لكل نوع.
وضحت الدراسة أن المحطة 01 تضم 06 أنواع نباتية من مختلف العائلات : Poaceae (الدرين) ، Chenopodiaceae (الحاذ) ، Euphorbiaceae (اللبينة)، Boraginaceae (الحلمة) ، مع جود عائلة Fabaceae في كلتا المحطتين (الشريك ***Fagoina latifolia*** والرتم ***Retama raetam***). و 5 عائلات نباتية مختلفة في المحطة 2 : Ephedraceae، Amaranthaceae، Asteraceae، Rosaceae، Polygonaceae.

جدول 2: عرض تعريفي للنباتات العلفية في المحطتين

الشكل	الاسم العلمي	الاسم الشائع	العائلة	الرقم	المحطة
الملحق رقم 03	***Stipagrostis pungen***	**الدرين**	***Poaceae***	01	**01**
الملحق رقم 12	***Cornulaca monacantha***	**الحاذ**	***Chenopodiaceae***	02	
الملحق رقم 04	***Euphorbia guyoniana***	**اللبينة**	***Euphorbiaceae***	03	
الملحق رقم 05	***Fagoina latifolia***	**الشريك**	***Zygophyllaceae***	04	
الملحق رقم 08	***Moltkiopsis ciliata***	**الحلمة**	***Boraginaceae***	05	
الملحق رقم 11	***Astragalus crenatus***	**العقيفة**	***Fabaceae***	06	
الملحق رقم09	***Retama raetam***	**الرتم**	***Fabaceae***	07	**02**
الملحق رقم 06	***Ephedra alata***	**العلندة**	***Ephedraceae***	08	
الملحق رقم07	***Haloxylon schmittianum***	**الباقل**	***Amaranthaceae***	09	
الملحق رقم 15	***Rhanterium suaveolens***	**العرفج**	***Asteraceae***	10	
الملحق رقم 14	***Neurada procumbens***	**الكفيس**	***Rosaceae***	11	
الملحق رقم 10	***Calligonum comosum***	**الأرطة**	***Polygonaceae***	12	

إن تحديد الأنواع النباتية وتصنيفها إلى عائلات في كل محطة يمثل خطوة أساسية لفهم الهيكل النباتي والرعوي للمنطقة. فلكل عائلة نباتية صفات مورفولوجية وفسيولوجية تؤثر في قابليتها للرعي، قدرتها على مقاومة الجفاف والملوحة و مساهمتها في تثبيت التربة أو إثراء الغطاء النباتي (Maestre et al., 2012).

كما أن التوزيع بين المحطتين يعكس تأثير الاختلافات البيئية المحلية (مثل نوع التربة، معدل الهطول، الضغط الرعوي) على التركيب النباتي، مما يتماشى مع ما أشار إليه Le Houérou (1980)

بأن "الخصائص البيئية مثل المناخ والتربة والتدخل البشري تحدد بدرجة كبيرة تكوين المجتمع النباتي في المناطق الجافة". ويُعد هذا التصنيف المرجعي خطوة مهمة لتحليل القيم الغذائية والإيكولوجية لاحقًا

8 عرض بيانات المؤشرات الايكولوجية

يعرض الرسم التوضيحي 7 نتائج الخصائص الإيكولوجية للنباتات بين محطتي الدراسة (الكثافة المطلقة، الكثافة النسبية، الهيمنة و التغطية) اين تم اثبات وجود تفاوتًا واضحًا في في هذه النتائج

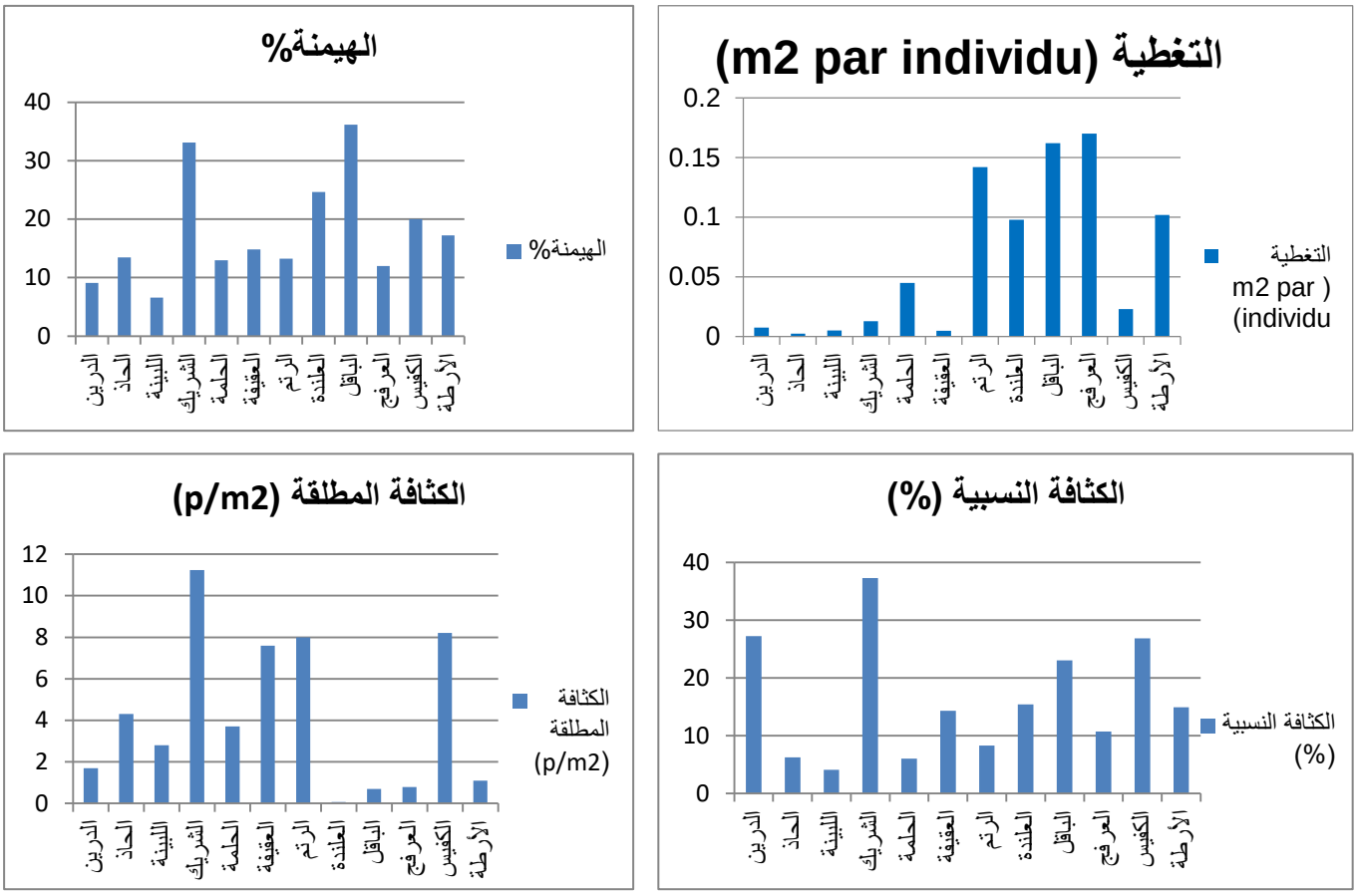
ففي المحطة 01 أعلى كثافة نسبية كانت من نصيب الشريك بنسبة 37.28%، مما يدل على انتشارها الواسع وقدرتها التنافسية العالية في تلك الظروف البيئية، أما من حيث الهيمنة ، تميزت Cornulaca monacantha (الحاذ) بـ 13.45% بأعلى قيمة ، تليها Astragalus crenatus بـ 14.85%، ما يشير إلى تأثيرها الكبير في بنية المجتمع النباتي رغم تفاوت الكثافة.

من ناحية اخرى أظهر نبات Fagonia latiflia (الشريك) أعلى كثافة مطلقة (11.23 نبات/م²) مع تغطية منخفضة نسبيًا، ما يعكس صغر حجم الأفراد ونجاحها في الاستيطان دون فرض سيطرة كبيرة على الغطاء النباتي.

بالنسبة المحطة 02 فإن النبات المسيطر من حيث الهيمنة والتغطية كان Haloxylon schmittianum (الباقل) بتغطية بلغت 0.162 م² للفرد وهيمنة 36.15%، مما يعكس كفاءة عالية في استغلال المساحة ونموًا كثيفًا، رغم كونه أقل كثافة مطلقة.

في المقابل، أظهرت Neurada procumbens (السعدان أو الكفيس) كثافة نسبية مرتفعة 26.83% وكثافة مطلقة 8.20 نبات/م²، مما يوضح أن النبات ينتشر بعدد كبير لكنه أقل تأثيرًا من حيث المساحة المغطاة مقارنة بالباقل.

كذلك بالنسبة لنبتتي Ephedra alata (العلندة) وCalligonum comosum (الأرطة) سجلتا تغطية جيدة، لكن كثافتهما ظلت متدنية، ما يشير إلى أن الأفراد كبيرة الحجم لكن بعدد محدود.



رسم توضحي 7 : عرض نتائج الدراسة المجتمعية لمختلف النباتات

التنوع في التغطية والهيمنة والكثافة يعكس الاستجابات البيئية المختلفة للأنواع النباتية تبعًا لخصائصها البيولوجية (مثل شكل النمو، نظام الجذر، قدرة التكيف مع التربة والرطوبة). ويؤكد ذلك ما ذكره Maestre et al سنة 2012 بأن التنوع النباتي في النظم البيئية الجافة لا يؤثر فقط على وفرة الأنواع، بل أيضًا على وظائف النظام البيئي مثل استقرار التربة واستدامة الكتلة الحيوية.

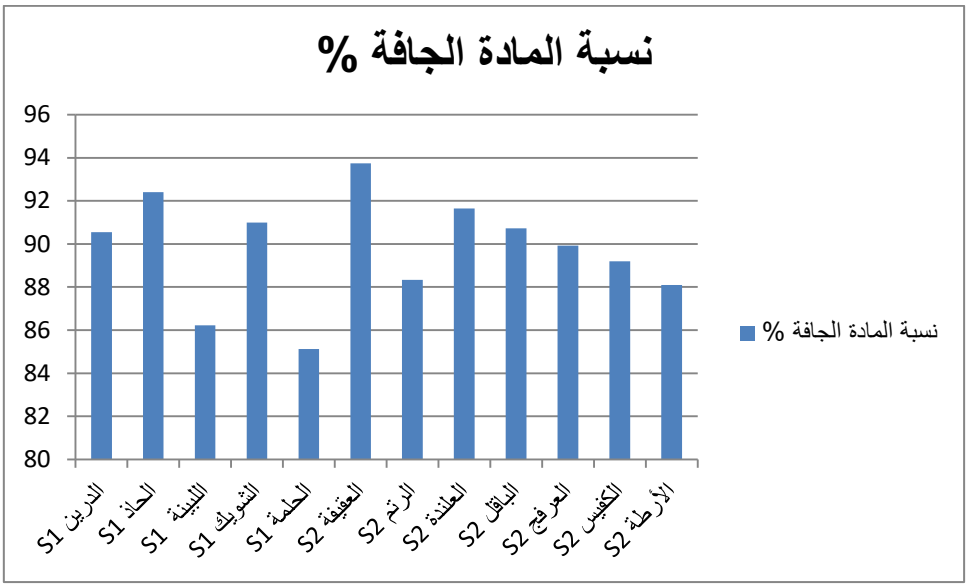
كما تدعم هذه النتائج أهمية قياس المؤشرات الإيكولوجية لتقييم إنتاجية الغطاء النباتي الرعوي، وهي خطوة محورية في تخطيط إدارة مستدامة للمراعي الصحراوية (FAO, 2005).

9 نتائج التحليل الكيميائي للنباتات العلفية العشوائية

تُعرض في الجدول أدناه (3) تراكيز النتائج الناتجة عن التحاليل الكيميائية التي أُجريت في هذه الدراسة، والتي شملت المادة الجافة، المادة العضوية، المادة المعدنية، والسليلوز الخام، وذلك بالنسبة للأنواع النباتية المختلفة التي تم جمعها.

9.1.1 نسبة المادة الجافة

يقدم المدرج التكراري الموضح في الرسم التوضيحي 08 محتويات المادة الجافة والمادة العضوية للعائلات النباتية التي تم دراستها.



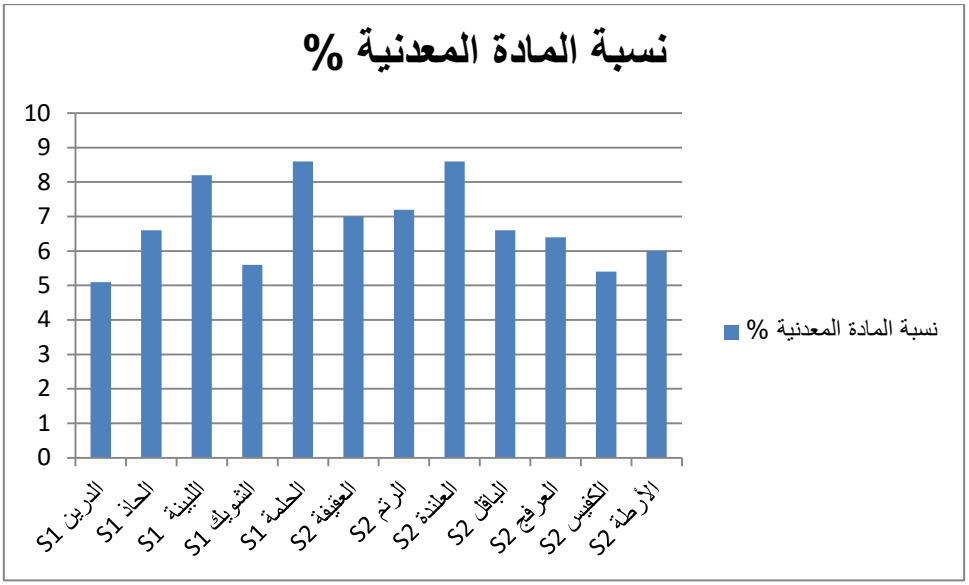
رسم توضيحي 08: نسبة المادة الجافة في النباتات العلفية الصحراوية

أظهرت النتائج تفاوتاً في محتوى النباتات من المادة الجافة، حيث تراوحت النسب بين أدنى قيمة سجلت لدى نبتة الحلمة (85.13%) وأعلى قيمة لدى نبتة العقيقة (93.74%). وتُظهر هذه النتائج تفاوتًا ملحوظًا في المحتوى المائي بين الأنواع النباتية المدروسة، مما يعكس اختلاف تكيفاتها البيئية ومدى احتفاظها بالماء

تشير القيم المسجلة للمادة الجافة إلى أن معظم النباتات المدروسة تنتمي إلى أصناف تتأقلم مع الظروف المناخية الجافة من خلال احتوائها على نسب مرتفعة من المادة الجافة، ما يعكس انخفاض محتواها المائي. هذا الأمر مهم من الناحية العلفية، إذ تُعتبر النسبة العالية من المادة الجافة مؤشراً على قابلية التخزين، كما أنها تؤثر في القيمة الطاقوية للعلف. ويُلاحظ أن نبتة العقيقة، التي سجلت أعلى نسبة، قد تكون ملائمة للاستخدام في الأعلاف المركزة، بينما قد تُشير القيمة المنخفضة عند نبتة الحلمة إلى ارتفاع نسبة الرطوبة، مما قد يحد من صلاحية تخزينها لفترات طويلة أو يتطلب معالجات إضافية للتجفيف.

9.1.2 المادة المعدنية (Matière Minérale)

بعد قياس الرماد الناتج عن النباتات العلفي تحصلنا على النتائج المدونة في الرسم التوضيحي 09



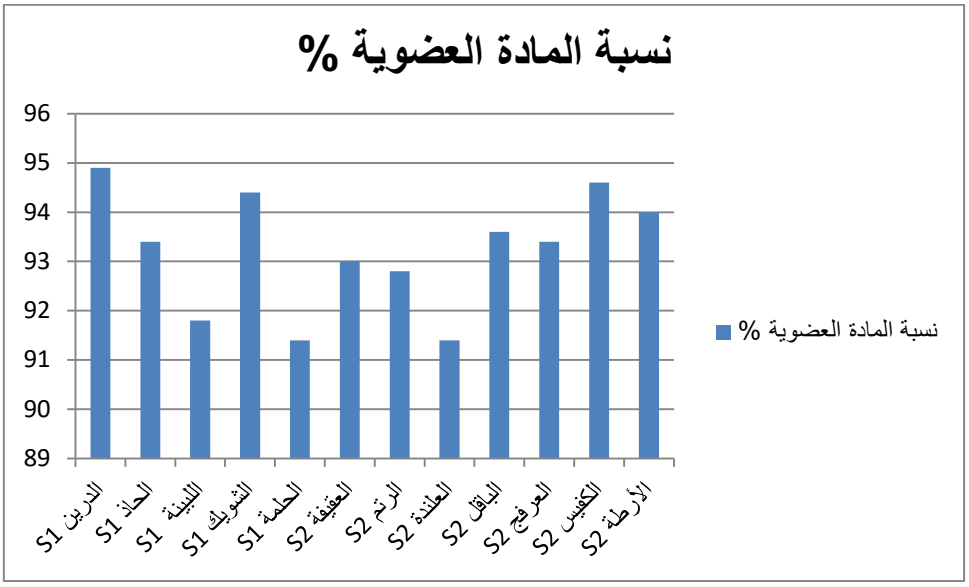
رسم توضيحي 09: نسبة المادة المعدنية في النباتات العلفية الصحراوية

تراوحت نسب المادة المعدنية بين 5.10% كأدنى قيمة مسجلة لدى نبتة الدرين، و8.60% كأعلى قيمة عند كل من نبتتي العلندة والحلمة.

تُعتبر المادة المعدنية مؤشراً على محتوى النبات من العناصر غير العضوية الأساسية، مثل الكالسيوم، البوتاسيوم، المغنيسيوم، والفوسفور، والتي تلعب دورًا هامًا في تغذية الحيوانات. تشير النتائج المسجلة إلى أن النباتات العلفية التلقائية في منطقة الوادي تتميز عمومًا بمحتوى متوسط إلى مرتفع من الأملاح المعدنية، مما يعزز من قيمتها العلفية، خاصة في السياقات التي تُسجَّل فيها ندرة الأعلاف الصناعية الغنية بهذه العناصر. ويمكن اعتبار نبتتي العلندة والحلمة من المصادر الجيدة للمكونات المعدنية، في حين أن الدرين، رغم انخفاض نسبته، قد يحتوي على عناصر نوعية تتطلب تحاليل تفصيلية إضافية.

9.1.3 المادة العضوية (Matière Organique)

تبيّن من خلال النتائج المحصل عليها أن نسب المادة العضوية مرتفعة نسبيًا في جميع النباتات العلفية المدروسة، حيث تراوحت بين 91.40% كأدنى قيمة مسجلة عند العلندة والحلمة، و94.90% كأعلى قيمة عند نبتة الدرين. هذه القيم تعكس النسبة العالية للمواد العضوية التي تمثل الجزء الأكبر من الكتلة الجافة للنبات، وتشمل الكربوهيدرات، البروتينات، الدهون، الألياف، والمركبات العضوية الأخرى.



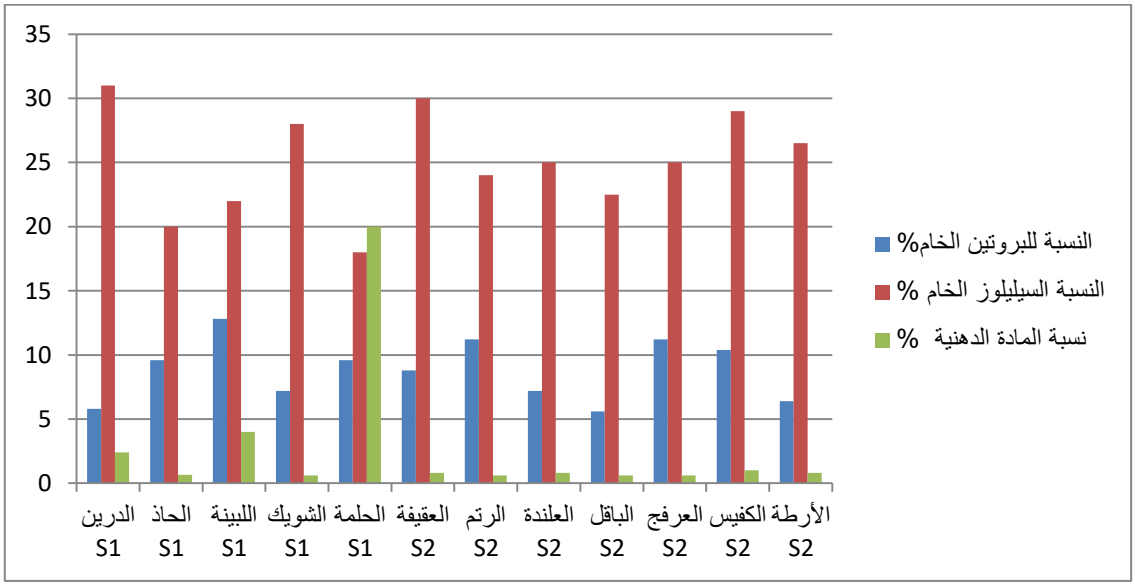
رسم توضيحي 10: نسبة المادة العضوية في النباتات العلفية الصحراوية

إن المحتوى المرتفع من المادة العضوية في العينات المدروسة يدل على جودة عالية كمصدر للطاقة والعناصر المغذية الضرورية للحيوانات المجترة. فكلما زادت هذه النسبة، زادت القيمة الغذائية للنبات العلفي، بشرط أن تكون الألياف قابلة للهضم، والبروتينات متوفرة بيولوجيًا. من جهة أخرى، يجب الربط بين هذه النتائج ونتائج التحاليل الأخرى مثل البروتين الخام والمادة الدهنية والسكريات لتكوين تصور شامل حول القيمة الغذائية لكل نبتة.

9.1.4 عرض نتائج مادة البروتين الخام، السيليلوز الخام و المادة الدهنية

Matière azoté total MAT/MP, Cellulose brute M.G - Matière Grasse MG) (CB et

يقدِّم الرسم التوضيحي 11 محتويات النباتات البرية الـ 12 المدروسة من البروتين السليلوز الخام، والدهون



رسم توضيحي 11: نسبة مادة البروتين ، السيليلوز، الدهون في النباتات العلفية الصحراوية

أظهرت النتائج تباينًا ملحوظًا في محتوى البروتين الخام بين الأنواع النباتية، حيث تراوحت النسب بين 5.60% في الباقل و12.80% في اللبينة. تعتبر معظم العينات ضمن النطاق المقبول لتغذية المجترات، مع إمكانية تصنيف بعض النباتات كمصادر بروتينية جيدة نسبيًا.

عمومًا، تكشف هذه النتائج عن توفر تفاوت في جودة النباتات العلفية التلقائية من حيث محتوى البروتين، وهو أمر يجب أخذه بعين الاعتبار عند تصميم تركيبة العلف لتلبية الاحتياجات الغذائية للحيوانات حسب النوع والمرحلة الفسيولوجية

كما اظهرت النتائج تباينًا في نسب المادة الدهنية بين الأنواع النباتية المدروسة، حيث تراوحت القيم بين 0.20% في نبتة الحلمة و4.00% في نبتة اللبينة. ويُلاحظ أن معظم العينات تقع في نطاق يتراوح بين 0.6% إلى 1%، ما يدل على احتواء معتدل إلى منخفض من الدهون.

تشير النسبة العالية للمادة الدهنية في نبتة اللبينة (4.00%) إلى أنها قد تشكّل مصدرًا جيدًا للطاقة ضمن الحصة العلفية، مقارنة بباقي الأنواع التي سجلت نسبًا أقل من 1%. النسبة المنخفضة في الحلمة (0.20%) تعكس احتمال محدودية قيمتها الطاقوية من حيث الدهون، رغم أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار باقي الخصائص الغذائية. بصفة عامة، فإن نسبة المادة الدهنية تساهم في تحديد جودة العلف واحتياجات الحيوان خاصة في فترات الإنتاج العالية.

يعد البروتين من العناصر الغذائية الأساسية في تغذية الحيوانات، خصوصًا في مراحل النمو والإنتاج. تشير النتائج إلى أن نبات اللبينة يمتلك أعلى نسبة من البروتين الخام (12.80%)، ما يجعله نباتًا ذا قيمة غذائية عالية ويمكن إدراجه كمصدر بروتيني داعم في العليقة.

في المقابل، تُظهر نباتات مثل الباقل والدرين نسبًا منخفضة ($\leq$ 6%)، ما يضعف من قيمتها البروتينية ويجعلها بحاجة للتكميل بمصادر بروتينية أخرى في النظام الغذائي.

تُعد نسبة السيليلوز مؤشرًا مهمًا في تقييم جودة الأعلاف، خصوصًا فيما يتعلق بالهضم. النسبة المرتفعة كما هو الحال في الدرين والعقيفة (>30%) قد تشير إلى انخفاض في القابلية للهضم، ما يؤثر على الاستفادة الطاقوية للحيوان. بالمقابل، فإن النباتات ذات النسب المنخفضة مثل الحلمة (18%) قد تكون أكثر قابلية للهضم ولكن أقل في المحتوى البنيوي

بصفة عامة، تُظهر النتائج أن معظم النباتات تحتوي على نسب معتدلة إلى عالية من الألياف الخام، ما يجعلها مناسبة كمصدر لتعديل النظام الغذائي للحيوانات، خاصة المجترات، شريطة مزجها مع مصادر ذات طاقة عالية لتعزيز المردودية.

9.2 القيمة الغذائية للنباتات العلفية البرية

9.2.1 القيَم الطاقية للنباتات العلفية

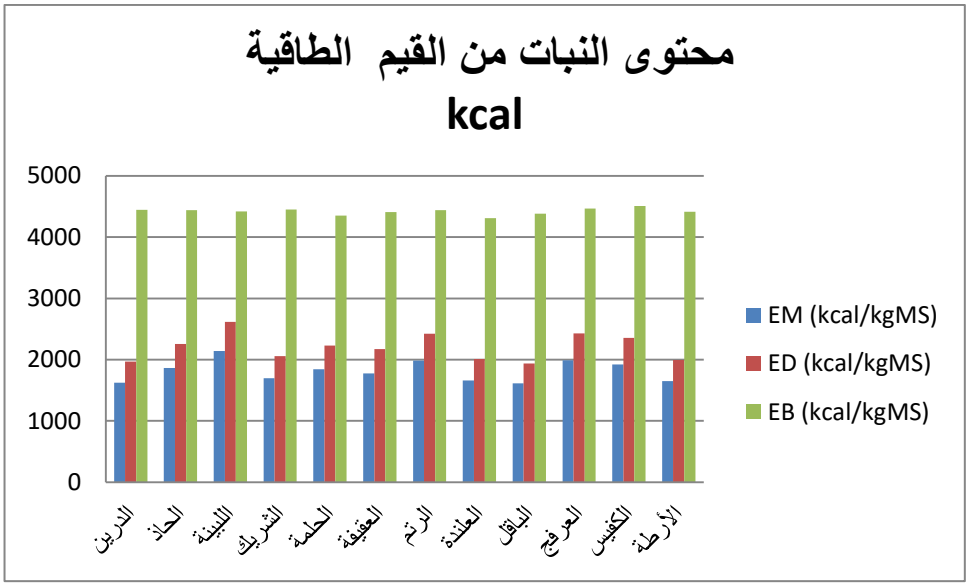
تمثل القيم الطاقية عنصراً أساسياً في تقييم الجودة الغذائية للنباتات الرعوية، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل منطقة الدراسة. تُظهر نتائج التحاليل الكيميائية للطاقة الخام (EB) أن جميع النباتات المدروسة تمتلك قيماً مرتفعة نسبياً جدول 5، حيث تراوحت بين 4310,12 و4509,54 كيلو كالوري/كغ مادة جافة عضوية. تعتبر هذه القيم مقبولة بالمقارنة مع القيم المرجعية المقدمة من المعهد الوطني الفرنسي للبحث الزراعي (INRA, 2007)، والتي تضع متوسط الطاقة الخام للنباتات الرعوية بين 4200 و4600 كيلو كالوري/كغ.

أما بخصوص الطاقة الهضمية (ED)، فقد تراوحت بين 1935,67 و2617,34 كيلو كالوري/كغ مادة جافة، مما يدل على اختلاف واضح في القدرة الهضمية بين الأنواع، ويرجع ذلك إلى اختلاف محتوى المادة العضوية القابلة للهضم، وكذلك نسبة الألياف الخام (CB). فمثلاً، سجلت نبتة اللبينة أعلى قيمة للطاقة الهضمية، مما يعكس غناها بمركبات عضوية سهلة الهضم.

فيما يتعلق بالطاقة المتمثلة (EM)، وهي المؤشر الأكثر دقة لتحديد كمية الطاقة المتاحة للاستعمال الحيواني، فقد تراوحت القيم بين 1611,78 و2138,75 كيلو كالوري/كغ مادة جافة. تعكس هذه الفروقات تأثير الخصائص الكيميائية للنبات، مثل نسبة البروتينات والليف الخام، على فعالية تحويل الطاقة من خلال العمليات الهضمية والتمثيل الغذائي (Van Soest, 1994).

ومن الملاحظ كذلك أنّ بعض النباتات المنتمية إلى العائلة البقولية مثل Retama raetam وAstragalus crenatus قد أظهرت قيماً جيدة للطاقة المتمثلة، مما يؤكد أهميتها كأعلاف طبيعية ذات قيمة غذائية مرتفعة، خاصة بالنسبة للحيوانات المجترة.

تجدر الإشارة إلى أن الفروقات بين النباتات تعكس أيضاً تأثيرات بيئية ومحيطة، إذ تبيّن أن بعض الأنواع في المحطة 01 سجّلت قيماً أعلى من نظيراتها في المحطة 02، مما قد يرتبط بجودة التربة أو المراحل الفنولوجية للنباتات.



رسم توضحي 14 : محتوى النبات من القيم الطاقية الخام (EB) ، القابلة للهضم (ED) و الطاقة المساهمة في عملية الايض (EM)

- **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

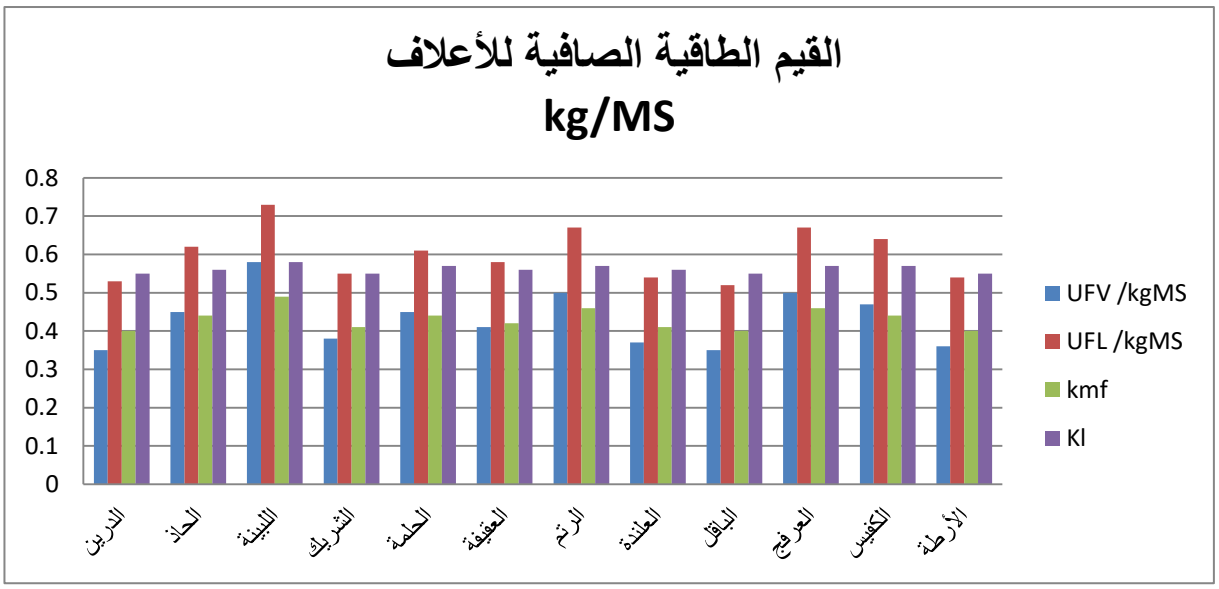
من جهة اخرى أظهرت النتائج المدونة في الجدول-4 تفاوتًا واضحًا في قيم UFL وUFV بين النباتات المدروسة، حيث تراوحت UFV بين 0.35 و0.58 UFV/kgMS، وUFL بين 0.52 و0.73 UFL/kgMS. بالمقارنة مع الاحتياجات الطاقية للمجترات (0.9–1.1 UFL/UFV/kgMS) للصيانة والإنتاج حسب (INRA, 2007)، فإن أغلب النباتات لا تغطي هذه المتطلبات بشكل كامل عند الاعتماد عليها لوحدها، خاصة في فترات الإنتاج.

من حيث أفضل النباتات فإننا نجد نبات اللبينة (Euphorbia guyoniana) في الصدارة بقيم 0.58 UFV و0.73 UFL، ما يجعلها نباتًا ذا جودة طاقية عالية، مناسب للصيانة وربما لدعم الإنتاج عند دمجه مع نباتات أخرى ثم يليها الرتم (Retama raetam) والعرفج (Rhanterium suaveolens) سجّلا بدورهما نتائج معتبرة (0.50 UFV، 0.67 UFL)، ويمكن اعتبارهما من المصادر الطاقية الجيدة في بيئة المراعي.

في المقابل، سجّلت نباتات مثل الدرين (Stipagrostis pungens) والباقل (Haloxylon schmittianum) أدنى القيم (UFV 0.36–0.35)، مما يحد من قيمتها كمصدر طاقي وحيد.

اما بالنسبة للمحطات فتبقى دائما المحطة 01 سجلت اعلى القيم مقارنة بالمحطة 02 فقد يكون هذا الفرق مرتبطًا بالظروف البيئية والتربوية.

أما من حيث العائلات النباتية فقد تفوّقت Euphorbiaceae وFabaceae من حيث الجودة الطاقية، بما يدعم إدماج نباتاتها في خلطات العلف و كانت Poaceae وAmaranthaceae أقل أداء من حيث UFL وUFV، رغم انتشارها في البيئات الصحراوية.



رسم توضحي 15 : القيم الطاقية الصافية للأعلاف (UFV ، UFL، kmf، kl)

- 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

9.2.2 القيم البروتينية للنباتات العلفية

تُعد دراسة المؤشرات البروتينية مثل PDIA، PDIE، PDIN أداة أساسية في تقييم القيمة الغذائية للنباتات الرعوية، خصوصًا في الأنظمة الصحراوية حيث تعتمد المجترات بشكل كبير على الموارد المحلية.

يشير PDIA إلى البروتين المهضوم في الأمعاء الناتج مباشرة من البروتين الغذائي الذي لم يُخمر في المعدة ، بينما يعكس PDIN وPDIE البروتين المهضوم الناتج عن النشاط الميكروبي، بحيث يكون الأول محدودًا بالنيتروجين المتاح، والثاني محدودًا بالطاقة (Sauvant et al., 2002).

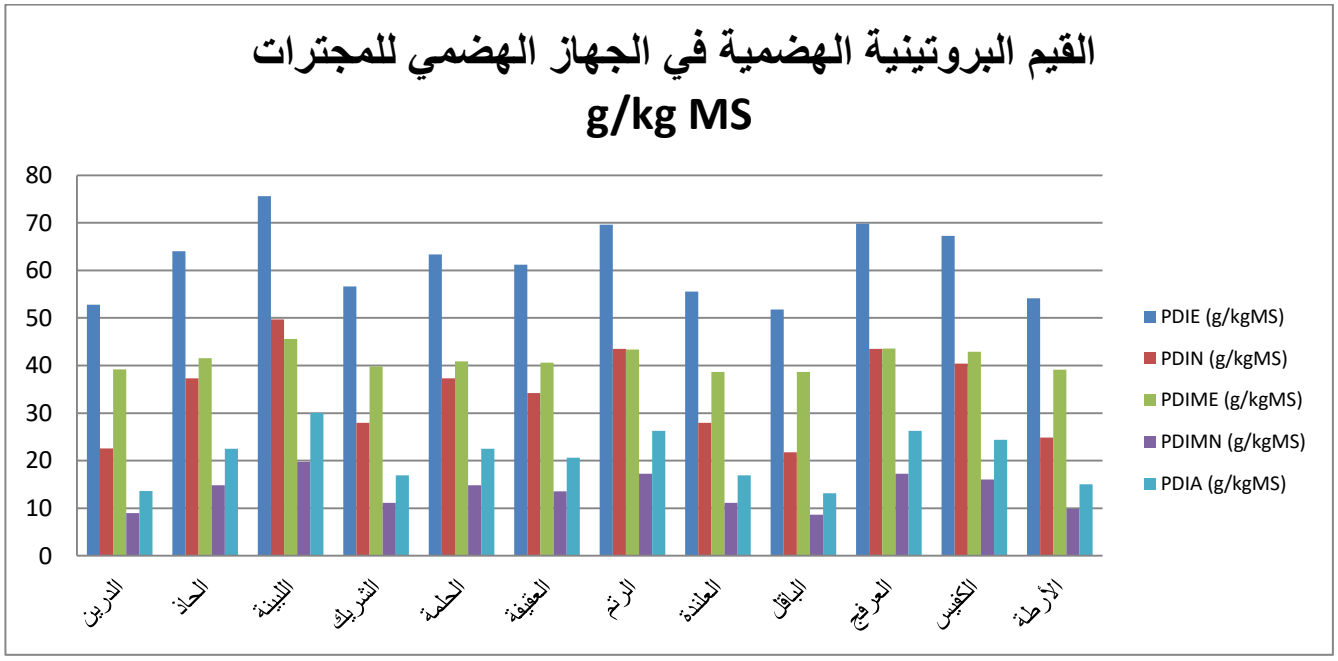
أظهرت النتائج (جدول 7) تباينًا ملحوظًا بين النباتات المدروسة، حيث تميزت Euphorbia guyoniana (اللبينة) بأعلى القيم البروتينية (PDIE = 75,59 g/kgMS؛ PDIA = 30,01 g/kgMS)، مما يجعلها من الأعلاف المحلية القادرة على تغطية جزء مهم من حاجيات الحيوان من البروتين المهضوم. كما سُجلت نتائج معتبرة لكل من Retama raetam (الرتم) و Rhanterium suaveolens (العرفج)، بما يفوق 69 g PDIE/kgMS، وهو ما يتوافق مع دراسات سابقة بينت أهمية النباتات البقولية والعطرية في نظم الرعي الجافة (Ben Salem et al., 2010).

في المقابل، أظهرت نباتات مثل Stipagrostis pungens (الدرين) وHaloxylon schmittianum (الباقل) قيما منخفضة (PDIE ≤ 52,81 g/kgMS)، مما يدل على ضعف قدرتها على توفير البروتين المهضوم، وهو ما يجعل استعمالها في تغذية المجترات يقتصر على دور مالئ ويستوجب دعمه بمكملات بروتينية.

من حيث توزيع النتائج حسب المحطات، لوحظ أن نباتات محطة 01 قدمت في المتوسط أداءً بروتينياً أفضل من محطة 02، مما قد يعود إلى اختلاف الظروف البيئية أو التربوية المحلية التي أثرت في التركيب الكيميائي للنباتات، كما لاحظه (Abdulrazak et al ،2000) في تقييمهم لنباتات المناطق الجافة.

عند التصنيف حسب العائلات، تبرز Euphorbiaceae وFabaceae وAsteraceae كأكثر العائلات غنى بالبروتين المهضوم، وهو ما يدعم فكرة توسيع غرسها في استراتيجيات إعادة تأهيل المراعي الصحراوية.

.



رسم توضحي 16 : القيم البروتينية الهضمية في الجهاز الهضمي للمجترات (PDIA, PDIME, PDIMN, PDIE, PDIN)

- **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)

توصية:

ينبغي تشجيع المحافظة على النباتات ذات القيم الغذائية العالية، وإعادة تأهيل الغطاء النباتي الصحراوي باختيار الأنواع الأكثر توازناً من حيث الطاقة والبروتين، لتقليل الاعتماد على الأعلاف المركبة، وتحقيق تغذية مستدامة للمجترات في البيئات القاحلة

خاتمـــــة

الخاتمة

في ختام هذه الدراسة التي أُنجزت في محطتين رعويتين بولاية الوادي (محطة 1 : بئر عباس ،محطة 2 : بئر الحصان)، وهي منطقة ذات طابع صحراوي ، سعينا إلى تقييم الغطاء النباتي الطبيعي وتحليل القيمة العلفية للنباتات المنتشرة محليًا، وذلك من خلال مقاربة مزدوجة ميدانية ومخبرية.

تمثّل الهدف الرئيسي من العمل في فهم ديناميكية التغطية النباتية في بيئة قاحلة، وتحديد أهم الأنواع النباتية العلفية التي يمكن استغلالها لتنمية الموارد الرعوية في هذه المنطقة. اعتمدنا في ذلك على تحليل المؤشرات الإيكولوجية (مثل الكثافة، التغطية، الهيمنة) وعلى تحاليل كيميائية دقيقة لتحديد القيمة الغذائية والطاقوية لبعض الأنواع النباتية المنتقاة.

من خلال المسح النباتي، تم إحصاء 12 نوعًا نباتيًا تنتمي إلى 10عائلات مختلفة، نذكر منها : **Cornulaca monacantha**الحاذ، من عائلة (Chenopodiaceae) ، Stipagrostis pungens (الدرين، من عائلة Poaceae)، Astragalus crenatus (العقيفة، من عائلة Fabaceae)، Neurada procumbens (الكفيس، من عائلة Neuradaceae)، Haloxylon schmittianum (الباقل، من عائلة Amaranthaceae)، Calligonum comosum (الأرطة، من عائلة Polygonaceae) ، Moltkiopsis ciliata (الحلمة، من عائلة Boraginaceae)، Retama raetam (الرتَم، من عائلة Fabaceae)

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي تباينًا ملحوظًا في المحتوى الغذائي بين الأنواع النباتية المدروسة، مما يعكس تأثير الظروف البيئية، التركيب النباتي، وطبيعة التربة في كل محطة. وقد تميزت بعض الأنواع بأداء غذائي معتبر، يجعلها مرشحة للاعتماد عليها في تحسين تغذية المجترات في نظم الرعي الصحراوي.

، أظهرت نبتة اللبينة من حيث القيمة الطاقوية (Euphorbia guyoniana) تفوقًا واضحًا، مسجلة أعلى القيم: UFL/kg MS 0.73 وUFV/kg MS 0.58، مما يجعلها نباتًا عالي الجودة الطاقوية، قادرًا على تلبية جزء كبير من احتياجات المجترات سواء في الصيانة أو الإنتاج عند دمجها مع نباتات أخرى.

جاءت في المرتبة الثانية كل من نبتة الرتم (Retama raetam) والعرفج (Rhanterium suaveolens)، بقيم معتبرة بلغت 0.67 UFL و0.50 UFV/kg MS، مما يبرز قيمتها كمصادر طاقوية جيدة في المراعي الجافة، خاصة في الفترات الحرجة.

في المقابل، سجّلت نباتات مثل الدرين (Stipagrostis pungens) والباقل (Haloxylon schmittianum) أدنى القيم الطاقوية (حوالي 0.52–0.53 UFL و0.35–0.36 UFV/kg MS)، ما يحدّ من استعمالها كمصدر طاقي رئيسي، ويجعل دورها مقتصرًا على الوظيفة المالئة في الحصة العلفية.

بالنسبة لـ المؤشرات البروتينية، برزت نبتة اللبينة (Euphorbia guyoniana) مجددًا بتسجيلها أعلى القيم البروتينية: 75.59 g PDIE/kg MS و30.01 g PDIA/kg MS، ما يؤكد مكانتها كأحد أفضل الأعلاف المحلية من حيث تلبية الحاجيات البروتينية للمجترات.

كما أبانت كل من الرتم (Retama raetam) والعرفج (Rhanterium suaveolens) عن نتائج معتبرة تجاوزت 69 g PDIE/kg MS، ما يدعم إمكانية إدماجها في العلائق لتغطية جزء من الاحتياجات البروتينية اليومية.

من حيث التوزيع الجغرافي، كشفت الدراسة أن نباتات المحطة الأولى (ضمن ولاية الوادي) قدمت أداءً غذائيًا أفضل من المحطة الثانية، سواء من حيث البروتين المهضوم أو القيمة الطاقوية، وهو ما يمكن ربطه بتباين الظروف التربوية والبيئية. كما أن الاختلافات في الغطاء النباتي بين المحطتين قد أسهمت في هذا التباين، كما أكدته دراسات سابقة في المناطق الجافة (Abdulrazak et al., 2000)

أما على مستوى العائلات النباتية، فقد تصدّرت كل من Euphorbiaceae (عائلة اللبينة)، وFabaceae (عائلة الرتم)، وAsteraceae (عائلة العرفج) من حيث الغنى بالبروتين والطاقة، مما يعزز التوصية بتركيز جهود تأهيل المراعي على دعم انتشار نباتاتها، سواء عبر الحماية أو الزرع الانتقائي. بالمقابل، سجّلت نباتات Poaceae (مثل الدرين) وAmaranthaceae (مثل الباقل) أداءً أقل، رغم وفرتها، مما يشير إلى ضرورة تكميلها بمصادر غذائية أخرى لضمان التوازن العلفي.

التوصيات

دعم برامج المحافظة على النباتات الرعوية ذات القيمة الغذائية العالية مثل اللبينة، الرتم، العرفج، وتشجيع توسيع نطاق انتشارها.

ضرورة دمج النباتات المالئة ضعيفة القيمة الغذائية مثل الدرين والباقل مع مكملات طاقوية وبروتينية لتفادي النقص الغذائي لدى المجترات.

تعزيز البحث التطبيقي في المناطق الجافة من خلال تحليل علاقات البيئة النباتية بالقيمة الغذائية، ما يسمح بوضع استراتيجيات مستدامة لإدارة المراعي.

توجيه برامج إعادة التأهيل الرعوي نحو العائلات النباتية ذات القيمة العليا مثل Euphorbiaceae، Fabaceae، Asteraceae، لما لها من دور في استدامة الإنتاج الحيواني الصحراوي.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع

1. Abdelguerfi A. (1987). Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie. Céréaliculture, ITGC Alger, n°16, 1-5.

2. Abdelguerfi A., Laouar M. (1997). La privatisation du foncier : Impact sur l'environnement et les ressources génétiques en Algérie. In: Pastoralisme et foncier. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n° 32.

3. Aidaoui S. (1994). Ressources en eau et aménagement hydro-agricole dans la région de Biskra (Algérie). Thèse Doct. D'état, Univ. Nancy II.

4. Arab, S., Aissaoui, M., & Rahmoune, C. (2009). État de la nutrition des ruminants en zones arides de l'Est algérien. Revue Agriculture, 24(1), 55–63.

5. Benabdeli, K. (2000). Gestion et valorisation des ressources fourragères en zones arides et semi-arides algériennes. *Options Méditerranéennes. Série B : Études et Recherches*, 34, 75–88.

6. Bencherif, S., Bouchemal, S., & Abdellaoui, A. (2007). La dynamique des parcours en zones steppiques algériennes : Approche écologique et socio-économique. *Sécheresse*, 18(1), 23–29.

7. Chellig R. (1992). Les races ovines algériennes. ITELV, Algérie.

8. Dajoz R. (1985). Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris.

9. DGPA (Direction Générale de la Production Agricole). (2022). Statistiques sur les productions animales *en Algérie. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.*

10. FAO, 2008: FOOd and Agriculture Organization.

11. FAO. (2005). Grasslands of the world. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations

12. FAYE. B, 1997 ; Guide de l'élevage du dromadaire Editions SANOFI. Santé nutrition animale 126P, 1ére édition, filière laitière cameline en Afrique, Niamey, 5-8 Novembre 2003. FAO, Production et Santé filière laitière cameline en Afrique, Niamey, 5-8 Novembre 2003. FAO, Production et Santé

13. Frontier S. (1983). L'échantillonnage de la diversité spécifique. In: Stratégie d'échantillonnage en écologie, Paris.

14. Gounot M. (1969). Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson, Paris.

15. Gredaal (2001). Les espèces d'ovicaprinae d'Algérie. www.gredaal.com

16. HCDS (2006). Haut Commissariat au Développement de la Steppe.

17. Hlais, Y. (2024). Encyclopédie botanique de la région de Souf : Version interactive. [Livre électronique]. P 112-160-212-232-242-250-328-379-434-520.

18. Houidi, A. (2017). Contribution à l'étude floristique et cartographique des parcours steppiques dans la région de Djelfa. Mémoire de Master, Université de Djelfa.

19. INRA (2007). Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage: Porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons. Paris : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA.(

20. Khelifi, L. (1999). L'élevage camelin en Algérie : Potentiel, contraintes et perspectives de développement. *Actes du Séminaire sur l'élevage camelin dans les régions sahariennes*, Ouargla, Algérie.

21. Laouar M et Abdelguerfi, A(2006): Variabilité de la production de gousses et des grains chez quelques populations spontanées de Medicago intertxta. options Méditerranéennes. pp 111-117.

22. Le Floc'h E. (2008). Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation. Collection ROSELT/OSS, Tunis.

23. Le Houérou H.-N. (1975). La situation pastorale dans le nord de l'Afrique : état d'avancement des données et des travaux. Options Méditerranéennes, n°28, 17-20.

24. Le Houérou H.-N. (1980). Les fourrages ligneux en Afrique du Nord. Colloque "Les fourrages ligneux en Afrique". CIPEA, Addis-Abeba.

25. Le Houérou H.N., (1980) : Les fourrages ligneux en Afrique du Nord. Colloque "Les fourrages ligneux en Afrique" Le Hourou ed.) CIPEA, Addis-Abeba. Pp. 57-67.

26. Le Houérou, H.N. (1980). Plant adaptation to arid and semi-arid environments in the Mediterranean. In: Plant Adaptation to Mineral Stress in Problem Soils.

27. Maestre, F. T., et al. (2012). Plant species richness and ecosystem multifunctionality in global drylands. Science, 335(6065), 214–218.

28. ONS (Office National des Statistiques). (2022). *Annuaire statistique de l'Algérie : Agriculture et élevage*. Disponible sur : www.ons.dz

29. ONS (Office National des Statistiques). Données statistiques officielles (consultées ضمن الفترة 2010–2017).

30. Ozenda P. (1991). Flore du Sahara. 3e éd., CNRS, Paris.

31. OZENDA P., 1983 - Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. CNRS, Paris, 622 P.

32. Quezel P. & Santa S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, vol. 1 et 2. CNRS, Paris.

33. QUEZEL P., 1965- La végétation du Sahara. Du Tchad à la Mauritanie.Ed. Masson,Paris.333p.

34. Ramade F. (2003). Éléments d'écologie. Ed. DUNOD-Paris.

35. Raunkiaer C. (1934). The life form of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford.

36. Rerat A. (1956). Méthodes de dosage des glucides en vue du calcul de leur valeur énergétique. Annales de zootechnie.

37. Riviere R. (1978). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Ed. IEMVT.

38. Rouahna H. (2007). Relations entre les nappes et la salinité dans les sols gypseux de la région d'Aïn Ben Noui. Thèse Magistère, Univ. de Batna.

39. Saad M. (2002). Analyse des systèmes d'élevage et des caractéristiques phénotypiques des ovins exploités en milieu steppique. Mémoire Ing. Agronome, CUZA Djelfa.

40. Salemkour N., Benchouk K., Nouasria D., Kherief Nacereddine S., Belhamra M., (2013): Effets de la mise en repos sur les caractéristiques floristiques et pastorale des parcours steppiques de la région de Laghouat (Algérie(

41. Salhi H. (2013). Valeur nutritive des espèces spontanées de la plaine de moyen Cheliff. Thèse Magistère, Univ. Hassiba Ben Bouali, Chlef.

42. Slimani N. & Chehma A. (2009). Caractérisation écologique de plantes spontanées du Sahara hyper-aride algérien. CRSTRA.

43. Snoussi A. (2011). Les systèmes pastoraux sahariens en Algérie : quel état pour quel devenir ? Univ Kasdi Merbah, Ouargla.

44. TRABUT et MARES, 1906- L'Algérie agricole en 1906. Ed. J.Danguin, Tunis, 250p .

45. Vansouet, P. (1994). Valeur alimentaire des fourrages tropicaux : digestibilité et apports protéiques. Paris : CIRAD-EMVT.

الملاحق

الملحق رقم 01 : مشاهد توثيق للعمل الميداني (المحطة 01)

الملحق رقم 02 : مشاهد توثيق للعمل الميداني (المحطة 02)

الملحق رقم 03 : صورة لنبات الدرين (***Stipagrostis pungen***)

الملحق رقم 04 : صورة لنبات اللبينة (***Euphorbia guyoniana***)

الملحق رقم 05 : صورة لنبات الشريك ()

الملحق رقم 06 : صورة لنبات العلندة (***Ephedra alata***)

ا

لملحق رقم 07 : صورة لنبات الباقل (***Haloxylon schmittianum***)

الملحق رقم 08 : صورة لنبات الحلمة (***Moltkiopsis ciliata***)

الملحق رقم 09: صورة لنبات الرتم (***Retama raetam***)

الملحق رقم 10 : صورة لنبات الأرطة (*Calligonum comosum*)

الملحق رقم 11 : صورة لنبات العقيفة (***Astragalus crenatus*)**

الملحق رقم 12 : صورة لنبات الحاذ (***cornulaca monacanatha***)

الملحق رقم 14 : صورة لنبات الكفيس (***Neurada procumbens***)

الملحق رقم 15 : صورة لنبات العرفج

العمل المخبري :

الملحق 16 : صورة لعملية تجفيف العينات النباتية أثناء العمل المخبري

الملحق 17: صورة لضبط اعدادات الحرق في جهاز

الملحق 18: صورة من عملية استخراج المادة الدهنية في جهاز سوكسلي

الملحق رقم 19: صور من عملية تقدير نسبة الألياف الخام في المخبر

الملحق 20: صور لطريقة كاجيلدال (جهاز الهضم + آلة التقطير)

الملحق رقم 21: صور من عملية المعايرة لتقدير نسبة البروتين الخام