



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع:

من المعرفة التقليدية إلى التطبيق الصيدلاني: دراسة إثنوفارماكولوجية وإحصائية
للنباتات الطبية لعلاج الالتهابات في منطقة الوادي (صحراء الجزائر) وتطوير وتقييم فعالية
مرهم نباتي مضاد للالتهابات

من إعداد:

عوينات إيمان

طواهري إكرام

نوقشت يوم 11/06/2026 من طرف لجنة المناقشة :

جامعة الوادي

رئيسا

د. نفوسي فطيمة

جامعة الوادي

مؤظرا

أ.د. جهرة علي بوتليليس

جامعة الوادي

ممتحنا

أ.د. شمسة أحمد الخليفة

الموسم الجامعي: 2025/2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شكر وعرفان

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله وتوفيقه تكمل المساعي بالنجاحات. لحمده سبحانه أن منحنا القوة

والصبر، وأثّر لنا بصيرتنا لننمّر هذا العمل المتواضع الذي نضعه بين أيديكم.

يسرنا أن نتقدم بخزير الشكر والامتنان إلى أساتذنا الفاضل، الدكتور **"جهرّة علي بوتليليس"** الذي كان لنا

الشرف الكبير بإشرافه على مذكرتنا؛ ومنابعه المستمرة، وتوجيهاته القيمة طيلة فترة إجاز المذاكرة التي كانت

أساساً في ضبط مسار هذا البحث، فجزاه الله عنا كل خير.

نشرف أيضاً بشكر الدكتورين **"شمسة أحمد الخليفة"** و **"فوسي فطيمة"** على تكميم قبول مناقشة مذكرتنا،

و نحن على يقين بأن خبرتهم العلمية الواسعة ستضفي قيمة لهذا العمل.

كما نعبر عن امتناننا الخالص للدكتور **"خلف حيا"** تقديرًا لمواقفه العلمية الدقيقة، ومساهمته في ضبط وتقييم الجانب

الإحصائي للبيانات، فأدامه الله خدمة للعلم وأهله.

ولا يفوتنا أن نتقدم ببالغ الشكر والامتنان إلى الطاقم التقني والإداري بمخابر قسم علوم الطبيعة والحياة بجامعة

الشهيد حمّو الخضر بالوادي الذي قدم لنا كافة التسهيلات التقنية اللازمة، ونخص بالذكر الأستاذ **"خنوفة عيس"**

كل الشكر والعرفان لجميع المساهمين في هذه الدراسة من أساتذة، أطباء، صيادلة، عشابين، مرضى منطوعين

... الذين لم يدخلوا علينا بوقتهم وخبراتهم في تزويدنا وإعائهم لنا في جمع البيانات

وفي الختام، نوجه بالشكر والعرفان إلى جميع أساتذتنا الكرام الذين لم يدخروا جهداً طيلة سنوات الدراسة،

وإلى كل من ساندنا بكلمة طيبة أو دعاء صادق أو مساعدة من قريب أو بعيد لإتمام هذا الإجاز العلمي

المتواضع.

اهداء

"وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ"

الحمد لله عند البدء وعند الختام، فما تناهى حرب ولا خنجر حمد ولا قمر سعي إلا بفضلته
لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي لها أن تكون... ولكن بفضل الله ثم بخميل الصبر بلغت الغاية، وذلك المراد
أهدي وبكل حب هذا الإجاز

إلى نفسي القوية التي تحملت كل العثرات وأكملت مرغمر الصعوبات...

إلى من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل، وعلمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة، سندي وقوتي

"أبي العالي محمد خليفة"

إلى من كان دعاها سنجاحي... إلى التي كانت لي نوراً في عنقي أهديك هذا الإجاز الذي لو لا تضحياتك لما حققت

"أمي الحنونة بشيرة"

إلى صاحبات القلب الطيب، إلى من هن رائحة من أُمي... خالتي غالياتي الزهرة وهنية دمننا بخير وأدام الله عليكما لباس
الصحة والعافية

إلى من قال فيهم سنشد عضدك بأخيك... إلى إخوتي مريع، عبد الرزاق، السعيد وعادل

وأخواتي مسعودة ومنى، وأبنائهم جميعاً سندي في الحياة أدامكم الله ضلعا ثابتا لي

إلى أحفاد وحفيدات العائلة... عصافير بيتنا الصغار جنان، سجي، مريف، قاسم وعبد الرحمن حفظكم الله وأدام ضحكهم التي

أزالت عني مشقة الغيب خلال الدراسة فوقكم الله في مشواركم الدراسي

إلى رفيقة دربي ومن شاركتني مشقة البحث، وسهر الليالي، ولحظات النوت والفرح... فبك كان الطريق أهون... صديقتي إكرام

إلى من حملوا مشاعل العلم وأناروا لنا دروب المعرفة أساتذتي الكرام كل باسمه ومقامه، فكنه خير قدوة وخير معين لي بعد الله

تعالى

إلى أسناذي الفاضل جبهة علي بوتليليس، الذي قام بدورة كمشر ف بكل ما تحمله الكلمة من معنى، جهدا، توجيها، وإرشادا،

فأسأل الله العلي القدير له الوفيق والسداد ودوام الصحة والعافية، وأن تجازيه عنا خير الجزاء، وأن يبارك في علمه وأهله ويديمهم

خدمة للعلم وأهله

إلى كل ما ساعدني وكان له دور من قريب أو من بعيد في إنمام دراستي

نسأل المولى عز وجل أن يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والآخرة، وأدعوا الله أن يتقبل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم

الحمد لله

إيمان

أهداء

ما سلكت البدايات إلا بنسيرة وما بلغت النهايات إلا بنوفقة، وما حققت الغايات إلا بفضل، فالحمد لله قولا وعملا، والحمد لله على النماز والإجازة. أما بعد:

في اللحظة الأكر فخرأ أهدي عملي هذا إلى من رباني وكافح من أجلي، إلى المصباح الذي أثار دربي، إلى من أحمل اسمه بكل فخر، طاب لك العمر يا سيد الرجال وطبت لي عمرا، أرجو من الله أن يطيل في عمرك لتري ثمارا قد حان قطفها إلى والدي الغالي "مسعود".

إلى من كانت الداعمة الأولى والأبدية، ملاكي الطاهر إلى من كان وجودها يمدني بالسعي دون ملل، إلى من ظلت دعواتها تضرر اسمي دائما، إلى اليد الحفيدة التي أزالته عن طريقي الأشواك، ومن تحملت كل لحظة المررت لها وساندتني عند ضعفي وهزلي أمي الغالية "جميلة" ومحبوتي وملهمتي عمتي

"سامية".

إلى من جمعني معهم بيت واحد وكانوا خير سند وخير داعم لي أخوتي وأخواتي الأعزاء "أحمد، بيلسان، تقي الدين، ليان" إلى خالي العزيز "وليد".

إلى أخوالي وأعمامي وصديقاتي رفقات دربي.

إلى كل من اتسع قلبي لهم وضائق هذه الصفحة عن ذكرهم، أهديكم عملي المنواضع عن فان لكم بالجميل وتقدير الجهودكم.

من قال أنا لها نالها، أخيرا الشكر الموصول إلى نفسي على الصبر والعزيمة والإصرار، والتي كانت أهلا للمصاعب ها أنا اليوم أختبر كل ما مرت به بفخر ونجاح،

الحمد لله من قبل ومن بعد، راجية من الله تعالى أن ينفعني بما علمني وأن يعلمني ما أجهل وتجعله حجة لي لا علي. الحمد لله أولا وآخرا على ما كنت عليه وعلى ما أصبحت عليه.

إكرام

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	رقم الصفحة
01	مقارنة تفصيلية بين الالتهاب الحاد والالتهاب المزمن	07
02	بعض النباتات الطبية مع استخداماتها العلاجية في مختلف الأمراض	13
03	القيم الإحصائية للنباتات المستخدمة في علاج الالتهابات في منطقة الوادي	55
04	قيم ICF والمؤشرات المرتبطة به حسب الفئات المرضية	56
05	الخصائص الفيزيائية والكيميائية للجل المحضر	76

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	الشكل
06	رسم تخطيطي يوضح آلية حدوث الالتهاب المزمن	01
09	مقارنة تشريحية بين بنية مفصل سليم وآخر مصاب بالتهاب المفاصل	02
15	صورة توضح مختلف أجزاء نبات الكركم	03
15	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للكركم	04
17	صورة توضح مختلف أجزاء نبات الزنجبيل	05
18	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للزنجبيل	06
19	صورة توضح مختلف أجزاء نبات الزعتر البري	07
20	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للزعتر البري	08
21	صورة توضح مختلف أجزاء نبات القرفة	09
22	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للقرفة	10
23	صورة توضح مختلف أجزاء نبات القرنفل	11
24	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للقرنفل	12
25	صورة توضح مختلف أجزاء نبات اكليل الجبل	13
26	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة لاكليل الجبل	14
27	صورة توضح مختلف أجزاء نبات النعناع	15
28	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الكيميائية للنعناع	16
29	صورة توضح مختلف أجزاء نبات الجوجوبا	17
30	صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة في نبات الجوجوبا	18
34	استمارة الاستبيان المستعملة في الدراسة الميدانية	19
36	خريطة الموقع الجغرافي لولاية الوادي	20
37	دائرة نسبية لتكرار الفئات العمرية	21
38	دائرة نسبية توضح نوع جنس الأشخاص المدروسين	22
38	دائرة نسبية توضح الوضعية العائلية للأشخاص المدروسين	23
39	دائرة نسبية توضح المستوى العلمي للأشخاص المدروسين	24
40	دائرة نسبية توضح معيار طبيعة الأشخاص المدروسين	25
41	دائرة نسبية توضح الأسماء الشائعة للنباتات المدروسة	26

42	دائرة نسبية توضح معيار نمط عيش النبات	27
42	دائرة نسبية توضح معيار نوع النبات	28
43	دائرة نسبية توضح معيار استعمالات النبات	29
44	دائرة نسبية توضح معيار الجزء النباتي المستعمل	30
45	دائرة نسبية توضح حالة استخدام النباتات المدروسة	31
45	دائرة نسبية توضح معيار نوع العلاج المستعمل	32
46	دائرة نسبية توضح طريقة التحضير والاستخدام	33
47	دائرة نسبية توضح الطريقة المستعملة للنباتات المدروسة	34
48	دائرة نسبية توضح معيار الجرعة المستخدمة للنباتات المدروسة	35
48	دائرة نسبية توضح طرق استعمال النباتات المدروسة	36
49	دائرة نسبية توضح عدد الجرعات المستهلكة في اليوم للنباتات المدروسة	37
50	دائرة نسبية توضح معيار مدة العلاج بالنباتات المدروسة	38
51	دائرة نسبية توضح أنواع الأمراض التي تصيب المفاصل والعضلات	39
52	دائرة نسبية توضح نتائج العلاج بالنباتات الطبية المدروسة	40
52	دائرة نسبية توضح الأعراض الجانبية الناتجة عن النباتات الطبية المدروسة	41
53	دائرة نسبية توضح ملاحظات حول العلاج بالنباتات المدروسة	42
71	صورة أصلية لبذور الجوجوبا	43
72	صورة توضح استخلاص الزيوت الطيارة بجهاز الكليفنجر	44
73	صورة توضح استخلاص الزيت الثابت بجهاز المكبس الحزوني	45
75	صورة أصلية توضح للزيوت النباتية	46
75	صورة أصلية توضح زيت الجوجوبا	47
76	صور توضح عبوة الجل وعلبة التغليف	48
87	صورة توضح استمارة استبيان الخصائص الحسية والفيزيائية للجل	49
88	صورة للبطاقة التقنية للجل	50
89	صور توضح تطبيق الجل على المستبئين	51
91	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الفئات العمرية	52
92	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الجنس	53
93	دائرة نسبية توضح نتائج معيار نوع الجلد	54
93	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الحساسية الجلدية	55

94	دائرة نسبية توضح نتائج معيار شدة رائحة الجـل عند الفـتح	56
96	دائرة نسبية توضح نتائج معيار مدى قبول الرائحة للاستخدام اليومي	57
96	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الإزعاج نتيجة الرائحة	58
96	دائرة نسبية توضح نتائج معيار نعومة الملمس عند التطبيق	59
97	دائرة نسبية توضح نتائج معيار سهولة انتشار الجـل على الجـلد	60
98	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الإحساس بعد الامتصاص	61
99	دائرة نسبية توضح نتائج معيار بقايا الجـل على الجـلد	62
100	دائرة نسبية توضح نتائج معيار سرعة الامتصاص	63
101	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الإحساس بالتبريد أو بالتدفئة بعد التطبيق	64
101	دائرة نسبية توضح نتائج معيار التهيج أو الحكة	65
102	دائرة نسبية توضح نتائج معيار تحسن الجـلد خلال 15 إلى 30 دقيقة	66
103	دائرة نسبية توضح نتائج معيار مدة استمرار التأثير	67
104	دائرة نسبية توضح نتائج معيار ملائمة الاستخدام الدوري	68
105	دائرة نسبية توضح نتائج معيار سهولة تطبيق الجـل	69
105	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الرضا العام	70
106	دائرة نسبية توضح نتائج معيار التفضيل بمنتجات أخرى	71
107	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الملاحظات أو التوصيات الإضافية	72
117	صورة توضح جـل Aroflex	73
118	صورة توضح البطاقة التقنية لجـل Aroflex	74
123	نموذج الموافقة المستنيرة واستمارة تقييم المريض	75
124	دائرة نسبية توضح نتائج معيار العمر	76
125	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الجنس	77
125	دائرة نسبية توضح نتائج معيار العنوان	78
126	دائرة نسبية توضح نتائج معيار انخفاض التورم والاحمرار في المفصل	79
127	دائرة نسبية توضح نتائج معيار مدى تخفيف الجـل لشدة الألم المفصلي	80
128	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الشعور بالتحسن خلال الأيام الأولى	81
129	دائرة نسبية توضح نتائج معيار امتصاص الجـل بسرعة بلا لزوجة	82
130	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الراحة من حيث الرائحة وملمس الجـل	83
131	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الحساسية أو تهيج جلدي	84

131	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الاحمرار	85
132	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الحكمة	86
133	دائرة نسبية توضح نتائج معيار جفاف الجلد	87
134	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الآثار جانبية أخرى	88
134	دائرة نسبية توضح نتائج معيار تحسن شدة الألم	89
135	دائرة نسبية توضح نتائج معيار تحسن درجة التورم	90
136	دائرة نسبية توضح نتائج معيار القدرة على الحركة بعد العلاج	91
147	دائرة نسبية توضح نتائج معيار الرضا بشكل عام عن فعالية الجل	92
138	دائرة نسبية توضح نتائج معيار إمكانية الاستمرار في استخدام الجل	93
138	دائرة نسبية توضح نتائج معيار التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين	94
139	دائرة نسبية توضح نتائج معيار ملاحظات إضافية من المريض	95

قائمة الرموز والاختصارات

الاختصار	المصطلح الكامل بالإنجليزية	المعنى بالعربية
TNF- α	Tumor Necrosis Factor-alpha	عامل نخر الورم ألفا
IL-1 β	Interleukin-1 beta	الإنترلوكين 1 - بيتا
IL-6	Interleukin-6	الإنترلوكين - 6
COX-2	Cyclo Oxygenase-2	إنزيم الأكسدة الحلقي - 2
NOS	Nitric Oxide Synthase	النيتريك أكسيد سينتاز
NF- κ B	Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells	العامل النووي كابا بي
NSAID	Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs	الأدوية المضادة للالتهاب الغير ستيرويدية
RA	Rheumatoid Arthritis	التهاب المفاصل الروماتويدي
AS	Ankylosing Spondylitis	التهاب المفاصل الفقاري المصلب
CRP	C-Reactive Protein	البروتين التفاعلي C
ESR	Erythrocyte Sedimentation Rate	معدل ترسيب كريات الدم الحمراء
ACR	American College of Rheumatology	الأكاديمية الأمريكية لأمراض الروماتويد
ICF	Informat Consensus Factor	عامل توافق المخبرين
FL	Fidelity Level	مؤشر مستوى الدقة
UV	Use Value	مؤشر قيمة الاستخدام
FC	Frequency of Citation	عدد التكرارات
RFC	Relative Frequency of Citation	مؤشر التكرار النسبي للاستشهاد

الفهرس

الصفحة	فهرس المحتويات
–	شكر وعرفان
–	إهداء
–	قائمة الجداول
–	قائمة الأشكال
–	قائمة الرموز والاختصارات
–	ملخص
–	Abstract
01	مقدمة
الجزء النظري	
الفصل الأول : الالتهابات	
05	1. الالتهاب
05	2.1. مراحل حدوث الالتهاب
06	3.1. أعراض الالتهاب
06	4.1. أنواع الالتهابات
07	1.4.1. التهاب المفاصل
08	2.4.1. التهاب العضلات
09	5.1. طرق العلاج
10	1.5.1. العلاجات الدوائية الحديثة
10	2.5.1. العلاجات التقليدية بالنباتات
الفصل الثاني: النباتات الطبية كعلاج بديل لمختلف الأمراض	
13	1. دور النباتات الطبية في علاج الأمراض المختلفة
14	2. دراسة بعض النباتات الطبية المستخدمة في علاج التهابات المفاصل وآلية تأثيرها
14	1.2. الكركم <i>Curcuma longa</i>

16	2.2. الزنجبيل <i>Zingiber officinalis</i>
18	3.2. الزعتر البري <i>Thymus vulgaris</i>
20	4.2. القرفة <i>Cinnamomum verum</i>
22	5.2. القرنفل <i>Syzygium aromaticum</i>
25	6.2. إكليل الجبل <i>Rosmarinus officinalis</i>
26	7.2. النعناع <i>Mentha piperita</i>
28	8.2. الجوجوبا <i>Simmondsia chinensis</i>
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: جرد النباتات الطبية المستخدمة لعلاج التهابات المفاصل	
33	1. المواد وطرق العمل
33	1.1. استمارة الاستبيان
34	2.1. الدراسة الإحصائية
35	3.1. منطقة الدراسة
37	2. النتائج
37	1.2. معلومات حول الشخص
37	1.1.2. معيار العمر
37	2.1.2. معيار الجنس
38	3.1.2. معيار الوضعية العائلية
39	4.1.2. معيار المستوى العلمي
39	5.1.2. معيار طبيعة الشخص
40	2.2. معلومات حول المادة النباتية
40	1.2.2. معيار الاسم الشائع للنبات
42	2.2.2. معيار نمط عيش النبات
42	3.2.2. معيار نوع النبات
43	4.2.2. معيار استعمال النبات
44	5.2.2. معيار الجزء النباتي المستعمل
45	6.2.2. معيار حالة النبات
45	7.2.2. معيار نوع العلاج
46	8.2.2. معيار طريقة التحضير والاستخدام

47	9.2.2. معيار الطريقة المستعملة
47	10.2.2. معيار الجرعة المستخدمة
48	11.2.2. معيار طريقة الاستعمال
49	12.2.2. معيار عدد الجرعات المستخدمة
50	13.2.2. معيار مدة العلاج
50	3.2. حالات الاستخدام
50	1.3.2. معيار نوع المرض
51	2.3.2. معيار نتائج الشفاء
52	3.3.2. معيار الأعراض الجانبية
53	4.3.2. معيار ملاحظات حول العلاج بالنبات
58	3. المناقشة
69	4. خلاصة
الفصل الثاني: تكوين جل لعلاج الالتهابات	
71	1. المواد وطرق العمل
71	1.1. المواد المستخدمة
71	1.1.1. الزيوت الطيارة النباتية
71	2.1.1. الزيت الثابت
71	2.1. طرق العمل
71	1.2.1. استخلاص الزيوت الطيارة
72	2.2.1. استخلاص زيت الجوجوبا
73	3.2.1. تحضير الجل
74	4.2.1. التحاليل الفيزيوكيميائية للجل
75	2. النتائج
75	1.2. استخلاص الزيوت الطيارة
75	2.2. استخلاص زيت الجوجوبا
76	3.2. الجل المحضر
76	4.2. التحاليل الفيزيوكيميائية للجل
78	3. المناقشة

84	4. خلاصة
	الفصل الثالث: تقييم الخصائص الحسية للجل
86	1. المواد وطرق العمل
86	1.1. المواد المستخدمة
86	1.1.1. استمارة الاستبيان
86	2.1.1. البطاقة التقنية للجل
86	2.1. طرق العمل
90	3.1. الدراسة الإحصائية
91	2. النتائج
91	1.2. معلومات المشارك
91	1.1.2. العمر
92	2.1.2. الجنس
92	3.1.2. نوع الجلد
93	4.1.2. الحساسية الجلدية
94	2.2. الرائحة (العطر)
94	1.2.2. شدة رائحة الجل عند الفتح
94	2.2.2. مدى قبول الرائحة للاستخدام اليومي
96	3.2.2. الإزعاج نتيجة الرائحة
96	3.2. القوام والملمس
96	1.3.2. نعومة الملمس عند التطبيق
96	2.3.2. سهولة انتشار الجل
97	3.3.2. الإحساس بعد الامتصاص
98	4.3.2. البقايا على الجلد
100	4.2. الامتصاص والإحساس
100	1.4.2. سرعة الامتصاص

100	2.4.2. الإحساس بالتبريد أو التدفئة بعد التطبيق
101	3.4.2. التهيج أو الحكة
102	5.2. التأثير بعد الاستخدام
102	1.5.2. تحسن الجلد خلال 15-30 دقيقة
103	2.5.2. مدة استمرار التأثير
103	3.5.2. ملائمة الاستخدام الدوري
104	6.2. سهولة الاستخدام والراحة
104	1.6.2. سهولة تطبيق الجل
105	2.6.2. الرضا العام
106	3.6.2. التفضيل مقارنة بمنتجات أخرى
107	7.2. ملاحظات أو توصيات إضافية
108	3. المناقشة
115	4. خلاصة
الفصل الرابع: اختبارات فعالية الجل	
117	1. المواد وطرق العمل
117	1.1. جل Aroflex
118	2.1. البطاقة التقنية للجل
118	3.1. استمارة الاستبيان
124	2. النتائج
124	1.2. معيار العمر
124	2.2. معيار الجنس
125	3.2. معيار العنوان
126	4.2. معيار انخفاض التورم والاحمرار في المفصل
127	5.2. معيار تخفيف الجل لشدة الألم المفصلي
127	6.2. معيار الشعور بالتحسن خلال الأيام الأولى

128	7.2. امتصاص الجل بسرعة وبدون لزوجة
129	8.2. معيار الراحة من حيث ملمس الجل والرائحة
130	9.2. معيار الحساسية أو التهيج الجلدي
131	10.2. معيار الاحمرار
132	11.2. معيار الحكّة
133	12.2. معيار جفاف الجلد
133	13.2. معيار الآثار الجانبية
134	14.2. معيار تحسن شدة الألم
135	15.2. معيار تحسن درجة التورم
136	16.2. معيار القدرة على الحركة بعد العلاج
137	17.2. معيار الرضا بشكل عام عن فعالية الجل
137	18.2. معيار الاستمرار في استخدام الجل
138	19.2. معيار التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين
139	20.2. معيار الملاحظات الإضافية من المريض
141	3. المناقشة
145	4. الخلاصة
147	خلاصة عامة
	قائمة المراجع
	قائمة الملاحق

ملخص

تمثل المعارف التقليدية المرتبطة بالنباتات الطبية مصدر مهم لتطوير مستحضرات علاجية نباتية مبتكرة. هدفت هذه الدراسة إلى تثمين المعارف الإثنوبوتانية وتحويل الممارسات التقليدية إلى تركيبة صيدلانية مُقيّمة علمياً، وذلك من خلال تطوير وتقييم جل موضعي يعتمد على الزيوت الطيارة ذو خصائص مضادة للالتهاب ومسكنة للألم.

أنجزت الدراسة عبر ثلاث مراحل. تضمنت المرحلة الأولى دراسة إثنوبوتانية باستخدام استبيانات موجهة إلى 170 مشارك حيث شملت العشابين والمعالجين التقليديين ومرضى سابقين وأفراد من المجتمع العام. مكّنت هذه المرحلة من تحديد 43 نوع نباتي يستعمل تقليدياً لعلاج الالتهابات، مع توثيق طرق الاستعمال والخصائص العلاجية. وبناءً على تكرار الاستخدام والأهمية الإثنوفارماكولوجية، تم اختيار ثمانية نباتات طبية هي *Cinnamomum verum*، *Thymus vulgaris*، *Zingiber officinale*، *Curcuma longa*،

Simmondsia chinensis و *Mentha piperita*، *Rosmarinus officinalis*، *Syzygium aromaticum*.

في المرحلة الثانية، تم استخلاص الزيوت الطيارة من النباتات المختارة ودمجها في تركيبة جل موحد موجه للاستعمال الموضعي المضاد للالتهاب. خضع المنتج لتقييم حسي وفيزيائي بمشاركة 200 شخص، وأظهرت النتائج قبولاً إيجابياً من حيث الرائحة والقوام وسرعة الامتصاص وراحة الاستعمال. كما أكدت التحاليل الفيزيائية والكيميائية (pH، اللزوجة، القوام، النقاوة، وتجانس الوزن) استقرار التركيبة وملاءمتها للاستعمال الموضعي.

أما في المرحلة الثالثة، أُجري تقييم سريري أولي على إحدى عشرة مريض يعانون من التهابات المفاصل، خاصة على مستوى الركبة، خلال مدة 15 يوم. أظهرت النتائج تحسن في شدة الألم والأعراض الالتهابية لدى أغلب المشاركين، مع تحمل جيد للمنتج مع معانات حالة واحدة من حساسية خفيفة. كما أكدت هذه الدراسة أن الجل المحضر يملك فعالية جيدة وخصائص مقبولة، مما يجعله مرشح لمزيد من الدراسات والتطوير في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: الإثنوفارماكولوجي، النباتات الطبية، الزيوت الطيارة، جل مضاد للالتهاب، التحليل الفيزيائي الكيميائي، التقييم السريري، المعارف التقليدية.

Abstrat

Traditional knowledge associated with medicinal plants represents a valuable source for the development of innovative phytotherapeutic formulations. This study aimed to valorize ethnopharmacological knowledge and transform traditional practices into a scientifically evaluated pharmaceutical formulation through the development and assessment of a topical essential oil-based gel with anti-inflammatory and analgesic properties.

The study was conducted in three phases. The first phase consisted of an ethnopharmacological survey using structured questionnaires administered to 170 participants, including herbalists, traditional healers, former patients, and members of the general population. This phase enabled the identification of 43 plant species traditionally used for the treatment of inflammatory conditions, along with documentation of their modes of use and therapeutic indications. Based on frequency of use and ethnopharmacological relevance, eight medicinal plants were selected: *Curcuma longa*, *Zingiber officinale*, *Thymus vulgaris*, *Cinnamomum verum*, *Syzygium aromaticum*, *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita*, and *Simmondsia chinensis*.

In the second phase, essential oils were extracted from the selected plants and incorporated into a unified topical gel formulation intended for anti-inflammatory use. The developed product was subjected to sensory and physicochemical evaluation involving 200 participants. The results indicated a positive acceptance regarding odor, texture, absorption rate, and application comfort. Physicochemical analyses (pH, viscosity, consistency, purity, and weight uniformity) confirmed the stability of the formulation and its suitability for topical application.

Finally, a preliminary clinical evaluation was conducted on ten patients suffering from inflammatory joint disorders, particularly knee inflammation, over a period of 15 days. The results showed an improvement in pain intensity and inflammatory symptoms in most participants, with good tolerability and only one case of mild hypersensitivity reaction. Overall, the study suggests that the developed formulation represents a promising natural therapeutic candidate and provides a scientific basis for future evidence-based phytopharmaceutical development.

Keywords: Ethnopharmacological; medicinal plants; essential oils; anti-inflammatory gel; physicochemical analysis; clinical evaluation; traditional knowledge.

مقدمة

شهدت البشرية عبر تاريخها الطويل ارتباطا وثيقا وعضويا بالبيئة الطبيعية المحيطة بها، حيث شكلت النباتات الطبية الدعامية الأساسية والركيزة الأولية لمنظومات الرعاية الصحية والشفاء في حياة الشعوب والمجتمعات. ولم يكن هذا الاعتماد المتوارث مجرد ممارسات تقليدية عابرة أو وليدة مصادفات تجريبية، بل استند إلى قدرة هذه الكائنات النباتية العالية على إنتاج طيف واسع من المواد الفعالة الثانوية القادرة على علاج ومقاومة العديد من الأمراض البشرية المعقدة والمزمنة (Newman and Cragg, 2020) وفي العصر الحالي، تشير المعطيات العلمية والسريية إلى تزايد الاعتماد المتسارع على هذه المصادر النباتية كمادة خام أساسية واستراتيجية لتطوير العقاقير الدوائية الحديثة وتصميم جزيئات كيميائية حيوية مبتكرة لمواجهة الأوبئة والاعتلالات المستعصية (Atanasov and al., 2021).

ويعود هذا التأثير العلاجي الكفء الكامن في الأعشاب الطبية إلى غنى تركيبها الخلوية بالمواد الطبيعية الفعالة، وعلى رأسها الزيوت الطيارة إذ أثبتت الدراسات الفيتوكيميائية الحديثة امتلاك هذه الزيوت لخصائص حيوية فريدة تعود إلى جزيئاتها التربينية والعطرية الصغيرة وقدرتها العالية على النفاذ الخلوي (Bakkali and al., 2008) وتعمل هذه المكونات الطيارة عبر آليات جزيئية متعددة تشمل تثبيط الجذور الحرة، والحد من بيروكسدة الدهون، وتنظيم التعبير الجيني للوسائط الالتهابية، مما يؤهلها لتكون بدائل واعدة ومكملات علاجية فعالة وآمنة (Miguel, 2010).

تأتي الالتهابات في مقدمة التحديات الصحية المؤرقة للأنظمة الطبية؛ حيث يعرف الالتهاب بأنه استجابة مناعية ودفاعية معقدة للغاية يطلقها الجسم ضد الأجسام الغريبة، الميكروبات، والتلف الخلوي بهدف حماية الأنسجة وتفعيل آليات الترميم، غير أن خروج هذه الاستجابة عن نطاق السيطرة وتحولها إلى حالة مزمنة يؤدي إلى تدمير ذاتي يؤثر سلبا على مختلف الأنسجة والأعضاء الحيوية في الجسم (Medzhitov, 2008). ومن أبرز تجليات هذه الحالات المزمنة، نجد التهابات المفاصل والعضلات، والتي تتولد نتيجة تداخل عوامل ميكانيكية، جينية، ومناعية متعددة، مسببة ألم شديد ومزمن وتدهور حاد في الوظيفة الحركية والقدرة البنوية للجهاز الهيكلي، مما يؤثر بشكل مباشر على جودة حياة المريض (McInnes and Schett, 2011).

في سياق البحث المستمر عن بدائل علاجية للجهاز العضلي الهيكلي تنتم بالكفاءة العالية والسمية المنخفضة تجنباً للأعراض الجانبية الهضمية والكلوية الخطيرة المصاحبة لمضادات الالتهاب غير الستيرويدية حظيت العديد من النباتات الطبية والزيوت العطرية باهتمام بحثي مكثف أكد موثوقيتها العلمية

(Yuan, 2006). فعلى سبيل المثال، أكدت الدراسات المخبرية والمراجعات المنهجية الشاملة التي أجراها (Shep and al., 2019) وكذلك (Zeng and al., 2021) التأثير الفعال لنبات الكركم ومكوناته النشطة في تقليل آلام المفاصل وتثبيط العوامل الالتهابية المسببة لتآكل الغضاريف. وبالمثل، بيّنت الأبحاث المتقدمة مثل دراسة (Ramadan and al., 2011) ودراسة (Arablou and al., 2014) أن الزنجبيل وبالأخص مستخلصاته الزيتية الغنية بالمركبات الفينولية يتمتع بقدرة عالية على كبح التورم المزمن ومنع إنتاج البروستاغلاندينات والسيتوكينات المحفزة للالتهاب مثل TNF-alpha و IL-beta في الخلايا المصابة.

وامتدادا لهذا النهج الطبيعي، أظهرت الدراسات المخبرية أن الأنواع التابعة لجنس *Thymus vulgaris* تمتلك خصائص مضادة للالتهاب، حيث ساهمت في تثبيط الوسائط الالتهابية وتقليل الاستجابة الالتهابية، مما يدعم استخدامها المحتمل في علاج الاضطرابات الالتهابية المختلفة (Roxo and al., 2020). كما أظهرت الدراسات المخبرية أن نبات النعناع *Mentha piperita* يمتلك خصائص مسكنة ومضادة للالتهاب، حيث يساهم في تخفيف الألم وتقليل الاستجابة الالتهابية عبر آليات مرتبطة بالنشاط المضاد للأكسدة وتثبيط الوسائط الالتهابية، مما يعزز استخدامه في علاج اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي (Ding and al., 2022). وفي السياق ذاته، بيّنت الدراسات أن المركبات الفعالة المستخلصة من القرفة *Cinnamomum verum*، وخاصة السينامالدهيد *Trans-cinnamaldehyde*، تمتلك تأثيرات مضادة للالتهاب المفاصل من خلال تثبيط السيتوكينات الالتهابية ومسارات الإشارات الخلوية مثل NF-B ، مع تقليل التورم وحماية الغضاريف والمفاصل (Mateen and al., 2019; El-Tanbouly and al., 2022)

تهدف هذه الدراسة تحديدا إلى دراسة النباتات الطبية في الجزائر وبالتحديد جنوب شرق الجزائر (منطقة وادي سوف) التي تستخدم في علاج التهابات المفاصل والعضلات. حيث جاءت هذه الدراسة للإجابة على التساؤلات التالية:

ما مدى معرفة سكان منطقة وادي سوف بالنباتات الطبية وعلى وجه الخصوص تلك التي تستخدم في علاج التهاب المفاصل والعضلات؟

وما مدى فعالية المستخلصات النباتية وتحديد الزيوت العطرية في علاج الالتهابات؟

وما مدى استجابة العضوية لهذه العلاجات؟

وللإجابة على هذه الأسئلة تم انجاز هذه الدراسة في جزأين أساسيين:

الجزء النظري: اشتمل على تقديم عام للنباتات الطبية وأثرها الفعال لعلاج مختلف الالتهابات حيث

قسم إلى فصلين: الفصل الأول تم فيه إعطاء لمحة عن الالتهابات في العضوية أما الفصل الثاني فقد تم فيه التركيز على النباتات الطبية المستخدمة في علاج الالتهابات المفصلية والعضلية.

الجزء التطبيقي: قسم إلى أربعة فصول:

الفصل الأول: جرد النباتات الطبية لعلاج الالتهابات في ولاية وادي سوف تم فيه تحديد مختلف

النباتات التي تستخدم في علاج التهابات المفاصل والعضلات المستخدمة في منطقة وادي سوف وذلك من خلال إجراء دراسة استبائية لعينة مكونة من 170 شخص.

الفصل الثاني: تكوين جل لعلاج الالتهابات تم فيه تصنيع جل مضاد لالتهاب المفاصل والعضلات

من 8 نباتات تم تحديدها من الدراسة الاستبائية وذلك وفق بروتوكولات تجريبية محددة.

الفصل الثالث: تقييم الخصائص الحسية للجل تم عن طريق دراسة استبائية حيث تمت مراقبة

الجل وتقييمه من طرف عينة مكونة من 200 شخص لتحديد الخصائص الأولية والحسية للجل.

الفصل الرابع: اختبار الجل هذا الفصل يوضح دراسة سريرية للجل التي أجريت على 11 مريض

متطوع لمدة زمنية معينة وذلك لتحديد فعالية الجل ومدى نجاعته في علاج التهابات المفاصل والعضلات.

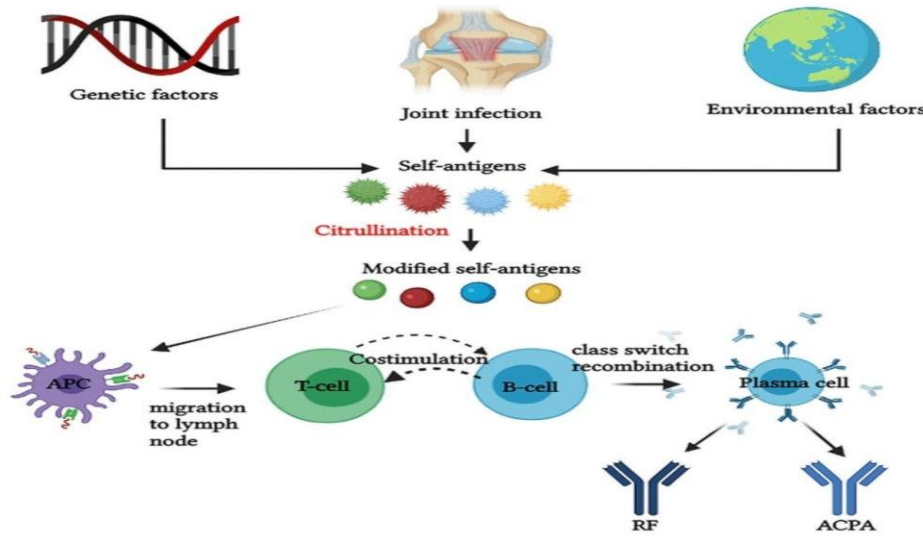
الفصل الأول: الالتهابات

1. الالتهاب (Inflammation)

يعد الالتهاب استجابة بيولوجية دفاعية يقوم بها الجهاز المناعي في مواجهة الأجسام الغريبة، سواء كانت ذات طبيعة ميكانيكية أو كيميائية أو ناتجة عن اضطرابات مناعية ذاتية. وعلى الرغم من أن الالتهاب يعتبر آلية دفاعية، فإن استمراره أو تحوله إلى حالة مزمنة قد يؤدي إلى حدوث تلف نسيجي وتطور أمراض مزمنة يصعب التحكم فيها (Medzhitov, 2010; Furman and al., 2019). ويعرف الالتهاب بأنه استجابة وعائية نسيجية معقدة تنشأ نتيجة إصابة أو عدوى أو تخرب نسيجي، وتتميز بتنشيط المناعة الفطرية وتفعيل سلسلة من التفاعلات الخلوية والجزيئية التي تهدف إلى استعادة الاتزان الفيزيولوجي (Kumar and al., 2021).

2.1. مراحل حدوث الالتهاب

تتمثل الاستجابة الالتهابية في خمس مراحل متداخلة، تبدأ بمرحلة التعرف الجزيئي حيث ترتبط مستقبلات التعرف على الأنماط (PRRs)، وأبرزها مستقبلات الشبيه بالتول (TLRs) بالأنماط الجزيئية المرتبطة بالأجسام الغريبة (PAMPs) أو المؤشرات الدالة على تلف الخلايا (DAMPs)، مما يحفز مسارات الإشارة الخلوية لإنتاج السيتوكينات الأولية (Takeuchi and Akira, 2010)، تليها الاستجابة الوعائية حيث يتم فيها إفراز وسائط كيميائية كالهستامين والبروستاغلاندين والبراديكينين، التي تؤدي إلى توسع الأوعية الدموية للمنطقة المصابة وزيادة نفاذيتها، وهذا ما يفسر ظهور أعراض الاحمرار والانتفاخ (Sherwood and Bhatt, 2020)، فتتجذب الخلايا المناعية بما في ذلك الخلايا المتعادلة والبالعات نحو مكان الإصابة تحت تأثير بعض الكيموكينات مثل IL-8 و CXCL5 للقيام بعملية البلعمة والقضاء على العوامل الممرضة، وهذه المرحلة تعرف بمرحلة التجنيد الخلوي. وفي حال عدم القضاء على الجسم الغريب، يتم تفعيل المناعة المكتسبة النوعية عبر تنشيط الخلايا التائية والبائية لإنتاج الأجسام المضادة وإفراز سيتوكينات أكثر تخصصاً مثل IL-6 و TNF- α و IL-17 (Chaplin, 2010) (الوثيقة 1). وفي الحالة الطبيعية، تنتهي مراحل الالتهاب بإصلاح النسيج المتضرر، لكن إذا حدث اختلال في التوازن بين الوسائط المؤيدة والوسائط المضادة للالتهاب قد يؤدي إلى استمرار الاستجابة المناعية وتحوله إلى التهاب مزمن، هذا الالتهاب المستمر يؤدي إلى تلف تدريجي في الأنسجة، كما يظهر في حالات التهاب العضلات التي تتميز بضعف عضلي وتخرب نسيجي تدريجي نتيجة الترشيح المستمر للسائل اللمفاوي من الأوعية اللمفاوية (Dalakas and Hohlfeld, 2003; Mammen, 2010).



الوثيقة 1: آلية حدوث الالتهاب المزمن (Semanek and al., 2021)

3.1. أعراض الالتهابات

تتمثل أعراض الالتهاب الموضعي في الأعراض التالية: (1) الاحمرار ويحدث بسبب توسع الأوعية الدموية الدقيقة وزيادة تدفق الدم في المنطقة المصابة؛ (2) التورم وينتج عن تسرب بلازما الدم والخلايا المناعية إلى النسيج الضام؛ (3) الحرارة المرتبطة بزيادة النشاط الأيضي للخلايا وارتفاع تدفق الدم؛ (4) الألم ويحدث نتيجة لتنبيه النهايات العصبية الحسية بوسائط التهابية مثل البروستاغلاندين والبراديكينين؛ (5) فقدان الوظيفة وهو عدم قدرة العضو المصاب على القيام بوظيفته بشكل طبيعي، كنتيجة مشتركة للألم الشديد والتورم (Coussens and Werb, 2002)، أما على المستوى الجهازي، فتشمل الأعراض الحمى الناتجة عن تأثير السيتوكينات المولدة للحرارة، مثل IL-1 و IL-6 و PGE2، على منطقة تحت المهاد البصري في الدماغ، إضافة إلى الشعور بالتعب العام، ارتفاع مؤشرات الالتهاب في الدم، ارتفاع معدل ترسب الكريات الحمراء (ESR)، وكذلك زيادة عدد الكريات البيضاء (Kumar and al., 2021).

4.1. أنواع الالتهابات

يصنف الالتهاب إلى نوعين رئيسيين وفقا لمدته وآلياته الجزيئية (الجدول 01)؛ أولهما الالتهاب الحاد الذي يتميز بسرعة ظهوره وتطوره خلال ساعات إلى أيام، حيث تتوسطه الخلايا متعددة النوى المتعادلة (PMNs)، بتأثير وسائط كيميائية كالهستامين والبروستاغلاندين الناتجة عن مسار حمض الأراشيدونيك عبر إنزيمي COX-1 و COX-2، وهي الآلية التي تستهدفها الأدوية المضادة للالتهاب غير

الستيرويدية (NSAIDs) لضمان القضاء على العامل الممرض وإصلاح النسيج. أما النوع الثاني فهو الالتهاب المزمن الذي يتميز باستمراره لأشهر أو سنوات حيث تسيطر عليه الخلايا أحادية النوى كالبالعات واللمفاويات، مما يسبب تخرب نسيجي مستمر يتزامن مع محاولات إصلاح غير مستقرة، وبالتالي تضرر الأنسجة بشكل دائم (Vane and Botting, 1998; Furman and al., 2019).

الجدول 01: مقارنة بين الالتهاب الحاد المزمن (Kumar and al., 2021; Furman and al., 2019).

المعيار	الالتهاب الحاد	الالتهاب المزمن
المدة الزمنية	من ساعات إلى أيام	من أشهر إلى سنوات
الخلايا المناعية المتدخلة	المتعادلة، الحامضية، الماكروفاج	خلايا لمفاوية تائية وبائية، ماستوسيت، خلايا بلازمية
الوسائط الكيميائية	IL-1 β , IL-6, TNF- α , Histamine, PGs	IL-4, IL-13, TGF- β , IL-10, TNF- α
النتيجة النسيجية	انتفاخ، ألم، حرارة، احمرار	تلف نسيجي وفقدان وظيفي
النتائج النهائية	التعفن، الإصابات الحادة	أمراض المناعة الذاتية، التهاب المفاصل الروماتويدي

1.4.1. التهاب المفاصل (Arthritis)

يعتبر التهاب المفاصل مصطلح طبي شامل يستخدم لوصف مجموعة من الحالات التي تسبب ألم المفاصل وتيبسها، ولا يقتصر على التهاب على المفصل فقط، بل قد يمتد تأثيرها ليشمل العضاريف، العظام، الأنسجة الرخوة المحيطة بها (Smolen and al., 2016). وتختلف الأعراض السريرية للإصابة من شخص لآخر، ولكن أبرزها يشمل: الألم المفصلي المستمر والتورم الناتج عن تراكم السائل الزلالي داخل المفصل ويعتبر من الأعراض الأساسية، بالإضافة إلى التشنج الصباحي وهو تيبس في المفاصل قد يتجاوز 30 دقيقة في أنواع الروماتيزم، وكذلك الاحمرار وارتفاع درجة الحرارة الموضعية التي تعكس النشاط التهابي؛ وفي الحالات المزمنة، قد يؤدي التهاب إلى تشوهات مفصلية وفقدان تدريجي للقدرة على الحركة، أما في الحالات المناعية مثل التهاب المفاصل الروماتويدي تشمل شعور المريض بتعب عام إرهاق وفقر الدم (Firestein and al., 2017).

ينشأ التهاب المفاصل نتيجة تداخل معقد بين العوامل الوراثية (الوثيقة 01)، كوجود النمط الجيني HLA-DRB1 المرتبط بزيادة خطر الإصابة بالتهاب المفاصل الروماتويدي (Okada and al., 2014)، والعوامل البيئية مثل العدوى الميكروبية التي تحفز الاستجابات المناعية الالتهابية، كما يلعب الإجهاد

الميكانيكي والسمنة دور محوري في تحفيز تآكل المفاصل مسببة الفصال العظمي؛ إضافة إلى المناعة الذاتية التي تحفز الجسم على إنتاج أضداد متخصصة مثل عامل الروماتويد (RF) والأجسام المضادة للبيتيدات السيترولينية الحلقية (anti-CCP) التي تهاجم أنسجة الجسم (الوثيقة 02) (McInnes and Schett, 2011).

يعد الفصال العظمي (OA) أكثر أنواع التهابات المفاصل شيوعاً في العالم، حيث يصيب مئات الملايين نتيجة تدهور الغضروف المفصلي واضطراب العظم تحت الغضروفي، يليه في المرتبة الثانية التهاب المفاصل الروماتويدي (RA) ويصنف على أنه اضطراب مناعي ذاتي مزمن، يصيب حوالي 0.5-1% من البشر مع غلبة واضحة في معدلات الإصابة لدى الإناث؛ في حين تبرز الالتهابات الناتجة عن الاضطرابات الأيضية مثل النقرس الناتج عن ترسب بلورات حمض اليوريك، والنقرس الكاذب المرتبطة ببلورات بيروفوسفات الكالسيوم (Richette and Bardin, 2010).

2.4.1. التهاب العضلات (Myositis)

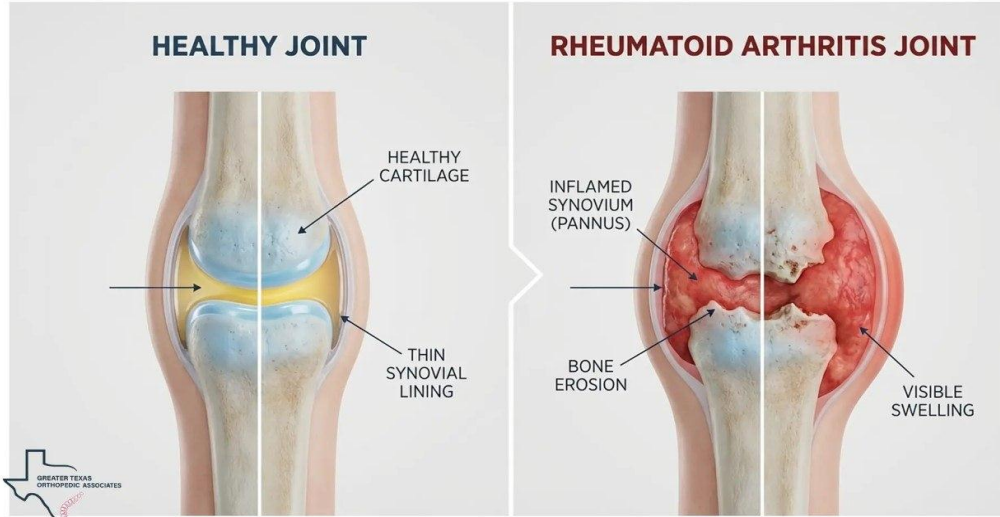
يشير مصطلح التهاب العضلات إلى طيف واسع من الاضطرابات الالتهابية التي تستهدف العضلات الهيكلية بشكل مباشر (Mammen, 2010)، وتتميز بأعراض سريرية وأسباب جزيئية محددة إذ تتمثل في: يبدأ المرض غالباً بضعف عضلي تدريجي للعضلات الجانبية للعضوية، ويتركز في العضلات القريبة من الجذع مثل عضلات الحوض والكتفين، مما يجعل المصاب يواجه صعوبة جسدية في أداء المهام البسيطة كالصعود على الدرج أو النهوض من الكرسي. وفي الحالات الشديدة المتقدمة، قد يمتد الالتهاب ليشمل كل من عضلات البلع والتنفس مما يشكل خطراً على حياة المريض (Dalakas and Hohlfield, 2003).

أما من الناحية الجزيئية، ينشأ هذا نتيجة اختلال في الجهاز المناعي، حيث تقوم الخلايا التائية السامة والبالعات بمهاجمة الألياف العضلية السليمة وتسبب تخريبها النسيجي. وهذا الخل يحدث نتيجة لتداخل عدة محفزات بيئية، أو عدوى فيروسية مثل فيروسات كوكسكي أو حتى فيروس كورونا COVID-19، والتي تعمل كمحرض للجهاز المناعي لدى الأشخاص الذين لديهم استعداد وراثي، أو قد يظهر كأثر جانبي نادر وخطير نتيجة لاستخدام بعض الأدوية الخافضة للكوليسترول مثل الستاتينات (Bohan and Peter, 1975; Mammen, 2010).

ينقسم التهاب العضلات إلى ثلاثة أنواع رئيسية تختلف في أعراضها واستجابتها للعلاج؛ يمثل النوع الأول التهاب عضل الجلد (DM) الذي يجمع بين الضعف العضلي والطفح الجلدي البنفسجي المميز

كخطاطات غوترون (Dalakas and Hohlfield, 2003)، بينما النوع الثاني: التهاب العضلات المتعدد (PM) حيث يقتصر تأثيره على الإصابة العضلية فقط لدى البالغين دون وجود مظاهر جلدية. وأما النوع الثالث: يتمثل في التهاب العضلات الشامل (IBM)، ويعتبر حالة نادرة يصيب غالبا الرجال فوق سن الخمسين، يتميز بتطوره البطيء جدا وعدم استجابته للعلاجات المناعية التقليدية، مما يجعل التمييز الدقيق بين هذه الأنواع ضرورة قصوى لتحديد التشخيص وبالتالي الخطة العلاجية المناسبة لكل حالة (Mammen, 2010).

ويتضح الالتهاب والاستجابة المناعية المفرطة أكثر عند مقارنة البنية التشريحية للمفصل المصاب بالمفصل السليم، حيث تسبب الاستجابة المناعية المستمرة تضخم الغشاء الزلالي وتآكل العظام والغضاريف نتيجة القضاء على الخلايا المفصلية، كما يوضحه الشكل الموالي (الوثيقة 02).



الوثيقة 2: مقارنة تشريحية بين بنية مفصل سليم وآخر مصاب بالتهاب المفاصل (Radu and al., 2021)

5.1. طرق العلاج

تعتمد الممارسة الإكلينيكية الحديثة في إدارة التهابات المفاصل والعضلات على استراتيجية العلاج متعدد الوسائط حيث تركز بشكل أساسي على البروتوكولات الدوائية والمعدلات المناعية التي تعمل على كبح التليف النسيجي، وبين التأهيل الفيزيائي المكثف لمنع ضمور العضلات والحفاظ على قوتها. كما تشمل هذه الاستراتيجية الشاملة دمج التدخلات الجراحية التقويمية للحالات المعقدة، مع الاستناد للأدلة العلمية لضمان استجابة سريرية متكاملة تهدف في النهاية إلى الحد من التدهور الوظيفي (Smolen and al., 2016).

1.5.1. العلاجات الدوائية الحديثة

تعتبر الكورتيكوستيرويدات مثل البريدنيزون الركيزة الأساسية في علاج الالتهابات المناعية الذاتية لفعاليتها السريعة، إلا أن استخدامها يتطلب حذر شديد ورقابة طبية دقيقة لتجنب آثارها الجانبية طويلة الأمد كهشاشة العظام وارتفاع ضغط الدم (Bohan and Peter, 1975). وفي الحالات التي تظهر مقاومة العلاج الستيرويدي، يتم اللجوء إلى مثبطات مناعية مثل الميثوتريكسات والأزاثيوبرين والميكوفينولات. وقد شهد التهاب المفاصل الروماتويدي تطور نوعي بظهور العلاجات البيولوجية المتطورة، وخاصة مثبطات عامل نخر الورم $TNF-\alpha$ ومضادات الأنترلوكين IL-6 و CD20، التي تستهدف بدقة المسارات المسببة للالتهاب مما أدى إلى تحسن ملحوظ في النتائج السريرية. أما مضادات الالتهاب غير الستيرويدية (NSAIDs) فيبقى دورها محوري كعلاج تكميلي تستخدم أساساً لتخفيف الألم والسيطرة على أعراض الالتهاب في مراحله الحادة (Smolen and al., 2016).

• العلاج الجراحي

في الحالات المتقدمة التي يحدث فيها تلف شديد للمفصل، يتم اللجوء إلى الاستبدال المفصلي الكلي (Arthroplasty)، كما في مفصلي الركبة أو الورك، مما في تخفيف الألم المزمن ويساهم في استعادة القدرة على الوظيفة الحركية (Learmonth and al., 2007).

• العلاج الفيزيائي

يشكل العلاج الطبيعي ركيزة أساسية لا يستغنى عنها في العلاج المتكامل، إذ يشمل تمارين التقوية لدعم المفاصل وتمارين التمديط لزيادة المرونة، كذلك العلاج الحراري وذلك باستخدام التبريد أو التسخين لتخفيف الالتهاب، بالإضافة إلى التحفيز الكهربائي للأعصاب عبر الجلد (TENS) لتقليل الشعور بالألم، إضافة إلى تقنيات تحسين المرونة وتقليل التليّف العضلي. وقد أثبتت برامج النشاط البدني الممنهج مثل البرنامج الوطني الأمريكي لممارسة الرياضة (NEAP) نجاح كبير في تحقيق تحسن ملحوظ في علاج مرضى التهابات المفاصل (Hootman and al., 2016).

2.5.1. العلاجات التقليدية بالنباتات

استخدمت النباتات الطبية منذ قرون في التخفيف من الالتهابات العضلية والمفصلية، وقد أكدت الدراسات العلمية الحديثة أن هذا التأثير يعود لاحتوائها على بعض المركبات النباتية الفعالة، مثل الكركمين (المتواجد في الكركم) والجينجيرول (المتواجد في الزنجبيل) والثيمول (المتواجد في الزعتر)، نظراً

لامتلاكها خصائص مضادة للالتهاب من خلال تثبيط مسارات جزيئية رئيسية، مثل البروتين النووي NF- κ B والمحفزات الالتهابية مثل COX-2 وTNF- α . تظهر هذه البدائل الطبيعية درجة أمان عالية عند مقارنتها ببعض الأدوية الكيميائية (Goel and al., 2008). حيث سيفصل هذا الجانب بشكل شامل في الفصل الثاني.

الفصل الثاني:

النباتات الطبية كعلاج

بديل لمختلف الأمراض

1. دور النباتات الطبية في علاج الأمراض المختلفة

تُمثّل النباتات الطبية مصدر غني بالمرکبات النشطة بيولوجيا، وقد أفادت منظمة الصحة العالمية (W.H.O.) بأن نحو 80% من سكان العالم يعتمدون على الطب التقليدي القائم على النباتات كخيار أولي أو تكميلي في الرعاية الصحية وقد شهد مجال العلاج بالنباتات الطبية (Phytotherapy) خلال السنوات الأخيرة تطوّر علمي ملحوظ تُمثّل في فهم الآليات الجزيئية لمكوناتها الفعّالة وتحديد خصائصها الدوائية بدقّة (W.H.O. 2019).

تشير الأدلة العلمية إلى فعالية النباتات الطبية في علاج بعض الأمراض المزمنة (جدول 02)؛ ففي داء السكري من النوع الثاني، أظهرت نباتات مثل الحلبة (*Trigonella foenum graecum*) والقرفة (*Momordica charantia*) والقرفة (*Cinnamomum verum*) قدرتها على تحسين استجابة الخلايا للأنسولين وخفض مستويات الجلوكوز في الدم عبر آليات متعددة، منها تثبيط إنزيم ألفا غلوكوزيداز وتحفيز إفراز الأنسولين (Ponnusamy and al., 2011)، وفي أمراض القلب والأوعية الدموية، أثبت أن دور الثوم (*Allium sativum*) والزيتون (*Olea europaea*) في خفض الكوليسترول وضغط الدم، بالإضافة إلى تأثيرهما المضاد لتجمّع الصفائح الدموية (Simons and al., 2009).

أمّا في اضطرابات الجهاز الهضمي، مثل متلازمة القولون العصبي وقرحة المعدة، فقد أظهرت نباتات مثل النعناع والزنجبيل فعالية علاجية عالية (Borrelli and Izzo, 2000). أما في مجال الأورام، بيّنت الدراسات المخبرية أن بعض المركّبات النباتية مثل الكركمين والريزفيراترول وإبيغالوكاتيشين غالات (EGCG) تمتلك خصائص مضادّة للتكاثر الخلوي من خلال تثبيط مسارات إشارات أساسية في الدورة الخلوية من بينها PI3K/Akt و NF-κB (Aggarwal and Harikumar, 2009).

الجدول 02: بعض النباتات الطبية مع استخداماتها العلاجية في مختلف الأمراض

المرض	النباتات المستخدمة	آلية التأثير الجزيئية	المرجع
السكري (النوع 2)	القرفة، الحلبة، القرع المرّ	تثبيط-α جلوكوزيداز، تحفيز الأنسولين	Ponnusamy and al., 2011
أمراض القلب	الثوم، الزيتون، الكركم	تثبيط HMG-CoA، مضاد تكتّل صفائح دموية	Simons and al., 2009
الالتهابات المفصلية	الكركم، الزنجبيل، إكليل الجبل	تثبيط NF-κB، COX-2، TNF-α	Goel and al., 2008

Aggarwal and Harikumar, 2009	تثبيط PI3K/Akt، الأبوتوزوم Apoptosome	الكرم، الشاي الأخضر	الأورام
Borrelli and Izzo, 2000	مضاد تشنج، مُنظّم الحركة	النعناع، الزنجبيل، الشمر	اضطرابات الهضم
Schenk and al., 2021	مضاد أكسدة، مضاد ميكروبي	الزعر، القرنفل، الريحان	العدوى التنفسية

2. دراسة بعض النباتات الطبية المستخدمة في علاج التهابات المفاصل وآلية تأثيرها

أثبتت الدراسات الحالية أن هناك عدد معتبر من النباتات الطبية كان لها أثر كبير في علاج التهابات المفاصل والعضلات، وسيتم التركيز في هذا الجزء على 8 نباتات طبية لها فعالية بيولوجية مثبتة ومستعملة في الحياة اليومية وتفصيل ذلك فيما يلي:

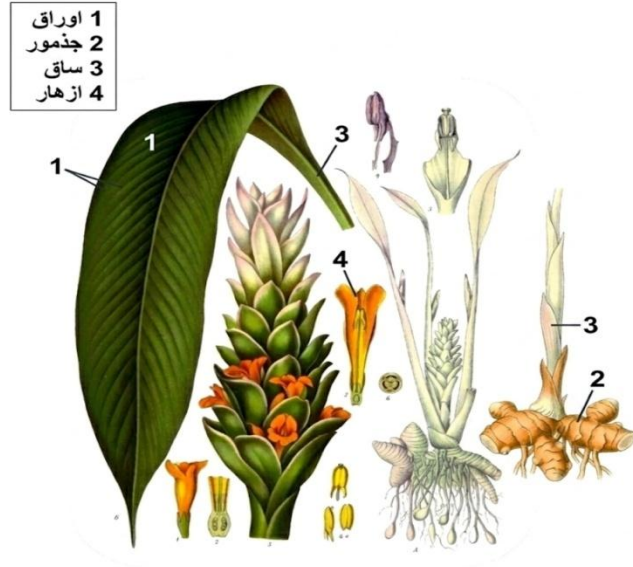
1.2. الكرم (*Curcuma longa*)

يعرف الكرم بأنه نبات عشبي معمر يستخلص من جذور نبات الكرم الطويل، ينتمي إلى الفصيلة الزنجبيلية Zingiberaceae؛ رتبة Zingiberales، فبالرغم من موطنه الأصلي هو الهند، إلا أن زراعته تنتشر في جنوب آسيا وأمريكا الوسطى، يتميز بلونه الأصفر الداكن وطعمه المميز وهذا ما جعله يعرف أيضا باسم "الزعفران الهندي". يستخدم على نطاق واسع كصبغة وتوابل في الأغذية، بالإضافة لاستعماله أيضا في الطب الهندي التقليدي لعلاج العديد من الأمراض، بما في ذلك عسر الهضم، التهابات الجهاز التنفسي العلوي، وأمراض الكبد (Chainani-Wu, 2003)، وبالرغم من فوائده، إلا أنه قد تظهر بعض الآثار الجانبية النادرة وخفيفة عند تناوله مثل التهاب الجلد واضطرابات الجهاز الهضمي (El-Saadony and al., 2022; Selvam and al., 1995; Soleimani and al., 2018; Wolf and al., 2022).

1.1.2. الوصف النباتي

يضم جنس الكرم حوالي 133 نوع في جميع أنحاء العالم، يتميز بنمو خضري يصل ارتفاعه حوالي متر بأوراق طويلة مستطيلة، ويحتاج هذا النبات إلى درجات حرارة تتراوح بين 20 درجة مئوية و 30 درجة مئوية مع احتياجه لكميات كبيرة من الأمطار السنوية، وتعد الجذور الدرنية الجزء الحيوي الذي يجمع سنويا حيث يعاد استزراع بعضها في الموسم التالي، وتتميز هذه الأخيرة بقشرة خشنة ومجزأة ذات لون بني مصفر بينما يميل اللب الداخلي إلى البرتقالي الفاتح. يبلغ طول الجذر الرئيسي من 2.5

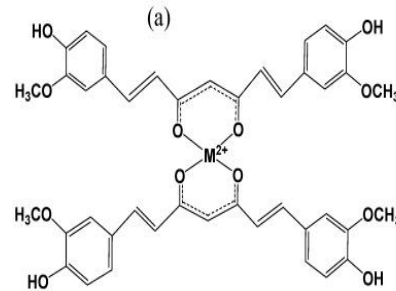
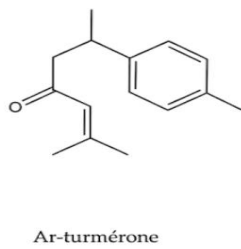
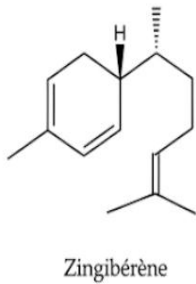
إلى 7 سم بقطر يقارب 2.5 سم وتتفرع منه درنات ثانوية أصغر حجما (الوثيقة 03). وعند تجفيف جذور الكركم، يتم طحنها للحصول على مسحوق أصفر يتميز بمذاق مرّ، لاذع قليلا، ولكنه حلو في الوقت نفسه (Wolf and al., 2022).



الوثيقة 03: صورة توضح مختلف أجزاء نبات الكركم (Merad, 2025).

2.1.2. المركبات الفعالة الرئيسية

يستمد الكركم أهميته البيولوجية الفعالة أساسا من مركبات الكركمينويدات (Curcuminoids)، التي تُشكّل حوالي 2-5% من الوزن الجاف للجزء الجذري، وتشمل كل من: الكركمين (~77%)، يليه بيسديميثوكسي كركمين (~17%)، وديميثوكسيكركمين (~6%). وإلى جانب هذه المركبات، يحتوي الكركم أيضا على زيوت طيارة غنية بالترينويدات مثل الأرتورميرون والزنجيبيرين (الوثيقة 04) (Goel and al., 2008)، بالإضافة إلى مكونات غذائية وهيكلية أخرى تشمل النشا، الدهون، البروتينات، الألياف، الفيتامينات، المعادن والماء (Chainani-Wu, 2003).



الوثيقة 04: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للكركم (Grugeau, 1995)

3.1.2. آلية التأثير الدوائي

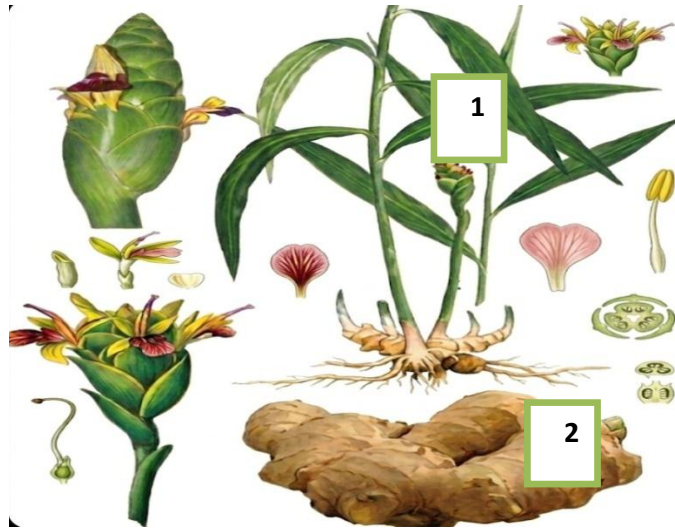
يعمل الكركمين كمضاد فعال للالتهاب من خلال تثبيط مسار البروتين NF- κ B بشكل مباشر عبر منع تنشيط إنزيم كيناز I κ B α ، مما يعيق انتقال الوحدات البروتينية p65/p50 إلى نواة الخلية، ويحد من نسخ الجينات الالتهابية مثل: COX-2 و iNOS. كما يساهم أيضا في خفض مستويات السيتوكينات الالتهابية TNF- α و IL-1 β و IL-6 في حالات التهاب المفاصل الروماتويدي (Aggarwal and Harikumar, 2009) ومن الناحية السريرية، أظهرت دراسة أجراها كل من Chandran and Goel سنة 2012 أن تناول 500 ملغ/يوم من مستخلص الكركمين يحقق فعالية مماثلة لدواء ديكلوفيناك الصوديوم في تخفيف التهاب (Chandran and Goel, 2012). تتراوح الجرعة الموصى بها بين 500 و 2000 ملغ/يوم من مستخلص الكركمين بتركيز قياسي حوالي 95%)، ويلاحظ أن التوافر الحيوي للكركمين يتحسن بنسبة 2000% عند تناوله مع البيبيرين المستخلص من الفلفل الأسود. ورغم تصنيف الكركم كمادة آمنة وغير سامة من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (F.D.A.)، إلا أنه ينصح بالحذر عند استخدامه بالتزامن مع مضادات تخثر الدم (Chainani-Wu, 2003).

2.2. الزنجبيل (*Zingiber officinalis*)

ينتمي الزنجبيل تصنيفا إلى الفصيلة الزنجبيلية Zingiberaceae؛ رتبة Zingiberales، تتركز زراعته في الصين، أندونيسيا وماليزيا، استخدم قديما في الطب الشعبي كمسحوق سواء طازج أو جاف لعلاج عدد كبير من الأمراض، من بينها: التهابات المفاصل، الروماتيزم، التشنجات، والآلام العضلية، إضافة إلى دوره في تخفيف أعراض الجهاز الهضمي كالإمساك، عسر الهضم والديدان المعوية، وكذا استخدامه في حالات ارتفاع ضغط الدم، الحمى والأمراض المعدية. وتدعم الدراسات الحديثة هذه الاستخدامات التقليدية، حيث أثبت امتلاكه لخصائص حيوية متعددة مثل تعزيز مناعة الجسم، مكافحة الأورام، ويعمل كمضاد قوي للأكسدة للالتهاب بمنع تكوّن الجذور الحرة، ويساهم أيضا في تنظيم مستويات السكر والدهون في الدم، وبناء على حجم ولون الجذور الحرة، يمكن تصنيف الزنجبيل الشائع إلى ثلاثة أنواع: الزنجبيل العملاق أو الأبيض (*Zingiber officinale*)، والزنجبيل الأبيض الصغير أو جذمور الزنجبيل الأحمر (*Zingiber amarum*)، والزنجبيل الأحمر (*Zingiber rubrum*) (Mao and al., 2019).

1.2.2. الوصف النباتي

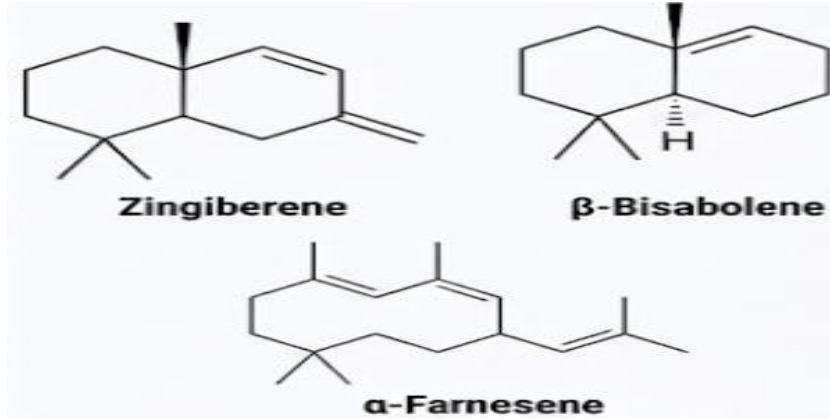
يتميز الزنجبيل عموماً بجذوره السميكة ذات البنية المحمرة وحجمه الصغير نسبياً ونكهته المميزة، حيث يظهر السطح الخارجي للجذور بلون أحمر مع مقطع عرضي لونه يميل بين الأصفر والوردي، ينمو النبات كعشبة حولية يصل ارتفاعها إلى 50-100 سم، وتبرز سيقان أوراقه بقواعد حمراء مزودة بأوراق ضيقة رمحية الشكل يتراوح طولها بين 5 و 25 سم وعرضها بين 8 و 20 مم. للنبات زهرة مركبة بيضاوية الشكل تنبثق من الجذور عبر ساق يتراوح طولها بين 10 و 25 سم؛ تتميز هذه الزهرة بببتلات قمعية الشكل، يتراوح طولها بين 2 و 2.5 سم ذات لون بنفسجي داكن تتخلله بقع صفراء كريمية (الوثيقة 05) (Mao and al., 2019).



الوثيقة 05: صورة توضيحية لمختلف أجزاء نبات الزنجبيل 1. الأوراق 2. الجذور (Gigon, 2012).

2.2.2. المركبات الفعالة الرئيسية

تعتبر كيمياء نبات الزنجبيل من أكثر الدراسات تنوع في علم العقاقير، حيث تعود فعاليتها العلاجية إلى مزيج معقد من المركبات المتطايرة وغير المتطايرة؛ حيث تشكل الزيوت الطيارة حوالي 1-3% من الوزن الطازج للنبات، وهي المسؤولة عن نكهته العطرية. يتكون بشكل أساسي من مركبات السيكي تربينات وتشمل الزنجيبربين وهو المركب الرئيسي بنسبة تصل إلى 70% من الزيت الطيار، بالإضافة إلى الكركمين، بيتا بيسابولين والفارنيسين. كما يحتوي الزيت أيضاً على مونوتربينات مثل الليمونين والسينيول والسترال وغيرها (الوثيقة 06). أما المركبات غير المتطايرة أهمها الجينجيرولات، والشوجولات، والزيرومبون، والباراديولات، وهي مركبات معروفة بخصائصها المضادة للالتهاب والمسكنة للألم (Grzanna and al., 2005).



الوثيقة 06: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للزنجبيل (Grzanna and al., 2005).

3.2.2. آلية التأثير الدوائي

تكمّن القوة العلاجية للزنجبيل في امتلاكه آلية مزدوجة لمكافحة الالتهابات، حيث يتميز على مضادات الالتهاب غير الستيرويدية (NSAIDs) بقدرته على تثبيط مساري السيكلو أوكسيجيناز (COX) و5- ليبو أوكسيجيناز (LOX-5) معا، مما يمنع تشكيل الوسائط الكيميائية المسببة للألم (Grzanna and al., 2005). كما يساهم الجينجيرول في خفض إنتاج البروستاغلاندين PGE2 والليكوترين (LTB4) في الخلايا الزليلية المبطنة للمفاصل، وهذا ما أكدته دراسة أجراها Altman and Marcussen سنة 2001 بقدرة مستخلص الزنجبيل بجرعة 255 ملغ مرتين يوميا على تخفيف ألم مفصل الركبة لدى مرضى الفصال العظمي (Altman and al., 2001). ورغم أمان الزنجبيل كجذور مجففة بجرعات تتراوح بين 1 و3 غرام يوميا، إلا أنه يجب استهلاكه بحذر عند الجرعات العالية نظرا لتأثيره المحتمل المثبط لتخثر الدم (White, 2007).

3.2. الزعتر البري (*Thymus vulgaris*)

يصنف نبات الزعتر البري ضمن الفصيلة الشفوية Lamiaceae ؛ رتبة Lamiales، وهو من النباتات واسعة الانتشار في الأقاليم ذات المناخ المعتدل، لاسيما في مناطق أوروبا، شمال إفريقيا وآسيا، ونظرا لأهميته الاقتصادية والعلاجية، يزرع الزعتر البري في مختلف دول العالم لاستخلاص زيت العطري ذو القيمة العالي، أو لاستغلال أجزائه العشبية الهوائية الزهرية، التي تدخل بفعالية كمادة طبية في الصناعات الدوائية أو كمادة مضافة في قطاع التغذية (Jalil and al., 2024).

1.2.3 الوصف النباتي

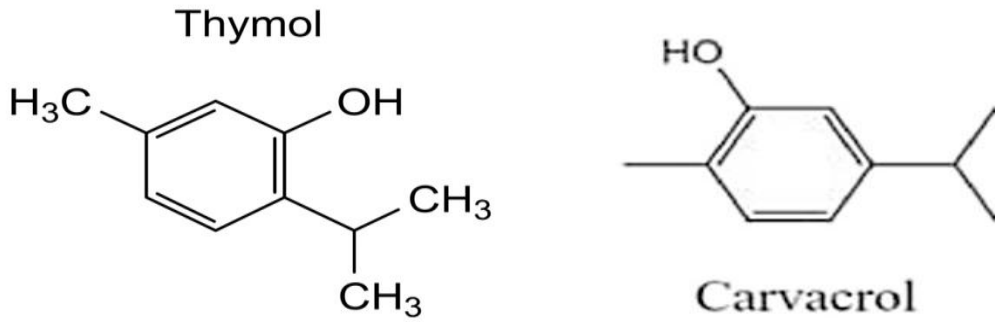
يعد الزعتر البري شجيرة قزمة دائمة الخضرة ذات نمو زاحف، حيث تشكل بساط كثيف يتراوح ارتفاعه بين 2 و 10 سم، تتميز سيقانها الزاحفة بكونها مغطاة بشعيرات دقيقة، وتتحول بمرور الوقت إلى سيقان خشبية، وهذه السيقان تحمل أوراق صغيرة ذات شكل خطي أو بيضوي، يتراوح طولها بين 3 و 10 ملم، وتتميز هذه الأوراق بنصل مهدب عند ثلثها السفلي وكذلك على العنق، مع عروق جانبية غير بارزة بشكل كبير. تبدأ فترة الإزهار من شهر جويلية إلى غاية سبتمبر، حيث تترتب الأزهار في نورات رأسية طرفية ذات رائحة عطرية، الأزهار خنثوية وغير منتظمة الشكل، ولها كأس يبلغ طوله حوالي 3.5 إلى 4.5 ملم، يكون مغطى بشعيرات عند قاعدته وأملس في جزئه العلوي (الوثيقة 07, (Jalil and al., 2024).



الوثيقة 07: صورة توضح مختلف أجزاء نبات الزعتر البري (Jalil and al., 2024).

2.3.2 المركبات الفعالة الرئيسية

يشتهر الزيت الطيار للزعتر البري باحتوائه على نسبة عالية من مركبي الثيمول و الكارفكرول (الوثيقة 08)، تتراوح نسبتهما معا ما بين 40% إلى 60% من إجمالي الزيت الطيار، إلى جانب هذه الزيوت الطيارة يحتوي النبات أيضا على أحماض فينولية من أبرزها حمض الروزمارينيك وحمض الكلوروجيني، كما يشتمل التركيب الكيميائي للزعتر البري أيضا على الفلافونويدات وتشمل مركبي الأبيجينين واللوتيولين (Tohidi and al., 2017).



الوثيقة 08: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للزعرتر البري (Nagoor and al., 2017).

3.3.2 آلية التأثير الدوائي

يمتاز كل من الثيمول والكارفاكرول بخصائص مضادة للالتهابات عن طريق قدرتهما على تثبيط التعبير عن إنزيمي COX-2 و iNOS في الخلايا البالعة المنشطة بعامل LPS، وهي آلية تتم عبر تثبيط مسار MAPK/ERK، كما يمتلك حمض الروزمارينيك في تخفيف الآلام من خلال قدرته على تثبيط مستقبلات TRPA1، كما تمتاز هذه المركبات بفعالية مضادة للأكسدة من خلال تثبيط الجذور الحرة وتنشيط مسارات الدفاع الخلوية المرتبطة بعامل Nrf2 (Boskabady and al., 2014). ولتحقيق هذه الوظائف الحيوية، يستخدم الزعرتر غالباً على شكل منقوع بجرعة 2-3 غرام من الأزهار الجافة ثلاث مرات يومياً، بينما يتطلب حذر شديد وتخفيف مسبق عند استخدامه كزيت عطري نظراً لتركيزه العالي وذلك لتجنب حدوث أي تهيج جلدي محتمل (Leyva lopez and al., 2017).

4.2. القرفة (*Cinnamomum verum*)

تعد القرفة من أبرز التوابل التي عرفت البشرية، وهي لا تقتصر على نكهتها المميزة في الطهي فقط بل تمتد لتشمل خصائص علاجية واسعة أثبتتها كل من الطب التقليدي والحديث. ينتمي نبات القرفة لفصيلة الغارية Lauraceae؛ رتبة Laurales، يتم استخراج التوابل المستعملة من اللحاء الداخلي لجذوع الأشجار (الوثيقة). يتميز هذا الجنس بتنوعه الحيوي الكبير حيث تم تصنيف ما يقارب من 250 نوع، وتنتشر أشجارها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في جميع أنحاء العالم، مما يعكس قدرة هذا النبات على التكيف مع بيئات مختلفة (Meena and al., 2012; Sangal, 2011).

1.4.2 الوصف النباتي

تعد القرفة شجرة استوائية معمرة ودائمة الخضرة يصل ارتفاع ساقها إلى 3 - 5 أمتار، تتميز بأوراق بيضاوية داكنة اللون، وأزهار صغيرة مائلة للاصفرار تنتظم في مجموعات، وتنتج ثمار تشبه العنب الصغير في شكلها. من الناحية الاقتصادية، يكمن الجزء الأهم في اللحاء الداخلي للأغصان، الذي يتميز بلونه البني الفاتح وقوامه الهش ورائحته العطرية الفواحة. ينمو هذا النبات بشكل جيد في التربة الرملية الرطبة والمناخات الحارة، وتعتبر سريلانكا المصدر الرئيسي لأجود أنواع القرفة (القرفة السيلانية)، حيث تعرف بكونها أقل محتوى من مادة الكومارين مقارنة بالأنواع الأخرى وهذا ما يجعلها الأكثر أمانا للاستهلاك طويل الأمد (الوثيقة 09) (Chou and al., 2013; Sangal and al., 2011).

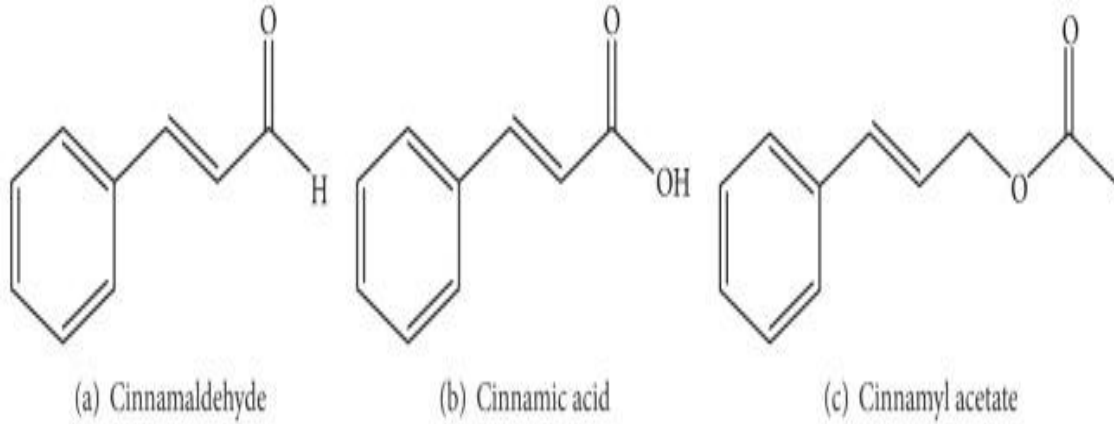


الوثيقة 09: صورة توضح مختلف أجزاء نبات القرفة 1. أوراق 2. أغصان (Chou and al., 2013).

2.4.2 المركبات الفعالة الرئيسية

تستمد القيمة الصناعية والطبية للقرفة من محتواها الغني بالزيوت العطرية والمركبات الفعالة التي تجعلها عنصرا أساسيا في صناعة العطور، الأغذية والمستخلصات الدوائية (Huang and al., 2007). يعد أدهيد القرفة (Cinnamaldehyde) المكون الرئيسي حيث يشكل ما بين 65-90% من الزيت النباتي للقرفة، وهو المركب المسئول عن النشاط المضاد للأكسدة والالتهابات (الوثيقة a) (Anderson and al., 2004)، كما تحتوي القرفة أيضا على حمض القرفة (Cinnamic acid) (الوثيقة b) ومركبات البروسيانيدينات (Procyanidins) (Chou and al., 2013)، كما يحتوي لحاء القرفة على البروسيانيدينات المتخصصة والكاتيكينات (Nonaka and al., 1983)، التي بدورها تعزز القدرة الدفاعية للجسم ضد الجذور

الحرّة (Määttä-Riihinen and al., 2005; Peng and al., 2008)، كما تحتوي كذلك على مركبات أخرى موضحة في الوثيقة التالية (الوثيقة 10).



الوثيقة 10: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للقرفة (Rao and Gan, 2014).

3.4.2 آلية التأثير الدوائي

تؤدي القرفة دور محوري في مكافحة الالتهابات عبر آليات جزيئية دقيقة مختلفة، حيث يعمل ألدheid القرفة على تثبيط مسار NF-κB الالتهابي من خلال تعديل بروتينات IKKβ، مما ينتج عنه تقليل التعبير عن المورثات المسببة للالتهاب، كما يمنع تحفيز الخلايا المناعية المتعادلة على إفراز IL-8. أما على المستوى الاستقلابي، تساهم القرفة في تعزيز حساسية الأنسولين عبر تفعيل مسار PI3K/Akt، وهو ما يوفر فائدة مزدوجة لمرضى السكري المصابين بالتهاب المفاصل. ولتحقيق الاستفادة الطبية بأمان، ينصح باستهلاك جرعات منخفضة تتراوح بين 1 إلى 6 غرامات يوميا من مسحوق لحاء القرفة، وذلك لتجنب أي مخاطر محتملة على مستوى الكبد (Ranasinghe and al., 2013).

5.2. القرنفل (*Syzygium aromaticum*)

يعد القرنفل كأحد النباتات الطبية ذات الأهمية البالغة نظرا لامتلاكه طيف واسع من التأثيرات الدوائية التي تثبتت من الاستخدام التقليدي لسنوات قديمة، حيث يعمل كمضاد للأكسدة والميكروبات، مضاد للتشنج والتقلصات العضلية، مسكن للآلام وتم استخدامه منذ القرن الثالث عشر كعلاج فعال للآلام الأسنان وآلام المفاصل، وذلك باستخدام براعمه الزهرية الجافة الغنية بالمواد الفعالية من أهمها مركب الأوجينول المسؤول عن هذه التأثيرات البيولوجية (Li and al., 2008; Pérez-Jiménez and al., 2010).

1.5.2 . الوصف النباتي

يعرف نبات القرنفل بأنه شجرة دائمة الخضرة، متوسطة الحجم، مخروطية الشكل، يتراوح طولها بين 8 و12 متر، تنتمي إلى الفصيلة الآسية Mirtaceae؛ رتبة Myrtales، تزرع شجرة القرنفل بكثرة في المناطق الساحلية من جزر مالوكو في شرق أندونيسيا على ارتفاعات تصل إلى 200 متر فوق مستوى سطح البحر. تتميز الشجرة بجذع مستقيم ولحاء رمادي ناعم، تنتج أوراق متقابلة ببيضاوية الشكل تحتوي على غدد زيتية عطرية. أما البراعم الزهرية فتظهر في البداية بلون أصفر ثم تتحول إلى اللون الأخضر، وعند نضجها يصبح لونها أحمر وبعد التجفيف يكون البرعم الجاف على شكل أنبوب ممدود ينتهي بأربعة فصوص من الكأس وأربعة بتلات غير متفتحة تشكل رأس كروي القمة (الوثيقة 11) (W.H.O. 2002). ويبدأ إنتاج براعم الزهور وهي الجزء المُسَوَّق من هذه الشجرة بعد أربع سنوات من زراعتها بحيث تجمع هذه البراعم قبل تفتحها لضمان جودتها، مع إمكانية استخدام هرمون الإيثيلين لتسريع نضجها وتسهيل حصادها (Neveu and al., 2010).

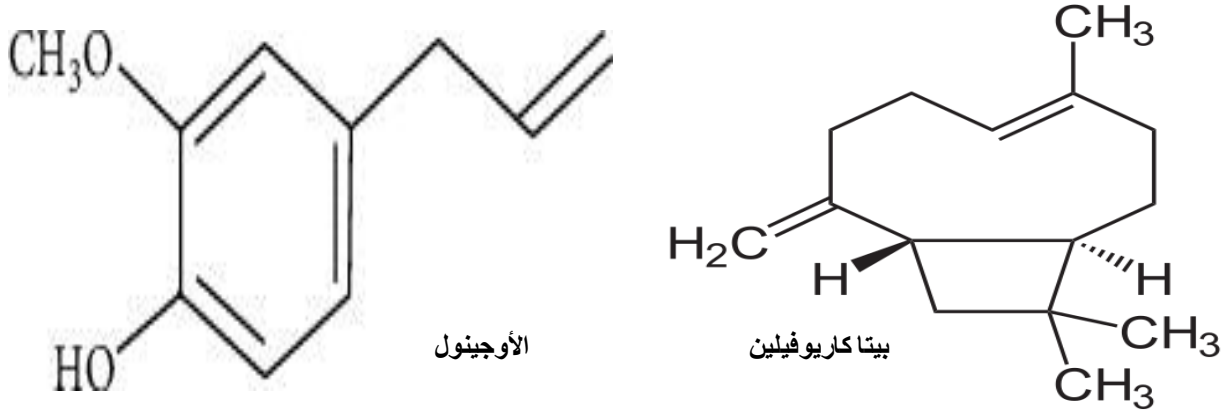


الوثيقة 11: صورة توضح مختلف أجزاء نبات القرنفل (Batiha and al., 2020).

2.5.2. المركبات الفعالة الرئيسية

يصنف القرنفل كأحد المصادر النباتية الرئيسية الغنية بالمركبات الفينولية، والتي تشمل كل من الفلافونويدات، وحمض الهيدروكسي بنزويك، وحمض الهيدروكسي سيناميك، بالإضافة إلى هيدروكسي فينيل بروبين. يعتبر الأوجينول المركب النشط الرئيسي في تركيبته الكيميائية، حيث تتراوح تركيزاته بين 9381.70 و14650.00 ملغ لكل 100 غرام من المادة النباتية الطازجة (Neveu and al., 2010).

مشكلا ما يقارب 89% من محتوى زيت القرنفل العطري، كما يحتوي زيت القرنفل على مركبات حيوية أخرى ذات أهمية مثل: أسيتات الأوجينول وبيتا كاروفيلين بنسب تتراوح بين 5% و 15 %، ومركب ألفا هيومولين بتركيز يصل إلى 2.1% (الوثيقة 12)، بالإضافة إلى ذلك، يتضمن الزيت العطري مركبات متطايرة إضافية بتركيز أقل تشمل كل من بيتا-بينين، والليمونين، والفارنيسول، والبنزالدهيد، و 2 هيبنتانول، وإيثيل هيكسانوات (Jirovetz and al., 2006).



الوثيقة 12: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة للقرنفل (Li and al., 2008).

3.5.2. آلية التأثير الدوائي

يعمل الأوجينول كمثبط غير انتقائي لإنزيمات الأكسدة الحلقية COX-1 و COX-2 وبالتالي منع إنتاج الوسائط الالتهابية المسببة للالتهاب والألم، مما يجعله يعمل بطريقة مشابهة للإندوميثاسين، كما يلعب الأوجينول أيضا دور في الحد من تفاعلات الحساسية عن طريق منع الخلايا الصارية من إفراز الهيستامين. من ناحية أخرى، يعمل بيتا-كاروفيلين على تثبيط انتقائي لمستقبلات CB2 الكانابينويدية وهذا ما يفسر تأثيره المسكن للألم المزمن بدون آثار الجانبية (Gertsch and al., 2008). ولتحقيق أقصى إستفادة سريرية، يستخدم المستخلص النباتي الغني بهذه المركبات في تحضير مراهم موضعية بجرعات تتراوح بين 250 إلى 500 ملغ يوميا لتخفيف آلام المفاصل بفعالية وأمان (Gertsch and al., 2008).

6.2. إكليل الجبل (*Salvia rosmarinus*)

1.6.2. الوصف النباتي

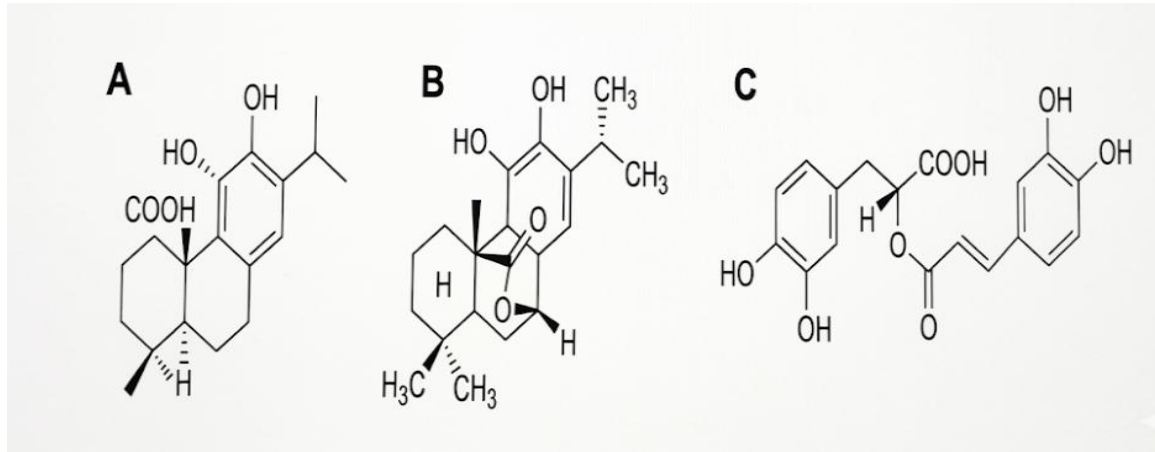
يعد إكليل الجبل شجيرة خشبية معمرة دائمة الخضرة، تنتمي إلى الفصيلة الشفوية Lamiaceae؛ رتبة Lamiales، وتعود أصولها إلى حوض البحر الأبيض المتوسط. يتميز النبات بأوراقه الضيقة الإبرية، ذات لون أخضر داكن على السطح العلوي، بينما يميل سطحها السفلي إلى اللون الأبيض الوبري حيث تنبعث منها رائحة عطرية قوية بفضل غناها بالزيوت الطيارة. تنمو هذه الشجيرة بشكل كثيف، حيث يصل ارتفاعها إلى مترين، كما يتميز بأزهار صغيرة الحجم تتراوح ألوانها بين الأزرق الفاتح والبنفسجي والأبيض (الوثيقة 13). ونظرا لقدرته العالية على تحمل الجفاف والنمو في التربة الصخرية، يعد هذا النبات مصدر طبيعي ومستدام للمركبات الفينولية والزيوت الطيارة المتواجدة بكثرة في الأوراق والأطراف الزهرية مما يمنحه خصائص طبية وعلاجية هامة (Damechki and al., 2001; Nieto and al., 2018).



الوثيقة 13: صورة توضح مختلف أجزاء نبات إكليل الجبل (Nieto and al., 2018).

2.6.2. المركبات الفعالة الرئيسية

يُستخلص الزيت العطري لنبات إكليل الجبل العطري بشكل أساسي عبر عملية التقطير بالبخار، وهي الطريقة الأكثر شيوعا وكفاءة لفصل الزيوت عن الطيارة من الأوراق والأغصان الغضة دون إتلاف مركباتها الكيميائية الفعالة، والتي تظهر الأشكال التوضيحية من (الوثيقة 14) كالتالي: حمض الكارنوسيك (المركب A)، الكارنوسول (المركب B)، حمض الروزمارينيك (المركب C)، بالإضافة إلى هذه المركبات، يحتوي الزيت العطري مركبات أخرى أهمها الكامفور والسينيول (Mostapha and al., 2024; Lamamra M, 2018).



الوثيقة 14: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة لإكليل الجبل (Nieto and al., 2018).

3.6.2. آلية التأثير الدوائي

تتعدد الآليات الحيوية التي تعمل من خلالها المركبات الفعالة المستخلصة من نبات إكليل الجبل، حيث يعمل حمض الروزمارينيك على تثبيط مسار المتمم في الجهاز المناعي وذلك من خلال الارتباط المباشر بالبروتينات المناعية C3 و C5، أما مركب الكارنوسول يقوم بحجب مسار NF-Kb المسئول عن تفاعلات الالتهاب، كما يحفز الموت المبرمج للخلايا الزلالية الروماتويدية المسؤولة عن التهاب المفاصل بشكل انتقائي دون التأثير على الخلايا السليمة (Jiang and al., 2005). ولتحقيق هذه الفوائد العلاجية، ينصح بجرعة يومية تتراوح بين 4-6 غرام بشكل منقوع، أو من 300-500 ملغ في اليوم من المستخلصات المائية أو الكحولية، مع ضرورة الامتناع التام عن استخدامه بجرعات دوائية خلال فترة الحمل نظرا للمخاطر المرتبطة بمحتواه من مادة الكامفور (Jiang and al., 2005).

7.2. النعناع (*Mentha piperita*)

يصنف النعناع ضمن الفصيلة الشفوية Lamiaceae؛ رتبة Lamiales، ويعد من أهم النباتات ذات القيمة البيولوجية والعلاجية في الطب الشعبي والصناعات الدوائية؛ فهو يعمل كمضاد أكسدة قوي بفضل غناه بالأحماض الفينولية والفلافونيدات التي تمنحه مضادة للأكسدة تحمي الخلايا من الإجهاد التأكسدي، بالإضافة إلى احتوائه على زيوت عطرية ذات خصائص مضادة للبكتيريا والفطريات، كما أثبتت الأبحاث قدرته على العمل كمبيد حشري طبيعي، وامتلاكه خصائص مضادة للأورام من خلال تحفيز الموت المبرمج للخلايا السرطانية، فضلا عن تأثيراته المضادة للالتهابات التي تعمل على خفض المؤشرات

الالتهابية وتسكين الآلام الحادة والمزمنة، مما يجعله مصدر غني بالمركبات الحيوية متعددة الفوائد (Brahmi and al., 2017).

1.7.2. الوصف النباتي

يعتبر النعناع نبات عشبي معمر، يتميز بانتشاره الجغرافي الواسع وقدرته العالية على التكيف، حيث يزرع على نطاق عالمي للاستفادة من أوراقه العطرية الغنية بالزيوت الطيارة، حيث يمتاز النعناع بسيقان ذات مقطع عرضي مربع، قائمة، متفرعة، غالبا ما تميل إلى اللون الأخضر الداكن أو الأرجواني حسب النوع والظروف البيئية، أما عن أوراقه بسيطة، تتخذ شكل بيضوي، تترتب على الساق بشكل متقابل، حوافها مسننة بوضوح، كما تحتوي على غدد زيتية تعطي الرائحة العطرية عند لمسها، وأما عن الأزهار فحجمها صغير، وتتراوح ألوانها بين الأبيض الناصع والأرجواني الفاتح، تجتمع هذه الأزهار في شكل نويرات أو سنابل طرفية تبرز عند قمم الأفرع (الوثيقة 15)، يستخدم النبات في حالته الطازجة أو المجففة كعامل نكهة أساسي في الصناعات الغذائية، إضافة إلى أهميته الطبية المستمدة من مركباته الكيميائية الفعالة (Keshvari and Jafari., 2018).

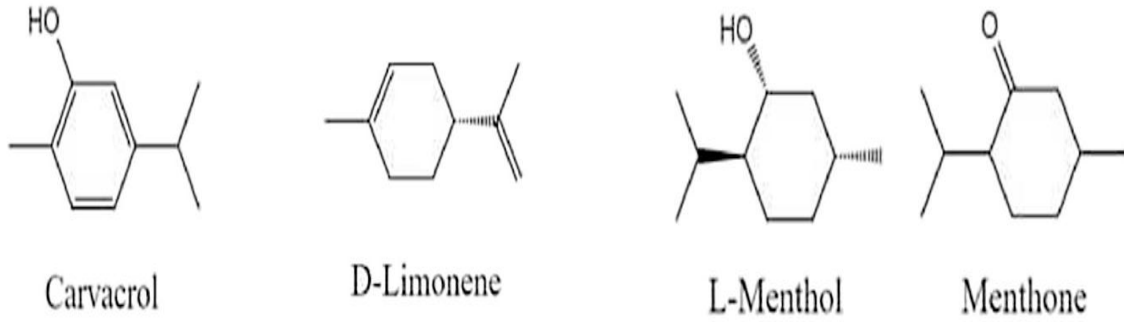


الوثيقة 15: صورة توضح مختلف أجزاء نبات النعناع (Salehi and al., 2018).

2.7.2. المركبات الفعالة الرئيسية

تتمثل القيمة العلاجية لنبات النعناع في محتواه الغني بالزيوت الطيارة، الذي تتراوح فيه نسبة مركب المنثول ما بين 40 إلى 55%، وهو يمثل المكون الرئيسي المسؤول عن التأثير المبرد والمسكن. وإلى

جانب المنثول، يحتوي زيت النعناع أيضا على مزيج من المركبات التربينية المتمثلة في المنثون، المنثيل، أسيتات، الليمونين، والكارفاكرول (الوثيقة 16)، حيث تعمل هذه الجزيئات الحيوية معا لمنع النبات قدرة عالية على تحفيز الجهاز الهضمي، تخفيف التشنجات، مكافحة الالتهابات مما يجعله من أكثر الزيوت العطرية استهلاكاً في المجالات الطبية والغذائية عالمياً (Brahmi and al., 2017).



الوثيقة 16: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الكيميائية للنعناع (Brahmi and al., 2017).

3.7.2. آلية التأثير الدوائي

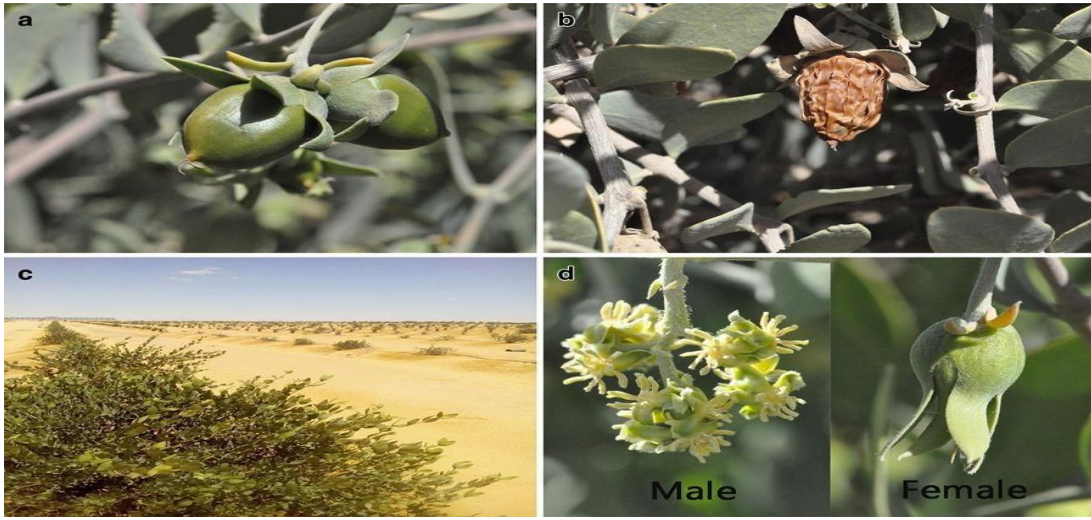
تعتمد الفعالية العلاجية للنعناع وخاصة في تخفيف الآلام على مركباته الكيميائية الفعالة وخاصة المنثول وتتمثل آلية عمله تحفيز مستقبلات بروتينية خاصة تعرف ب-TRPM8، وهي المسؤولة عن الإحساس بالبرودة في الألياف العصبية الحسية، هذا التحفيز يؤدي إلى تنشيط إشارات الألم عبر آلية الـ gate-control theory، كما يعمل أيضا على تقليل إفراز السيبتوكينات الالتهابية مثل $IL-1\beta$ و $TNF-\alpha$ في خلايا المفاصل، مما يساهم في تخفيف الآلام الالتهابية (McKay and Blumberg, 2006)، ولتحقيق ذلك يستخدم زيت النعناع الموضعي بتركيز 2-4% بأمان وفعالية في الكريمات والمراهم المخصصة لعلاج آلام المفاصل. وعلى الرغم من أمان استخدامه الخارجي، إلا أن الاستخدام الداخلي بجرعات عالية قد يؤدي إلى اضطرابات صحية بما في ذلك وظائف كبدية (Salehi and al., 2018; Brahmi and al., 2017).

8.2. الجوجوبا (*Simmondsia chinensis*)

1.8.2. الوصف النباتي

يصنف نبات الجوجوبا ضمن فصيلة Simmondsiaceae، رتبة Caryophyllales، يعرف بأنها نبات صحراوي معمر وتنمو بشكل طبيعي في المناطق القاحلة مثل جنوب أريزونا وكاليفورنيا والمكسيك.

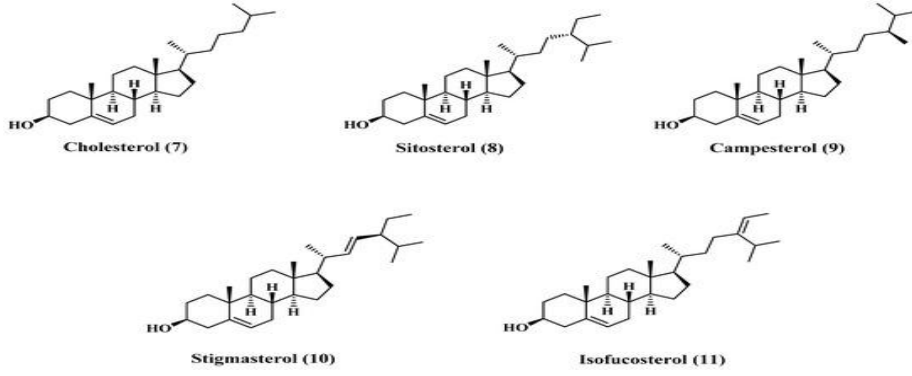
أما من الناحية المورفولوجية، الجوجوبا عبارة عن شجيرات خشبية متفرعة يصل ارتفاعها إلى ما بين 2 و4 أمتار، ولها قدرة عالية على التكيف في الأقاليم المعتدلة والاستوائية وشبه الاستوائية، كما تتميز ببذورها بلونها البني الداكن وحجمها ما يقارب حبوب البن الكبيرة. وما يميز هذا النبات هو أن أزهاره عادة ما تكون "أحادية الجنس" (أي توجد شجيرات ذكرية وأخرى أنثوية)، حيث تحتوي الأزهار الأنثوية على مبيض مقسم لثلاث حبات بداخلها بويضات تتحول لاحقا إلى بذور غنية بالزيوت الطبيعية الطيارة ذات القيمة العالية القيمة، مما يجعلها واحدة من أهم النباتات الاقتصادية القادرة على التكيف في البيئات الجافة بالإضافة إلى القيمة الصناعية والطبية العالية لزيوتها (الوثيقة 17) (Gad and al., 2021).



الوثيقة 17: صورة توضح مختلف أجزاء نبات الجوجوبا (Gad and al., 2021).

2.8.2. المركبات الفعالة الرئيسية

تتكون بذور الجوجوبا من مزيج كيميائي مميز، حيث يشكل إستر الشمع (Liquid wax) المكون الأساسي بنسبة تصل إلى 98%، وهو عبارة عن سلاسل كربونية طويلة متميزة كيميائياً (مثل C₂₀ و C₂₂). ويحتوي هذا المزيج على تركيز عال من مضادات الأكسدة الطبيعية، أبرزها فيتامين E بنوعه "جاما توكوفيرول" الذي يمثل 79% من محتوى الفيتامينات، بالإضافة إلى فيتاميني A و D. كما يشتمل التركيب على ستيرويدات نباتية ومركبات حيوية دقيقة مثل الفلافونيدات، الفينولات، فيتوستيرويدات، ومادة السيمونديسين، مع وجود نسب ضئيلة جداً لا تتجاوز 1% من الأحماض الدهنية الحرة والدهون الثلاثية (الوثيقة 18)؛ مما يمنح زيت الجوجوبا ثبات كيميائي عالي ومقاومة ممتازة للتأكسد (Gad and al., 2021).



الوثيقة 18: صورة توضيحية للبنية الكيميائية لبعض المركبات الفعالة في نبات الجوجوبا (Gad and al., 2021).

3.8.2. الأنشطة البيولوجية

يمتلك نبات الجوجوبا خصائص بيولوجية متعددة بفضل تركيبها الشمعية الفريدة، إذ تعمل كمرطب غير دهني يُحسن مرونة الجلد ويعالج حب الشباب (بإذابة الدهون) والصدفية، كما تتميز بخصائص مضادة للالتهابات والميكروبات، حيث تساهم في تخفيف الألم والتورم، وتكافح بكتيريا السل والجذام باختراق غلافها الشمعي، كما توفر حماية فعالة ضد الإجهاد التأكسدي، كما أظهرت الدراسات أيضا قدرتها على خفض الكوليسترول بنسبة 40% وحماية الكبد والكلى من السموم، فضلاً عن دورها في تنظيم نسبة السكر الدم ومكافحة الأورام السرطانية (Gad and al., 2021).

4.8.2. آلية التأثير الدوائي

تعتمد خاصية مكافحة الالتهاب في زيت الجوجوبا على آليات حيوية متكاملة؛ حيث يعمل مركب السيموندين على تثبيط نشاط الخلايا المناعية (ماكروفاغ الغشاء الزليلي)، مما يؤدي لخفض إنتاج مسببات الالتهاب من بينها أكسيد النيتريك وPGE2، كما يساهم زيت الجوجوبا في حماية غضاريف المفاصل عبر تكوين طبقة دهنية من الفيتوستيرويدات تقلل الاحتكاك الميكانيكي، وذلك بالتوازي مع تثبيط التعبير عن إنزيم MMP-3، المسئول عن تحلل الغضاريف في التهاب المفاصل الروماتويدي. ولضمان الاستخدام الآمن، ينصح باستعمال زيت الجوجوبا خارجياً فقط من 5 إلى 10 مل للتدليك الموضعي، مع تجنب تناوله داخلياً لتفادي مخاطر السمية السيمونديسين عند استهلاكه بجرعات عالية (Habashy and al., 2005; Al-Oqail and al., 2014).

الجزء التطبيقي

الفصل الأول:

جرد النباتات الطبية المستخدمة

لعلاج التهابات المفاصل

1. المواد وطرق العمل

1.1. استمارة الاستبيان

من أجل تجميع النباتات الطبية المستعملة تقليدياً لعلاج التهابات المفاصل في منطقة الوادي، الجزائر (الوثيقة 19)، وتقديم أكبر قدر ممكن من المعلومات حول الاستخدامات التقليدية لهذه النباتات، تم إجراء دراسة ميدانية عن طريق توزيع استمارات استبيان عشوائياً على 170 شخص، ذكورا وإناثا من بينهم العشابين، المعالجين بالأعشاب المحليين، بائعي النباتات والمستهلكين، والصيدلة في مختلف مناطق الولاية، تتراوح أعمارهم ما بين 18 و 69 سنة (الملحق 01)، إذ اشتملت الاستمارة على ثلاث أجزاء (معلومات حول الشخص، معلومات حول المادة النباتية وحالات الاستخدام) بحيث احتوى كل جزء على جملة من الأسئلة المختلفة، رتبت هذه الأخيرة بالوثيقة التالية (الوثيقة 19):

وثيقة أسئلة حول النباتات الطبية واستعمالاتها في علاج مشاكل المفاصل

معلومات حول الشخص:

- العمر:
- الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى
- السكن:
- الوضعية العائلية: ☐ أعزب ☐ متزوج
- المستوى العلمي: ☐ متخرج ☐ جامعي ☐ ثانوي ☐ متوسط ☐ ابتدائي
- طبيعة الشخص: ☐ معالج تقليدي، ☐ بائع أعشاب، ☐ مريض سابق، ☐ مهتم بالعلاج التقليدي، ☐ مزارع، ☐ أخرى:

معلومات حول المادة النباتية

- الأسماء الشائعة للنبات:
- الاسم العلمي للنبات:
- نمط عيش النبات: ☐ بري ☐ مزروع
- نوع النبات: ☐ عشبة ☐ شجيرة ☐ شجرة ☐ متسلق ☐ أخرى:
- استعمال النبات: ☐ لوحده ☐ مع زيت الزيتون ☐ مع العسل ☐ مع زيت ☐ مع زبدة ☐ أخرى:
- ☐ يستعمل مع نبات آخر:
- الجزء النباتي المستعمل: ☐ الجذور ☐ الساق ☐ الأوراق ☐ الأزهار ☐ الثمار ☐ البذور ☐ قشرة ☐ نبات كامل ☐ درنات ☐ أخرى:
- حالة النبات: ☐ طازج ☐ جاف ☐ غير محدد
- نوع العلاج: ☐ داخلي ☐ خارجي
- طريقة التحضير والاستخدام: ☐ منقوع ☐ مستحلب (Macération) ☐ مغلي (Infusion) ☐ مسحق ☐ عصير ☐ زيوت نباتية ☐ عجينة ☐ مستخلص ☐ كمادات ☐ تحضيرات ☐ أخرى:

- الطريقة المستعملة: ☐ مشروب ☐ دهن ☐ مساج ☐ كمادات ☐ تحاميل أخرى.....
- الجرعة المستخدمة: ☐ ملعقة صغيرة / ☐ ملعقة كبيرة / ☐ غرام / كأس أخرى.....
- طريقة الاستعمال: ☐ موضعي ☐ فموي ☐ آخر.....
- عدد المرات اليومية في اليوم.....
- مدة العلاج: ☐ قصير ☐ متوسط ☐ طويل ☐ غير محدد

حالات الاستخدام

- نوع المرض،.....
- النتيجة: ☐ الشفاء ☐ تطور المرض ☐ غير فعال
- في حال ظهور أعراض جانبية، يرجى اضافتها.....
- ملاحظات أخرى حول العلاج، النبات.....

الوثيقة 19: استمارة الاستبيان المستعملة في الدراسة الميدانية

2.1. الدراسة الإحصائية

تمت معالجة البيانات التي جمعت خلال الدراسة الميدانية حول جرد النباتات الطبية المستخدمة في علاج التهابات المفاصل بولاية وادي سوف وحللت باستخدام برنامج IBM SPSS Statistic 27 وبرنامج Microsoft Excel 2016، حيث نظمت النتائج في جداول، أعمدة بيانية ودوائر نسبية، ومن خلال هذا البرنامج الإحصائي المعتمد في تحليل النتائج الإحصائية لهذه الدراسة الميدانية تم تقدير مؤشرات كمية إنثيوبوتانية مختلفة تشمل: مؤشر مستوى الدقة (FL)، التردد النسبي للاقتباس (RFC)، ومؤشر قيمة الاستخدام (UV) (الجدول 4) بالإضافة إلى عامل اتفاق المخبرين (ICF) (الجدول 5)، وتفصيل كل معيار كالتالي:

(1) **عدد التكرارات FC:** يعتبر من أبسط المؤشرات الإحصائية، ويستخدم لحساب العدد الإجمالي للأشخاص الذين أكدوا معرفتهم واستخدامهم لنوع نباتي معين، ويعبر عنه بالعلاقة التالية:

$$FC = \sum i$$

حيث: i = تمثل كل فرد قام بذكر النبات خلال الاستبيان (Tardio and al., 2008)

(2) **مؤشر قيمة الاستخدام UV:** يستخدم هذا المؤشر لتقدير الأهمية النسبية لكل نبات في منطقة الدراسة، حيث يوضح مدى اعتماد الأشخاص على نوع معين بناء على كثرة فوائده، ويحسب وفق العلاقة التالية (Upadhyay and al., 2011)

$$UV = \frac{\sum UR}{N}$$

حيث: UR = العدد الكلي للاستخدامات المذكورة لنوع نباتي معين

N = العدد الإجمالي للأشخاص الذين شملهم الاستبيان

(3) **مؤشر التكرار النسبي RFC**: يبين هذا المؤشر مدى معرفة النبات وانتشاره بين سكان المنطقة (Tardio and al., 2008), ويحسب كالتالي:

$$RFC = \frac{FC}{N}$$

حيث: FC = عدد الأشخاص الذين ذكروا اسم النبات

N = العدد الإجمالي للأشخاص المشاركين في الدراسة

(4) **مؤشر مستوى الدقة FL**: يستخدم لتحديد النباتات الأكثر تخصصا في علاج مرض محدد, فهو يعتبر مقياس هام لتحديد مدى فعالية نوع نباتي معين في علاج مرض محدد مقارنة باستعماله في علاج الأمراض المختلفة (Hoffman and Gallaher, 2007), ويحسب وفق العلاقة التالية:

$$FL(\%) = \frac{Ip}{Iu} \times 100$$

حيث :

I_p = عدد الأشخاص الذين أكدوا استخدام النبات لعلاج مرض محدد (مثلا التهاب المفاصل)

I_u = العدد الإجمالي للأشخاص الذين ذكروا استخدام هذا النبات لأي غرض طبي

(5) **عامل توافق المخبرين ICF**: يستخدم لمعرفة مدى اتفاق الأشخاص على استخدام مجموعة من النباتات لعلاج فئة محددة من الأمراض (الجدول 05), ويحسب وفق المعادلة التالية (Upadhyay and al., 2011):

$$ICF = \frac{n_{ur} - n_t}{n_{ur} - 1}$$

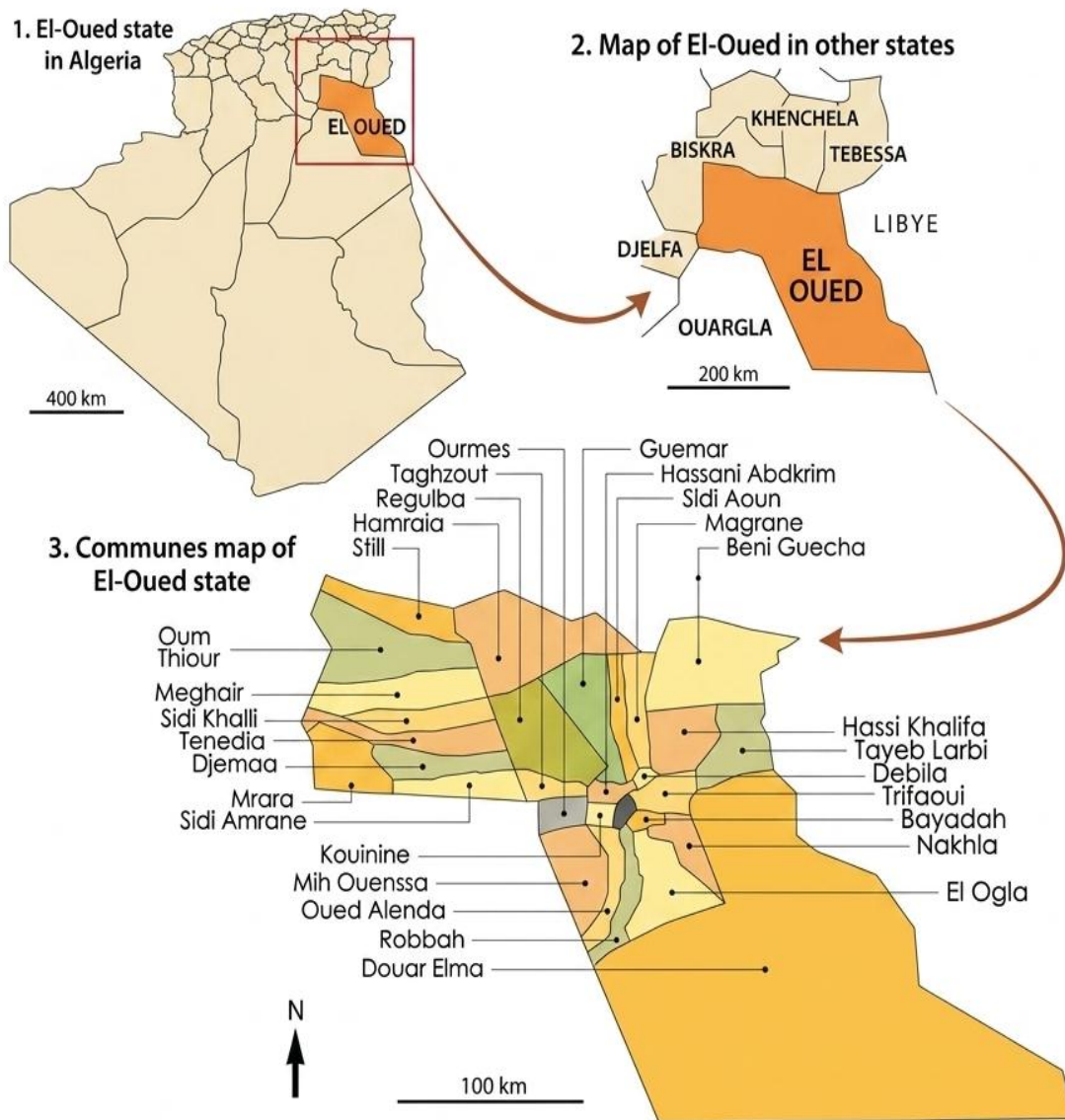
حيث : n_{ur} = عدد المرات الذي ذكر فيها استخدام النباتات لعلاج فئة مرضية معينة

n_t = عدد أنواع النباتات المستخدمة لعلاج هذه الفئة

3.1. منطقة الدراسة

تعتبر ولاية وادي سوف جزء من واحات الجنوب الشرقي الجزائري، وتقع جغرافيا ضمن نطاق العرق الشرقي الكبير وتبلغ مساحتها حوالي 44.586.80 كم², وتبعد عن الجزائر العاصمة بمسافة حوالي 650 كلم (Abdaoui, 2006 ; Belkhiri, 2011). أما من الناحية الفلكية، تقع المنطقة بين خطي

طول 6° و 8° شرقاً، ودائرتي عرض 33° و 34° شمالاً. وتتميز ولاية الوادي بموقع جغرافي استراتيجي حيث: يحدها شمالاً ولاية خنشلة، ومن الشمال الشرقي تبسة، ومن الشمال الغربي بسكرة، بينما تحدها تونس من جهة الشرق، وولاية ورقلة جنوباً، والجلفة غرباً (الوثيقة 20) (Anonyme, 2013). وتصنف هذه الولاية من المناطق الأكثر انخفاضاً عن سطح البحر، وهو ما يفسر طبيعتها الجغرافية القريبة من منطقة الشواطئ المنخفضة؛ إذ يحدها غرباً شط وادي ريغ، شمالاً شطوط مروانة، ملغيغ، والغرسة، بينما يحدها شرقاً شط الجريد جهة الحدود التونسية (Hellis, 2002 ; Abdaoui, 2006).



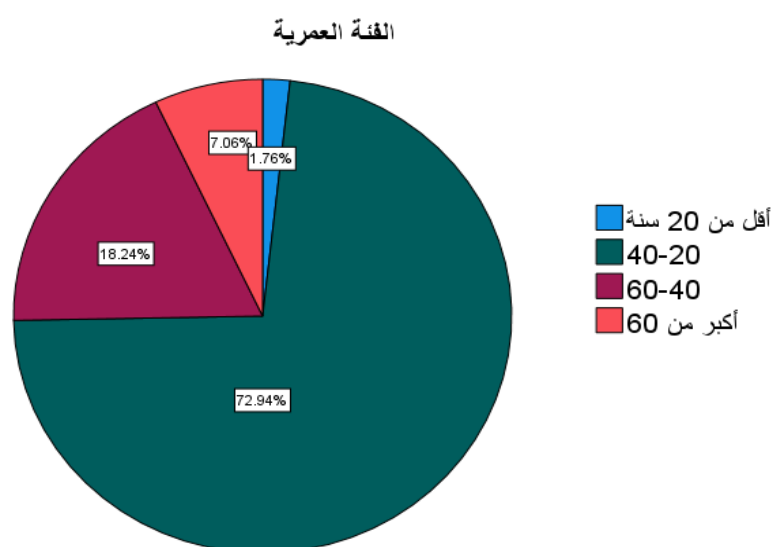
الوثيقة 20: خريطة الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Djahra and al., 2023)

2. النتائج

1.2. معلومات حول الشخص

1.1.2. معيار العمر

نتائج معيار العمر المتحصل عليها من خلال الدراسة الميدانية لاستجواب 170 شخص والذين تراوحت أعمارهم ما بين 20 سنة إلى ما فوق 64 سنة حيث قسمت إلى 4 فئات عمرية كما هو موضح في الوثيقة 21.

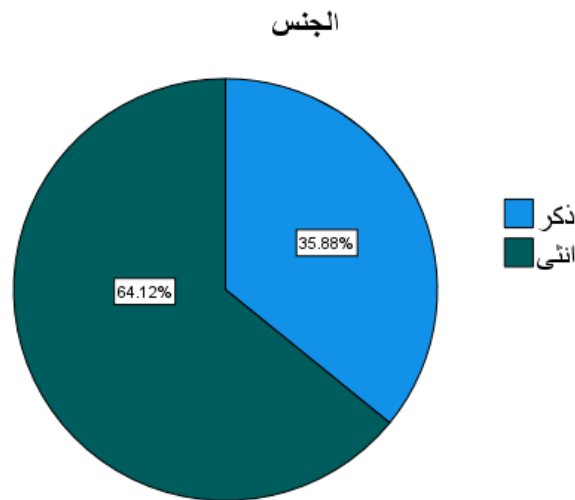


الوثيقة 21: دائرة نسبية لتكرار الفئات العمرية

يبين الرسم البياني توزيع أفراد العينة حسب الفئة العمرية، حيث كانت النسبة الأكبر في الفئة ما بين 20 و 40 سنة بنسبة بلغت 72.94%، مما يدل على هيمنة واضحة لهذه الفئة مقارنة بباقي الفئات العمرية. تليها فئة 40-60 سنة بنسبة 18.24%، وهي نسبة أقل بكثير من الفئة الأولى، في حين تمثل فئة أكثر من 60 سنة نسبة 7.06% فقط، ما يشير إلى ضعف تمثيل كبار السن في العينة. أما الفئة الأقل من 20 سنة فقد سجلت أدنى نسبة بلغت 1.76%، وهو ما يعكس محدودية مشاركتها.

2.1.2. معيار الجنس

تم في هذا المعيار تمييز أفراد العينة حسب الجنس، والنتائج المتحصل عليها من خلال الدراسة الميدانية موضحة في الوثيقة 22.

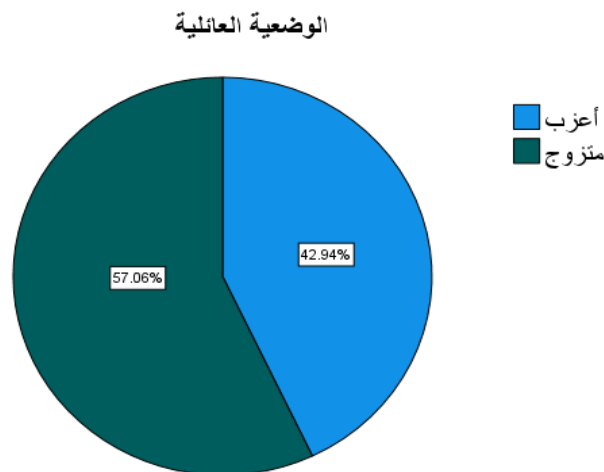


الوثيقة 22: دائرة نسبية توضح نوع جنس الأشخاص المدروسين

يبين الرسم البياني دائرة نسبية لتوزيع أفراد العينة المدروسة حسب الجنس، حيث تمثل الإناث النسبة الأكبر بنسبة 64.12% من إجمالي المشاركين، في حين بلغت نسبة الذكور 35.88%. ويظهر من خلال المقارنة وجود تفاوت واضح بين الجنسين لصالح الإناث، بفارق يزيد عن 28 نقطة مئوية، مما يدل على أنهن أكثر معرفة واستخداماً للنباتات الطبية في علاج التهابات المفاصل.

3.1.2. معيار الوضعية العائلية

بالإضافة إلى التقسيم السابق، تم تقسيم هؤلاء الأشخاص أيضاً بالنسبة للوضعية العائلية الخاصة بهم (أعزب، متزوج) والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 23.

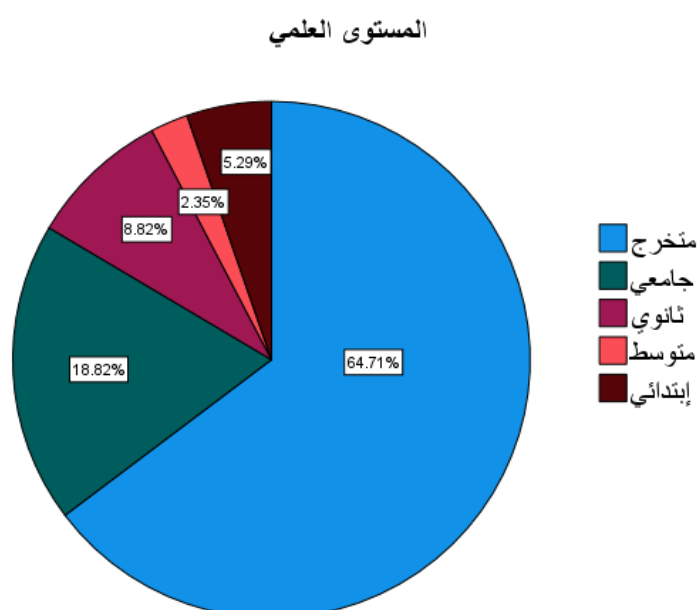


الوثيقة 23: دائرة نسبية توضح الوضعية العائلية للأشخاص المدروسين

انطلاقاً من النتائج المتوصل إليها والموضحة في الوثيقة 23 نجد أن الوضعية العائلية متزوج تشمل غالبية الأشخاص المدروسين بنسبة قدرت بـ 57.06% في حين أن الوضعية العائلية أعزب قدرت نسبته بـ 42.94%.

4.1.2. معيار المستوى العلمي

نتائج معيار المستوى العلمي للأشخاص المدروسين والمتحصل عليها خلال الدراسة الميدانية موضحة في الوثيقة 24.

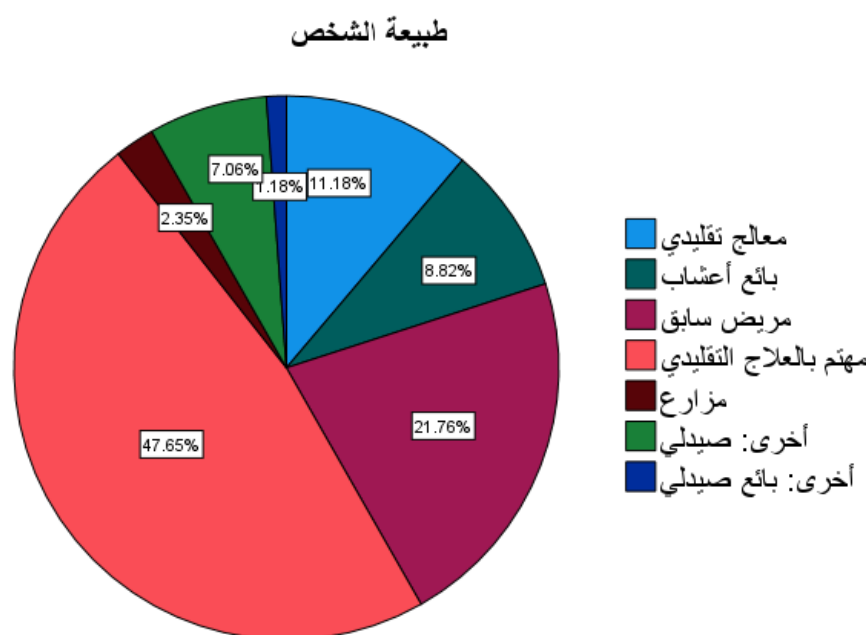


الوثيقة 24: دائرة نسبية توضح المستوى العلمي للأشخاص المدروسين

وفقاً للنتائج المتحصل عليها لمعيار المستوى العلمي نجد أن الفئة الأكثر تمثيلاً للعينة المدروسة هي فئة المتخرجين بنسبة 64.71%، تليها مباشرة فئة الجامعيين بنسبة 18.82%، في حين بقية المستويات العلمية الأخرى ثانوي، متوسط وابتدائي بلغت النسب القليلة التالية 8.82%، 2.35%، 5.29% على التوالي، وتشير هذه النتائج إلى أن غالبية أفراد العينة تتمتع بمستوى علمي مما يعزز مصداقية الإجابات المقدمة.

5.1.2. معيار طبيعة الشخص

في نهاية هذا البحث المتعلق بجزء المعلومات حول الشخص تم إحصاء طبيعة عمل هؤلاء الأفراد والنتائج المتحصل عليها من خلال الدراسة الميدانية موضحة في الوثيقة 25.



الوثيقة 25: دائرة نسبية توضح معيار طبيعة الأشخاص المدروسين

انطلاقاً من النتائج السابقة لمعيار طبيعة الأشخاص المدروسين والموضحة في الوثيقة أعلاه نجد أن أغلبية الأفراد مهتمون بالعلاج التقليدي بنسبة كبيرة قدرت بـ 47.65%، تليها فئة مريض سابقين بنسبة قدرت بـ 21.76%، في حين باقي الفئات معالج تقليدي، بائع أعشاب، صيدلي، مزارع وبائع صيدلي سجلت نسب قليلة على التوالي: 11.18%، 8.82%، 7.06%، 2.35%، 1.18%.

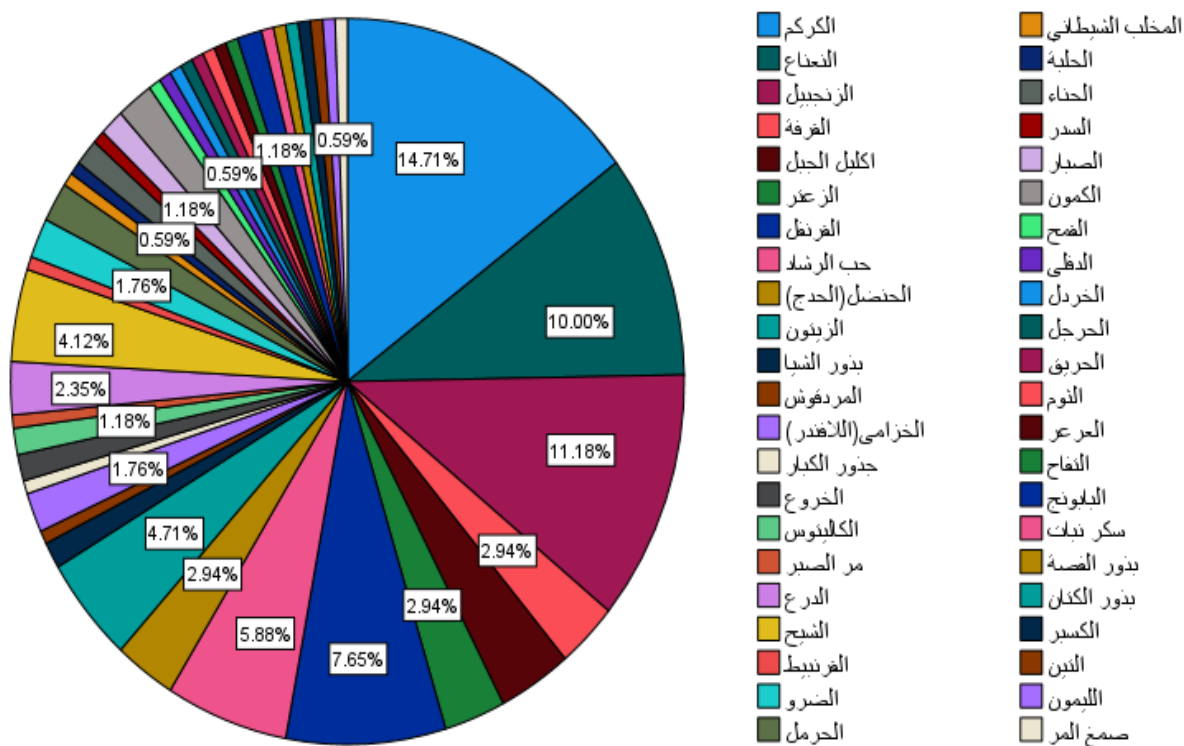
2.2. معلومات حول المادة النباتية

في هذا الجزء من الدراسة الميدانية تم جمع معلومات حول النباتات المستعملة في علاج التهابات المفاصل، من حيث اسمها الشائع والعلمي ونمط عيشها واستعمالاتها، إضافة إلى بعض المعايير الأخرى، وكل هذه المعلومات سنتطرق إليها بشكل مختصر فيما يلي:

1.2.2. معيار الاسم الشائع للنبات

استخدم هذا المعيار بهدف توحيد تسمية الأنواع النباتية المتداولة محلياً بهدف تسهيل جمع البيانات وتحليلها بدقة، والنتائج المتحصل عليها موضحة في الشكل 26.

الاسماء الشائعة للنبات

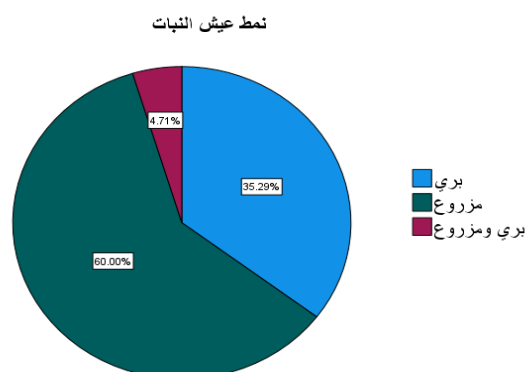


الوثيقة 26: دائرة نسبية توضح الأسماء الشائعة للنباتات المدروسة

تظهر القراءة التحليلية للدائرة النسبية تباين كبير في الأسماء الشائعة للنباتات المستخدمة في علاج التهابات إذ بلغ إجمالي عددها 43 نبات طبي، حيث نلاحظ سيطرة واضحة لسبعة أصناف رئيسية تتمثل في الكركم الذي سجل أعلى نسبة 14.71%، يليه الزنجبيل بنسبة 11.18%، ثم يليه مباشرة النعناع بنسبة 10%، يليه القرنفل بنسبة 7.65%، يليه حب الرشاد 5.88%، ثم اكليل الجبل بنسبة 3.53%، ويليه كل القرفة والزعرتر بنسبة 2.94%. بينما تتوزع بقية الدائرة النسبية على نسب صغيرة ومقاربة لكل صنف وأقلها 0.59%، وهذا ما يعكس شمولية العينة المدروسة وتعدد مسميات النباتات الشائعة التي تم حصرها خلال الدراسة الميدانية.

2.2.2. معيار نمط عيش النبات

بعد معالجة وإحصاء معيار نمط عيش النبات، نعرض النتائج المتحصل عليها في الوثيقة 27 الموالية.

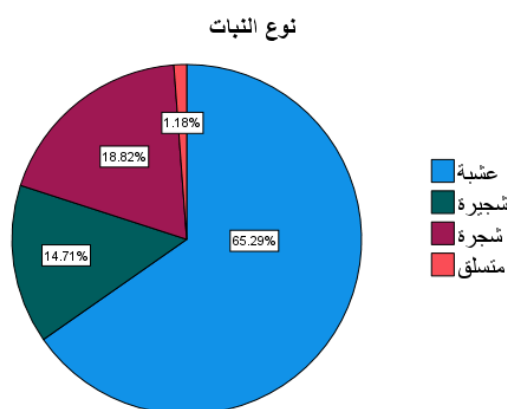


الوثيقة 27: دائرة نسببة توضح معيار نمط عيش النبات

من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة 27 نلاحظ وجود تباين واضح بين أنماط عيش النبات حيث تتركز النسبة الأكبر في النمط المزروع بنسبة 60%، يليه النمط البري بنسبة 35.29%، في حين يظهر نمط العيش المشترك بري ومزروع نسبة قليلة جدا قدرت ب 4.71%. مما يدل على أن عينة الدراسة تعتمد بشكل أساسي على النباتات المزروعة.

3.2.2. معيار نوع النبات

يعتبر تصنيف النباتات الطبية وفق نمطها الظاهري ركيزة أساسية في الدراسات الإثنوبوتانية، حيث يساهم في فهم مدى توفر الموارد الطبيعية المستخدمة في العلاج التقليدي، والنتائج موضحة في الوثيقة 28.

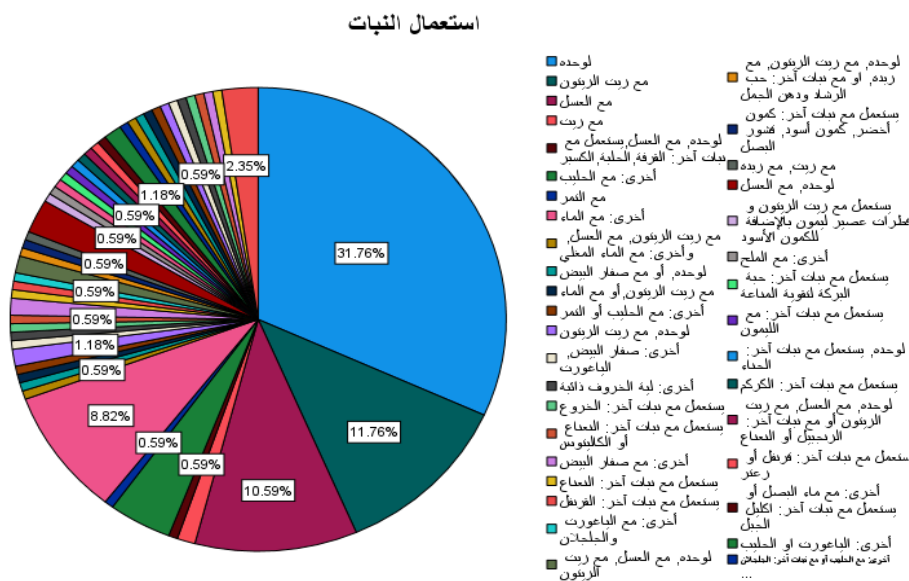


الوثيقة 28: دائرة نسببة توضح معيار نوع النبات

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في معيار نوع النبات الموضحة في الوثيقة 28 سجل تباين ملحوظ في نسب الأنواع النباتية حيث نجد أن نوع النباتات المستخدمة لعلاج التهابات المفاصل أغلبها أعشاب بنسبة بلغت 65.29%، تليها الشجرة بنسبة 18.82%، ثم الشجيرة بنسبة 14.71%، وفي المقابل تظهر الأنواع المتسلقة والأنواع الأخرى نسبة قليلة جداً لا تتعدى 1.18%، مما يدل على أن الأنواع النباتية المدروسة ذو طبيعة عشبية بامتياز.

4.2.2. معيار استعمال النبات

بعد المعالجة الإحصائية لهذا المعيار، تم الحصول على النتائج التالية والممثلة في الوثيقة 29 الموالية:

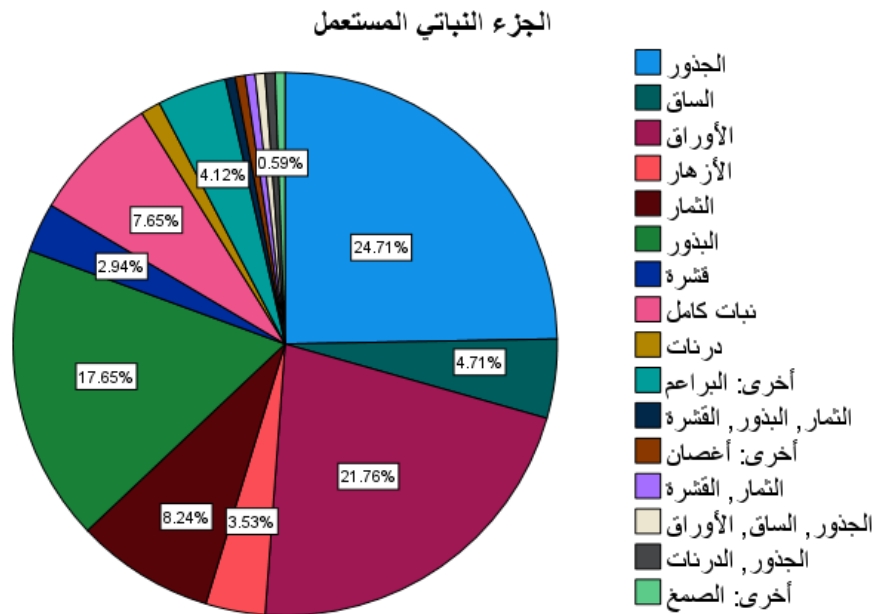


الوثيقة 29: دائرة نسببة توضح معيار استعمال النبات

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في معيار استعمال النبات نجد أن هناك تنوع كبير في طرق استخدام النباتات مع سيطرة واضحة لاستعمال النبات منفرد لوحد بنسبة قدرت بـ 31.76%، يليه الاستخدام مع زيت الزيتون بنسبة 11.76%، ثم الاستخدام مع العسل بنسبة 10.59%، يليه الاستعمال مع الماء بنسبة 8.82%، في حين تتوزع بقية النسب على مجموعة واسعة من الاستعمالات المركبة مثل الاستعمال مع الحليب أو التمر والتي سجلت نسب منخفضة تتراوح ما بين 0.59% و 2.35% لكل نوع، وهذا راجع إلى أن عينة الدراسة تعتمد بشكل رئيسي على استعمال النبات كمادة أساسية منفردة أو دمجها مع أحد المكونات التقليدية (كالزيت، العسل، الحليب أو الماء)، بينما استعمال المضافات المتعددة حالات أقل انتشاراً.

5.2.2. معيار الجزء النباتي المستعمل

يهدف هذا المعيار إلى التعرف على أكثر الأجزاء النباتية استعمالاً في العلاج بالنباتات الطبية، وبعد المعالجة الإحصائية النتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 30.

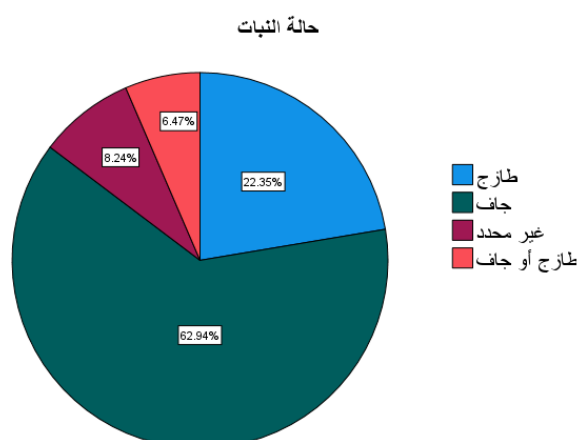


الوثيقة 30: دائرة نسببة توضح معيار الجزء النباتي المستعمل

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في هذا المعيار نجد أن هناك تباين ملحوظ في نسب استخدام الأجزاء النباتية المختلفة حيث يتبين أن الجذور هي الجزء الأكثر استعمالاً بنسبة 24.71%، تليها الأوراق بنسبة 21.76%، ثم البذور بنسبة 17.65%، كما تستعمل أيضاً بعض الأجزاء النباتية الأخرى لكن بنسبة أقل مثل الثمار بنسبة 8.24%، السيقان بنسبة 4.71%، والبراعم بنسبة 4.12%، بينما ظهرت بقية الأجزاء النباتية كالأزهار والقشور وغيرها بنسب ضعيفة تتراوح ما بين 0.59% و 3.53%. وتشير هذه النتائج إلى اختلاف واضح في استخدام الأجزاء النباتية حيث يتركز الاستخدام بشكل كبير على الجذور والأوراق والبذور مقارنة ببقية الأجزاء.

6.2.2. معيار حالة النبات

تمثل الوثيقة 31 أدناه النتائج الإحصائية لمعيار حالة النبات سواء في حالته الجافة أو غير الجافة

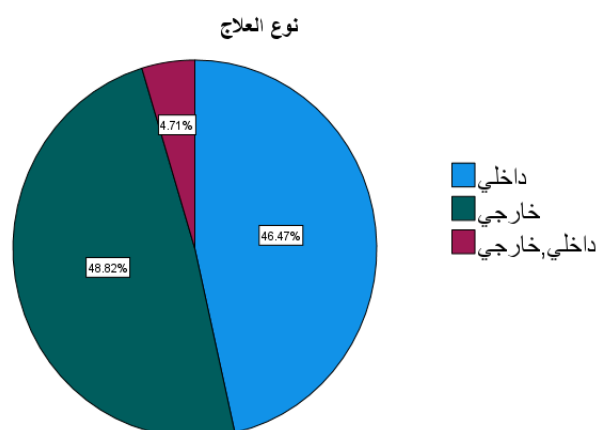


الوثيقة 31: دائرة نسبية توضح حالة استخدام النباتات المدروسة

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في معيار حالة استخدام النبات نلاحظ أن النباتات الجافة هي الأكثر استخداماً بنسبة 62.94%، تليها النباتات الطازجة بنسبة 22.35%، بينما بلغت نسبة النباتات غير محددة الحالة 8.24%، في حين انخفضت النسبة إلى 6.74% عند النباتات المستخدمة في كلتا الحالتين الطازجة والجافة.

7.2.2. معيار نوع العلاج

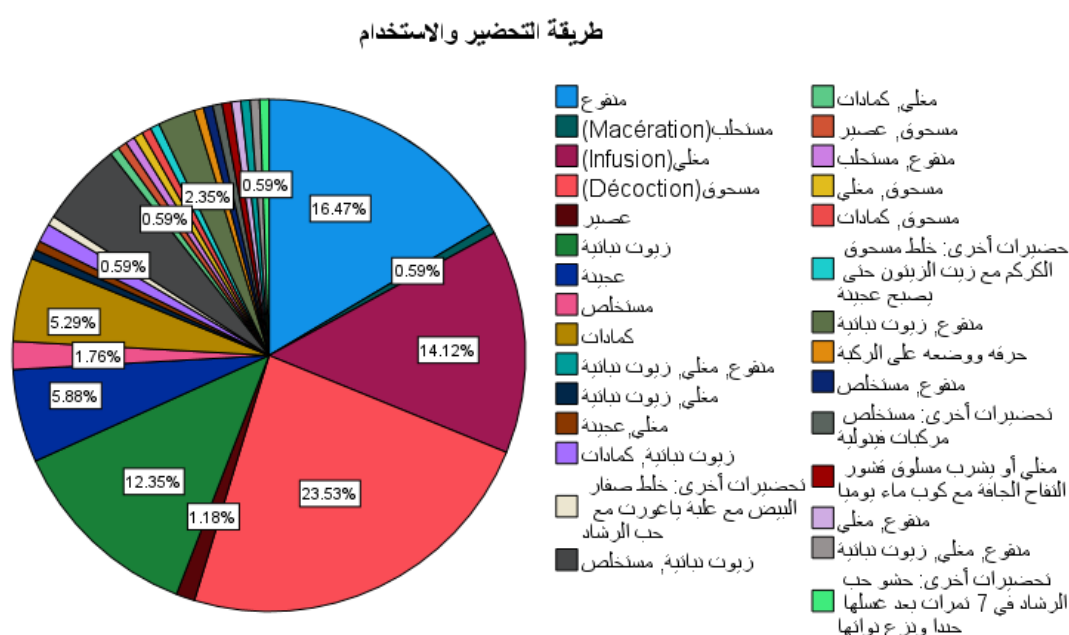
يهدف هذا المعيار إلى تحديد كيفية استعمال المركبات النباتية سواء كان استهلاك داخلي أو خارجي لضمان أقصى فعالية علاجية ممكنة ضد التهابات المفاصل، ونتائج موضحة في الوثيقة 32.



الوثيقة 32: دائرة نسبية توضح معيار نوع العلاج المستعمل

8.2.2. معيار طريقة التحضير والاستخدام

بحثاً عن الطرق المستخدمة في العلاج بالنباتات الطبية المعالجة للالتهابات المفاصل تم حصر الدراسة في بعض الاستخدامات، والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 33.

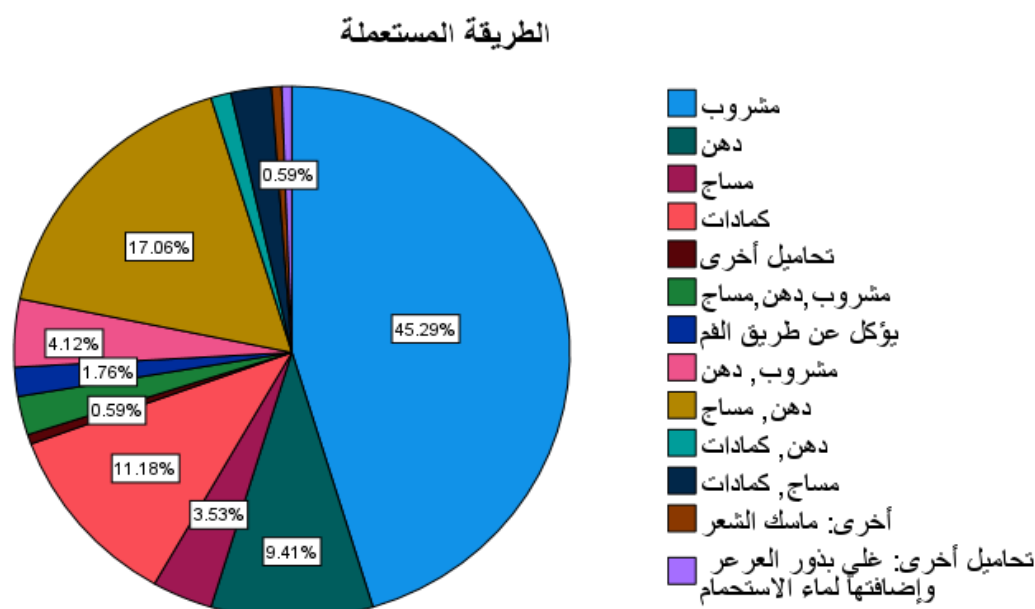


الوثيقة 33: دائرة نسبية توضح طريقة التحضير والاستخدام

تظهر النتائج المتحصل عليها والموضحة في الوثيقة أعلاه تنوع كبير في طرق تحضير واستخدام النباتات الطبية لعلاج التهابات المفاصل حيث نجد أن أغلب الطرق استخداما تكون عبارة عن مسحوق بنسبة 23.53%، تليها مباشرة طريقة المنقوع بنسبة 16.47%، ثم الغلي بنسبة 14.12%، كما سجلت طريقة استخدام الزيوت النباتية كذلك نسبة معتبرة قدرت بـ 12.35%، أما باقي الاستخدامات: مستحلب، عجينة، مستخلص كانت نسبها متباعدة وأقل انخفاضاً تراوحت ما بين 0.59% و 5.88%.

9.2.2. معيار الطريقة المستعملة

بعد حصر ومعرفة الطرق الأكثر استخداماً للنباتات نتعرف الآن على طرق تحضيره والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 34.

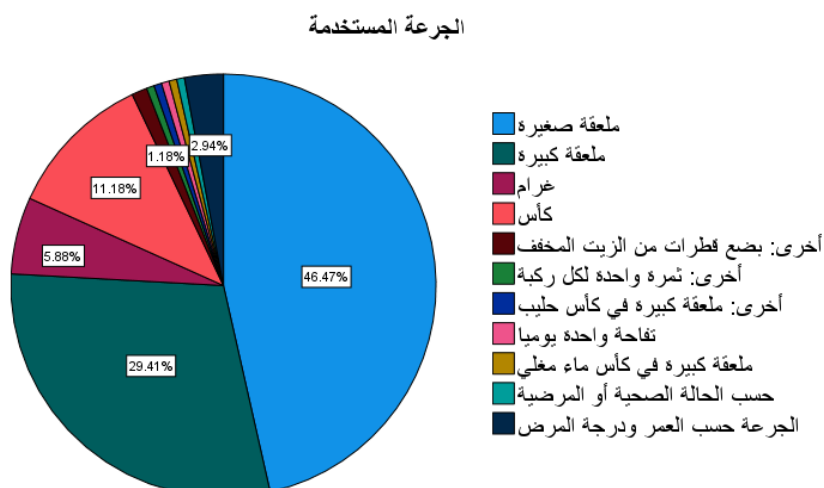


الوثيقة 34: دائرة نسبوية توضح الطريقة المستعملة للنباتات المدروسة

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في معيار الطريقة المستعملة نجد أن أغلب الطرق استخداماً عن طريق الشرب بنسبة كبيرة بلغت 45.29%، تليها طريقة الاستخدام دهن، مساج وكمادات بنسبة 17.06% و 11.18% على التوالي، كما نلاحظ وجود طرق أخرى بنسب أقل مثل الدهن بنسبة 9.41%، بينما تتوزع النسب المتبقية على طرق ثانوية أخرى تتراوح نسبها ما بين 0.59% و 4.12%.

10.2.2. معيار الجرعة المستخدمة

يعتمد هذا المعيار لتحديد الكمية المناسبة من المادة النباتية أو المستخلص النباتي لضمان دقة النتائج، والنتائج مدونة في الوثيقة 35.

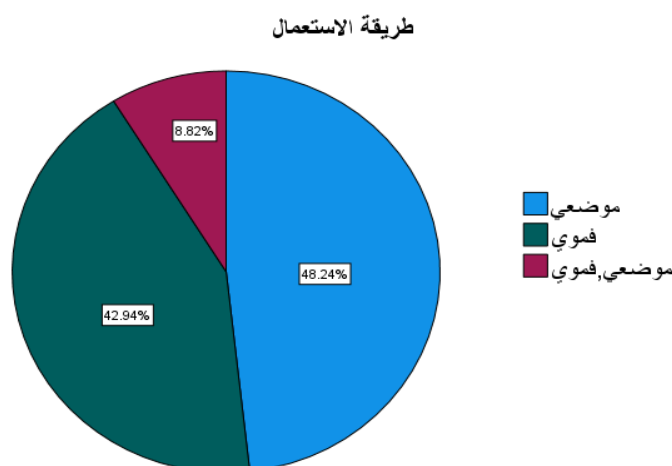


الوثيقة 35: دائرة نسبية توضح معيار الجرعة المستخدمة للنباتات المدروسة

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها لمعيار الجرعة المستخدمة والموضحة في الوثيقة 35 يتبين أن أغلب الجرعات المستخدمة للعلاج بالنباتات تكون ملء الملعقة الصغيرة تليها مباشرة ملء الملعقة الكبيرة بنسبة 46.47%، 29.41% على التوالي، كما نجد استخدام مقادير أخرى مثل الكأس بنسبة 11.18%، الغرام بنسبة 5.88%، بينما توزعت باقي النسب مثل: استخدام قطرات الزيت، أو تقدير الجرعة حسب الحالة الصحية أو المرضية بنسب ضئيلة تراوحت مابين 0.59% و 2.94%.

11.2.2 معيار طريقة الاستعمال

يمثل معيار طريقة الاستعمال الركيزة الأساسية لضمان استعمال المنتج بكفاءة عالية وأمان مع تجنب الآثار الجانبية المحتملة، والنتائج موضحة في الوثيقة 36.



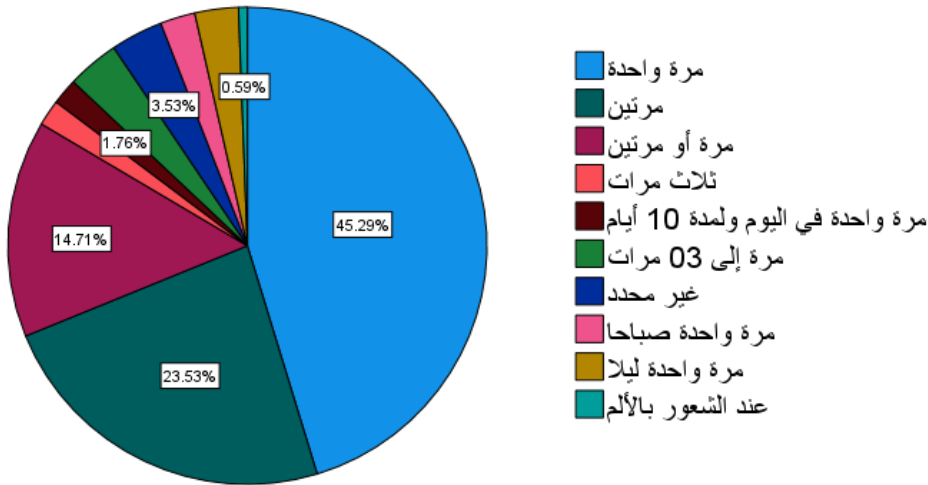
الوثيقة 36: دائرة نسبية توضح طرق استعمال النباتات المدروسة

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في هذا المعيار نجد أن طريقة استعمال النباتات الطبية المعالجة لالتهابات المفاصل نلاحظ تقارب كبير بين طريقتي الاستعمال حيث يسيطر الاستعمال موضعي بنسبة 48.24% يليها مباشرة الاستعمال الفموي بنسبة 42.94%. في حين الجمع بين الطريقتين معا يمثل النسبة الأقل بـ 8.82%.

12.2.2. معيار عدد الجرعات المستخدمة

لمعرفة عدد الجرعات اليومية التي تستهلك فيها النباتات الطبية المستخدمة لالتهابات المفاصل تم إجراء هذه الدراسة والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 37.

عدد المرات اليومية

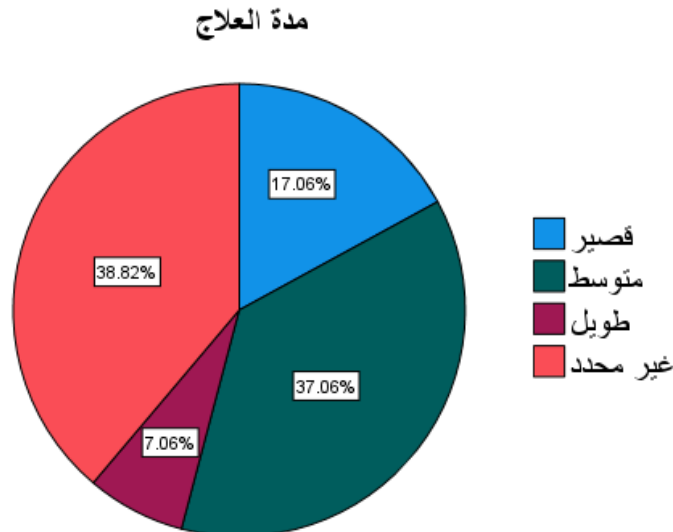


الوثيقة 37: دائرة نسبية توضح عدد الجرعات المستهلكة في اليوم للنباتات المدروسة

من خلال النتائج المتحصل عليها يتبين أن النمط الغالب في استهلاك النباتات المدروسة هو الاستهلاك المعتدل حيث نجد أن أغلب الجرعات مرة واحدة يومياً بنسبة 45.29%، تليها جرعة مرتين في اليوم بنسبة قدرها 23.53%، ثم تليها مباشرة مرة أو مرتين يومياً بنسبة 14.71%، في حين تنخفض النسب بشكل ملحوظ عند زيادة الجرعات لأكثر من ذلك مثل: مرة إلى ثلاث مرات في اليوم والتي تتراوح نسبها ما بين 1.76% و 3.53%، أو الالتزام بأوقات محددة كالتناول مرة واحدة صباحاً أو مرة واحدة ليلاً نسبها على التوالي 2.35%، 2.94%.

13.2.2. معيار مدة العلاج

في نهاية هذا الجزء المتعلق بجمع معلومات حول المادة النباتية أردنا التعرف على المدة التي يستغرقها العلاج بالنبات والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 38.



الوثيقة 38: دائرة نسبية توضح معيار مدة العلاج بالنباتات المدروسة

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها في هذا المعيار نجد أن أكبر نسبة تحصلت مدة علاج غير محدد تليها متوسط والتي تقدر بـ 38.82%، 37.06%، أما باقي فترات العلاج قصير، طويل، فقد اشتملت على النسب التالية 17.06% و 7.06% على التوالي.

3.2. حالات الاستخدام

بهدف التوصل إلى الأمراض والأعراض التي تصيب المفاصل ونتيجة النباتات الطبية المذكورة سابقاً تم إنجاز هذا الجزء الذي يتضمن ما يلي:

1.3.2. معيار نوع المرض

بغرض معرفة أنواع الأمراض التي تصيب الكلى تم إنجاز هذا المعيار والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 39.



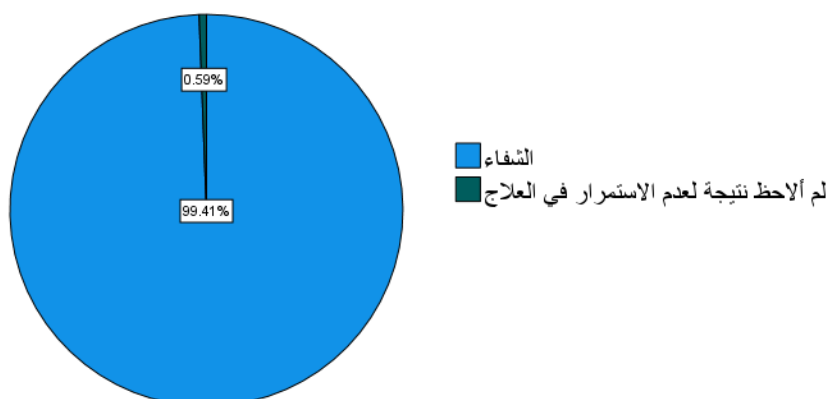
الوثيقة 39: دائرة نسبية توضح أنواع الأمراض التي تصيب المفاصل والعضلات

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ أن نوع المرض الأكثر انتشار بين أفراد العينة لمدروسة يتمثل في التهابات المفاصل حيث سجلت أعلى نسبة وصلت إلى 61.54%، يليها مباشرة الالتهابات بصفة عامة بنسبة 5.33%، ثم يليها الروماتيزم بنسبة 2.37%، أما باقي الأنواع المرضية: التهاب العضلات، آلام الرقبة والركبتين وعرق اللسا تظهر بنسب ضئيلة جدا تتراوح ما بين 0.59% و 1.78%، وهذا يدل على أن التوجه الرئيسي لاستخدامات هذه النباتات الطبية يعود بالأساس إلى علاج التهابات المفاصل والعضلات وكذا الروماتيزم.

2.3.2. معيار نتائج الشفاء

يهدف معيار النتائج إلى التعرف على مدى فعالية استخدام النباتات الطبية في علاج الالتهابات، والنتائج المتحصل عليها بعد لتداوى بالنباتات الطبية المدروسة موضحة في الوثيقة 40.

نتيجة العلاج



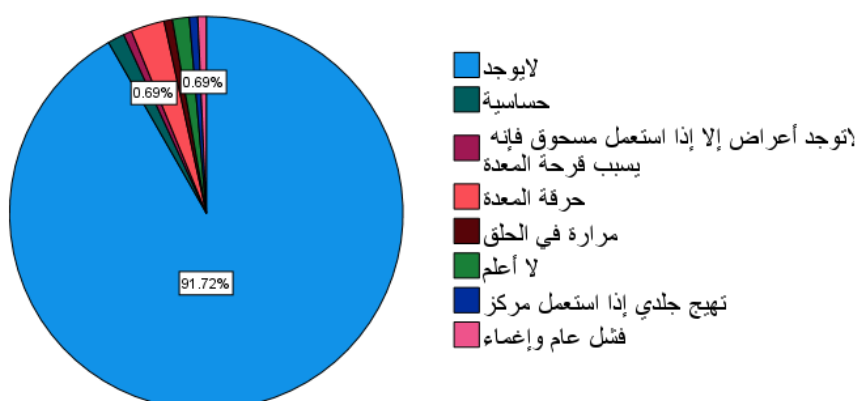
الوثيقة 40: دائرة نسببة توضح نتائج العلاج بالنباتات الطبية المدروسة

من خلال النتائج المتحصل عليها يتبين أن النسبة الأكبر سجلت تحسن ملحوظ وشفاء بعد الاستخدام حيث بلغت 99.4%، في حين هناك نسبة قليلة جدا قدرت بـ 0.6% لم تلاحظ أي تحسن بسبب عدم الاستمرار في العلاج، مما يدل على أن النباتات الطبية المدروسة ساهمت بدرجة كبيرة في التخفيف من أعراض الالتهابات لدى أغلب الحالات، مع وجود نسبة قليلة لم يظهر لديها أي تأثير واضح.

3.3.2. معيار الأعراض الجانبية

استكملت الدراسة المعنية بجرد النباتات الطبية المستخدمة لالتهابات المفاصل بإحصاء الأعراض الجانبية المحتملة التي تتسبب فيها هذه النباتات، والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة 41.

في حال ظهور أعراض جانبية، يرجى إضافتها

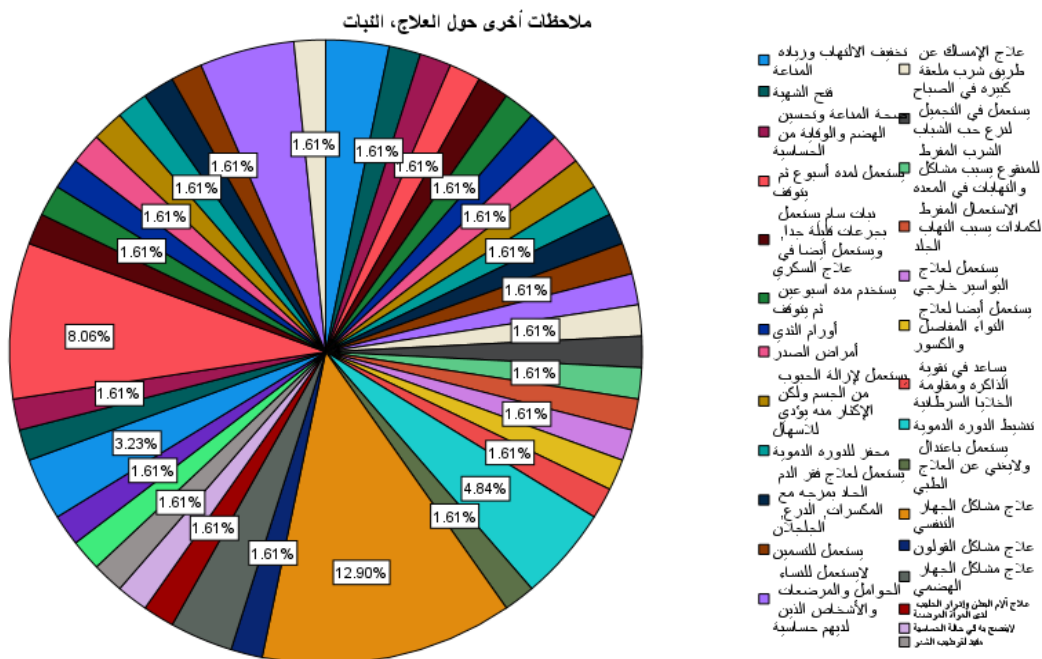


الوثيقة 41: دائرة نسببة توضح الأعراض الجانبية الناتجة عن النباتات الطبية المدروسة

تظهر البيانات الإحصائية المتحصل عليها مؤشر قوي على أمان وسلامة استخدام هذه النباتات الطبية المدروسة، حيث أكد غالبية الأشخاص بنسبة 91.72% عدم ظهور أي أعراض جانبية "لا يوجد"، في حين سجل البعض الآخرون أعراض طفيفة ومحدودة بنسب ضئيلة جدا مثل حرقة المعدة بنسبة 2.76%، تليها أعراض أخرى لا تتجاوز في مجموعها الـ 1% مثل: الحساسية، مرارة الحلق أو تهيج جلدي في حالات الاستعمال المركز.

4.3.2. معيار ملاحظات حول العلاج بالنباتات

تم إدراج هذا المعيار كذلك في الدراسة للتعرف على الملاحظات العامة المتعلقة بالعلاج بالنباتات، وقد أظهرت النتائج الموضحة في الوثيقة 42.



الوثيقة 42: دائرة نسبوية توضح ملاحظات حول العلاج بالنباتات المدروسة

من خلال النتائج المتحصل عليها يتضح أن هناك مجموعة من الملاحظات المتنوعة حول استخدام النباتات الطبية المدروسة في العلاج حيث برزت أهم ملاحظة: يستعمل باعتدال ولا يغني عن العلاج الطبي وكذا أنه علاج فعال رائع وطبيعي كأهم نصيحتين بنسبة 12.90% و 8.06% على التوالي، يليها التأكيد على دورها في علاج السعال والربو وضيق التنفس بنسبة 4.84%، كما أشارت الملاحظات أيضا على التحذير من استخدامها من قبل النساء الحوامل.

من خلال النتائج المتحصل عليها سابقا حول النباتات المستخدمة في علاج الالتهابات تم إدراج جدول يضم القيم الإحصائية لكل نبات قيد الدراسة والمتمثل في الجدول 03، وإرفاقه بجدول آخر يضم قيم مؤشرات توافق المخبرين ICF حسب الفئات المرضية المختلفة كما يوضحه الجدول 04.

الجدول 03: القيم الإحصائية للنباتات المستخدمة في علاج التهابات في منطقة الوادي

الرقم	الاسم العلمي	FC	RFC	UV	FL (%)
1	<i>Aleo barbadensis miller</i>	2	0.011	1	0
2	<i>Allium sativum</i>	1	0.005	1	100
3	<i>Artemisia sieberi</i>	7	0.041	1.857	36.36
4	<i>Brassica oleraceae.</i>	1	0.005	1	100
5	<i>Capparis spinosa</i>	1	0.005	4	50
6	<i>Cinnamomun verum</i>	5	0.029	1.6	71.42
7	<i>Citrullus colocynthis</i>	5	0.029	1.5	80
8	<i>Citrus limon</i>	1	0.005	1	100
9	<i>Commiphora murrh</i>	2	0.011	2	66.66
10	<i>Coriandum sativum</i>	1	0.005	1	100
11	<i>Cuminum cyminum</i>	3	0.017	1	66.66
12	<i>Curcuma longa</i>	25	0.147	1.28	83.33
13	<i>Eucalyptus globules</i>	2	0.011	2	100
14	<i>Ficus carica</i>	1	0.005	1	100
15	<i>Harpagothytumpro cutubens</i>	1	0.005	1	100
16	<i>Juniperus oxycerdus</i>	1	0.005	1	100
17	<i>Lawsonia inermis</i>	2	0.011	1	100
18	<i>Lepidium sativum</i>	10	0.058	1.09	100
19	<i>Linum usitatissimum</i>	1	0.005	1	100
20	<i>Malus domestica</i>	1	0.005	1	10
21	<i>Matricaria chamomilla</i>	2	0.011	1.5	100
22	<i>Medicago sativa</i>	1	0.005	1	100
23	<i>Mentha spicata</i>	17	0.1	1.235	63.15
24	<i>Neruim oleander</i>	1	0.005	1	100
25	<i>Olea europeaea</i>	8	0.047	1.125	88.88
26	<i>Origanum majorand</i>	1	0.005	1	10
27	<i>Panicum.</i>	4	0.023	1.5	100
28	<i>Peganum harmala</i>	3	0.017	1	100
29	<i>Pistacia lentiscus</i>	3	0.017	1.666	66.66
30	<i>Ricinus communis</i>	2	0.011	1	50
31	<i>Saccharum officinarum</i>	1	0.005	1	100
32	<i>Salvia hispanica</i>	8	0.047	1	100
33	<i>Salvia rosmarinus</i>	3	0.017	2.166	85.71
34	<i>Salvia spinosa</i>	3	0.017	2.333	100
35	<i>Sinapis alba</i>	1	0.005	1	100
36	<i>Solenostemma argel</i>	1	0.005	1	100
37	<i>Syzygium aromaticum</i>	13	0.005	1	92.85
38	<i>Thymus vulgaris</i>	5	0.029	1.6	37.5
39	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	1	0.005	1	100
40	<i>Triticum aestivum</i>	1	0.005	1	10

100	1	0.005	1	<i>Urtica dioica</i>	41
86.36	1.157	0.111	19	<i>Zingiber officinalis</i>	42
10	1	0.005	1	<i>Ziziphus lotus</i>	43

يظهر الجدول 03 القيم الإحصائية للنباتات المستخدمة في علاج التهابات في منطقة الوادي حيث سجل نبات الكرم *Curcuma longa* أعلى قيم حيث $FC = 25\%$ و $RFC = 0.147\%$ مع قيمة $FL = 83.33\%$ ، يليه نبات الزنجبيل *Zingiber officinalis* بقيمة $FC = 19\%$ ، $RFC = 0.11\%$ وقيمة $FL = 86.36\%$ ، ثم نبات النعناع *Mentha spicata* بقيمة $FC = 17\%$ ، $RFC = 0.1$ و $FL = 63.15\%$. وفي المقابل، سجلت الأنواع النباتية التابعة للجنس *Salvia* أعلى قيم لمؤشر UV، حيث بلغت القيمة $UV = 2.333$ لنبات *Salvia spinosa*، وقيمة $UV = 2.166$ لنبات إكليل الجبل *Salvia rosmarinus*، بينما حققت أغلبية الأنواع النباتية المدرجة مثل الثوم *Allium sativum*، القرنبيط *Brassica oleraceae*، الحريق *Urtica dioica*، والليمون *Citrus limon* قيمة $FL = 100\%$ مع قيمة FC منخفضة تتراوح ما بين 1 و 2، في حين انخفضت قيمة FL لتصل إلى أدنى مستوياتها عند $FL = 0\%$ لنبات الصبار *Aleo barbadensis miller* مع قيمة $FC = 2$ ، وتستقر عند $FL = 10\%$ لكل من التفاح *Malus domestica* والسر *Ziziphus lotus* بقيمة $FC = 1$ وقيمة $UV = 1$ لكل منهما.

الجدول 04: قيم ICF والمؤشرات المرتبطة به حسب الفئات المرضية

ICF	Nt	Nur	الفئات المرضية
0.75	38	150	التهاب المفاصل
0.12	8	9	آلام العضلات
0.42	5	8	الأمراض الباطنية
0.25	4	5	الأمراض الجلدية
0.33	5	7	أمراض الجهاز الهضمي
0.33	9	13	أمراض الجهاز التنفسي
0	02	02	مرض السكري

تظهر نتائج الجدول (04) تباين في قيم مؤشر اتفاق المبحوثين (ICF) بين الفئات المرضية المدروسة، فقد سجلت فئة التهاب المفاصل أعلى قيمة للمؤشر بلغت 0.75، مع 150 استشهدا علاجي و 38 نوع نباتي مستخدم في العلاج. وتشير هذه القيمة إلى وجود مستوى مرتفع من الاتفاق بين أفراد

العينة فيما يتعلق بالنباتات المستعملة لعلاج هذه الفئة المرضية مقارنة ببقية الفئات. تليها فئة الأمراض الباطنية في المرتبة الثانية بقيمة ICF بلغت 0.42، وذلك اعتمادا على 8 استشهادات علاجية و 5 أنواع نباتية، وتُظهر هذه القيمة وجود درجة متوسطة من التوافق بين المستجوبين حول النباتات المستخدمة في علاج الأمراض الباطنية. أما أمراض الجهاز الهضمي وأمراض الجهاز التنفسي فقد سجلتا القيمة نفسها للمؤشر، حيث بلغت 0.33، وقد اعتمد علاج أمراض الجهاز الهضمي على 7 استشهادات علاجية و 5 أنواع نباتية، في حين بلغ عدد الاستشهادات الخاصة بأمراض الجهاز التنفسي 13 استشهاده مقابل 9 أنواع نباتية. في حين سجلت الأمراض الجلدية قيمة ICF قدرها 0.25، بالاعتماد على 5 استشهادات علاجية و 4 أنواع نباتية. وتضع قيمة مؤشر التوافق للأمراض الجلدية ضمن الفئات التي أظهرت مستوى محدود من الإجماع مقارنة بالفئات السابقة. أما فئة آلام العضلات فقد سجلت قيمة منخفضة بلغت 0.12، مع 9 استشهادات علاجية و 8 أنواع نباتية، وهو ما يعكس تقارب عدد الأنواع النباتية المستعملة من عدد الاستشهادات المسجلة لهذه الفئة المرضية. في المقابل، سجل مرض السكري أدنى قيمة للمؤشر، حيث بلغت الصفر، نتيجة تسجيل استشهادين علاجيين مقابل نوعين نباتيين مستخدمين في العلاج. وتُظهر هذه النتيجة تساوي عدد الاستشهادات مع عدد الأنواع النباتية المسجلة ضمن هذه الفئة. وبالمقارنة بين مختلف الفئات المرضية، يتضح أن قيم مؤشر ICF تراوحت بين 0 و 0.75، حيث تركزت أعلى القيم في فئة التهاب المفاصل، بينما سُجلت أدنى قيمة في فئة مرض السكري. كما أظهرت بقية الفئات المرضية قيما متوسطة إلى منخفضة تراوحت بين 0.12 و 0.42، مما يعكس تباين قيم المؤشر بين الفئات المدروسة وفق عدد الاستشهادات العلاجية والأنواع النباتية المسجلة لكل فئة مرضية.

3. المناقشة

تؤكد نتائج هذه الدراسة التي أجريت في ولاية وادي سوف (الجنوب الشرقي الجزائري) وجود تنوع عدد كبير من النباتات الطبية المستخدمة في علاج التهابات المفاصل، حيث تم جرد 43 نوع نباتي، وفي دراسات مماثلة حول جرد النباتات الطبية عموما في مناطق أخرى، وجدت دراسة أجراها كل من Rebbas وآخرون سنة 2012 في ولاية المسيلة تم إحصاء من خلالها 116 نوع نباتي طبي (Rebbas and al., 2012)، بينما أحصت دراسة أخرى أجراها كل من Boucherit وآخرون سنة 2019 في ولاية تلمسان حوالي 129 نوع نباتي طبي (Boucherit and al., 2019). ورغم أن أرقام جرد نباتات الدراسات السابقة أعلى، إلا أنها كانت شاملة لعلاج جميع الأمراض بصفة عامة، بينما تبرز خصوصية دراستنا والتي ركزت على التهابات المفاصل والعضلات فقط، بحيث يعتبر الوصول لجرد 43 نبتة متخصصة رقم كبير يبرز التخصص العلاجي في الذاكرة الشعبية للمنطقة. كما يظهر أيضا اختلاف آخر إذ نجد الدراسات السابقة ركزت على النباتات المحلية التي تنمو في محيطها الجغرافي، بينما تميزت هذه الدراسة بكونها دراسة أوسع، حيث شملت النباتات المحلية والمستوردة التي يقتنيها المرضى من الأسواق. كما تلعب المعرفة التقليدية المحلية دور بارز، إذ يكون الاعتماد على التداوي بالأعشاب في المناطق الصحراوية أقوى تاريخيا نظرا لبعد المراكز الطبية الكبرى، مما أدى إلى ترسيخ معرفة واسعة بأنواع كثيرة متخصصة (Miara and al., 2018; Rebiai and Lanez, 2022).

تظهر نتائج الدراسة الميدانية التي أجريت في ولاية الوادي (جنوب الجزائر) أن غالبية المستجوبين هم من فئة الشباب، حيث تراوحت أعمارهم ما بين 20 و 40 سنة (72.94%)، مع بروز واضح للفئة الجامعية والخريجون التي شكلت بمجموعها النسبة الأكبر (83.53%)، في حين صرح (47.65%) منهم بأنهم مهتمون بالعلاج التقليدي، وتشير هذه الأرقام عن تحول نوعي في التوجه نحو التداوي بالنباتات الطبية، حيث لم يعد ممارسة تقليدية مقتصرة على كبار السن أو الفئات غير المتعلمة، بل أصبح خيار مبني على الوعي بفوائد المستخلصات الطبيعية النباتية والرغبة في تجنب الآثار الجانبية للأدوية الكيميائية، مما يمنح نتائج هذه الدراسة الميدانية قيمة علمية لكونها تعبر عن آراء فئة مثقفة تمتلك القدرة على التمييز والاختيار المبني على المعرفة (Benmerzouga and al., 2020). وهذه النتائج تتفق من دراسة Djahra وآخرون التي أجريت في نفس المنطقة سنة 2025 حول النباتات المستخدمة في علاج أمراض الكلى، حيث سجلت أيضا هيمنة الفئة المتعلمة والمتخرجة (60%)، وكذلك الفئة الأكثر إقبالا

مابين 20 و 40 سنة بنسبة 36%، إلا أنها تناقضت مع نتائج هذه الدراسة في كون أغلب المستبنيين كانوا من فئة العشابين (92%) (Djahra and al., 2025).

وبشكل عام، أكدت وأوضحت الدراسات الحديثة حول جرد النباتات المستعملة طبيا اهتمام مختلف الفئات العمرية بهذا الجانب خاصة المتعلمون منها وهذا ما يبرز أثر التكامل بين الثقافة المكتسبة والممارسات التقليدية في زيادة تعزيز الثقة بفعالية النباتات الطبية (Benmerzouga and al., 2020).

من جهة أخرى بينت هذه الدراسة أن النساء هن الأكثر استخداما للنباتات الطبية (64.12%)، مقارنة بالذكور (35.88%)، كما تبين أيضا أن فئة المتزوجين هي الأكثر إقبالا على هذا النوع من العلاج (57.06%)، وتتماشى هذه النتائج مع دراسة Chaachouay وآخرون سنة 2022، التي أكدت أيضا أن أعلى نسبة مشاركة كانت لدى الإناث (54.3%) وفئة المتزوجين (76.2%) (Chaachouay and al., 2022)، مما يدل على أن الإناث أكثر معرفة واستخداما للنباتات الطبية في علاج التهابات المفاصل نظرا لما تمر عليه كثير منهن بمراحل الحمل والولادة فتحدث تغيرات على مستوى الهرمونات وخاصة انخفاض هرمون الأستروجين مسببا بذلك التهابات مفاصل (Taneja, 2018).

النتائج المتحصل عليها بينت أن النباتات المزروعة هي الأكثر استعمالا حيث سجلت أعلى نسبة (60%)، تليها النباتات البرية (35.29%)، ثم النباتات التي تجمع بين كونها مزروعة وبرية معا (7.71%)، و تتوافق هذه النتائج بشكل كبير جدا مع دراسة Benkaddour وآخرون سنة 2025 حول النباتات الطبية المستعملة في علاج اضطرابات الخصوبة لدى النساء؛ إذ سجلت النباتات المزروعة أعلى نسبة (57.89%)، تليها النباتات البرية (21.05%)، ثم النباتات المزروعة أو البرية (21.05%) (Benkaddour and al., 2025)، حيث أكدت الدراستان على وجود توجه متزايد نحو استغلال الأنواع النباتية المزروعة سواء المحلية أو المستوردة عالميا ويعود ذلك إلى الرغبة في ضمان جودة المنتج الدوائي وتوفره طوال أيام السنة بعيد عن التغيرات المناخية القاسية التي قد تؤثر بالضرورة على المواد الفعالة المتواجدة بداخل النباتات البرية (Benkeikh and al., 2021). بالمقابل فإن النباتات المزروعة في الحقول أو المنازل تخضع لظروف ري وتسميد منتظمة مما يضمن للمستخدم التوفر الدائم للنبته على طول أيام السنة وكذلك من السهل التعرف عليها (Ouldelhadj and al., 2003)، بالإضافة إلى أن غالبية النباتات المزروعة أقل عرضة للتلوث أو الطفيليات الخارجية مما يجعلها الخيار الأول والأكثر أمانا للمرضى والمعالجين التقليديين في المنطقة وهذا مؤشر على انفتاح السوق الدوائي الشعبي في منطقة وادي سوف، حيث وفر العطارون بدائل علاجية عالمية لنباتات مزروعة تلبية لطلب المستهلك الذي أصبح يجمع بين

الموروث المحلي و المنتجات المستوردة لضمان توفر بدائل علاجية خاصة في فترات غياب النباتات البرية الناتجة عن القسوة المناخية الصحراوية (Bouallala and al., 2013).

كما لوحظ أن هناك سيادة مطلقة للأعشاب (65.29%) مقارنة بالأشجار (18.82%) والشجيرات (14.71%) وغيرها، وهذا راجع لقصر دورة حياتها وسهولة تكيفها مع الظروف المناخية المختلفة، بالإضافة لاحتوائها على العديد من مركبات الأيض الثانوي التي تخزن في الأنسجة الرخوة للأعشاب، مما يجعلها المصدر الأولي والمفضل في التداوي الشعبي (Azaizeh and al., 2003). وهذه النتائج تختلف مع دراسة أجراها Chaachouay وآخرون سنة 2022 في المغرب حيث ركزت دراستهم بكثرة على استعمال الأشجار بنسبة 71.18%، تليها الشجيرات بنسبة 20.43%، وهذا التباين بين الدراستين يعود بالأساس إلى الخصائص البيئية والمناخية للمنطقة المغربية التي تشتهر بوفرة هذه الأنماط النباتية (Chaachouay and al., 2022).

كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن استعمال النبات لوحده (32.76%) هي الطريقة الأكثر شيوعا تليها الاستعمالات المدمجة مع مواد طبيعية أخرى أبرزها زيت الزيتون (11.76%) والعسل (10.59%) بنسب متفاوتة، ويدل هذا على ميل أفراد عينة الدراسة للبساطة في التحضير لضمان التأثير المباشر للمكونات الفعالة من جهة. ومن جهة أخرى، يعكس الوعي بالدور التكاملي الذي يلعبه كل من زيت الزيتون والعسل كمادة حاملة تحسن من امتصاص المستخلصات سواء على مستوى الجلد أو الجهاز الهضمي وتخفف من حدة الطعم المر لبعض الأعشاب، وهذا ما أكدته دراسة Kennedy وآخرون التي أوضحت أن دمج المستخلصات النباتية مع المركبات الكيميائية الفعالة الطبيعية يساهم في تحسين الاستجابة الوظيفية للجسم ويرفع من كفاءة العلاج الطبيعي (Kennedy and al., 2011)، كما تتوافق هذه المعطيات ما توصل إليه Djahra وآخرون سنة 2025.

تشير النتائج الإحصائية إلى أن الجذور (24.71%) هي أكثر الأجزاء النباتية استخداما في التداوي بالأعشاب، تليها الأوراق (21.76%) ثم البذور (17.65%)، وتتوافق هذه المعطيات مع ما توصل إليه كل من Chaachouay وآخرون سنة 2022 وكذا Djahra وآخرون سنة 2025، حيث أكدوا أن الجذور تمثل المخزن الرئيسي الذي تتركز فيه المواد الفعالة القوية والمعقدة مثل الزيوت الطيارة، القلويدات والصابونينات (Chaachouay and al., 2022; Djahra and al., 2025).

ومن الناحية الصيدلانية، تتميز هذه المواد الموجودة في الأنسجة الخشبية للجذور بأنها تنوب وتتحلل ببطء داخل الجسم، مما يضمن بقاء المادة الفعالة في الدورة الدموية لفترة أطول ويوفر مفعول

طويل الأمد في تسكين الآلام. ويعد هذا المفعول ضروري جدا لمرضى التهابات المفاصل الذين يحتاجون إلى تسكين مستمر للألم ومقاومة الالتهاب طوال اليوم. وقد أكدت دراسة رسول سنة 2012 أن أجزاء النبات الصلبة كالجنور تُعد الأكثر غنى بالمركبات الحيوية النشطة، وأن طبيعة تركيبها تتطلب وقت أطول للتحلل مما يمنحها استدامة في التأثير العلاجي مقارنة بالأجزاء الرخوة كالأوراق (Rasool, 2012). وعلى النقيض من ذلك، تختلف هذه النتائج مع دراسة كل من Djahra سنة 2023 وكذا Benkaddour سنة 2025، حيث سجلا الأوراق لديهم على نسبة استخدام إذ بلغت (53%) و(31%) على التوالي ويمكن أن نفسر باختلاف الأنواع النباتية المدروسة وآلية تأثيرها (Benkaddour and al., 2025; Djahra and al., 2023).

كما كشفت النتائج أيضا أن استعمال النباتات بشكلها الجاف (62.94%) هو النمط السائد مقارنة بالنباتات الطازجة (22.35%) ويعود هذا الاختلاف إلى عدة اعتبارات صيدلانية وتقنية؛ حيث تعمل عملية التجفيف على خفض المحتوى المائي مما يمنع النشاط الميكروبي ويسمح بحفظ النبات لفترات زمنية طويلة مع الحفاظ على استقرار مركباته الكيميائية الفعالة. بالإضافة إلى ذلك، تسهل عملية التجفيف تداول النباتات في الأسواق (العشابين) وتضمن توفرها الدائم طوال فترة السنة (Bouasala and al., 2017). وفي هذا السياق أكدت دراسة Chen وآخرون على الأهمية البالغة لعمليات ما بعد الحصاد وخاصة التجفيف في الحفاظ على الخصائص العلاجية والفيزيائية والكيميائية للنباتات الطبية لضمان سلامة وفعالية المنتج النهائي (Chen and al., 2016). تتوافق هذه النتائج مع دراسة Djahra وآخرون سنة 2025 حيث سجلت الدراسة استعمال النباتات الجافة بنسبة (65%) بينما النباتات الطازجة (44%) (Djahra and al., 2025). كما تثبت أيضا دراسة كل من Djahra وآخرون سنة 2023 دقة هذه النتائج حيث تم تسجيل نسبة تقدر ب 77% بالنسبة للنباتات الجافة و 23% للنباتات الطازجة (Djahra and al., 2023).

أظهرت نتائج الدراسة المتحصل عليها تقارب كبير في أنماط الاستخدام، حيث احتل الاستعمال الخارجي أعلى نسبة (48.82%) والاستعمال الداخلي (46.47%)، بينما سجل الجمع بينهما الاستعمال الداخلي والخارجي النسبة الأقل حيث بلغت 4.71%، وتتوافق هذه النتائج مع أعمال كل من Bouasala وآخرون سنة 2017 التي أجريت في ولاية قالمة حيث سجلت نتائج مماثلة حوالي (52%) للاستعمال الخارجي، (41%) للاستعمال الداخلي، (7%) للاستعمالات المزدوجة (Bouasala, 2017).

ويفسر هذا التوازن في اختلاف أنماط الاستخدام العلاجي إلى الخصائص الوظيفية والحركية للمركبات الفعالة النباتية؛ فمن جهة، يضمن الاستعمال الخارجي نفاذية مباشرة للمركبات الفعالة إلى أنسجة المنطقة المصابة مما يوفر تسكين موضعي فوري مع تجنب الاستقلاب الكبدي الأول الذي قد يقلل من تركيز المادة الفعالة. ومن جهة أخرى، يعتمد الاستعمال الداخلي لتحقيق تأثير مضاد للالتهابات على مستوى العضوية بكاملها عبر الامتصاص المعوي والنقل بواسطة الدورة الدموية، مما يضمن وصول الفعالية العلاجية إلى مختلف خلايا وأنسجة الجسم (Goatz and Ghedira, 2012).

تعتبر الطريقة المثلى لاستخدام النباتات الطبية هي التي تضمن استخلاص المواد الفعالة والحفاظ على جميع خصائصها العلاجية في آن واحد (Benlamdini and al., 1984; Dextreit and al., 2014)، فمن خلال الدراسة الحالية، تبين أن طريقة المسحوق (23.53%) والمنقوع (16.47%) هي الأكثر استعمالاً في تحضير النباتات الطبية لعلاج التهابات المفاصل، ويرجع تفضيل المستبينين للمسحوق والمنقوع إلى كونهما وسيلتين ناجعتين الوسيلة الناجعة لاستخلاص المركبات الفعالة الطبيعية الموجودة في النباتات الطبية دون المساس بتركيبها الكيميائية الحساسة والحفاظ على الفعالية العلاجية لها؛ حيث أن اللجوء إلى طرق أخرى مثل الغليان قد يؤدي إلى تفكيك بعض المركبات الحيوية وفقدان النبات لفائدته العلاجية نتيجة الحرارة العالية. كما ظهرت أنماط أخرى لاستخدام هذه النباتات في شكل زيوت نباتية، حيث يشعر أغلبية مستعملي النباتات الطبية بتحسّن ملحوظ عند استعمالها (Boudjelal and al., 2012). وتتوافق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة كل من Benkaddour وآخرون سنة 2025، التي سجلت الطريقة المثلى للاستخدام كانت في شكل مسحوق بنسبة (64.8%). وعلى النقيض من ذلك، تختلف هذه النتائج مع معطيات دراسة Djahra وآخرون سنة 2023 حيث سجلت أن المستخلصات النباتية المعتمدة على طرق استخلاص مائية أو كحولية كانت هي نمط الاستعمال المفضل بنسبة (57.14%)، وهذا الاختلاف راجع إلى اختلاف الثقافات العلاجية أو الأنواع النباتية المستهدفة في كل منطقة (Djahra and al., 2023).

كشفت نتائج هذه الدراسة أيضاً عن تباين ملحوظ في معايير استهلاك النباتات الطبية حيث برز الاستعمال الخارجي بجميع أشكاله (الدهن، المساج، كمادات، والمزيج بينهم) النسبة السائدة الكبرى إذ بلغت في مجموعها (54.71%) بينما النسبة المتبقية تمثل استهلاك النبات بشكل مشروب (45.29%)، وهذا ما يتزامن مع الاستعمال الموضعي أعلى نسبة (48.24%)، يليه الاستعمال الفموي بنسبة (42.94%). أما فيما يخص الجرعة المستخدمة، اعتمد غالبية المستجوبين على المعلقة الصغيرة

كمعيار أول بنسبة (46.47%)، تليها الملقة بنسبة (29.41%). وتحليل عدد المرات اليومية، سجلت هذه الدراسة مدة الاستهلاك مرة واحدة يوميا النسبة الأعلى (45.29%)، يليه مباشرة الاستهلاك مرتين يوميا بنسبة (23.53%). يفسر الاعتماد الكبير على الاستعمال الخارجي بطبيعة المرض المدروس المتمثل في التهاب المفاصل، حيث يتيح الاستعمال الموضعي كالدहन والمساج نفاذية أسرع للمركبات الفعالة عبر الجلد ووصولها المباشر لمكان الألم، مما يجنبها الاستقلاب الكبدي الأول أو إنزيمات الجهاز الهضمي التي من الممكن تفكيك المركبات الفعالة وفقدان فعاليتها العلاجية (Salloum and Falson, 2009).

وتتوافق هذه النتائج مع دراسة Bouasala وآخرون سنة 2017 التي أجريت في ولاية قالمة وسجلت سيادة الاستعمال الخارجي بنسبة (52%)، ودراسة كل من Chaachouay التي أكدت أن الاستعمال الموضعي هو البروتوكول الأكثر فعالية وأمانا لعلاج الأمراض العضلية الهيكلية. وعلى النقيض، تختلف هذه الدراسة مع دراسة Djahra وآخرون سنة 2023، التي مالت نحو الاستعمال الداخلي بغرض علاج بعض الأمراض المتعلقة بالجهاز الهضمي، مما يؤكد طريقة الاستعمال في الطب الشعبي ترتبط ارتباط وثيق بنوع الأعراض السريرية أو نوع الأمراض المستهدفة.

من خلال الدراسة الاستقصائية التي أجريت يتبين أن التهابات المفاصل هو أكثر الأمراض انتشارا بين أفراد العينة المدروسة بنسبة 61.54% والتي تم التوجه لعلاجها باستخدام النباتات الطبية، تليها الالتهابات بصفة عامة بنسبة 5.33%، ثم أمراض الروماتيزم، ثم هشاشة العظام بنسب مختلفة، وتعود أسباب الالتهابات غالبا إلى تآكل الغضاريف التي تحمي العظام أو نتيجة لنشاط غير طبيعي للجهاز المناعي مما يسبب آلام مستمرة وتورم في بعض الأحيان (Hunter and Bierma, 2019)، أما هشاشة العظام فتحدث نتيجة نقص تدريجي في الكتلة العظمية مما يجعل العظام ضعيفة وهشة وقابلة للكسر بسهولة (Marieb and hoehn, 2019). وتزداد حدة هذه الإصابات للمريض بفعل عدة عوامل أهمها: التقدم في السن، نقص التغذية السليمة خاصة الكالسيوم وفيتامين د وكذا السمنة التي تشكل ضغط على المفاصل (Cormier and al., 2016). وأمام هذه التحديات، هناك عزوف متزايد عن الاعتماد الكلي على الأدوية الكيميائية بسبب أعراضها الجانبية خاصة على الجهاز الهضمي مما أدى إلى توجه ملحوظ نحو البدائل الطبيعية والنباتات الطبية، وهو ما تؤكد دراسة كل من Hunter و Bierma التي أوضحت أن النباتات الطبية توفر خيار علاجي فعال وآمن وضمان الشفاء التام (99.41%) لمرضى التهابات المفاصل بآثار جانبية قليلة أو منعدمة (Hunter and Bierma, 2019).

من خلال النتائج المتوصل إليها قد يلجأ بعض الأشخاص إلى استعمال النباتات الطبية كوسيلة مساعدة لتخفيف أعراض التهابات المفاصل أو لأغراض أخرى، إذ تُعرف هذه النباتات بقدرتها على تخفيف الالتهاب، علاج الكسور، التواءات المفاصل، وتوتر العضلات، بالإضافة إلى دورها في تقوية المناعة، تعزيز صحة الجهاز المناعي، تحسين الهضم، والوقاية من الحساسية، كما يمكن أن تُستخدم في بعض الحالات لعلاج الأمراض الصدرية وأورام الثدي، بالإضافة إلى دورها في علاج بعض مشاكل القولون. وينصح غالبا باستعمالها لمدة أسبوع ثم التوقف لتجنب التأثيرات السلبية وعدم استعمالها لمدة طويلة، مع التأكيد على استخدامها باعتدال وأنها لا تغني عن العلاج الطبي. كما يفضل أن يكون العلاج بالنباتات في المراحل الأولى من المرض، مع ضرورة الحيلة والحذر في أخذ الجرعات بحيث تكون بكميات مناسبة، وينصح بتجنب التعرض للهواء مباشرة بعد الاستعمال، وبالرغم من أن العلاج بالأعشاب يعد فعال ورائع وطبيعي إلا أن الاستخدام الواعي والمنظم يبقى ضروري. كما تُستخدم بعض الأنواع النباتية أيضا لإزالة حب الشباب من الوجه، إلا أن الإفراط في استخدامها قد يؤدي إلى الإسهال، وتعتبر أيضا محفّز للدورة الدموية، وقد تُستعمل كذلك في علاج فقر الدم الحاد عند مزجها مع المكسرات.

ورغم فوائدها، غالبا لا تسبب حساسية أو آثار جانبية (91.72%)، لكن لا يمنع من هناك بعض الآثار الخفيفة والتي تشمل في مجموعها 8.28% التي يجب الانتباه إليها، مثل الحساسية، القرحة المعدية خاصة عند استخدامها بتركيز عال، الشعور بمرارة في الحلق، وتهيج جلدي عند الاستعمال الموضعي المركز، وقد تؤدي في بعض الحالات إلى شعور عام بالتعب أو الإغماء. كما لا ينصح باستعمالها لدى النساء الحوامل والمرضعات، نظرا لاحتمال تأثيرها السلبي عليهن. لذا، يبقى الاعتدال في الاستخدام وإتباع الإرشادات أمر ضروري لتجنب المخاطر والاستفادة من خصائصها العلاجية قدر الإمكان.

فمن خلال نتائج تقدير المؤشرات الكمية لجرد النباتات الطبية تم تسجيل نبات الكركم (*Curcuma longa*) كأعلى قيم حيث سجلت $FC = 25$ و $RFC = 0.147$ ، يليه مباشرة نبات الزنجبيل (*Zingiber officinalis*) بقيمة $FC = 19$ و $RFC = 0.111$ ، ثم نبات النعناع (*Mentha spicata*) بقيمة $FC = 17$ و $RFC = 0.1$ ، حيث يعود هذا التوافق الملحوظ والارتفاع المتزامن في قيم FC و RFC والاتفاق الشعبي حول هذه النباتات تحديدا إلى خصائصها البيولوجية المتوازنة ومحتواها الغني بمضادات الالتهاب الطبيعية؛ إذ يرتبط هذا التواتر العالي بالوعي المحلي بفعالية المركبات النشطة كالكرامين والجينجيرول والزينجيبيرين، مما يضمن تثبيط مسارات الالتهاب الخلوي وتخفيف آلام وتيبس المفاصل (Funk, 2016).

وبالمقارنة مع الدراسات السابقة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Miara لأنها ركزت على جرد النباتات الطبية البيئات السهبية والصحراوية ، حيث سجل كل من نبات الكركم والزعرير البري قيم FC و RFC عالية مع التأكيد على أنها أشهر نباتين مستعملين تقليديا لعلاج الالتهابات (Miara, 2019)، كما تتقاطع هذه النتائج أيضا مع دراسة Meddourand وآخرون التي أجريت في ولاية المسيلة بالجزائر وشهدت أعلى قيم FC عند نبات الزنجبيل والكركم بسبب ارتباطهما بالثقافة الغذائية والعلاجية معا، مما يمنحها موثوقية عالية لدى السكان (Meddourand and al., 2020)، وفي المقابل، تختلف هذه النتائج الإحصائية نسبيا مع ما سجلته الدراسة الإثنوفارماكولوجية (Bussmann and al., 2015) في منطقة جبال الأندلس بالبيرو لاستقصاء آراء السكان حول علاج التهابات المفاصل والروماتيزم؛ حيث انخفضت لديهم تماما قيم استخدام النباتات العطرية ، بينما تصدرت القوائم الإحصائية بأعلى قيم تواتر وموثوقية (FC و UV) نباتات برية جبلية خاصة بتلك القارة مثل نبات (Uncaria tomentosa) وأوراق نبات (Urtica magellanica) ويفسر ذلك إلى اختلاف الموروث الثقافي العلاجي والغطاء النباتي بين القارات.

في حين كشفت النتائج الإحصائية المتعلقة بمعدل وكثافة الاستعمال عن تسجيل أعلى قيم لمؤشر UV في الجنس *Salvia* ، حيث حقق النوع *Salvia spinosa* القيمة الأعلى إذ بلغت $UV = 2.333$ ، يليه إكليل الجبل *Salvia rosmarinus* بقيمة $UV = 2.166$ ، ويرجع الارتفاع الملحوظ في قيم هذا المؤشر للنسبة الأكبر من هذه النباتات إلى كفاءة المركبات الفينولية والزيوت الطيارة المتواجدة فيها والتي تستهدف الألم بشكل مباشر، فضلا عن طبيعتها الصيدلانية التي تدعم إدراجها بكثافة وتكرار في الوصفات المركبة محليا لتنشيط الدورة الدموية الطرفية وتسكين الآلام المفصلية والروماتيزمية، مما يضمن الحصول على استجابة علاجية عالية وأمان حسي بامتياز من طرف المستخدم (Ghasemian, 2016). وعلى الرغم من الشهرة الواسعة والاتفاق الشعبي الكبير حول بعض نباتات مثل الكركم، الزنجبيل، والقرفة في مؤشرات التواتر، إلا أن قيم UV الخاصة بها سجلت انخفاض نسبي مقارنة بجنس *Salvia*؛ ويفسر هذا التراجع الإحصائي أساسا إلى نمط توظيفها العلاجي في المنطقة، حيث تستخدم هذه النباتات غالبا كعناصر تكميلية أو مضافة بجرعات محددة وضمن خلطات عسل أو مستخلصات مائية، على عكس نباتات العائلة الشفوية مثل إكليل الجبل التي تستهلك بكثافة عالية وتكرر يومي مستمر عبر النقع أو التطبيق الموضعي المباشر، مما يرفع من معدل كثافة استعمالها الفردي (Leonti and al., 2013)، وبالنظر مع نتائج البحوث السابقة، تتوافق هذه النتائج مع دراسة (Shrestha and al., 2023) التي أجريت في منطقة جبال الهيمالايا (نيبال)، حيث أوضحت نتائجهم تسجيل كل من الزنجبيل وإكليل الجبل قيم UV عالية

لاستخدامها لعلاج التهابات المفاصل وهو ما يتوافق مع نتائج الدراسة الحالية، في حين صنفت دراسة (Miara and al., 2019)، إكليل الجبل والنعناع البري بأعلى قيم استخدام ضد الآلام والالتهابات الهيكلية وهو موافق لما تبينه النتائج الواردة سابقا، بالمقابل تختلف النتائج الحالية بشكل جذري مع الدراسة الإثنوفارماكولوجية الكمية (Ngarivhume and al., 2015) التي أجريت في زيمبابوي (جنوب القارة الإفريقية) والتي خصصت لاستقصاء آراء المرضى حول علاج الملاريا؛ حيث سجلت فيها النباتات العطرية كالكرم، الزنجبيل، وإكليل الجبل قيم UV منخفضة جدا تكاد تنعدم، في حين سجلت نباتات برية شجرية محلية قيم UV عالية مثل نبات *Myrothamnus flabellifolius* وجذور البابواب *Adansonia digitata*، ويفسر هذا التباين الإحصائي إلى اختلاف نوع المرض المستهدف.

كما سجلت النتائج أيضا كل من نبات الثوم، القرنبيط، الحريق، والليمون القيمة المطلقة $FL = 100\%$ ، في حين انخفضت لتصل إلى أدنى مستوياتها عند $FL = 0\%$ لنبات الصبار *Aloe barbadensis* (Miller)، واستقرت عند $FL = 10\%$ لكل من التفاح والسدر، بينما سجلت النباتات العطرية قيما متوسطة ومتفاوتة، حيث بلغت القيمة المسجلة لنبات إكليل الجبل $FL = 76\%$ ، ونبات الكرم $FL = 68\%$ ، ونبات القرنفل $FL = 60\%$ ، ونبات الزنجبيل $FL = 52\%$ ، ونبات القرفة $FL = 48\%$ ، ونبات النعناع $FL = 44\%$ ، وإن وصول قيم FL إلى قيم عالية يثبت مدى الاعتماد المحلي لهذه النباتات لعلاج الالتهابات وآلام المفاصل دون غيرها من الأمراض (Funk, 2016)، على عكس النباتات ذات القيم المنخفضة كالصبار والسدر التي يظل دورها ثانوي أو موجه لأعراض باطنية أو جلدية أخرى لا ترتبط مباشرة بمسارات التثبيط الالتهابي للمفاصل، كما أن القيم المتوسطة لهذه المجموعة (إكليل الجبل، الكرم، القرنفل، الزنجبيل، القرفة، والنعناع) تعكس استخداماتها المتعددة والمتداخلة في الطب الشعبي بالمنطقة؛ فرغم كفاءتها العالية والمُعترف بها علميا وشعبيا ضد الالتهابات ومساهمتها الفعالة في وتخفيف تيبس المفاصل، إلا أن اجابات الاستبيان أظهرت توظيفها أيضا في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي، نزلات البرد، والوصفات التجميلية أو المهدئة العامة، مما حال دون وصولها إلى النسبة المطلقة. تتوافق هذه النتائج مع دراسة (Bouasla and al., 2017) التي أجريت في بعض مناطق الشرق الجزائري حيث سجلت لديهم هذه النباتات العطرية تحديدا قيم FL عالية ومقاربة تزيد عن 60 لعلاج الاضطرابات الروماتيزمية والالتهابية، ويرجع ذلك إلى الموثوقية العالية التي تكتسبها هذه الأنواع بفضل احتوائها على مركبات تثبط الوسائط الالتهابية بشكل فعال. في حين تختلف هذه النتائج الإحصائية وتتعارض مع دراسة (Ouelbani, 2018) لأنهم قاموا بدراسة إثنوبوتانية في المناطق الشمالية الشرقية حيث سجلت نسب FL متذبذبة ومتوزعة على

أمراض متعددة لنباتات عطرية مماثلة كإكليل الجبل، الكركم، القرنفل، الزنجبيل، القرفة، والنعناع، وبناء عليه ناقشوا أن تشتت قيم FL لهذه الأنواع يرجع إلى تعدد استخداماتها الطبية وانخفاض توجيهها للمفاصل نتيجة تنوع الغطاء النباتي في تلك المنظومة العلاجية، كما تختلف كذلك عن نتائج دراسة (Sarri, 2021) لأنهم في دراستهم استهدفوا جرد نباتات برية رخوة وجافة ذات خصائص علاجية موجهة أساسا لاضطرابات الجهاز الهضمي، مما جعل نتائجهم تسجيل قيم FL منخفضة جدا للنباتات العطرية.

كما تم التوصل أيضا إلى حساب قيم مؤشر التوافق أو معامل التشابه ICF للفئات المرضية المختلفة، والذي يستخدم على نطاق واسع في الدراسات الإثنوبوتانية لتقييم درجة اتفاق المبحوثين حول استعمال النباتات الطبية لعلاج أمراض معينة. وتتراوح قيمه بين 0 و 1، حيث تشير القيم المرتفعة إلى وجود توافق كبير بين أفراد العينة حول النباتات المستخدمة، بينما تعكس القيم المنخفضة تباين في المعارف والممارسات العلاجية (Heinrich and al., 1998).

أظهرت النتائج أن فئة التهاب المفاصل سجلت أعلى قيمة لمعامل ICF إذ بلغت (0.75)، وهو ما يدل على وجود إجماع مرتفع بين المبحوثين حول استخدام عدد محدود من النباتات الطبية لعلاج هذه الحالة المرضية. ويمكن تفسير هذه النتيجة بانتشار أمراض المفاصل والروماتيزم بين السكان، خاصة في المناطق الريفية، إضافة إلى توارث المعرفة التقليدية المتعلقة بالنباتات المضادة للالتهاب والمسكنة للألام. وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Heinrich وآخرون (1998) الذين اعتبروا أن القيم المرتفعة لـ ICF تشير إلى فعالية علاجية محتملة للنباتات المستعملة وضرورة إعطائها الأولوية في الدراسات الصيدلانية. كما سجلت الأمراض الباطنية قيمة ICF بلغت (0.42)، وهي قيمة متوسطة تعكس وجود درجة معتبرة من الاتفاق بين المستجوبين. وقد يعود ذلك إلى محدودية النباتات المعروفة تقليديا لعلاج اضطرابات الجهاز الداخلي مقارنة بأمراض أخرى، وهو ما أشارت إليه دراسة Trotter and Logan (1986) التي أكدت أن الأمراض الشائعة عادة ما تحظى بدرجة أعلى من الإجماع الشعبي. أما أمراض الجهاز الهضمي وأمراض الجهاز التنفسي فقد حققتا قيمة متساوية بلغت (0.33)، مما يشير إلى توافق متوسط بين أفراد المجتمع المحلي، ويمكن تفسير ذلك بتنوع الأعراض المرتبطة بهذه الأمراض وتعدد النباتات المستخدمة في علاجها، حيث تميل المجتمعات التقليدية إلى استخدام مجموعة واسعة من الأنواع النباتية لعلاج اضطرابات المعدة والجهاز التنفسي، وهو ما يقلل من قيمة الإجماع رغم كثرة الاستعمال (Leonti, 2011). وسجلت الأمراض الجلدية قيمة ICF بلغت (0.25)، وهي قيمة منخفضة نسبيا، ما يدل

على تنوع كبير في الوصفات العلاجية والنباتات المستعملة. وقد يعود ذلك إلى اختلاف طبيعة الإصابات الجلدية وتعدد طرق علاجها التقليدية، وهو ما يؤدي إلى تشتت المعرفة الإثنوبوتانية بين أفراد المجتمع . وفي المقابل، سجلت آلام العضلات أدنى قيمة (0.12)، مما يعكس ضعف التوافق بين المستجوبين. ويمكن تفسير هذه النتيجة بوجود بدائل علاجية متعددة سواء نباتية أو دوائية، إضافة إلى الاختلافات الفردية في اختيار النباتات المستخدمة. أما مرض السكري فقد سجل قيمة ICF تساوي (0)، وهي أدنى قيمة ممكنة للمؤشر. ويرجع ذلك إلى تساوي عدد الاستشهادات العلاجية ($N_{ur} = 2$) مع عدد الأنواع النباتية المستخدمة ($N_t = 2$) ، مما يدل على غياب أي توافق بين المستجوبين حول نبات معين لعلاج المرض، وقد يعكس ذلك حداثة انتشار المرض نسبيا مقارنة بالأمراض التقليدية أو اعتماد المرضى بشكل أكبر على العلاجات الدوائية الحديثة. بصفة عامة، تشير النتائج إلى أن الأمراض المزمنة والمنتشرة مثل التهاب المفاصل تحظى بأعلى درجات الإجماع الإثنوبوتاني، في حين تنخفض قيم ICF بالنسبة للأمراض التي تتميز بتعدد الخيارات العلاجية أو التي يرتبط علاجها أكثر بالطب الحديث. وتؤكد هذه النتائج أهمية النباتات المستعملة في علاج التهاب المفاصل باعتبارها مرشحة واعدة لإجراء دراسات فيتوكيميائية وفارماكولوجية مستقبلية للتحقق من فعاليتها العلاجية.

4 - الخلاصة

كشفت الدراسة الإحصائية الإثنوفارماكولوجية التي أجريت في ولاية الوادي (الجنوب الشرقي للجزائر) عن استخدام 43 نوع نباتي طبي لعلاج التهابات المفاصل، حيث برزت أنواع محددة نظرا لامتلاكها قيمة علاجية عالية نظرا وكثرة تكرار استخدامها، مما يعكس ثقة المجتمع المحلي في فعاليتها وتتمثل في *Syzygium*, *Cinnamomum verum*, *Thymus vulgaris*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *aromaticum*, *Simmondsia chinensis*, *Mentha piperita*, *Rosmarinus officinalis*. وتشير النتائج إلى تفضيل استخدام الأعشاب (62.29%) في صورتها الجافة (62.94%) لضمان استقرار مركباتها الكيميائية الفعالة وتوفرها الدائم، مع الاعتماد بشكل رئيسي على الجذور كجزء نباتي فعال في العلاج. أما من حيث الممارسة العلاجية، فقد ساد الاستعمال الخارجي الموضعي (الدهن، المساج والكمادات) بنسبة إجمالية بلغت 54.71%، وهو أسلوب علمي يهدف لتحقيق النفاذية المباشرة للمركبات الفعالة عبر الجلد وتجنب الاستقلاب الكبدي. كما عكس الاعتماد على الملعقة الصغيرة كمعيار دقيق للجرعة بمعدل من مرة إلى مرتين يوميا وعي محلي بضرورة ضبط المقادير لتفادي الآثار الجانبية. تكمن القيمة المضافة لهذه الدراسة الميدانية عند مقارنتها بالدراسات السابقة في تخصصها الطبي النوعي، حيث ركزت هذه الدراسة بجدد جميع النباتات الطبية سواء برية مزروعة المستخدمة تحديدا في علاج التهابات المفاصل والعضلات، مما وفر قاعدة بيانات نوعية لهذا القطاع الصحي في البيئة الصحراوية، على عكس غيرها من الدراسات السابقة التي تميزت بالشمولية والجرد العام للنباتات. ولم تقتصر هذه الدراسة على الجرد والتقييم الإحصائي للنتائج فقط، بل تجاوزت ذلك لتقديم تفسير صيدلاني لآلية الامتصاص الجلدي ودور المواد المساعدة كزيت الزيتون والعسل في تعزيز الفعالية العلاجية، مما يرفع مستقبلا المصداقية العلمية للطب الشعبي ويفتح آفاق لإدماج هذه البدائل الطبيعية ضمن البروتوكولات العلاجية.

الفصل الثاني:

تكوين جل لعلاج

الالتهابات

1. المواد وطرق العمل

1.1. المواد المستخدمة

1.1.1. الزيوت الطيارة النباتية

بناءً على الدراسة الإثنوفارماكولوجية والإحصائية التي أجريت في الفصل الأول من الجزء التطبيقي، وبناءً على المعلومات التي جمعت من العشابين، المعالجين التقليديين، والمستخدمين المحليين، تم تحديد عدة نباتات طبية شائعة الاستخدام في العلاج التقليدي لآلام المفاصل والعضلات. سبعة منها كانت الأكثر شيوعاً وذات فعالية علاجية عالية (الكرم، القرنفل، الزنجبيل، النعناع، اكليل الجبل، الزعتر، القرفة)، وبناءً على ذلك تم اختيار هذه النباتات لتكون أساس الفصل الثاني وذلك بتكوين مستحضر علاجي انطلاقاً من استخلاص إحدى أهم المركبات الفعالة والمتمثلة في الزيوت الطيارة لهذه النباتات.

2.1.1. الزيت الثابت

تم استخلاص زيت الجوجوبا من بذور الجوجوبا (الوثيقة 43) والذي يعتبر أحد الزيوت الطبيعية الثابتة ذات الخصائص المميزة، حيث يتميز بقدرته العالية على النفاذية خلال الجلد كما أنه يعمل على تعزيز امتصاص الزيوت الأساسية الأخرى. إضافة إلى ذلك فإنه يعمل على ترطيب البشرة مع عدم تسببه لأعراض جانبية.



الوثيقة 43: صورة أصلية لبذور الجوجوبا

2.1. الطرق المتبعة

1.2.1. استخلاص الزيوت الطيارة

تم استخلاص الزيوت الطيارة من النعناع، الزعتر البري واكليل الجبل عن طريق التقطير بالبخار باستخدام جهاز التقطير ببخار الماء نوع كليفنجر (الوثيقة 2)، حيث تم إضافة 100 غ من المادة النباتية إلى 300 ملل من الماء المقطر ووضعها في جهاز التقطير، بعد تشغيل الجهاز لمدة تصل إلى 3

ساعات يتم استخراج الزيت الطيار للنبات ويوضع في قارورة معتمدة ومحكمة الاغلاق خاصة بالزيوت الطيارة، حيث يتم الحفظ في درجة حرارة 4 درجة مئوية الى غاية الاستخدام. وتم تكرار هاته العملية عدة مرات حتى الحصول على كمية ملائمة لصنع الجل. في نفس الإطار تم الحصول على الزيت الطيار لكل من الكركم، القرنفل، الزنجبيل، القرفة من مؤسسة BioZit (الخصائص التقنية للزيوت الملحق 01).



الوثيقة 44: صورة توضح استخلاص الزيوت الطيارة بجهاز الكليفنجر

3.2.1. استخلاص زيت الجوجوبا

تم في البداية تنقية بذور الجوجوبا من الأتربة والشوائب، ليعقب ذلك عصر 50 غ من البذور مباشرة باستخدام مكبس ميكانيكي حلزوني تحت ظروف العصر البارد (الوثيقة 3)، حيث خضعت البذور لضغط هائل كسر الخلايا الزيتية وفصل الزيت الخام دون حرارة عالية أو مذيبات كيميائية وذلك للحفاظ على خواصه الطبيعية. ومن ثم تم ترشيح الزيت المستخلص بواسطة مرشح دقيق لإزالة الجسيمات المتبقية، وأخيرا تمت تعبئة الزيت النقي في عبوات زجاجية معتمدة لحمايته من الضوء والأكسدة وضمان حفظه بجودة عالية.



الوثيقة 45: صورة توضح استخلاص الزيت الثابت بجهاز المكبس الحلزوني

3.2.1. تحضير الجل

لتحضير جل مضاد للالتهاب من الزيوت النباتية (الطيارة والثابتة) للنباتات الطبية تمت جميع المراحل في بيئة مخبرية معقمة وذلك وفقا للبروتوكول المعتمد من قبل Ullah and al., 2023 والمتمثل في الخطوات التالية:

✓ تحضير الطور المائي حيث تبدأ العملية بتحضير قاعدة الجل من خلال إضافة 5 غ من كاربوبول 940 تدريجيا وببطء فوق 400 غ من الماء المقطر والمعقم في وعاء زجاجي معقم، مع استخدام مخلاط ميكانيكي بسرعة منخفضة تتراوح بين 200-300 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق لضمان التوزيع الجيد وتجنب تكون الفقاعات الهوائية، ثم يغطى الوعاء ويترك المحلول ليتحول لشبكة هلامية في درجة حرارة المخبر لمدة 24 ساعة، ليتم بعدها إضافة 25 غ من الغليسرين والخلط لمدة 5 دقائق إضافية حتى تمام التجانس.

✓ تحضير الطور الزيتي (زيت الجوجوبا + الزيوت الطيارة) تم في وعاء منفصل ومعقم، وهذا بخلط 50 غ من الزيت الثابت للجوجوبا مع 15 غ من خليط الزيوت الطيارة مع مراعاة أن هذا الخليط يتكون من نسب مئوية دقيقة تشمل زيت الكركم، القرنفل، الزنجبيل، النعناع، اكليل الجبل، الزعتر، القرفة حيث تم المزج بواسطة محرك مغناطيسي لمدة 3 دقائق حتى التجانس.

✓ تم دمج الطور الزيتي مع الطور المائي بعد مزج الزيوت تماما، حيث يضاف الطور الزيتي تدريجيا إلى الطور المائي تحت تحريك ميكانيكي متوسط السرعة (600-800 دورة في الدقيقة) لمدة 15 دقيقة للحصول على هلام متجانس بقطرات زيتية متناهية الصغر، مع الحرص التام على بقاء حرارة المزيج أقل من 30 درجة مئوية للحفاظ على كفاءة الزيوت.

✓ ضبط درجة الحموضة (pH) والتعديل النهائي للقوام لإتمام المرحلة النهائية من عملية التحضير، تم إجراء عملية ضبط الأس الهيدروجيني (pH) بدقة متناهية، وذلك عن طريق الإضافة التدريجية (قطرة بقطرة) 5 غ لمادة ثلاثي إيثانول أمين (TEA) مع التحريك المستمر بسرعة منخفضة؛ حيث استُخدم جهاز المقياس الإلكتروني (pH-meter) للمراقبة الدورية للقيم حتى الوصول إلى المدى المستهدف ما بين 5.5 و 6.0، وتكمن الأهمية العلمية لاختيار هذه القيمة تحديداً في ضمان التوافق الحيوي للجل مع الطبيعة الحمضية لسطح الجلد البشري، مما يمنع حدوث أي تهيج أو حساسية للمستخدم. وبمجرد بلوغ هذه القيمة، استمرت عملية الخلط لمدة 5 دقائق إضافية لضمان التوزيع المتجانس والمثالي لمادة الـ TEA في كامل الشبكة الهلامية. خضع الجل لمرحلة استقرار لمدة 24 ساعة في ظروف معقمة في درجة حرارة المخبر قبل التعبئة.

✓ لضمان الحفاظ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للجل المحضر وحمايته من العوامل الخارجية، تم تعبئة المنتج النهائي في عبوات بلاستيكية صيدلانية معقمة، معتمدة وعالية الجودة، مزودة بأغطية محكمة الإغلاق لمنع الأكسدة أو التلوث الجرثومي وتبخر المكونات الفعالة. بعد ذلك، وضعت هذه القارورات داخل علب كرتونية واقية صممت خصيصاً لهذا الغرض حيث تم إطلاق اسم Aroflex للجل المحضر، تحمل العلبة كافة البيانات التعريفية للمنتج. وفي المرحلة الأخيرة حفظت العبوات في درجة حرارة 6 درجة مئوية إلى غاية إجراء التحاليل عليها (الملحق 03).

4.2.1. التحاليل الفيزيوكيميائية للجل

تم إخضاع عينة من الهلام المحضر والمخصص لعلاج الالتهابات المفصلية والرضوض البسيطة لبروتوكول فحص فيزيائي-كيميائي معمق لتقدير مدى جودتها وذلك في مخبر التحاليل ومراقبة النوعية والمطابقة "Fatilab" الوادي. حيث شمل هذا المسح المخبري تقييماً دقيقاً للمؤشرات الحسية والفيزيائية المتمثلة في فحص المظهر العام لضمان التجانس المورفولوجي، واللون، والرائحة النوعية، مع القياس الكمي للمحتوى أو السعة. كما تضمن التحليل تحديد المتغيرات الكيميائية الحيوية الجوهرية، وعلى رأسها قياس الأس الهيدروجيني (pH à 10%) لضمان التوافقية الفيزيولوجية، وتحديد الكثافة النوعية، واختبار القابلية للذوبان في الوسط المائي الكحولي. ولتحديد الخصائص البنيوية ومدى استقرار التركيبة، تم إجراء قياسات دقيقة لنسبة المحتوى المائي والمستخلص الجاف، بالإضافة إلى إخضاع العينة لاختبار الثبات الميكانيكي عبر الطرد المركزي للتأكد من عدم انفصال الأطوار المكونة للهلام تحت الإجهاد.

2. النتائج

1.2 استخلاص الزيوت الطيارة

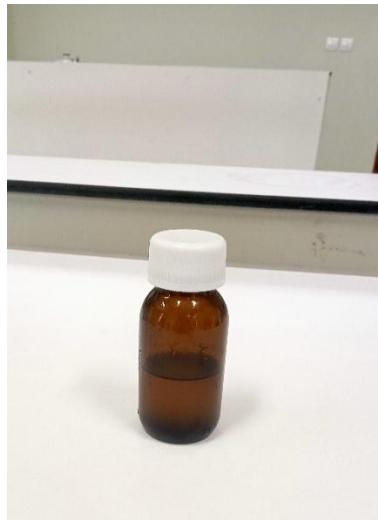
بعد عملية الاستخلاص بواسطة جهاز التبخير كليفنجر تم حفظ الزيوت النباتية الطيارة في قارورات خاصة بذلك كي تحفظ خصائصها خاصة العلاجية منها. حيث تمثل الوثيقة 4 قارورات الزيوت الطيارة للسبع نباتات التي تم دراستها.



الوثيقة 46: صورة أصلية توضح الزيوت النباتية

2.2. استخلاص زيت الجوجوبا

بعد عصر الكمية المحددة من بذور الجوجوبا باستخدام مكبس ميكانيكي حلزوني وهذا تحت ظروف العصر البارد، حيث تم فصل الزيت الخام وترشيحه بواسطة مرشح دقيق لإزالة كل الجسيمات، حيث أعقب ذلك تعبئة الزيت النقي في عبوات زجاجية معتمدة لحمايته من الضوء والأكسدة وضمان حفظه بجودة عالية (الوثيقة 47).



الوثيقة 47: صورة أصلية توضح زيت الجوجوبا

3.2. الجل المحضر

عقب تحضير الجل، تمت عملية تعبئة المستحضر في عبوات صيدلانية ملائمة لهذا النوع من التركيبات، بهدف ضمان سلامة المنتج والمحافظة على خصائصه أثناء التخزين والاستعمال. كما تم إعداد وتصميم غلاف كرتوني خاص بالمستحضر يتضمن جميع المعلومات الضرورية المتعلقة بالمنتج وفق المتطلبات الأساسية الخاصة بوسم المستحضرات، وذلك لتسهيل التعرف على المنتج وطريقة استعماله وشروط حفظه. وتعرض هذه البيانات في الوثيقة (48).



الوثيقة 48: صور توضح عبوة الجل وعلبة التغليف

4.2. التحاليل الفيزيوكيميائية للجل

عقب تحضير الجل، تم إجراء مجموعة من الفحوصات والتحليلات المخبرية الدقيقة عليه من أجل توصيف خصائصه الفيزيائية والكيميائية وتقييم جودة المستحضر النهائي. وقد ركزت هذه التحاليل على عدد من المعايير الأساسية التي تسمح بتحديد خصائص الجل واستقراره وقابليته للاستعمال. وأظهرت النتائج المتحصل عليها امتلاك المستحضر خصائص فيزيائية وكيميائية مميزة، تم تسجيلها وتحليلها (الملحق 04)، ويمكن تلخيصها في الجدول رقم (06).

جدول 06 : الخصائص الفيزيائية والكيميائية للجل المحضر

النتيجة	الوحدة	المعايير (Parameter)
هلام (gel)	-	المظهر (Aspect)
شفاف (transparent)	-	اللون (Couleur)
مميزة (Spécifique)	-	الرائحة (Odeur)
50	غرام	المحتوى (Contenance)

6.39	-	الرقم الهيدروجيني (pH à 10 %)
0.8772	-	الكثافة (Densité)
ماء/ كحول	-	الذوبانية (Solubilité)
85.78	%	نسبة الماء (Teneur en eau)
14.22	%	المستخلص الجاف (Extrait Sec)
مستقر (Stable)	-	الاستقرار عند الطرد المركزي

3. المناقشة

تمثل الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية إحدى أهم المصادر الطبيعية المستخدمة في تطوير المستحضرات الصيدلانية الحديثة، لما تحتويه من مركبات فعالة بيولوجيا، والتي أظهرت تأثيرات علاجية واعدة في علاج الإصابات الجلدية والالتهابات (Hashempur and al., 2025). إلا أن الطبيعة الكيميائية لهذه المركبات تجعلها عرضة للتطاير والأكسدة وفقدان النشاط الحيوي، الأمر الذي يفرض ضرورة دمجها ضمن أنظمة دوائية مناسبة قادرة على الحفاظ على ثباتها وتحسين خصائصها العلاجية (Kumari and al., 2025). لذلك جاءت هذه الدراسة لتقييم مدى نجاح إدماج هذه المكونات الطبيعية ضمن صياغة هلامية مستحلبة، اعتمادا على تحليل ومناقشة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمستحضر النهائي ومقارنتها بالنتائج المرجعية المتوفرة.

تثبت النتائج المخبرية للمرهم المحضّر، أن قيمة الأس الهيدروجيني $pH = 6.39$ ، وهي قيمة تتوافق مع الخصائص الكيميائية للجلد السليم؛ فالجلد مغطى بطبقة رقيقة تسمى الغلاف الحمضي، تعمل كدرع واقٍ ضد العوامل الخارجية (Schmid-Wendt and Korting, 2006). عندما يكون المرهم بهذا الرقم، فإنه يضمن عدم إحداث صدمة كيميائية للأنسجة، بل يدعم الإنزيمات المسؤولة عن تصنيع الدهون الأساسية (مثل السيراميد) التي تمنع جفاف البشرة وتماسك خلاياها (Ali and Yosipovitch, 2013). علاوة على ذلك، تعمل هذه الحموضة المعتدلة كوسط طارد للبكتيريا المسببة للالتهابات التي تفضل الأوساط المتعادلة، بينما تشجع نمو البكتيريا النافعة التي تشكل جزءا من منظومة المناعة الجلدية (Lambers and al., 2006)، كما أن هذه النتائج تمثل مطابقة عالية للمعايير المرجعية التي وضعتها العديد من الدراسات. من جهة أخرى نجد قيمة الأس الهيدروجيني تختلف حسب هدف الدراسة، ففي دراسة اعتمدها Nguyen Le and al., 2020 أجريت هذه في مختبرات جامعة فيتنام الوطنية بمدينة هو تشي منه تم فيها صنع هلام مضاد لحب الشباب فكانت قيمة حموضة الهلام $pH = 5.64$ وهي أقل بقليل من قيمة الحموضة للجل المحضّر كون هذه الدراسة تهدف لكبح تكاثر بكتيريا (*P. acnes*) لحب الشباب التي تنمو بشكل أقل في الأوساط الحامضية، في حين تتوافق أيضا دراسة (Teo Chai Ting and al. 2020) التي أجريت في ماليزيا وهدفت إلى تطوير هلام مستخلص من نبات إكليل الجبل، وقدرته كمضاد للأكسدة عند الاستخدام الموضعي على الجلد بشكل كبير جدا مع نتائج الجل المحضّر حيث سجلت القيمة $pH = 6.4$. كما تظهر هذه النتيجة توافق كبير وتقارب ملحوظ مع ما توصلت إليه دراسة (Chaudhary and Kumar, 2022) التي أجريت في الهند لصنع جل مساعد لالتئام الجروح حيث كانت حموضة الجل $pH = 6.3$.

وذلك لأن هذه الدراسة اعتمدت على الزيوت الأساسية لتحضير الجل وهي نقطة تشابه مع الدراسة الحالية. إنّ التقارب الواضح والملموس بين قيم الحموضة (pH) التي سجلتها هذه الدراسة مع نظيراتها في الأبحاث العلمية المرجعية يعد مؤشر حاسم ودليل قوي على مدى ملائمة المستحضر المحضّر للخصائص الفسيولوجية للجلد، مما يضمن توافقه الحيوي وعدم تسببه في أي تهيج جلدي.

تظهر النتائج المخبرية أن الجل المحضر يتميز بمظهر شفاف ومتجانس تماماً، وهي صفة فيزيائية تعكس التوزيع الدقيق والمنتظم لجزيئات الزيوت الأساسية داخل الشبكة البوليمرية؛ (Ullah and al., 2022). وبالإسقاط على الدراسات المرجعية، نجد أن هذه النتيجة تتقاطع مع ما توصل إليه الباحث Niamat Ullah وزملاؤه (2022) في باكستان خلال تطويرهم لجل معالج للالتهابات، حيث أكدوا أن المظهر الشفاف ليس مجرد صفة شكلية، بل هو معيار حاسم للاستقرار الديناميكي للمراهم التي تعتمد على الزيوت الأساسية، مما يضمن عمر أطول للمنتج. كما تتوافق هذه المعطيات مع توجهات كل من الباحثين Sachin Kumar و Anupama Chaudhary (2022) في الهند، إذ تمحورت دراستهما حول تطوير هلام مستحلب من مستخلصات عشبية كبديل طبيعي فعال لعلاج التهاب المفاصل وآلامها، حيث شددوا على أن الشفافية هي الدليل الأول على نجاح البنية الصيدلانية ومدى قدرة الحامل البوليمري على حماية الزيوت من الأكسدة. وفي سياق مماثل، سجلت دراسة الباحث Teo Chai Ting وزملاؤه (2020) في ماليزيا مظهر نصف شفاف لتراكيبهم، وهو اختلاف بسيط يعزى لاستخدامهم زيت (Piper betle) بتركيزات مرتفعة أثرت على نفاذية الضوء عبر الشبكة البوليمرية لديهم. بينما نجد تباين واضح مع دراسة الباحث Thanh Kim Nguyen Le (2020)، حيث كان الجل لديهم ذو لون أبيض حليبي ويعود ذلك لاتباعهم تقنية المستحلبات التقليدية (Macro-emulsions) التي تكون فيها القطيرات ذات قطر ميكروني كبير يعيق مرور الضوء ويشتته. هذا التباين يبرز تفوق هذه الدراسة الحالية، حيث أن صغر حجم القطيرات المرتبط بالشفافية لا يحسن المظهر فحسب، بل يعزز من قدرة الزيوت الأساسية على الاختراق الجلدي ورفع كفاءة النشاط البيولوجي للمستحضر.

أظهرت نتائج التقييم الحسي كذلك أن الجل المحضر يتميز برائحة مميزة وقوية، تعكس بوضوح الطبيعة العطرية للزيوت الأساسية المدمجة في التركيبة. ويعد بقاء الرائحة الأصلية مؤشر كيميائي على سلامة المركبات الطيارة وعدم تعرضها للأكسدة أو التحلل أثناء عملية التحضير، مما يؤكد أن الشبكة البوليمرية نجحت في حماية هذه الجزيئات الحساسة (Chaudhary and Kumar, 2022). وبالإسقاط على الدراسات المرجعية، نجد أن هذه النتيجة تتقاطع مع ما سجله الباحث Niamat Ullah وزملاؤه (2022)

في باكستان، حيث أشاروا إلى أن الحفاظ على الرائحة الأصلية للزيت داخل الهلام يعد دليلاً لاستقرار الروابط الفيزيائية بين الزيت والحامل البوليمري. كما توافقت هذه النتيجة مع دراسة الباحث Teo Chai Ting وزملاؤه (2020)، الذين أكدوا أن الرائحة النفاذة والمميزة للزيوت المستخدمة ظلت مستقرة داخل الجل بفضل الحماية التي وفرتها البوليمر ضد العوامل الخارجية. وفي سياق تعميق المقارنة، تتطابق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة الباحث Abderahmane Mazari وزملاؤه (2021) في الجزائر (جامعة البليدة) الذين عملوا على تطوير جل مضاد للميكروبات، حيث أكدوا أن الهلام (Gel) الذي يعتمد على الكاربوبول يحافظ على البصمة العطرية للزيوت الطيارة لفترات أطول مقارنة بالمحاليل العادية، وذلك بسبب قدرة الشبكة البوليمرية على تقليل ضغط البخار للمكونات العطرية. ومن جانب آخر، نجد تباين مع دراسة الباحثة Sonia Khullar وزملاؤها (2019) في الهند التي عملت على تطوير هلام صيدلاني من زيت نبات Piper betle، حيث لاحظت تغير طفيف في شدة الرائحة بمرور الوقت، وأرجعت ذلك إلى تفاعلات محتملة بين المكونات النشطة ودرجة حموضة الوسط (pH)، بينما حافظ الجل في الدراسة الحالية على ثباته العطري بفضل ضبط الـ pH في المدى الفيزيولوجي المناسب. وتتكامل هذه الاستنتاجات مع دراسة الباحث Marcio de Lima وزملاؤه (2023) في البرازيل التي كان هدفها تطوير جل مضاد للميكروبات والأكسدة، الذين شددوا على أن الرائحة القوية في المستحضرات المعتمدة على الزيوت الأساسية (مثل الكركم والنعناع) تعمل كدليل حسي على التركيز العالي للمواد الفعالة مثل (Menthol و Eugenol) داخل المستحضر، مما يعزز من القدرة العلاجية المتوقعة للمنتج.

قدرت الكثافة المسجلة للمستحضر بـ 0.8772 جم/سم³. بالتحليل المقارن، نجد توافق مثالي مع النطاق القياسي الذي حددته دراسة (Saima Mashal and M. Mohtasheemul Hasan, 2014) في باكستان (جامعة كراتشي)، لتطوير جل مضاد للفطريات، حيث سجلت قيم تتراوح بين (0.8420 و 0.9580 جم/سم³)؛ مما يضع النتائج المتوصل إليها في الدراسة الحالية ضمن النطاق الفيزيائي المثالي للمستخلصات الزيتية النقية. كما تظهر أيضاً النتائج تقارب ملحوظ مع دراسة (Chaudhary and Kumar, 2022) في الهند (كلية NKBR)، والتي هدفت لصياغة مستحلب زيتي لانتظام الجروح وسجلت كثافة بلغت 0.885 جم/سم³، وكذلك مع دراسة (Teo Chai Ting and al., 2020) التي سجلت قيمة 0.890 جم/سم³. يعود هذا التوافق الرقمي إلى سيادة الطور الزيتي والزيوت الأساسية في هذه الدراسات وفي الدراسة الحالية، مما يمنح المستحضر خفة قوام تضمن انتشار فائق ونفاذية عالية عبر مسام الجلد دون سدها، وهو ما يعزز الفعالية العلاجية. في المقابل، يبرز تباين علمي مع دراسة (Surjushe and al.,

(2008) وسجلت كثافة مرتفعة تقترب من كثافة الماء (0.992 إلى 1.005 جم/سم³)؛ ويرجع هذا الارتفاع إلى طبيعة الهلام المائي الغني بالسكريات المتعددة ذات الوزن الجزيئي العالي، بخلاف المستحضر الحالي الذي يمتاز بوزن نوعي أقل بفضل التركيبة الزيتية المستحلبة.

أظهرت نتائج اختبار الذوبانية للهلام المحضر قدرة عالية على الامتزاج والذوبان في كل من الماء والكحول، وهي نتيجة تعكس الطبيعة المستحلبة المتوازنة للمستحضر. بالتحليل المقارن، نجد توافق واضح مع دراسة (Chaudhary and Kumar, 2022)؛ حيث سجلت نتائج ذوبانية كاملة في الماء والمذيبات العضوية، ويرجع ذلك إلى دور المستحلبات التي مكنت الزيوت من الانتشار دون انفصال، مما يضمن سهولة إزالة المستحضر بالماء. كما تتطابق هذه النتيجة مع ما سجلته دراسة (Teo Chai Ting and al., 2020) حيث أظهرت نتائج ذوبانية فورية في الإيثانول بنسبة 95% وذوبانية جيدة جدا في الماء المقطر، مما يؤكد أن جزيئات الزيت الموزعة بدقة تكون أكثر استقرارا في الأوساط الكحولية. وعلاوة على ذلك، وبلاستناد إلى التوجهات البحثية الحديثة، نجد توافق كذلك مع دراسة (Al-Ahmadi and al., 2023) في المملكة العربية السعودية، والتي هدفت لتطوير مستحضر نباتي مضاد للميكروبات المقاومة للمضادات الحيوية، حيث سجلت نتائج ذوبانية كاملة في الكحول (70%) والماء، معتبرين ذلك مؤشر حيوي على قدرة المستحضر على اختراق طبقة الدهون الجلدية مع ضمان سهولة التنظيف. كما تدعم دراسة (Sari and al., 2024) في إندونيسيا التي ركزت على تطوير جل مضاد لبكتيريا وفطريات الجلد هذا التوجه، حيث سجلت نتائج امتزاج تام، مما يثبت التوزيع المتجانس للجزيئات داخل الشبكة الهلامية ويمنع حدوث ظاهرة الترسيب. أما فيما يخص التباين العلمي، فإنه يظهر جليا عند المقارنة بدراسة (Surjushe and al., 2008) حيث أظهرت نتائج ذوبانية مائية ممتازة وفورية، لكنها سجلت ذوبانية محدودة جدا ومقاومة للامتزاج في الأوساط الكحولية المركزة. ويعود السبب في هذا التباين إلى بنية هلام الألوفيرا الغنية بالسكريات المتعددة تترسب وتتكتل عند تعرضها لتركيزات عالية من الكحول.

أظهرت النتائج المخبرية أن نسبة الماء في المرهم المحضر بلغت 85.78%، وهي قيمة تضعه ضمن فئة المستحضرات ذات القاعدة المائية الغنية، بينما بلغت نسبة المستخلص الجاف 14.22%، مما يعكس توازن دقيق بين المكونات السائلة والصلبة. بالتحليل المقارن، نجد هذه النتائج تتوافق مع دراسة (Teo Chai Ting and al., 2020) التي سجلت نسبة ماء بين (80% - 88%) ونسبة المستخلص الجاف بين (12% - 15%)؛ وفسرت ذلك بأن هذا المدى هو المناسب لتشكيل الشبكة الهلامية. كما تتماثل أيضا مع دراسة (Chaudhary and Kumar, 2022) التي بلغت نسبة الماء فيها 84.5%؛ حيث أكدت بأن

الوسط المائي العالي يضمن إمالة الأنسجة ويحفز النشاط الإنزيمي الضروري لتجديد الطبقة الدهنية الواقية، وهو ما يدعم صيانة الغلاف الحمضي للبشرة. وتعزز دراسة (Sari and al., 2024) هذه النتائج بنسبة رطوبة قدرها 87.2%؛ موضحة أنها تمنح المستحضر أثر مبرد يخفف من حرارة الجلد المتهيج. كما تدعم النتائج الحالية دراسة كل من (Abdel-Naby and al., 2022) في مصر، والتي ركزت على تطوير هلام مستحلب طبي غرضه تحسين امتصاص الأدوية عبر المسام، بقيمة قدرها 15.45%، مرجعة ذلك لدور المواد المكثفة في منح المستحضر ثبات عالي. وأثبتت دراسة (López-Cano and al., 2023) في إسبانيا خلال ابتكارهم لهلام موضعي للالتهابات، أن نسبة 16.2% تساعد في تكوين طبقة رقيقة تزيد من مدة بقاء العلاج فوق المنطقة المصابة. كما سجل (Nguyen and al., 2024) في الفيتنام، خلال تطويرهم لجل نباتي سريع الامتصاص مخصص للاستخدام اليومي دون أثر دهني، نسبة 11.5%، مؤكدا أنها تمنع ظهور بقايا بيضاء بعد الاستخدام. وفي المقابل، يظهر تباين علمي مع دراسة كل من (Surjushe and., 2008) التي سجلت رطوبة بنسبة 99% ومستخلصا جافا بنسبة 1% فقط؛ ويرجع ذلك لتركيزهم على هلام الألوفيرا الخام، بينما المستحضر الحالي هو جل تغلبت فيه المكونات الزيتية على المحتوى المائي. كما يبرز تباين مع دراسة (Kaur and al., 2022) في الهند، التي حضرت جل مخصص للحروق يهدف لتوفير حماية قصوى للأنسجة المكشوفة، حيث سجلت مستخلصا جافا مرتفعا بنسبة 22.4% لتشكيل طبقة عازلة سميكة. وفي اتجاه مغاير، سجلت دراسة (Silva and al., 2023) في البرازيل، خلال تطويرهم لرداذ هلامي يهدف لتسهيل التطبيق دون تدليك نسبة منخفضة من المستخلص الجاف بلغت 6.8% وذلك لضمان انسيابية الرش. وأخيرا، أظهرت دراسة (Duman and al., 2024) في تركيا، التي صممت جل مائي لتقشير الجلد بهدف إزالة الخلايا الميتة، نسبة ضئيلة بلغت 4.2% بسبب غياب الطور الزيتي والاعتماد الكلي على المستخلصات المائية.

أظهرت نتائج اختبار الطرد المركزي أن الجل المحضر يتمتع باستقرار تام حيث لم يلاحظ أي انفصال للطور الزيتي أو ترسب للمكونات، مما يؤكد قوة الشبكة البوليمرية للكارببول في حبس قطرات زيت الجوجوبا والزيوت الأساسية بفعالية. بالتحليل المقارن، نجد توافق مع دراسة (Yuan and al., 2016) في الصين والتي أكدت أن الهلام الذي يعتمد على مستخلصات نباتية مدمجة في قاعدة بوليمرية تظهر استقرار فيزيائي عالي ضد قوى الطرد المركزي. كما تتفق النتائج المتحصل عليها مع ما توصل إليه (Petrovska, 2012) في مقدونيا الشمالية، حيث أشارت إلى أن التجانس بين المكونات النباتية والطور الزيتي يمنع التكتل أو الانفصال تحت ضغط السرعات العالية، وتتوافق نتيجة الدراسة الحالية أيضا مع ما

سجله (Al-Harbi and al., 2021) في السعودية، الذي طور مستحلب للعناية بالبشرة، حيث أظهر مستحضره استقرار مماثل ناتج عن صغر حجم قطرات الطور الزيتي. وتدعم دراسة (Mishra and al., 2022) في الهند، التي ركزت على تحضير هلام مستحلب مضاد للالتهابات، بظهور المستحضر بشكل متجانس تماما بعد الاختبار، مرجعة ذلك إلى الاختيار الدقيق لتركيز العوامل المستحلبة. كما أثبتت دراسة (Fernández and al., 2023) في الأرجنتين، خلال ابتكارهم لمرهم مرمم للأنسجة، أن الاستقرار عند الطرد المركزي هو الضمانة الأساسية لعدم رشح الزيت عند الاستخدام الموضعي. وفي المقابل، يظهر تباين علمي مع دراسة كل من (Chen and al., 2021) في الصين الذين قاموا بتطوير جل لعلاج الحروق والتهابات الجلد، التي سجلت عدم استقرار وانفصال ملحوظ في الطور الزيتي؛ ويعود ذلك لتطويرهم مستحلب مائي بسيط يهدف للتوصيل السريع للمواد الفعالة دون استخدام عوامل تغليظ كافية، مما أضعف تماسك النظام أمام قوى الطرد. وفي اتجاه مغاير، سجلت دراسة (Oladipo and al., 2023) في نيجيريا، خلال تطويرهم لكريم نباتي لعلاج المشاكل الجلدية، ظهور طبقة زيتية خفيفة بعد الاختبار، وبررت ذلك بضعف التوافق الفيزيائي بين الزيوت المستخدمة والقاعدة المائية في غياب التجانس الآلي القوي. كما أظهرت دراسة كل من (Becker and al., 2024) في ألمانيا، والتي من خلالها طورت هلام مائي رقيق تكسر في القوام الهلامي عند السرعات العالية بسبب انخفاض تركيز البوليمرات الرابطة، وهو ما يختلف عن النتائج المتحصل عليها في الدراسة الحالية والتي حافظت على قوامها بفضل التركيز المناسب للكربوبول 940.

4. الخلاصة

كشفت الدراسة المخبرية المطبقة عن نجاح تطوير جل يعتمد على دمج التكنولوجيا الصيدلانية بالثروة النباتية. أظهر بروتوكول التحضير كفاءة عالية في تشكيل شبكة بوليمرية متماسكة باستخدام Carbopol 940 كعامل بلمرة، حيث تم دمج المرحلة الزيتية المكونة من زيت الجوجوبا والزيوت الأساسية بنجاح، مما أدى إلى الحصول على مستحضر بخصائص فيزيائية وكيميائية متكاملة. أما بالنسبة للخصائص الحسية والفيزيائية، تميز الجل بمظهر شفاف ورائحة مميزة تعكس نقاء المكونات النباتية، مع تسجيل كثافة قدرها (0.8772) وذوبانية مزدوجة في الأوساط القطبية والعضوية. هذا التوازن التركيبي، الذي يجمع بين نسبة عالية من الإماهة (85.78%) والمادة الجافة الفعالة (14.22%)، يضمن امتصاص سريع عبر طبقات الجلد مع توفير ترطيب عميق للأنسجة المتضررة. كما عزز الرقم الهيدروجيني المسجل عند 6.39 من الموثوقية البيولوجية للمستحضر، لكونه يتوافق تماما مع النطاق الفسيولوجي للبشرة، مما يقلل من احتمالية التحسس الجلدي. وفيما يخص الاستقرار الهيكلي، أثبتت اختبارات الإجهاد الميكانيكي (الطرد المركزي) استقرارا تاما للمستحضر، وغياب كلي لانفصال الأطوار، مما يؤكد فعالية البوليمر في الحفاظ على التماسك طوال فترة التخزين. تتماشى هذه النتائج مع التوجهات الحديثة في الصيدلة الخضراء، وتفتح آفاقا واعدة للانتقال بهذا المستحضر من المرحلة المخبرية إلى التقييمات السريرية، كبديل طبيعي فعال ومستقر لعلاج الإصابات الجلدية والالتهابات، مستفيدا من الخصائص المضادة للالتهابات الكامنة في الزيوت النباتية المستخدمة.

الفصل الثالث:

تقييم الخصائص الحسية

والفيزيائية للجل

1 المواد وطرق العمل

1.1. المواد المستخدمة

1.1.1. استمارة الاستبيان

يهدف تقييم الخصائص الحسية والفيزيائية للجل المحضر، وتحديد مدى نجاعة تركيبته الصيدلانية وقبولها لدى المستخدم النهائي، تم إجراء دراسة تقييمية (الوثيقة 49) شملت عينة مكونة من 200 مشارك من كلا الجنسين، تتراوح أعمارهم ما بين 18 إلى أكثر من 60 سنة، يمثلون فئات مجتمعية ومستويات تعليمية متنوعة موزعة على مختلف بلديات ولاية الوادي. اعتمدت المنهجية على اختبارات تطبيقية ميدانية، حيث طُلب من المتطوعين وضع كمية محددة من الجل على منطقة الساعد لمراقبة وتحليل معايير دقيقة ثم ملأ استمارة الاستبيان إذ كانت مقسمة إلى عدة محاور؛ حيث شمل الأول الخصائص الحسية (كالرائحة من حيث شدتها ودرجة قبولها)، بينما ركز المحور الثاني على القوام والملمس (مثل نعومة المنتج وسهولة انتشاره على البشرة). كما تضمن الاستبيان تقييم دقيق لآلية الامتصاص والإحساس الفوري (كسرعة التغلغل وترك بقايا دهنية أو لزوجة)، وصولاً إلى قياس التأثير البعدي ومدى استمرار الفعالية بعد فترة انتظار تتراوح ما بين 15 إلى 30 دقيقة.

2.1.1. البطاقة التقنية للجل

من أجل اطلاع الأشخاص المتقدمين لتقييم الخصائص الحسية والفيزيائية للجل قيد الدراسة تم إعداد بطاقة تقنية تحوي جميع المعلومات اللازمة التي توضح طبيعة المنتج والمكونات التي تدخل في تركيبه خاصة المستخلصات النباتية لتفادي أي حساسية ممكنة تجاه نبات معين تم استخدامه ودواعي الاستخدام خاصة وأنه يمكن استخدام الجل المحضر ليس كمضاد التهابي مفصلي فقط وإنما يتعدى ذلك إلى بعض الاستعمالات الأخرى كالرضوض البسيطة والكدمات الرياضية وحتى اللاتواءات والتشنجات العضلية الخفيفة كما هو موضح في الوثيقة رقم 50.

2.1 طرق العمل

بعد إعطاء المتقدمين للدراسة علبة الجل التي تحوي على عبوته مع البطاقة التقنية له واستمارة الاستبيان تم تقديم شرح مفصل للاستبيان وأقسامه من جهة وللبطاقة التقنية للجل من جهة أخرى. ليتم في الأخير شرح طريقة تطبيقه على الجلد كون استعماله خارجي فقط وكيف يتم تقييمه حسياً خاصة الرائحة وملمسه على الجلد وامتصاصه وسرعة ذلك وما مدى الإحساس ببرودة المنتج ... يلي ذلك ملأ معلومات الاستبيان بعد مدة معينة وفي الوثيقة رقم 51 صور أصلية توضح هذه العملية.

استبيان تقييم الخصائص الحسية والفيزيائية لجل مضاد للالتهاب

معلومات المشارك

العمر :

الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

نوع الجلد: ☐ عادي ☐ حساس ☐ دهني ☐ جاف ☐ مختلط

هل تعاني من حساسية جلدية؟ ☐ نعم ☐ لا

تعليمات الاستخدام

يرجى تطبيق كمية صغيرة من الجل على منطقة الجلد المحددة (مثل الساعد)، ثم الانتظار قبل الإجابة على الأسئلة التالية.

الرائحة (العطر)

1. شدة رائحة الجل عند الفتح:
1 = لا يوجد رائحة، 2 = ضعيفة جداً، 3 = ضعيفة، 4 = متوسطة، 5 = قوية، 6 = قوية جداً، 7 = شديدة جداً
2. مدى قبول الرائحة للاستخدام اليومي:
1 = مرفوضة بشدة، 2 = مرفوضة، 3 = غير محببة، 4 = محايدة، 5 = محببة، 6 = محببة جداً، 7 = محببة للغاية
3. الإزعاج نتيجة الرائحة:
1 = لا تسبب إزعاج، 2 = إزعاج صغير جداً، 3 = إزعاج منخفض، 4 = إزعاج متوسط، 5 = إزعاج مرتفع، 6 = إزعاج شديد، 7 = إزعاج مفرط

القوام والملمس

4. نعومة الملمس عند التطبيق:
1 = خشن جداً، 2 = خشن، 3 = متوسط الخشونة، 4 = محايد، 5 = ناعم، 6 = ناعم جداً، 7 = حريري جداً
5. سهولة انتشار الجل:
1 = صعب جداً، 2 = صعب، 3 = متوسط الصعوبة، 4 = محايد، 5 = سهل، 6 = سهل جداً، 7 = سهل للغاية
6. الإحساس بعد الامتصاص (لزج أو دهني):
1 = لا لزوجة أو دهنية، 2 = قليلة جداً، 3 = منخفضة، 4 = محايدة، 5 = متوسطة، 6 = مرتفعة، 7 = عالية جداً
7. البقايا على الجلد:
1 = لا بقايا أبداً، 2 = قليلة جداً، 3 = قليلة، 4 = محايدة، 5 = متوسطة، 6 = كثيرة، 7 = كثيرة جداً

الامتصاص والإحساس

8. سرعة الامتصاص:
1 = بطيء جداً، 2 = بطيء، 3 = متوسط البطء، 4 = محايد، 5 = سريع، 6 = سريع جداً، 7 = سريع للغاية
9. الإحساس بالتبريد أو التدفئة بعد التطبيق:
1 = تبريد قوي جداً، 2 = تبريد قوي، 3 = تبريد متوسط، 4 = لا إحساس، 5 = تدفئة خفيفة، 6 = تدفئة متوسطة، 7 = تدفئة قوية
10. التهيج أو الحكة:
1 = لا يوجد تهيج، 2 = تهيج بسيط جداً، 3 = تهيج منخفض، 4 = متوسط، 5 = مرتفع، 6 = شديد، 7 = شديد جداً

التأثير بعد الاستخدام

11. تحسن الجلد خلال 15-30 دقيقة:
1 = أسوأ كثيراً، 2 = أسوأ، 3 = لا تحسن، 4 = تحسن قليل، 5 = تحسن متوسط، 6 = تحسن كبير، 7 = تحسن كامل
12. مدة استمرار التأثير:
1 = أقل من 15 دقيقة، 2 = 15-30 دقيقة، 3 = 30 دقيقة - ساعة، 4 = ساعة - ساعتين، 5 = 2-4 ساعات، 6 = 4-8 ساعات، 7 = أكثر من 8 ساعات
13. ملائمة الاستخدام الدوري:
1 = غير ملائم أبداً، 2 = غير ملائم، 3 = غير مفضل، 4 = محايد، 5 = ملائم، 6 = ملائم جداً، 7 = مثالي

سهولة الاستخدام والراحة

14. سهولة تطبيق الجل:
1 = صعب جداً، 2 = صعب، 3 = صعوبة متوسطة، 4 = محايد، 5 = سهل، 6 = سهل جداً، 7 = سهل للغاية
15. الرضا العام:
1 = غير راضٍ بشدة، 2 = غير راضٍ، 3 = غير راضٍ قليلاً، 4 = محايد، 5 = راضٍ، 6 = راضٍ جداً، 7 = راضٍ للغاية
16. التفضيل مقارنة بمنتجات أخرى:
1 = سيئ جداً مقارنة، 2 = سيئ، 3 = أقل، 4 = مماثل، 5 = أفضل، 6 = أفضل كثيراً، 7 = أفضل للغاية
17. ملاحظات أو توصيات إضافية :

الوثيقة 49: صورة توضح استمارة استبيان الخصائص الحسية والفيزيائية للجل

AROFLEX

Gel à base d'huiles essentielles végétales

- Douleurs articulaires
- Traumatismes sportifs
- contusions
- Traumatismes bénins
- Entorses bénignes

INGGRÉDIENTS

- huiles essentielles :
- Curcuma
- Gingembre
- Cannelle
- Clou de girofle
- Menthe
- Romarin
- Thym sauvage
- Huile de jojoba



CONSEILS D'UTILISATION

- Appliquer localement une fine couche de gel sur la zone concernée, trois fois par jour, dans le cadre d'un usage externe uniquement

الوثيقة 50: صورة للبطاقة التقنية للجل



الوثيقة 51: صور توضح تطبيق الجل على المستبشرين

3.1 الدراسة الإحصائية

لتحليل المعطيات الميدانية المتحصل عليها من استبيان تقييم الخصائص الحسية والفيزيائية للجل المحضر، تم الاعتماد على برنامج **IBM SPSS Statistics (Version 27)** لمعالجة البيانات وتفسيرها. ركزت المنهجية الإحصائية بشكل أساسي على استخراج النسب المئوية لكل معيار من معايير الاستبيان، بدءاً من تقييم الرائحة والقوام وصولاً إلى سرعة الامتصاص ومدى الرضا العام عن المنتج. وقد جرى تمثيل هذه النتائج بيانياً من خلال الدوائر النسبية، والتي وفرت توزيع بصري دقيق يوضح مستويات قبول المشاركين لمختلف خصائص الجل، مما مكن من استخلاص النتائج النهائية حول كفاءة الصيغة المحضرة ومقارنتها بالمنتجات الأخرى.

2. النتائج

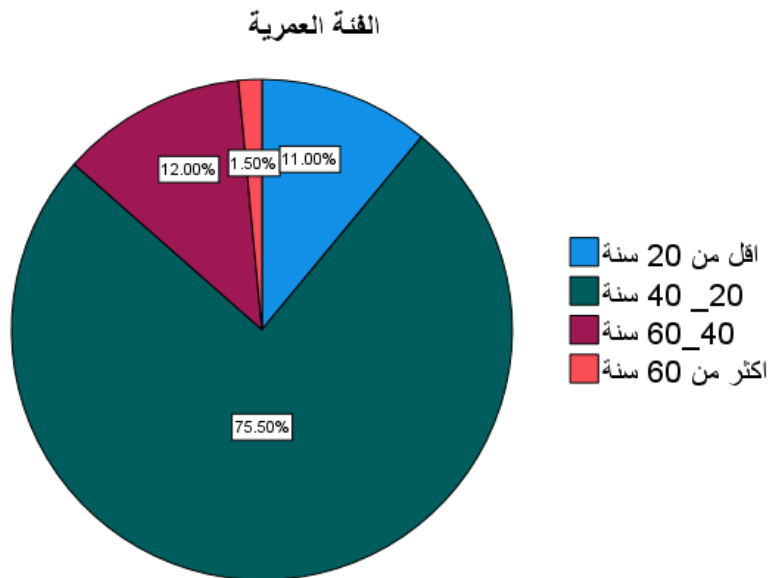
في إطار تقييم الخصائص الحسية والفيزيائية لجلّ علاج الالتهابات، تم إجراء دراسة ميدانية اعتمدت على توزيع استبيانات على عينة عشوائية مكوّنة من 200 شخص، أغلبها شملت طلبة من داخل كلية علوم الطبيعة الحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر وخارجها، وذلك بهدف تعزيز الطابع الأكاديمي للدراسة وضمان دقة وموضوعية النتائج. وقد صمّمت الاستمارة بشكل منهجي دقيق لتشمل سبعة أجزاء رئيسية، كما هو مبين في الشكل السابق (الوثيقة 49)، وذلك لتغطية مختلف الجوانب الحسية والفيزيائية للمنتج مثل الرائحة، القوام، الملمس، الامتصاص والإحساس، التأثير بعد الاستخدام، سهولة الاستخدام والراحة، ومدى تقبل المستخدم للمنتج وبعض الملاحظات الإضافية.

وبعد جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً، أظهرت النتائج مجموعة من المؤشرات التي تعكس آراء وتقييم أفراد العينة للمنتج، والتي سيتم عرضها، تحليلها ومناقشتها بالتفصيل في هذا الجزء على النحو التالي:

1.2. معلومات المشارك

1.1.2. العمر

نتائج معيار العمر المتحصل عليها من خلال الدراسة الميدانية لاستجواب 200 شخص والذين تراوحت أعمارهم ما بين 18 و 63 سنة مقسمين إلى 4 فئات عمرية موضحة في الوثيقة رقم (52).

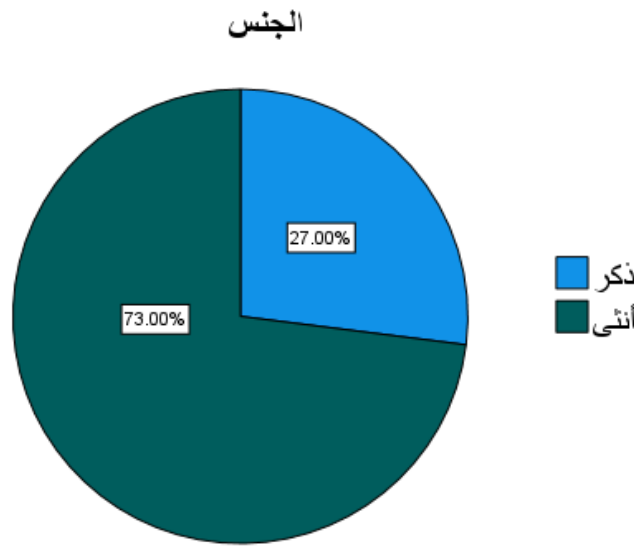


الوثيقة 52: دائرة نسببة توضح نتائج معيار الفئات العمرية

انطلاقاً من النتائج المتحصل عليها والموضحة في الشكل (52) يتضح أن غالبية المشاركين تتركز أعمارهم في فئة أقل من 20 سنة بنسبة 75.50%، في المقابل تنخفض الفئات الأكبر سناً بشكل واضح حيث تمثل الفئة من 20 إلى 40 سنة نسبة قدرها 12%، تليها فئة من 40 إلى 60 سنة بنسبة بلغت 11%، بينما تكاد فئة أكثر من 60 سنة تكون شبه منعدمة بنسبة 1.50% فقط.

2.1.2. الجنس

تم خلال هذه الدراسة أيضاً التمييز بين أفراد العينة حسب معيار الجنس، والنتائج المتوصل إليها موضحة في الوثيقة 53.

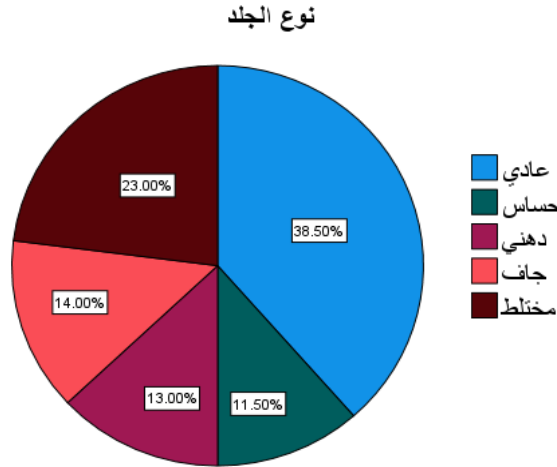


الوثيقة 53: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الجنس

تظهر النتائج أن غالبية المشاركين من جنس الإناث بنسبة 73%، بينما جنس الذكور بنسبة قدرها 27% فقط.

3.1.2. نوع الجلد

في هذا الجزء من الدراسة، يتم عرض توزيع المشاركين وفقاً لنوع جلدهم بهدف إبراز الفئات السائدة مما يساعد في تفسير النتائج وفهم خصائصها بشكل أدق، والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة الموالية (الوثيقة 54).



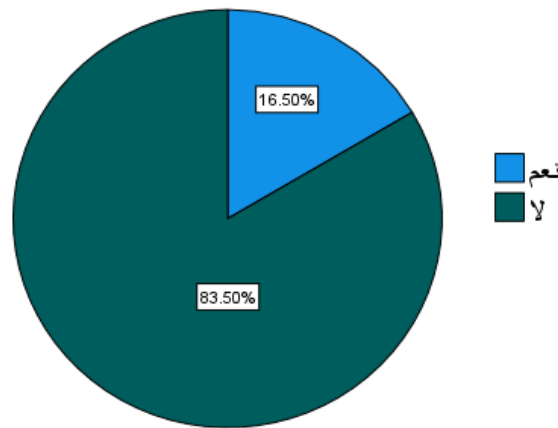
الوثيقة 54: دائرة نسبية توضح نتائج معيار نوع الجلد

انطلاقاً من النتائج المتوصل إليها والموضحة في الوثيقة 54 يتبين أن الجلد العادي في النوع الأكثر شيوعاً ضمن أفراد العينة بنسبة 38.50%، يليها الجلد المختلط بنسبة 23%، في حين تقتارب نسبة الجلد الجاف بنسبة 14% والدهني بنسبة 13%، بينما الجلد الحساس يمثل أدنى نسبة قدرها 11.50%، وبذلك يمثل أصحاب الجلد العادي والمختلط النسبة الأكبر ضمن العينة المدروسة بنسبة إجمالية تتجاوز الـ 60%.

4.1.2. الحساسية الجلدية

كما تم التطرق أيضاً إلى التفصيل في الحساسية الجلدية والنتائج موضحة كالتالي (الوثيقة 55).

هل تعاني من حساسية جلدية



الوثيقة 55: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الحساسية الجلدية

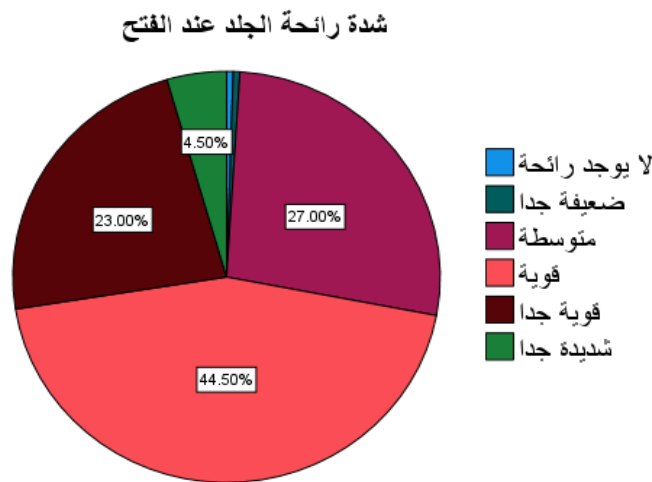
في إطار رصد الحالة الصحية لجلد أفراد العينة، أظهرت النتائج المتحصل عليها تباين واضح في انتشار الحساسية الجلدية، حيث أكدت الغالبية العظمى من المشاركين بنسبة 83.50% عدم معاناتهم من

أي حساسية جلدية (فئة لا)، بينما تم تسجيل نسبة محدودة بلغت 16.50% معاناتهم من الحساسية الجلدية (فئة نعم). تمثل معظمها في وجود حكة بسيطة هؤلاء كلهم من ذوي البشرة الحساسة.

2.2. الرائحة (العطر)

1.2.2. شدة رائحة الجل عند الفتح

يعتبر قياس "شدة الرائحة" من أهم الاختبارات الحسية للمنتجات العطرية أو التجميلية، حيث يهدف هذا المعيار إلى معرفة قوة الانطباع الأول الذي يتركه المنتج لدى المستخدم فور فتحه، ومدى وضوح المكونات العطرية فيه، ونتائجه موضحة في الوثيقة 56.



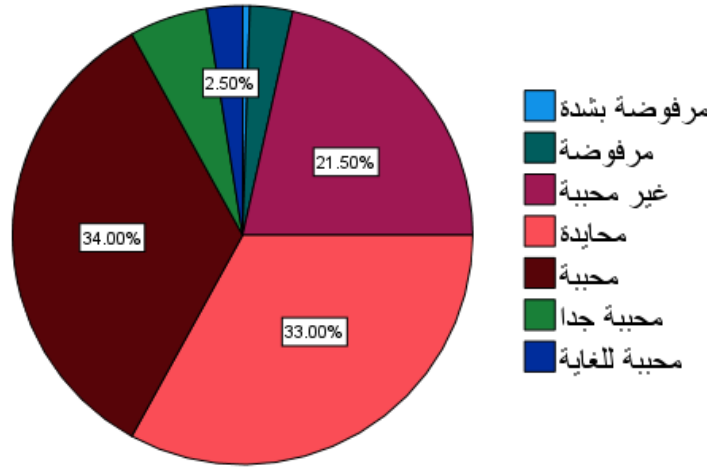
الوثيقة 56: دائرة نسبية توضح نتائج معيار شدة رائحة الجل عند الفتح

تظهر النتائج أن الغالبية العظمى من أفراد العينة وبنسبة 44.50% وصفوا رائحة المنتج بأنها "قوية"، تليها نسبة 27% وصفوها بأنها "متوسطة"، بينما رأى 23% أنها "قوية جدا"، في حين 4.50% وصفوا رائحة المنتج شديدة جدا. من هذه الأرقام يتبين المنتج يتمتع بخصائص عطرية واضحة وبنفاذ، حيث أن أكثر من 94% من الآراء تراوحت ما بين (متوسطة إلى قوية جدا)، مما يدل على تركيز المادة العطرية وفعاليتها في الظهور فور الاستخدام.

2.2.2. مدى قبول الرائحة للاستخدام اليومي

لا يكفي أن تكون رائحة الجل قوية فقط، بل الأهم هو مدى قبولها، خاصة إذا كان المنتج مخصص للاستعمال المتكرر اليومي. يقيس هذا المعيار الجانب النفسي والجمالي للمستخدم، ومدى استساغته للرائحة كجزء من روتينه اليومي دون الشعور بالملل أو النفور، ونتائجه موضحة كالاتي (الوثيقة 57).

مدى قبول الرائحة للاستخدام اليومي



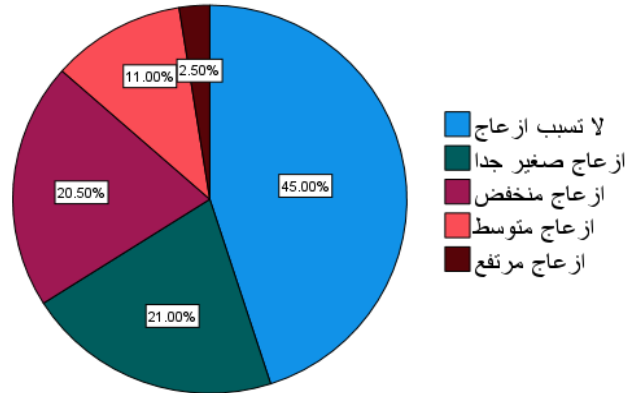
الوثيقة 57: دائرة نسبية توضح نتائج معيار مدى قبول الرائحة للاستخدام اليومي

تشير البيانات إلى مستوى عالٍ من الرضا لدى المستخدمين حول مدى قبول رائحة الجل للاستخدام اليومي، حيث حصل المنتج على وصف "محببة" بنسبة 34% ووصف "محايدة" بنسبة 33%. كما نجد أن هناك فئة ترى أنها "غير محببة"، "محببة جدا"، "محببة للغاية" بنسبة 21.50%، 5.50%، 2.50% على الترتيب. وهذه النسب المتحصل عليها تؤكد أن النتائج إيجابية جدا، حيث أن النسبة الأكبر من المستخدمين يميلون لاستخدام المنتج يوميا براحة تامة، وهو ما يؤكد نجاح التركيبة العطرية في أن تكون متوازنة وغير منفرة.

3.2.2. الإزعاج نتيجة الرائحة

يهدف هذا المعيار إلى التأكد من سلامة المنتج من الناحية الحسية، وضمان أن الرائحة لا تسبب أي ضيق تنفسي أو صداع أو إزعاج للمستخدم أو المحيطين به، وهو معيار جودة وأمان حسي، والنتائج موضحة في الوثيقة 58.

الإزعاج نتيجة الرائحة



الوثيقة 58: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الإزعاج نتيجة الرائحة

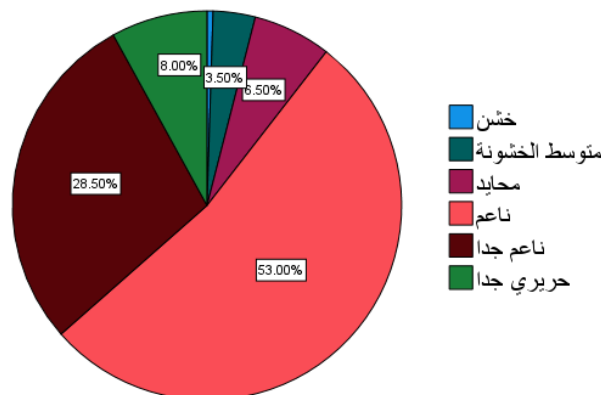
من خلال النتائج المتحصل عليها يتبين أن النسبة الأكبر والمقدرة بـ 45% صرحت بـ "لا يسبب إزعاج"، بينما أفاد 21% بأن الإزعاج "صغير جدا أو منخفض". في المقابل، نجد نسب ضئيلة جدا وصفت الإزعاج بالمتوسط أو المرتفع بلغت قدرها من 2.50% إلى 11%، هذه القراءة تعطي الضوء الأخضر للمنتج؛ فبالرغم قوته العطرية (كما و في المعيار الأول)، إلا أنه يظل مريح وغير مزعج، وهذا دليل على جودة المكونات المستخدمة وتوازنها، مما يجعله مناسب للاستخدام الواسع.

3.2. القوام والملمس

1.3.2. نعومة الملمس عند التطبيق

يقيس هذا المعيار مدى انسيابية المنتج على البشرة أثناء استخدامه، فالنعومة هي مؤشر مباشر على جودة التركيبة الفيزيائية للمنتج وقدرته على توفير تجربة استخدام مريحة دون التسبب في احتكاك خشن والنتائج موضحة في الوثيقة 59.

نعومة الملمس عند التطبيق

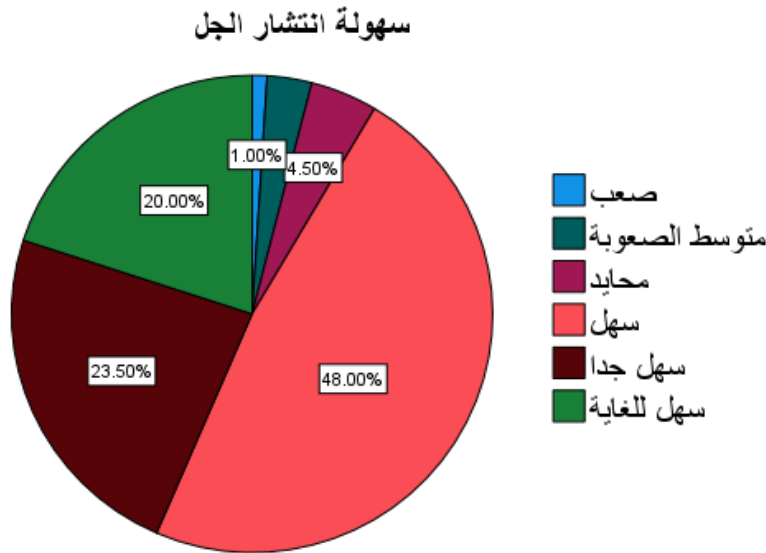


الوثيقة 59: دائرة نسبية توضح نتائج معيار نعومة الملمس عند التطبيق

تشير النتائج المتحصل عليها إلى تفوق واضح لصفة النعومة، حيث وصف أكثر من نصف العينة 53% الملمس بأنه "ناعم"، بينما ذهبت نسبة 28.50% لوصفه بأنه "ناعم جداً"، في حين 8% وصفوه بلمس "حريري جداً"، في حين سجل البعض الآخر صفة "محايد" نسبة قليلة جداً قدرت بـ 6.50% تليها "متوسط الخشونة" بنسبة 3.50%. وبعد تحليل النتائج يتضح أن المنتج يتميز بلمس فائق النعومة، حيث أن حوالي 89.5% من المستجوبين أكدوا على نعومة المنتج، مما يجعله مثالي للاستخدام على جميع أنواع البشرة.

2.3.2. سهولة انتشار الجل

تعتبر قابلية الانتشار معيار تقني مهم؛ فهي تحدد مدى سرعة تغطية المنتج لمساحة أكبر من الجلد بأقل كمية ممكنة، وهو ما يرتبط مباشرة بكفاءة الاستخدام والاقتصاد في استهلاك المنتج ونتائجه موضحة في الوثيقة 60.



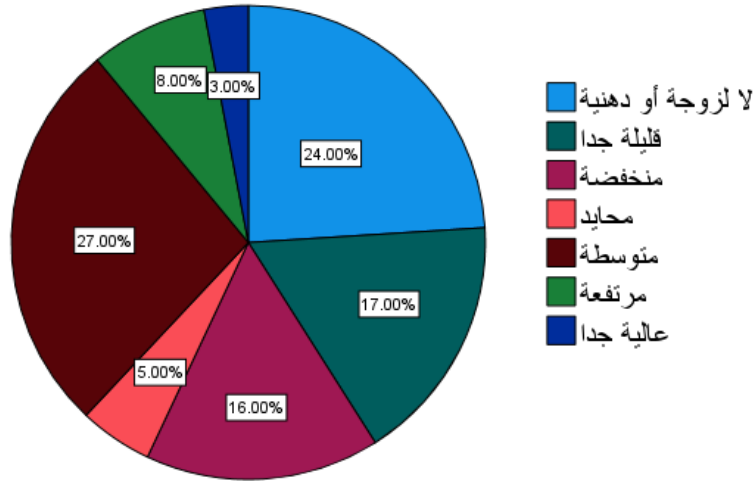
الوثيقة 60: دائرة نسبية توضح نتائج معيار سهولة انتشار الجل على الجلد

أظهرت النتائج أن المنتج يتميز بقابلية انتشار عالية جداً، حيث اعتبر 48% من المشاركين أن الانتشار "سهل"، بينما وصفه 23.50% بأنه "سهل جداً" و 20% بأنه "سهل للغاية" في حين البعض وصف بأنه "محايد" أو "متوسط الصعوبة" بنسبة 4.50% و 3% على التوالي. وبعد تحليل النتائج يمكن استنتاج أن المنتج يمتلك قوام متوازن يسمح له بالانزلاق والانتشار بسهولة فائقة، مما يسهل عملية التطبيق على الجلد ويوفر تغطية متجانسة وسريعة.

3.3.2. الإحساس بعد الامتصاص (لزج أو دهني)

بعد تطبيق أي منتج "جل"، يراقب المستخدم النتيجة النهائية على البشرة، ويهدف هذا المعيار لمعرفة ما إذا كان المنتج يترك أثر غير مستحب (مثل الالتصاق أو الزيوت) بعد أن يمتصه الجلد.

الإحساس بعد الامتصاص (لزج أو دهني)



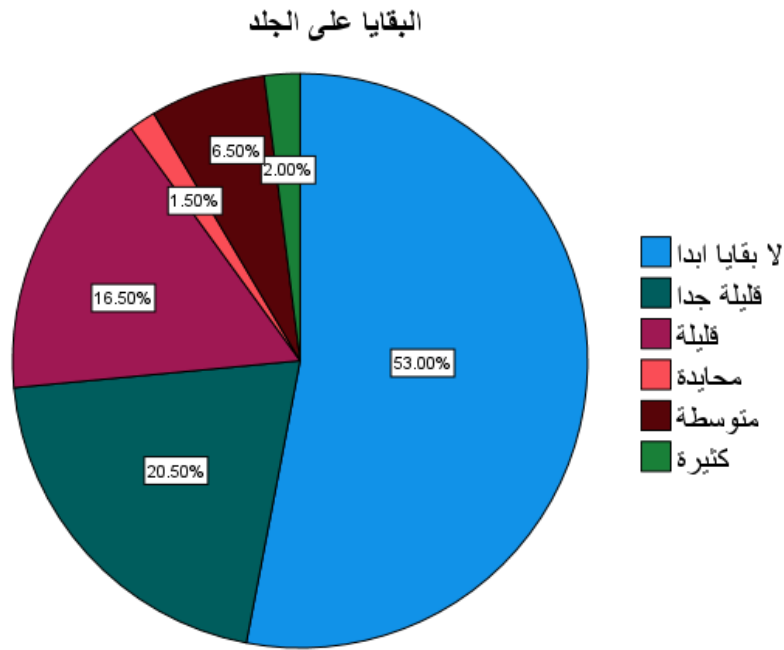
الوثيقة 61: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الإحساس بعد الامتصاص

أفاد 24% من العينة بأنه "لا توجد لزوجة أو دهنية" أبداً، بينما وصفها 17% بأنها "قليلة جدا أو منخفضة". ورغم وجود نسبة 27% وصفتها بأنها "متوسطة" وأيضاً نسبة 8% تم وصفها بأنها "مرتفعة"، إلا أن الانطباع العام يميل نحو القبول.

فبعد الاطلاع على النتائج وتحليلها، تشير النتائج المتوصل إليها إلى أن المنتج يمتص بشكل جيد دون ترك طبقة دهنية لزجة، وهو أمر حيوي للمنتجات التي تعتمد على قوام الجل، مما يعزز من راحة المستخدم بعد الاستخدام.

4.3.2. البقايا على الجلد

يرتبط هذا المعيار بنظافة الاستخدام؛ حيث يقيس ما إذا كان المنتج يترك فضلات أو تكتلات مرئية على سطح الجلد بعد جفافه، وهو معيار جمالي وتقني هام لضمان نقاء التركيبة، والنتائج موضحة في الوثيقة 62.



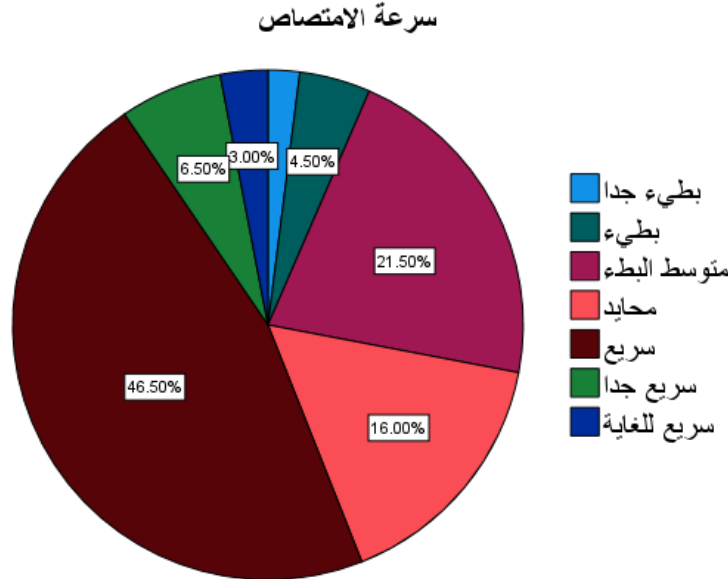
الوثيقة 62: دائرة نسبية توضح نتائج معيار بقايا الجل على الجلد

سجل هذا المعيار نتيجة مبهرة، حيث أكد 53 % من المشاركين أنه لا توجد بقايا أبدا، وأضاف 20.50 % أن البقايا قليلة جدا في حين سجلت نسبة 16.50 %، 6.50 % أن البقايا "قليلة" و"متوسطة" على الترتيب. وتؤكد هذه الأرقام جودة تصنيع المنتج؛ فهو يمتص بالكامل ولا يترك أي شوائب أو بقايا غير مرغوب فيها، مما يحافظ على مظهر نظيف وطبيعي للبشرة بعد التطبيق.

4.2. الامتصاص والإحساس

1.4.2. سرعة الامتصاص

هذا المعيار يقيس الوقت الذي يستغرقه المنتج ليختفي ويمتص من طرف الجلد بعد وضعه، وهو أمر مهم جدا للمستخدم الذي لا يفضل الشعور باللزوجة لفترة طويلة (الوثيقة 63).



الوثيقة 63: دائرة نسبية توضح نتائج معيار سرعة الامتصاص

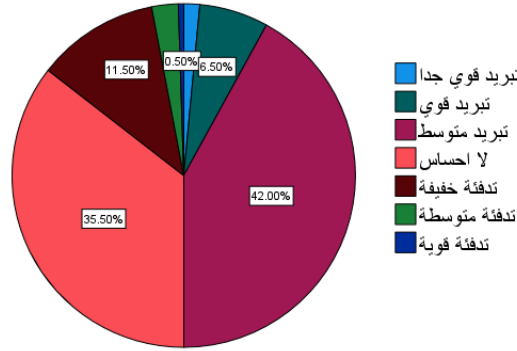
من خلال النتائج المتحصل عليها نجد أن الغالبية العظمى من الأشخاص صنفوا المنتج بأنه "سريع الامتصاص"، "سريع جدا"، "سريع للغاية" بنسب قدرت بـ 46.50%، 6.50%، 3% على الترتيب. في حين البعض الآخر وصفه بأنه "متوسط البطء"، "بطيء"، "بطيء جدا" بنسب لا تتعدى 21.50%، 5.50%، 3% على التوالي.

وبعد تحليل النتائج نستنتج أن المنتج يتميز بخفة واضحة، والجلد يمتصه بسهولة دون عناء، مما يجعله مريح ومناسب للاستخدام اليومي.

2.4.2. الإحساس بالتبريد أو التدفئة بعد التطبيق

يهدف اختبار التأثير الحراري إلى فهم طبيعة التفاعل الحسي الذي تحده المواد الفعالة النباتية مع النهايات العصبية للجلد، وهو ما يحدد التأثير الفيزيولوجي المتوقع كمسكن أو منشط للدورة الدموية (الوثيقة 64).

الإحساس بالتبريد أو التدفئة بعد التطبيق



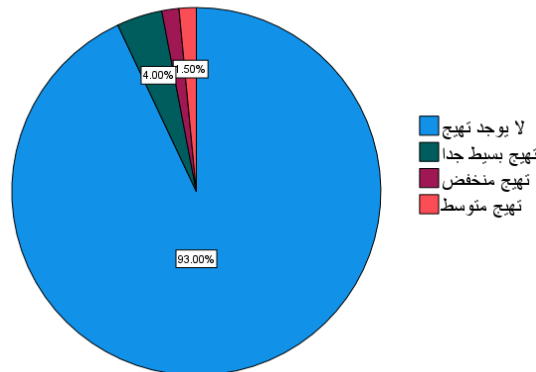
الوثيقة 64: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الإحساس بالتبريد أو بالتدفئة بعد التطبيق

تشير النتائج المتحصل عليها إلى تباين في التأثير الحراري حيث سجلت فئة الإحساس بـ"تبريد متوسط" أعلى نسبة قدرت بـ 42%، تليها فئة "لا إحساس" بنسبة 35.50%، أما الإحساس بـ"تدفئة خفيفة" بلغ نسبة 11.50%، أما الإحساس بـ"تدفئة متوسطة"، تدفئة قوية، تبريد قوي، تبريد قوي جدا" كان محدود جدا تراوحت نسبه ما بين 0.50% و 6.50%. فمن خلال هذه النتائج يمكن الاستخلاص بأن المنتج يميل لمنح إحساس دافئ عند الاستعمال وهو أمر محبذ غالبا في العلاجات الطبيعية لالتهابات المفاصل والعضلات.

3.4.2. التهيج أو الحكة

يعد قياس مدى تقبل الجلد للمنتج خطوة أساسية لتقييم أمانه الحيوي وضمان خلوه من أي آثار جانبية تحسسية وتكشف النتائج الإحصائية الموضحة في الوثيقة 65 عن مستوى عال جدا من الأمان وعدم إحداث تهيج أو حكة.

التهيج أو الحكة



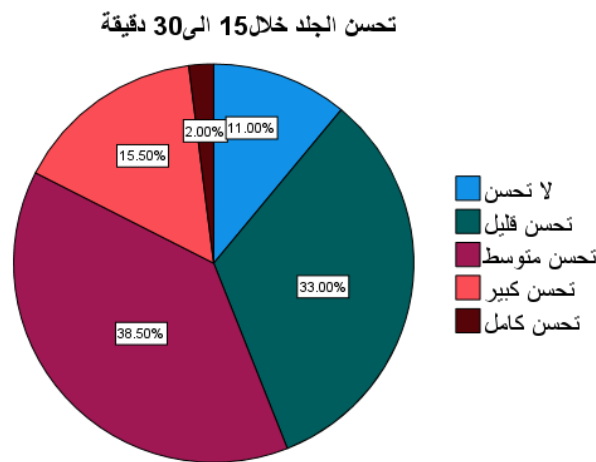
الوثيقة 65: دائرة نسبية توضح نتائج معيار التهيج أو الحكة

من خلال النتائج المتحصل عليها صرح غالبية أشخاص العينة بنسبة 93% بعدم شعورهم بأي تهيج أو حكة بعد الاستعمال، في حين البعض الآخر لاحظ بعض التفاعلات البسيطة فقد كانت بنسب لا تتعدى مجموعها 7% حيث انقسمت بين تهيج بسيط جدا بنسبة 4% وتهيج منخفض أو متوسط بنسبة 1.50%. هذه النتائج المتميزة تؤكد أن تركيبة الجل المدروس آمنة تماما للاستخدام البشري الخارجي، وتتوافق مع المعايير المطلوبة للمستخلصات الطبية التي تستهدف الاستخدام المتكرر دون التسبب في أضرار نسيجية أو حساسية جلدية.

5.2. التأثير بعد الاستخدام

1.5.2. تحسن الجلد خلال 15-30 دقيقة

يقيس هذا المعيار الاستجابة الفورية أو المدى الزمني القصير لظهور النتائج الملموسة على البشرة، وهو مؤشر حيوي لفعالية المواد النشطة في المستخلص وسرعة تأثيرها العلاجي أو التجميلي، والنتائج موضحة في الشكل التالي (الوثيقة 66).

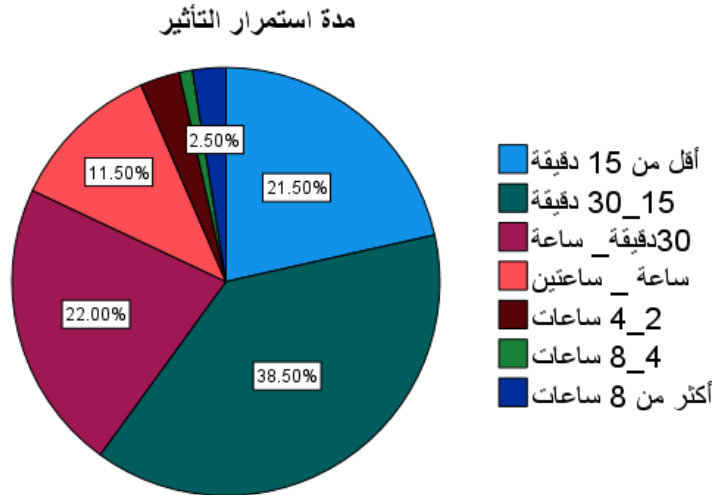


الوثيقة 66: دائرة نسبوية توضح نتائج معيار تحسن الجلد خلال 15 إلى 30 دقيقة

تشير البيانات إلى أن المنتج يبدي فاعلية ملحوظة في وقت قياسي، حيث أكد 38.50% من المشاركين حدوث "تحسن متوسط"، بينما بلغت نسبة الذين شعروا بـ "تحسن كبير" 15.50% خلال نصف ساعة فقط من التطبيق. وإذا أضفنا إليهم الفئات التي شعرت بتحسن قليل، نجد أن أكثر من 85% من أفراد العينة استجابت بشرتهم للمنتج بشكل إيجابي في وقت وجيز. وفي المقابل، لم تتجاوز فئة "عدم التحسن" 11%، مما يستنتج منه أن المنتج يمتلك قدرة تأثيرية سريعة تجعل المستعمل يشعر بالفرق في غضون دقائق قليلة من استخدامه.

2.5.2. مدة استمرار التأثير

تهدف دراسة مدة استمرار التأثير إلى معرفة الثبات العلاجي للمنتج، أي الفترة الزمنية التي يبقى فيها مفعول المركبات الفعالة نشطا على الجلد قبل الحاجة إلى إعادة التطبيق مرة أخرى (الوثيقة 67).



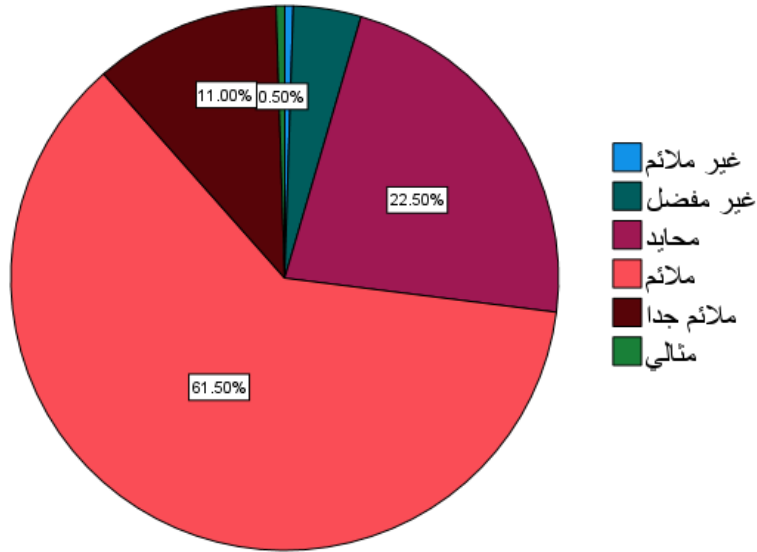
الوثيقة 67: دائرة نسبية توضح نتائج معيار مدة استمرار التأثير

يظهر التحليل الإحصائي أن مفعول المنتج يتميز بديمومة جيدة، حيث أن النسبة الأكبر من المستخدمين بنسبة 38.50% استمر لديهم التأثير لمدة تتراوح بين 15 إلى 30 دقيقة، في حين صرح 22% بأن التأثير امتد من 30 دقيقة إلى ساعة كاملة، بينما أكد البعض أيضا أن التأثير يكون أقل من 15 دقيقة بنسبة 21.50%. والمثير للاهتمام هو وجود فئات سجلت فترات أطول تصل إلى ساعتين بنسبة 11.50%، بل ووصلت لبعض الحالات إلى أكثر من 8 ساعات. هذا التباين يشير إلى أن المنتج لا يزول مفعوله فوراً، بل يمنح تغطية علاجية مستمرة لفترة كافية، مما يقلل من الحاجة للاستخدام المتكرر جداً خلال وقت قصير.

3.5.2. ملائمة الاستخدام الدوري

يبحث هذا المعيار في مدى قبول المنتج ضمن الروتين اليومي أو الأسبوعي للمستخدم، وهو يدمج بين الراحة النفسية وسهولة التطبيق وعدم وجود عوائق تمنع الشخص من تكرار استخدامه بانتظام (الوثيقة 68).

ملائمة الاستخدام الدوري



الوثيقة 68: دائرة نسبية توضح نتائج معيار ملائمة الاستخدام الدوري

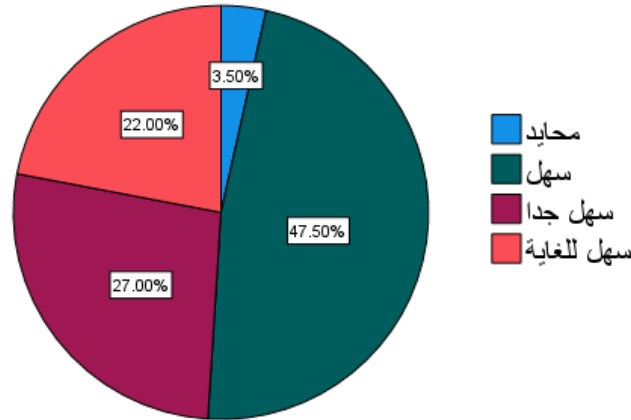
تعكس النتائج المتوصل إليها قبول واسع جدا للمنتج من الناحية العملية؛ إذ يرى 61.50% من المشاركين أن المنتج "ملائم" تماما للاستخدام الدوري، وأضاف 11% بأنه "ملائم جدا"، وأكدت نسبة 0.5% "مثالي"، هذه النسب المرتفعة التي تتجاوز 70% في مجموعها تدل على أن أفراد العينة وجدوا المنتج سهلا ومريحا في الاستعمال المتكرر. وبالمقابل، كانت نسبة الرفض أو عدم الملائمة ضئيلة للغاية نسبتها أقل من 1%. وهذه النتائج إشارة قوية بأن المنتج لا يسبب ضيقا للمستخدم سواء من حيث الرائحة، القوام، أو طريقة التطبيق، وهو ما يشجع على الالتزام بالعلاج وضمان نتائج أفضل على المدى الطويل.

6.2. سهولة الاستخدام والراحة

1.6.2. سهولة تطبيق الجل

يقيس هذا المعيار الجانب العملي والتقني لاستخدام المنتج، حيث تركز سهولة التطبيق على قوام الجل وانسيابيته عند دهنه على الجلد، وهي صفة أساسية تضمن راحة المستهلك وقدرته على توزيع المنتج بشكل متساوٍ دون عناء أو صعوبة والنتائج كالتالي (الوثيقة 69).

سهولة تطبيق الجل

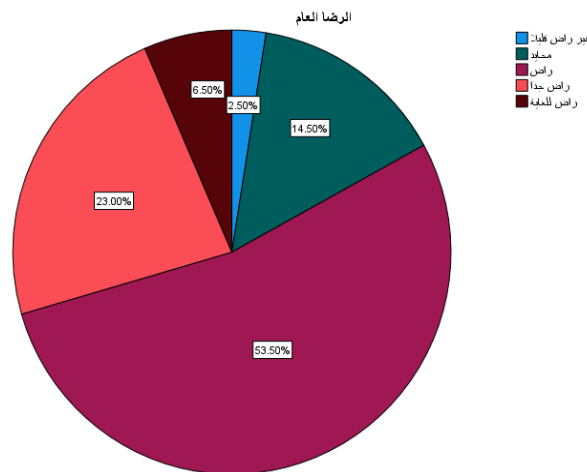


الوثيقة 69: دائرة نسبية توضح نتائج معيار سهولة تطبيق الجل

خلال النتائج الإحصائية وصفت الفئة الأكبر من العينة بنسبة 47.50% عملية التطبيق بأنها سهلة، بينما أشار 27% إلى أنها سهلة جدا، وأكد 22% أنها سهلة للغاية. وتحليل هذه الأرقام، نجد أن حوالي 96.50% من المستخدمين أجمعوا على سلاسة وسهولة استخدام الجل، بينما لم تشر سوى نسبة ضئيلة جدا بلغت 3.50% إلى كونه محايد. وهذا ما يؤكد نجاح الصيغة الصيدلانية للمنتج في تحقيق التوازن بين الكثافة والمرونة، مما يجعله منتج عملي بامتياز.

2.6.2. الرضا العام

يمثل الرضا العام المؤشر الشامل لنجاح الدراسة، فهو يختصر تقييم المستخدم لكل المعايير السابقة: الرائحة، المفعول، الأمان، وسهولة الاستخدام في حكم نهائي يحدد مدى نجاح المنتج في تلبية توقعات المستهلكين، ونتائجه كالتالي (الوثيقة 70).

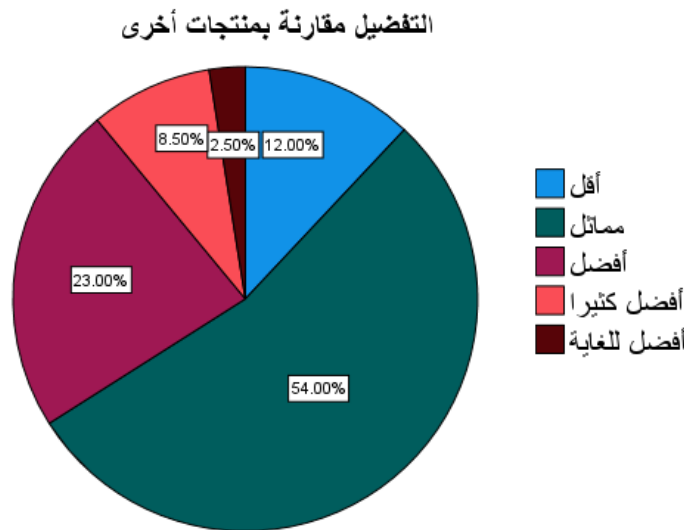


الوثيقة 70 : دائرة نسبية توضح نتائج معيار الرضا العام

أظهرت النتائج النهائية مستوى عال جدا من القبول، حيث عبّر أكثر من نصف المشاركين بنسبة 53.50% عن رضاهم التام عن المنتج، بينما وصلت نسبة الراضين جدا" إلى 23%. وإذا أضفنا فئة "الراضين للغاية" بنسبة 6.50%， نجد أن أغلبية افراد العينة لديهم انطباع إيجابي ومستعدون لاعتماد المنتج. وفي المقابل، سجلت فئة "غير راض قليلا" نسبة هامشية جدا لا تتعدى 2.50%. هذه النتيجة هي نتويع لكافة النتائج السابقة، وتثبت أن المنتج قد حقق الأهداف المرجوة منه بكفاءة عالية نالت استحسان الفئة المستهدفة.

3.6.2. التفضيل مقارنة بمنتجات أخرى

يعد معيار التفضيل المؤشر الحقيقي للقيمة التنافسية للجل المحضر، حيث يضع المنتج في مقارنة مباشرة مع البدائل التجارية المتاحة بناء على تجربة المستخدم الشاملة، ونتائجه موصوفة في الوثيقة أدناها (الوثيقة 71).

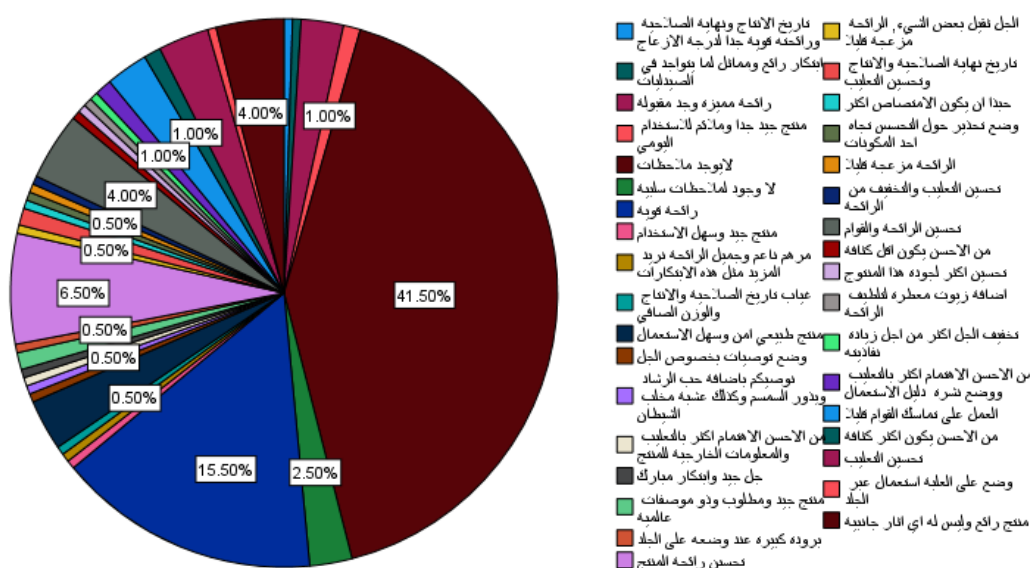


الوثيقة 71: دائرة نسبية توضح نتائج معيار التفضيل بمنتجات أخرى

كشفت النتائج الإحصائية عن قبول واسع وتفوق للمنتج المحضر، حيث اعتبرت النسبة الأكبر من المشاركين والتي بلغت 54% أن المنتج "مماثل" للمنتجات التجارية في جودتها، وهي نتيجة إيجابية جدا لمنتج مخبري في طور البحث. والأهم من ذلك، أن نسبة 23% من العينة صنفوا المنتج على أنه "أفضل"، بينما رأت نسبة 8.50% أنه "أفضل كثيرا"، وأضافت نسبة 2.50% تقييما بأنه "أفضل للغاية". إن مجموع نسب التفضيل الإيجابي (أفضل، أفضل كثيرا، أفضل للغاية) الذي يقارب 34%，بالإضافة إلى نسبة التماثل، يؤكد أن الجل المحضر يمتلك خصائص فيزيائية وحسية تضاهي بل وتتفوق على

7.2. ملاحظات أو توصيات إضافية

ملاحظات أو توصيات إضافية



أظهر التحليل الإحصائي لهذه البيانات تنوع كبير في الآراء، مع غلبة واضحة للانطباعات الإيجابية والصمت الذي يفسر القبول؛ حيث بلغت نسبة المشاركين الذين صرحوا بـ لا توجد ملاحظات حوالي 41.50%، تليها نسبة 15.50% أكدت على أن المنتج "طبيعي، آمن وسهل الاستعمال". وفي الجانب التطويري، ركزت بعض التوصيات الهامشية على الجوانب التسويقية والتنظيمية أكثر من التركيبية في حد ذاتها، مثل المطالبة بـ الاهتمام بالتغليف والمعلومات الخارجية بنسبة 4%، وضرورة إيضاح "تاريخ الإنتاج ونهاية الصلاحية" بنسبة 3%. كما برزت مقترحات نوعية تتعلق بالتركيبية الحيوية مثل "إضافة زبوت عطرية" أو حب الرشاد بنسب ضئيلة جداً.

3. المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن الفئة العمرية الأقل من 20 سنة هي الأكثر تمثيل بنسبة 75.50%، وهو ما يعزى أساساً إلى اختيار الإطار الأكاديمي كبيئة للبحث واستهداف الفئة الجامعية التي تُمثل شريحة مثقفة وواعية تمتلك القدرة على التمييز الدقيق بين الخصائص الحسية والفيزيائية للمبتكرات الصيدلانية، كما تتوافق هذه النتيجة فسيولوجياً مع كفاءة نفاذية الجلد في سن الشباب مما يعزز معايير الأمان (Ali and Yosipovitch, 2013). وبالإسقاط على الدراسات المرجعية، تتماثل النتائج المتوصل إليها مع دراسة كل من Chaudhary and Kumar (2022) التي كانت فيها فئة الشباب أكثر تمثيلاً للعينة باعتبارهم أكثر وعي بالخصائص البيولوجية للجل، بينما تختلف عنها دراسة Surjushe and al (2008) التي ركزت على فئات أكبر سناً ومصابة بأمراض مزمنة.

تكشف نتائج معيار الجنس عن تباين نوعي واضح في تركيبة عينة الدراسة، حيث سجل العنصر النسوي حضوراً مهيمن بنسبة 73%، في حين انحصرت مشاركة الذكور عند 27%. ويعود هذا التوزيع غير متوازن إلى اهتمام المرأة بجانب الصحة الجلدية، وميلها لتفضيل المنتجات ذات الأصل الطبيعي، كما يتماشى هذا التمثيل المرتفع للإناث مع المحددات الفسيولوجية لبشرة المرأة، والتي تمتاز بحساسية عالية تجاه الخصائص البيولوجية للمستحضرات الموضعية، مثل لزوجة القوام، الانسيابية، وسرعة النفاذية عبر الجلد، مما يجعل أحكامهن التقييمية حول المبتكرات الصيدلانية ذات موثوقية عالية. وبالإسقاط على دراسات سابقة، تتطابق هذه النتيجة إحصائياً مع دراسة (Hasan et al., 2020) ودراسة (Reid et al., 2018) اللتين أكدتا تفوق إجابات النساء في دراسات تقييم المستحضرات الهلامية والمستحلبة نظراً للاهتمام المسبق بجودة الامتصاص. بالمقابل، تتعارض هذه التركيبة الديموغرافية مع الدراسات التجريبية لكل من (Al-Waili, 2001) و (Gupta and Sharma, 2019)؛ حيث ارتكزت بحوثهم على عينات سريرية داخل المشافي مستهدفة كلا الجنسين بانتظام لدراسة الآلية الفسيولوجية لمضادات التهابات الجلد دون النظر للقبول الحسي؛ وبناءً عليه، فإن سيادة هذه النخبة النسوية في هذه الدراسة يمثل متغير حاسم يعزز من معايير القبول الحسي والملمس الصيدلاني للمنتج.

تظهر النتائج أيضاً أن فئة الأفراد الذين لا يعانون من أي حساسية جلدية هي الأكثر تمثيل بنسبة 83.50%، تليها فئة المصابين بالحساسية بنسبة 16.50%، وفي نفس السياق، برز نمط الجلد العادي كأعلى نسبة بـ 38.50%، يليه الجلد المختلط بنسبة 23%، ويعزى هذا التوازن أساساً إلى الخصائص الطبيعية للفئة العمرية المهيمنة على الدراسة (فئة الشباب)؛ إذ يتميز الجلد في هذا السن بالاستقرار وقوة

حاجز البشرة الواقي مقارنة بالفئات المتقدمة في السن (Farage and al., 2013)، وتتطابق هذه النتيجة علمياً مع سلامة الجلد وغياب الاضطرابات الحادة أو علامات الشيخوخة الجلدية (Pagnoni and al., 2020)، مما يضمن الحصول على تقييم دقيق وموضوعي للخصائص الحسية والفيزيائية للجل المحضر بمعزل عن تأثيرات الجفاف الحاد أو الأمراض الجلدية المزمنة (Augustin and al., 2019)، وبالإسقاط على الدراسات السابقة، تتوافق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل إليه كل من (Chaudhary and Kumar, 2022) حيث أن دراستهم تخدم نفس النقطة وهي تطبيق الجل المصنوع على متطوعين شباب لتقييم الخصائص الحسية وسرعة الامتصاص وتأكيد ملائمتها العالية لجلودهم، وتتقاطع أيضاً مع دراسة (Sengupta and Chatterjee, 2018) الذين قاموا بتطوير هلام واختباره بغرض فهم كفاءة نفاذ الأدوية ضعيفة الذوبان في الماء حيث أوضحت نتائجهم سيادة نمطي الجلد العادي والمختلط لدى الفئة المتطوعة عند تقييم القبول الحسي والفيزيائي لجل موضعي واختبار مدى قابليته للانتشار والدهن على البشرة. في المقابل، تتعارض النتائج الحالية جزئياً مع دراسة (Surjushe and al., 2008) لأنهم استخدموا تركيبة علاجية على عينات مرضية تعاني أصلاً من التهابات ومشاكل جلدية مزمنة أدت لظهور نسب تحسس أعلى عند التطبيق، وتختلف كذلك عن دراسة (Barkat and al., 2021) لأنهم استهدفوا فئات عمرية أكبر سناً تعاني من جفاف نسيجي حاد.

كما أظهرت النتائج أن فئة الأفراد الذين وجدوا رائحة المنتج محببة للاستخدام اليومي هي الأكثر تمثيل بنسبة 34%، تليها مباشرة فئة الإجابات المحايدة بنسبة 33%، في حين مثلت الفئة غير المحببة نسبة 21.50%، وانحصرت بقية النسب في الإجابات الموالية (محببة جداً 5.50%، محببة للغاية 2.50%، مرفوضة 2.50%، ومرفوضة بشدة 1%). ويرجع هذا التوزيع المتوازن أساساً إلى طبيعة المكونات العطرية الخفيفة والمألوفة المستخدمة في صياغة المنتج؛ إذ يميل غالبية المستهلكين في الاستخدام اليومي الروتيني إلى الروائح غير الحادة التي تحقق الاستقرار الحسي وتضمن عدم حدوث نفور أو تهيج لمنظومة الشم مع مرور الوقت، وتتطابق هذه النتيجة علمياً مع معايير القبول الحسي للمستحضرات الصيدلانية والتجميلية الموضعية، مما يضمن الحصول على تقييم دقيق وموضوعي لمدى ملائمة الرائحة وقابليتها للتطبيق اليومي بمعزل عن تأثيرات النفور العطري الحاد (Stone and Sidel, 2004). ومع ذلك، أظهرت النتائج وجود فئة من المتطوعين أبدوا عدم تفضيلهم لرائحة المستحضر (رائحة غير محببة)؛ ويعود ذلك إلى الاختلافات الفردية في طبيعة التقبل الحسي، حيث لا يتحمل بعض الأفراد

روائح الأعشاب المركزة والزيوت الطيارة بطبيعتهم الفيزيولوجية، مما يخلق لديهم رد فعل حسي عكسي بالرغم من ضبط التركيبة.

وبالإسقاط على الدراسات السابقة، تتوافق نتائج القبول العامة للدراسة مع ما توصل إليه (Chaudhary and Kumar, 2022) لأن دراستهم اعتمدت على تطبيق جل محضر على متطوعين ثم متابعة مدى قبول خصائصه الحسية ورائحته، حيث أكدوا أن تجاوز عتبة الرضا والمحايدة لنسبة 70% يعد مؤشر حاسم على النجاح الحسي والتسويقي للمستحضر بالرغم من وجود تباينات فردية. وتتقاطع نتائج الدراسة الحالية أيضا مع دراسة التي أجراها (Sengupta and Chatterjee, 2018) حيث قاموا بتطوير جل موضعي واختباره، وأوضحت نتائجهم أن الإجابات المحببة والمحايدة عند تقييم القبول الحسي للتركيبة كانت الأكثر نسبة، مشيرين إلى أن الفئة المحايدة في تقييم الروائح اليومية تعد قاعدة استهلاكية آمنة تضمن تكرار استخدام المنتج نتيجة حدوث التكيف الحسي. وفي سياق التباين الحسي، تجد النسبة التي اعتبرت الرائحة غير محببة في هذه الدراسة تفسير منطقي عند مقارنتها بدراسة كل من (Surjushe and al., 2008)؛ لأنهم استخدموا تركيبة علاجية بمستخلصات طبيعية نفاذة وذات روائح عشبية مركزة أدت إلى ظهور نسب رفض حسي واضحة عند التطبيق نتيجة عدم تحمل المتطوعين للمذاق العطري العشبي الخالص.

أظهرت النتائج المتعلقة بالتقييم الحسي والفيزيائي للجل المحضر (نعومة الملمس عند التطبيق، سهولة انتشار الجل، الإحساس بعد الامتصاص، والبقايا على الجلد) تكامل ملحوظ في الخصائص البيولوجية والحسية للمستحضر. حيث أبرزت النتائج أن فئة الأفراد الذين وصفوا ملمس الجل عند التطبيق بـ "الناعم" هي الأكثر تمثيل بنسبة 53.00%، وفئة "ناعم جدا" بنسبة 28.50%، و"حريري جدا" بنسبة 8%، في حين انحصرت بقية الاجابات في نطاقات متدنية (محايد 6.50%، متوسط الخشونة 3.50%، وخشن 0.50%). وفي نفس السياق، كانت نتائج سهولة انتشار الجل موزعة على أن كانت أعلى نسبة في فئة "سهل" بـ 48.00%، تليها فئة "سهل جدا" بنسبة 23.50%، وفئة "سهل للغاية" بنسبة 20%، بينما سجلت الخيارات الأخرى نسب ضئيلة جدا (محايد 4.50%، متوسط الصعوبة 3%، وصعب 1%). أما بخصوص الإحساس المتبقي بعد الامتصاص (لزج أو دهني)، فقد كشفت النتائج عن تسجيل فئة "لا لزوجة أو دهنية" نسبة 24%، تليها فئة "قليلة جدا" بنسبة 17%، و"منخفضة" بنسبة 16%، مقابل 27% للإجابة "المتوسطة"، ونسب متدنية جدا للزوجة المرتفعة (مرتفعة 8%، وعالية جدا 3%). وهو ما انعكس بدقة على تقييم البقايا على الجلد، حيث أكد 53.00% من المتطوعين غياب أي بقايا

تماما (لا بقايا أبدا)، ثم من سجلوا بقايا "قليلة جدا" بنسبة 20.50%، وبقايا "قليلة" بنسبة 16.50%، في حين مثلت الفئات الأخرى (محايدة 1.50%، متوسطة 6.50%، وكثيرة 2%). يعود هذا التوافق من ناحية هاته المعايير الحسية أساسا إلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية المتوازنة للهلام المحضر؛ إذ يرتبط ملمس الناعم والانتشار السلس بطبيعة البوليمر المستخدم، مما يسمح بتحول الجل إلى سائل خفيف وسلس بمجرد فركه على البشرة. كما يرجع الانخفاض الملحوظ في اللزوجة المتبقية وغياب البقايا على الجلد إلى كفاءة الامتصاص للمكونات الطيارة والمائية، فضلا عن البنية الجزيئية للجل التي تسمح بالنفاذ السريع عبر طبقات الجلد دون ترك طبقة ثقيلة أو عازلة على سطح البشرة (Augustin and al., 2019). وتتطابق هذه النتيجة علميا مع المتطلبات البيولوجية المثالية للمستحضرات الصيدلانية والتجميلية الموضعية، مما يضمن الحصول على قبول حسي عال من طرف المستخدم (Pagnoni and al., 2020). وبالإسقاط على الدراسات السابقة، تتوافق النتائج الحالية مع ما توصل إليه (Garg and al., 2002) حيث أن دراستهم ركزت على دراسة وتقييم هلام صيدلاني موضعي الاستخدام، حيث أكدوا أن الخصائص البيولوجية المثالية للبوليمرات تضمن ملمس ناعم وقابلية انتشار جيدة على البشرة بمجرد تطبيق ضغط فيزيائي خفيف. وتتماثل أيضا مع دراسة (Pradhan and al., 2013) الذين قاموا أيضا بتطوير هلام موضعي وأوضحت نتائجهم أن التوازن بين المكونات الزيتية والمائية يمنح المستحضر نفاذية سريعة للغاية تجعله يمتص بالكامل دون ترك أي بقايا دهنية أو ملمس لزج، مما يزيد من رضا المتطوعين أثناء التقييم الحسي. في المقابل، تختلف هذه النتائج جزئيا مع دراسة (Patel and al., 2011) إذ أنهم قاموا بتحضير هلام موضعي بتركيزات مرتفعة جدا من البوليمر المكثف، مما تسبب في زيادة مفرطة في اللزوجة البنيوية، وأدى بالتالي إلى صعوبة في انتشار المنتج على الجلد مع ظهور ملمس خشن ونسب لزوجة متبقية مزعجة للمتطوعين عند التطبيق. وتختلف كذلك عن دراسة (Kaur and Sharma, 2021) لأن دراستهم استهدفت تطوير هلام زيتي ثقيل مصمم لعلاج الجفاف الشديد وبقاء المكونات لفترات طويلة على سطح البشرة، مما جعل نتائجهم تسجل معدلات انتشار بطيئة وإحساسا دهنيا متبقيا مرتفعا، مع وجود بقايا واضحة على الجلد تتناقض تماما مع خاصية الامتصاص السريع التي أظهرتها التركيبة الحالية.

تظهر نتائج الدراسة أن الإحساس بالتبريد المتوسط هو الأكثر تمثيل بنسبة 42%، تليها فئة "لا إحساس" بنسبة 35.50%، بينما توزعت بقية النسب بين التدفئة الخفيفة (11.50%)، التبريد القوي (6.50%)، والتدفئة المتوسطة (4%)، مع نسب ضئيلة جدا (0.50%) للتبريد والتدفئة القويين. ويعود

غلبة الإحساس بالتبريد المتوسط فسيولوجيا إلى نجاح المستحضر في تنشيط مستقبلات البرودة الجلدية بشكل معتدل دون إحداث تهيج، في حين يرجع ظهور نسبة 35.50% لعدم الإحساس إلى تباين نفاذية الجلد بين الأفراد أو ملائمة لزوجة المنتج وقوامه لبشرتهم، وهو مؤشر إيجابي يدعم أمان المنتج وغياب التحسس (Dhaka and al., 2008). وتتوافق هذه النتائج مع دراسة (Patel and Yosipovitch, 2012) التي أكدت أن المستحضرات المهدئة تحقق قبول ممتاز عند تحفيزها المعتدل لمستقبلات البرودة، كما تتوافق مع دراسة (Eccles, 2000) التي أوضحت أن التراكيز المتوازنة للمركبات الفعالة تمنح تبريد خفيف (مثل نسبة 42% للدراسة الحالية). في حين، تختلف هذه النتائج تماما مع دراسة (Macpherson and al., 2006) التي ركزت على تركيبات حرارية قوية لتخفيف الآلام العميقة وسجلت نسب تدفئة حارقة ومرتفعة. تظهر نتائج الدراسة الموضحة في الوثيقة أن فئة التي سجلت "لا يوجد تهيج" هي الأكثر تمثيلا بنسبة 93%، ثم نسبة ضئيلة جدا لـ "تهيج بسيط جدا" بنسبة 4%، في حين انحصرت بقية الاجابات عند "تهيج منخفض" بنسبة 1.50%، و"تهيج متوسط" بنسبة 1.50%، مع غياب تام لأي تهيج قوي. ويعني هذا غياب التهيج و الحكة فسيولوجيا وحيويا وهو ما يدل على التوافقية الحيوية العالية لمكونات المستحضر مع الخلايا المكونة لطبقات الجلد؛ نجاح التركيبة في الحفاظ على الرقم الهيدروجيني الطبيعي للبشرة (pH 5.5)، منع إثارة الخلايا البالعة وإفراز الهيستامين المسئول عن الحكة والتحسس (Marrakchi and Maibach, 2006)، بينما لا تعود النسب الضئيلة المتبقية لسمية المنتج بل تندرج ضمن التفاعلات الفردية النادرة الناتجة عن فرط حساسية أو وجود خدوش مسبقة في حاجز البشرة لدى قلة من الأفراد (Fluhr and al., 2008). وبالإسقاط على الدراسات السابقة، تتطابق النتائج الحالية مع دراسة التي أجراها كل من (Basketter and al., 2004) والتي أكدت من خلالها أن التركيبات الصيدلانية التي يتجاوز فيها غياب التهيج حاجز 90% تصنف كمنتجات آمنة وموافقة للجلد الحساس، في حين تختلف هذه النتيجة تماما مع دراسة مغايرة لكل من (Johansen and al., 2008) حول المواد الحافظة والعطور التقليدية والتي سجلت نسب تهيج حادة تجاوزت الـ 25% نتيجة حساسية التلامس، مما يثبت خلو المستحضر الحالي من المثبرات الكيميائية، كما تتكامل النتائج مع ما أورده (Fluhr and al., 2008) بأن ثبات سلامة الحاجز الجلدي وغياب الاحمرار يدل على حماية الغشاء الهيدروليبيدي للجلد؛ وبناء عليه، فإن الهيمنة المطلقة لغياب التهيج بنسبة 93% تعد مؤشر حاسم على الأمان الفسيولوجي التام للمستحضر.

تكشف نتائج الدراسة المتمثلة في قياس مدى "تحسن الجلد خلال 15 إلى 30 دقيقة" من التطبيق، عن استجابة علاجية وسريية سريعة؛ حيث سجلت فئة "تحسن متوسط" النسبة الأعلى بـ 38.50%،

تليها فئة "تحسن قليل" بنسبة 33%، في حين صرّح 15.50% من المشاركين بوجود "تحسن كبير"، وانحصرت بقية النسب بين فئة الذين "لم يسجلوا أي تحسن" بنسبة 11% وفئة "التحسن الكامل" بنسبة 2%. ويدل تحسن مظهر أو ملمس البشرة خلال هذه الفترة الزمنية القصيرة (15-30 دقيقة) فسيولوجيا وحيويا على الامتصاص الموضعي السريع للمكونات النشطة ونفاذيتها الفعالة عبر الطبقة القرنية للجل، مما يسمح للمركبات الفعالة للجل بالوصول الفوري إلى المستهدفات الخلوية (Rawlings and Harding, 2004). وبالإسقاط على دراسات مرجعية، تتقاطع هذه النتيجة مع دراسة (Rawlings and Harding, 2004) التي أثبتت أن المستحضرات الموضعية المصممة بخصائص بيولوجية متوازنة تبدأ في استعادة توازن حاجز البشرة المائي والدهني وتخفيف الجفاف خلال النصف ساعة الأولى من التطبيق. بالمقابل، تختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Poniec and al., 2003) والتي ركزت على تركيبات دهنية ثقيلة تعتمد على آليات علاجية طويلة المدى، حيث لم تسجل دراستهم أي تحسن ملحوظ في خواص الجلد إلا بعد مرور عدة ساعات أو أيام من الاستخدام المتكرر نتيجة بطء نفاذ الدواء، وبناء عليه، فإن نجاح المستحضر في إظهار علامات التحسن لدى الغالبية العظمى من العينة في هذه المدة الوجيزة يعد مؤشر على الفعالية الحيوية للمنتج المقبولة (Hadgraft, 2001).

تظهر نتائج الدراسة الحالية والمتعلقة بتقييم "ملائمة الاستخدام الدوري" و"الرضا العام"، تفوق واضح للمؤشرات الإيجابية؛ حيث سجلت فئة "ملائم" النسبة الأعلى للاستخدام الدوري بـ 61.50% ثم ("ملائم جدا" بنسبة 11%)، وهو ما يتداخل مباشرة مع هيمنة فئة "راض" على مؤشر الرضا العام بنسبة 53.50%، تليها "راض جدا" بنسبة 23%، في حين انحصرت المواقف الحيادية والسلبية عند نسب منخفضة في كلا المتغيرين. ويفسر هذا التناسب بين الملائمة الدورية والرضا العام فسيولوجيا وحيويا إلى التوازن في تركيبة الجل؛ إذ إن سرعة نفاذية المستحضر عبر الطبقة القرنية وعدم تركه لقوام لزج أو طبقة دهنية خانقة للبشرة يمنع انسداد المسام ويحافظ على حركية التنفس الخلوي الطبيعي للجل. (Wendt and Hill, 2015; Draelos, 2010). تتوافق هذه النتائج مع مجموعة من النتائج الواردة في دراسات سابقة التي أبدت رضا وقبول واسع، وأكدت ملائمة الاستخدام اليومي المستمر تجاه مجموعة من المستحضرات الحديثة؛ حيث تتطابق مع دراسة (Loden, 2005) ودراسة (Kircik, 2012) اللتين أثبتتا أن المستهلكين يمنحون أعلى معدلات الرضا والملائمة الدورية للمستحضرات الموضعية التي لا تتسبب في ثقل حسي، بل تدعم استقرار حاجز البشرة وتسمح للجل بالحفاظ على حيويته ووظائفه الطبيعية مع تكرار التطبيق. بالمقابل، تتعارض هذه النتائج مع دراسات أخرى لم تبد نفس القبول والرضا، وأظهرت عدم ملائمة

واضحة للاستخدام الدوري نتيجة اعتمادها على مستحضر ذو تركيبة مكثفة؛ إذ تتعارض مع ما توصلت إليه الدراسة التي قام بها كل من (Purnamawati and al., 2017) و (Eberlein and al., 2008) حيث سجلت بحوثهم نسب مرتفعة لرفض المنتج وانخفاض حاد في مستويات رضا المستهلكين، مبررين ذلك بالنفور الحسي من الملمس الزيتي اللزج للمراهم وعدم ملائمتها للتطبيق المتكرر بسبب تراكمها على البشرة، أو نتيجة ظهور آثار عارضة وصعوبة غسل المستحضر، وهو ما يبرز تفوق المستحضر الحالي؛ وبناء عليه، فإن هذا التباين البحثي يثبت أن نجاح منتجنا في كسب الرضا والملائمة الدورية بنسب تتجاوز ثلثي العينة يعد مؤشر لجودته.

أظهرت نتائج الدراسة لقياس درجة "التفضيل مقارنة بمنتجات أخرى"، أن الفئة المجيبة بالمستحضر "المماثل" للمنتجات المتوفرة في السوق هي الأكثر تمثيل بنسبة 54%، تليها فئة الذين اعتبروه "أفضل" بنسبة 23%، في حين صرّح 12% من المشاركين بأنه "أقل" تفضيلاً، وتوزعت بقية النسب بين فئتي "أفضل كثيراً" بنسبة 8.50% و "أفضل للغاية" بنسبة 2.50%. وتدل النسبة الكبيرة لفئة صفة "المماثلة" على نجاح المستحضر في محاكاة المعايير الريولوجية والحسية القياسية للمستحضرات التجارية المعتمدة من حيث اللزوجة، الانسيابية، وسرعة النفاذية عبر طبقة الجلد، بينما يرجع تمثيل الفئة التي ترى المنتج "أفضل" بنسبة إجمالية تقارب 34% من العينة الإجمالية إلى الميزة التنافسية المتمثلة في التوافقية الحيوية الجيدة للمكونات الطبيعية للمستحضر، والتي تضمن ترطيب ممتد وتأثير ملطف دون التسبب في أي تهيج خلوي أو تحسس نسيجي (Kircik, 2012). تماثل نتائج غلبة صفة المماثلة والتحسين الحسي مع دراسة (Kircik, 2012) التي أثبتت أن المنتجات المطورة حديثاً والتي تماثل أو تتفوق على المستحضرات التجارية السائدة بنسب رضا عالية تحقق استقرار ممتاز في القبول الاستهلاكي، كما تتكامل هذه النتائج مع نتائج دراسة (Draelos, 2010) التي تشير إلى أن تفضيل المنتجات الجلدية يرتبط طردياً بمدى ملاءمتها الفسيولوجية للاستخدام اليومي المريح، بالمقابل تتعارض هذه النتائج مع دراسة (Purnamawati and al., 2017) التي قامت بتطوير مستحضرات تقليدية حيث تراجعت مؤشرات تفضيلها مقارنة بالبدائل التجارية بسبب ثقل قوامها الزيتي الذي أدى إلى تدني تقييمها الحسي، وهو ما يؤكد نجاح المستحضر الحالي في كسب ثقة المستهلك.

4. خلاصة

تظهر النتائج الشاملة لدراسة الخصائص الحسية والفيزيائية للجل أن الجل المطور قد حقق نجاح كبير وقبول ممتاز من الناحيتين الحسية والفيزيائية. وقد ساهمت الخصائص الديموغرافية للعينة في الحصول على تقييمات دقيقة وموثوقة؛ حيث تميزت مشاركة المتطوعين بهيمنة واضحة لفئة الشباب بنسبة 75.50%، وللعنصر النسوي بنسبة 73%، وهي فئة تمتاز بوعي واهتمام عاليين بسلامة الجلد ونوعية المستحضرات، خاصة مع سيادة نمطي الجلد العادي والمختلط وغياب الأمراض الجلدية المزمنة لدى أغلبهم. أما من الناحية الفيزيائية والحسية، حظي القوام الانسيابي للجل بإعجاب قوي؛ حيث أكد المتطوعون نعومة ملمسه وسهولة انتشاره على البشرة، بالإضافة إلى سرعة امتصاصه الفائقة التي جعلته يختفي تماما دون ترك أي بقايا دهنية أو لزوجة مزعجة على الجلد، فضلا عن رائحته المتوازنة والمحببة التي منعت حدوث أي نفور عطري لدى الأغلبية أثناء الاستخدام اليومي مع تسجيل فئة أبدت رأي مغاير باعتبار الرائحة غير محببة وذلك يعود للتباين الفردي في عتبة تقييم الخصائص الحسية. وأما من ناحية السريرية للمنتج، فقد أثبتت التركيبة فعاليتها من خلال إظهار علامات تحسن ملموسة في ملمس ومظهر البشرة خلال مدة قصيرة جدا (15 إلى 30 دقيقة). وتكاملت هذه الفعالية مع أمان فسيولوجي مؤكد، حيث بلغت نسبة غياب التهيج أو الحكة 93%، وهو ما يدل على التوافقية الحيوية العالية لمكونات المنتج وملاءمتها للرقم الهيدروجيني الطبيعي للبشرة (pH 5.5). وفي الختام، أدى هذا التمازج الناجح بين الأمان التام والراحة الحسية إلى كسب ثقة المستهلكين؛ وتجسد ذلك في تحقيق نسبة ملاءمة عالية للاستخدام الدوري بلغت 61.50%، ورضا عام بنسبة 53.50%، مع قدرة المستحضر على مماثلة وتجاوز المنتجات التجارية المتاحة في السوق بنسبة تفضيل إجمالية تخطت 88%. وبناء على هذه الآراء والمعطيات، يعد هذا المستحضر بديل طبيعي آمن وفعال.

الفصل الرابع:

اختبارات فعالية الجل

1. المواد وطرق العمل

1.1. Aroflex جل

تم توزيع عبوات الجل المحضر سابقا باسم Aroflex، وهو عبارة عن جل طبيعي مضاد للالتهابات مخصص للاستخدام الخارجي الموضعي، حيث تعتمد تركيبته بشكل أساسي على ثمانية زيوت طيارة نباتية فعالة، وقد خضع هذا الجل لتقييم دقيق جدا على 200 شخص لخصائصه الحسية الفيزيائية وهذا لتجنب اكبر قدر ممكن من الآثار الجانبية اذا كانت موجودة والغير متوقعة، حيث أظهر هذا المستحضر نتائج ايجابية تسمح بالتطبيق العلاجي له في مدة معينة، رافق ذلك أيضا مجموعة من التحاليل المخبرية لتحديد جودته وقابلية استخدامه، وقد بينت التحاليل المطبقة استقرار الخصائص البنيوية للجل وتوافقها مع المعايير القياسية المعتمدة، مما يجعله آمن بشكل نسبي للاستخدام اليومي المتكرر بمعدل ثلاث مرات يوميا (الوثيقة 73).



الوثيقة 73: صورة توضح جل Aroflex

2.1. البطاقة التقنية للجل

بهدف إعطاء المرضى صورة واضحة عن المنتج تم توزيع البطاقة التقنية المعدة سابقا حيث اشتملت على المعلومات الأساسية الواجب معرفتها من قبل المريض المتطوع لإجراء اختبار الجل الوثيقة رقم 74.



الوثيقة 74: صورة توضح البطاقة التقنية لجل Aroflex

3.1. استمارة الاستبيان

لتحديد مدى الكفاءة العلاجية للجل، أجريت دراسة متكونة من 11 مريض متطوع تم اختيارهم عشوائيا من الذكور والإناث وبمختلف الفئات العمرية في ولاية الوادي، حيث تم تزويد المتطوعين بعبوات من الجل مع تقديم توجيهات دقيقة حول كيفية الاستخدام الصحيحة والتي تضمنت الدهن بالجل موضعيا من مرتين إلى ثلاث مرات يوميا على المنطقة المصابة لمدة لا تقل عن أسبوعين.

ولمتابعة تطور الحالات المرضية بدقة تم الاعتماد على نموذج الموافقة المستنيرة واستمارة تقييم المريض (الوثيقة 75) كأداة أساسية لجمع البيانات، والتي انقسمت إلى محاور رئيسية حيث ركز الجزء الأول (الموافقة المستنيرة والبيانات الأساسية) على تسجيل المعلومات الشخصية للمتطوعين كالسن،

الجنس والعنوان، مع إحاطتهم علماً بهدف الدراسة، والفوائد المتوقعة، وأي آثار جانبية خفيفة محتملة، مع التأكيد على سرية معلوماتهم الشخصية وحريتهم التامة في الانسحاب من الدراسة. أما الجزء الثاني (التقييم النهائي للفعالية والسلامة) فقد ركز على مدى نجاح الجل في تخفيف التهاب المفاصل، وتقليل التورم والانتفاخ، وسهولة امتصاصه، وذلك باستخدام سلم تنقيط من 1 إلى 7، وكذا متابعة أي تحسن جلدي، بالإضافة إلى مقارنة الحالة قبل العلاج وبعده لقياس مدى التحسن في شدة الألم، الحركة والرضا العام للمريض، كما هو موضح في الوثيقة: 75.

نموذج الموافقة المستنيرة واستمارة تقييم المريض
Informed Consent Form and Patient Evaluation Sheet

Part One: Informed Consent Form / الجزء الأول: نموذج الموافقة المستنيرة

تاريخ : _____
Date : _____

Patient Information / المعلومات الأساسية للمريض

المعلومة	البيان
	الاسم الكامل / Full Name
	الجنس / Gender
	تاريخ الميلاد / Date of Birth
	العمر / Age
	رقم الهاتف / Phone Number
	البريد الإلكتروني / Email
	العنوان / Address

Purpose of Study / الغرض من الدراسة

يتم إجراء هذه الدراسة لتقييم فعالية وسلامة جل مكون من زيوت طبيعية طيارة وزيت الجوجوبا في علاج التهابات المفاصل والعظمية. الهدف هو تحديد تأثير الجل على تخفيف الألم وتقليل التورم والالتهاب.

This study aims to evaluate the efficacy and safety of a topical gel formulated with natural volatile oils and jojoba oil for treating joint inflammation. The objective is to assess the gel's effect on pain relief, swelling reduction, and anti-inflammatory properties.

Study Procedures / إجراءات الدراسة

المشارك سيطلب منه

1. تطبيق الجل على المنطقة المصابة مرتين يومياً (صباحاً ومساءً) لمدة أسبوعين على الأقل كحد أدنى
2. ملء استمارة التقييم بشكل دقيق عند بداية الدراسة (اليوم الأول) وفي نهايتها (الأسبوع الثاني).
3. الإجابة عن أسئلة حول : * شدة الألم والتورم. * استجابة الجسم للجل (تهيج أو حساسية). * الراحة والرضا العام.
4. تسجيل أي آثار جانبية غير متوقعة.
5. متابعة دورية عند الحاجة (هاتفياً أو زيارة شخصية).

The participant will be required to:

- Apply the gel topically to the affected joint area twice daily (morning and evening) for a minimum of 2 weeks.
- Complete the evaluation questionnaire at baseline (Day 1) and at the end of the study period (Week 2).
- Answer questions regarding pain intensity, swelling, gel response, and overall satisfaction.
- Report any unexpected adverse effects immediately
- Attend follow-up consultations if necessary.

Potential Risks & Benefits / المخاطر والفوائد المحتملة

Potential Benefits: / الفوائد المحتملة:

1. تخفيف الألم المفصلي
2. تقليل التورم والالتهاب
3. تحسين الراحة والحركة
4. تجربة منتج طبيعي آمن

Pain relief, reduced swelling, improved comfort, and experience with a natural safe product.

المخاطر المحتملة / Potential Risks:

1. حساسية جلدية خفيفة (احمرار، حكة) في حالات نادرة
2. تهيج موضعي بسيط
3. عدم الاستجابة المتوقعة

Mild skin reactions (redness, itching) in rare cases, localized irritation, or inadequate response to treatment.

حق في الانسحاب / Right to Withdraw

يحق للمريض الانسحاب من الدراسة في أي وقت دون الحاجة لتقديم تبرير، دون التأثير على الرعاية الطبية المستقبلية.

The participant has the right to withdraw from the study at any time without providing justification, without affecting future medical care.

السرية والخصوصية / Confidentiality & Privacy

1. جميع المعلومات الشخصية والطبية ستبقى سرية تماماً.
2. سيتم استخدام رقم معرف بدلاً من الاسم في التقارير العلمية.
3. البيانات ستُحفظ بشكل آمن ولن تُشارك مع أطراف ثالثة بدون موافقة صريحة.

All personal and medical information will remain strictly confidential. A participant ID will be used instead of names in scientific reports. Data will be securely stored and not shared with third parties without explicit consent.

التأكيدات والموافقات / Confirmations & Consents

1. أؤكد أنني قرأت وفهمت المعلومات أعلاه بالكامل.
- I confirm that I have read and fully understood the information above.
2. أوافق على المشاركة في هذه الدراسة بشكل طوعي.
- I voluntarily agree to participate in this study.
3. أفهم أنني قد أنسحب من الدراسة في أي وقت.
- I understand that I may withdraw from the study at any time.
4. أوافق على استخدام بياناتي في الأبحاث العلمية والنشر الأكاديمي.
- I agree to the use of my data in scientific research and academic publication.

التوقيعات / Signatures

التاريخ توقيع المريض	التوقيع	الطرف (اسم المريض)

Part Three: Patient Final Evaluation Form

رقم المريض / Patient ID:

التاريخ / Date:

مدة الاستخدام / Duration of Use: أيام / days.

Gel Efficacy Assessment / تقييم فعالية الجل

يُرجى تقييم كل عبارة باستخدام المقياس التالي (1-7)

Please rate each statement using the scale (1=Strongly Disagree to 7=Strongly Agree).

N	العبارة / Statement	التقييم / Rating (1-7)
1	خفف الجل شدة الألم المفصلي بشكل فعال / The gel effectively reduced joint pain intensity	
2	انخفض التورم والاحمرار في المفصل بشكل ملحوظ / Swelling and redness decreased noticeably	
3	شعرت بتحسين في الالتهاب خلال الأيام الأولى / I felt improvement in inflammation within the first few days	
4	يوفر الجل شعوراً فورياً بالراحة عند التطبيق / The gel provides immediate relief upon application	
5	امتص الجل بسرعة دون لزوجة أو بقايا دهنية / The gel absorbed quickly without greasiness or residue	
6	كان ملمس الجل ورائحته مريحين / The gel's texture and scent were pleasant and comfortable	

Safety & Adverse Effects Assessment / تقييم السلامة والآثار الجانبية

السؤال	لا توجد None	خفيفة Mild	متوسطة Moderate	شديدة Severe
حساسية أو تهيج جلدي / Skin reaction or irritation				
احمرار / Redness				
حكة / Itching				
إحساس بالحرق / Burning sensation				
جفاف الجلد / Skin dryness				
آثار جانبية أخرى / Other side effects				

إذا كانت هناك آثار جانبية، يُرجى التفاصيل: / If there are any side effects, please describe:

.....

Comparison with Baseline / مقارنة مع الحالة الأولية

المؤشر	قبل العلاج Before	بعد العلاج After	التحسن Improvement
شدة الألم (0-10) Pain Intensity			
درجة التورم (0-10) Swelling Degree			
القدرة على الحركة Mobility	محدودة / Limited	معتدلة / Moderate	جيدة / Good

Overall Satisfaction & Recommendations / الرضا العام والتوصيات

السؤال	التقييم / Rating (1-7)
أنا راضٍ بشكل عام عن فعالية الجل / I am generally satisfied with the gel's efficacy	
هل ستستمر في استخدام الجل؟ / Will you continue using the gel?	نعم / Yes ☐ لا / No ☐ غير متأكد / Unsure ☐

هل توصي بهذا الجل لأشخاص آخرين؟ / Would you recommend this gel to others? ☐ نعم / Yes ☐ لا / No ☐ غير متأكد / Unsure

If no, please explain the reason: إذا كان الجواب لا، يرجى ذكر السبب

.....

Additional Patient Comments : ملاحظات إضافية من المريض

.....

Patient Signature / توقيع المريض

التوقيع/التفاصيل	العنصر
	Patient Signature / توقيع المريض
	Date / التاريخ

Researcher Notes / ملاحظات الباحث

.....

Important Note: / ملاحظة مهمة:

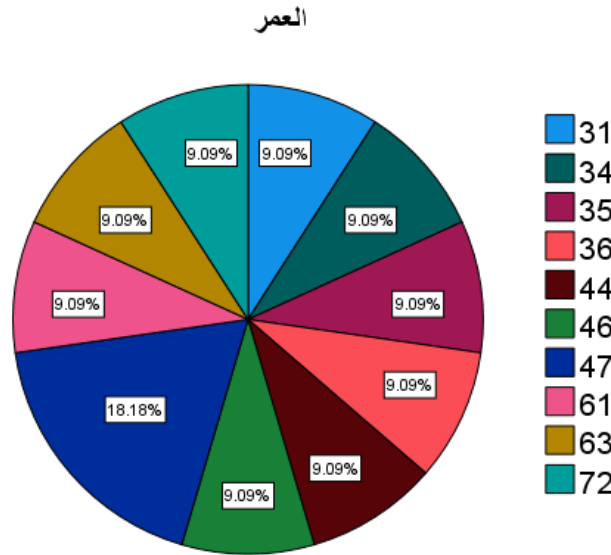
* هذه الوثيقة تتوافق مع معايير البحث الأخلاقي والسلامة الطبية. يجب الاحتفاظ بنسخة من هذه الوثيقة الموقعة في ملف المريض .

**This document complies with ethical research standards and medical safety requirements. A signed copy must be retained in the patient's file.*

2. النتائج

1.2. معيار العمر

يهدف هذا المعيار إلى إحصاء ومعرفة أعمار الفئات المشاركة في الدراسة، وتحديد النسبة المئوية لكل سن ضمن العينة المستهدفة كما توضحه الوثيقة 76 المرفقة.

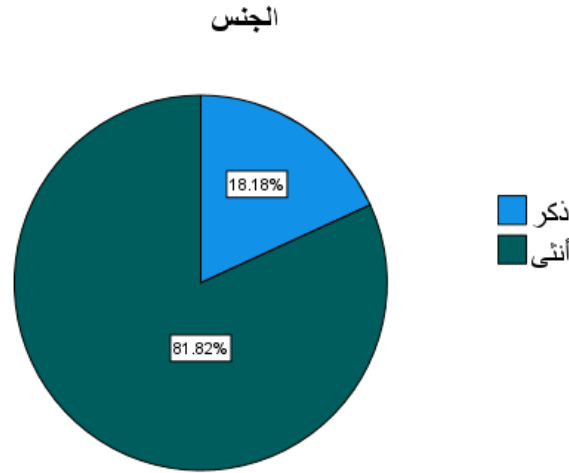


الوثيقة 76: دائرة نسبية توضح نتائج معيار العمر

يظهر مخطط الدائرة النسبية الخاص بمتغير العمر مختلف أعمار الأشخاص المشاركين في الدراسة، حيث يتبين أن العينة تتوزع على نطاق عمري واسع يمتد من 31 إلى 72 سنة. وقد سجل العمر 47 سنة أعلى نسبة حضور في العينة بنسبة بلغت 18.18% (ما يمثل شخصين)، في حين توزعت بقية الأعمار (31، 34، 35، 36، 44، 46، 61، 63، 72 سنة) بنسب متساوية وثابتة قدرت بـ 9.09% لكل سن (ما يمثل شخص واحد لكل منها)؛ وهو ما يعكس تنوع ديموغرافي متوازن بين الشباب، متوسطي العمر، وكبار السن.

2.2. معيار الجنس

تم التطرق لهذا المعيار للتعرف على التركيبة النوعية للمشاركين والنتائج موضحة في الوثيقة 77 المرفقة.

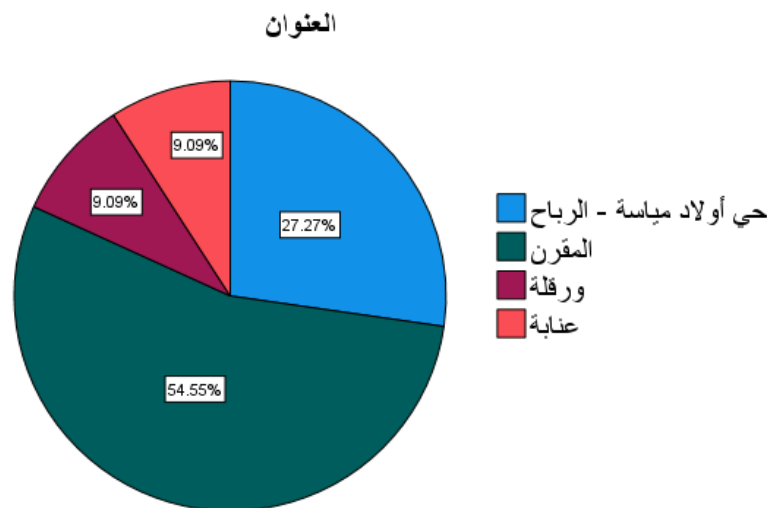


الوثيقة 77: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الجنس

يظهر مخطط الدائرة النسبية الخاص بمتغير الجنس توزيع أفراد العينة المشاركين في الدراسة، حيث يتبين أن العينة تتوزع بنسب متفاوتة بين الجنسين؛ إذ سجلت فئة الإناث أعلى نسبة حضور في العينة بنسبة بلغت 81.82%، في حين سجلت فئة الذكور نسبة حضور أقل قُدرت بـ 18.18%. ويعود هذا الاختلاف الكبير أساساً إلى أن النساء هن الفئة الأكثر عرضة وشكوى من آلام المفاصل عموماً، والأكثر اهتماماً بالمشاركة في مثل هذه الدراسات للبحث عن حلول علاجية طبيعية وتخفيفية لهذه الآلام.

3.2. معيار العنوان

يهدف هذا المعيار إلى إحصاء ومعرفة التوزيع الجغرافي للفئات المشاركة في الدراسة، وتحديد النسبة المئوية لكل منطقة إقامة ضمن العينة المستهدفة، والنتائج موضحة في الوثيقة 78 المرفقة.

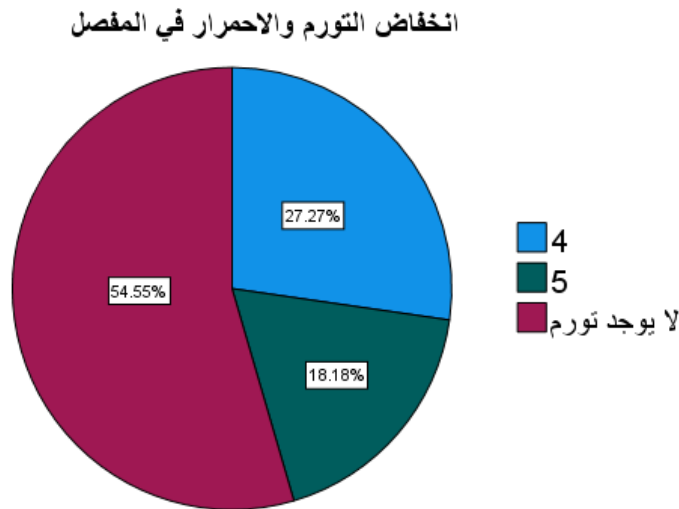


الوثيقة 78: دائرة نسبية توضح نتائج معيار العنوان

يظهر الشكل البياني توزيع أفراد العينة على أربع مناطق رئيسية بنسب متفاوتة؛ حيث سجلت منطقة "المقرن" أعلى نسبة مشاركة بـ 54.55%، وهو ما يمثل أكثر من نصف إجمالي العينة المدروسة، وتليها في المرتبة الثانية منطقة "الرباح" بنسبة بلغت 27.27%، وفي المقابل، تساوت كل من منطقتي "ورقلة" و"عنابة" في المرتبة الثالثة، حيث سجلت كل منهما نسبة منخفضة قدرت بـ 9.09%، ويفسر تركز أغلب المشاركين في منطقتي "المقرن" و"الرباح" بقربهم الجغرافي من محيط الدراسة وسهولة الوصول إليهم ومتابعتهم.

4.2. معيار انخفاض التورم والاحمرار في المفصل

يهدف هذا المعيار إلى قياس مستويات انخفاض التورم والاحمرار في المفصل لدى المرضى المشاركين في الدراسة، وتحديد النسبة المئوية لكل فئة ضمن العينة المستهدفة كما يوضحه الشكل الموالي (الوثيقة 79).



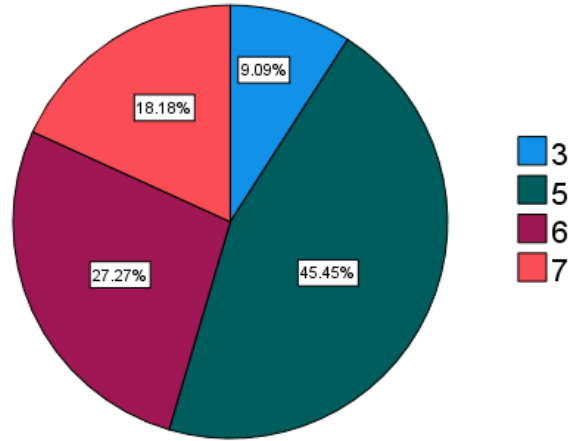
الوثيقة 79: دائرة نسبية توضح نتائج معيار انخفاض التورم والاحمرار في المفصل

يُظهر الشكل البياني التوزيع النسبي لإجابات أفراد العينة حول هذا المؤشر؛ حيث سجلت الإجابة المرموز لها بـ "لا يوجد تورم" بنسبة بلغت 54.55%، تليها الدرجة المرموز لها بـ "4" بنسبة 27.27%، ثم الدرجة "5" بنسبة 18.18%. ويعود هذا التباين علمياً إلى اختلاف الحالة السريرية الأولية للمشاركين؛ فالنسبة الكبرى (54.55%) تمثل من لم يعانون أصلاً من انتفاخ أو احمرار مصاحب للألم، أو زالت أعراضهم الخفيفة تماماً. بينما تعكس الدرجتان "4" و"5" التراجع التدريجي للتورم لدى بقية أفراد العينة، مما يؤكد أنه كلما كانت درجة الألم والتورم الأولية أقل، كانت سرعة زوال الأعراض والوصول للراحة أكبر.

5.2. معيار تخفيف الجل لشدة الألم المفصلي

يهدف هذا المعيار إلى إحصاء آراء المتطوعين في الدراسة حول مدى فعالية الجل في تخفيف شدة الألم المفصلي لديهم، وتحديد النسبة المئوية لكل فئة ضمن العينة المستهدفة كما توضحه الوثيقة 80 .

تخفيف الجل لشدة الألم المفصلي



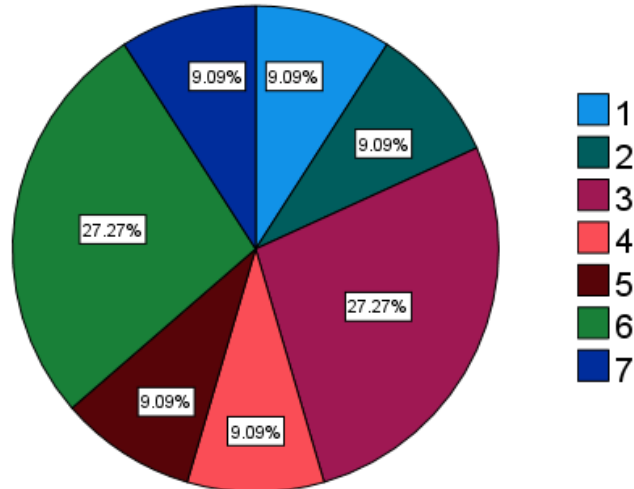
الوثيقة 80: دائرة نسبية توضح نتائج معيار مدى تخفيف الجل لشدة الألم المفصلي

يظهر الشكل البياني التوزيع النسبي لإجابات المرضى حول مدى تخفيف الجل لشدة الألم المفصلي؛ حيث تبين من خلال استقراء النتائج أن الفئة المرموز لها بـ "5" قد حظيت بالمرتبة الأولى وبأعلى نسبة مشاركة بلغت 45.45%، تليها في المرتبة الثانية الفئة المرموز لها بـ "6" بنسبة قدرت بـ 27.27%، في حين جاءت الفئة المرموز لها بـ "7" في المرتبة الثالثة بواقع 18.18%، ليختتم الترتيب بالفئة المرموز لها بـ "3" مسجلة أقل نسبة بلغت 9.09%. وتعكس هذه النتائج المسجلة أن غالبية الفئة المشاركة في هذه الدراسة أكدت على الفاعلية العالية والملاحظة للجل في تخفيف شدة آلامهم المفصليّة، وبالمقابل فإن النسبة المتبقية والأقل تمثيلاً تظهر فئة قليلة من المشاركين الذين شعروا بتخفيف محدود أو أقل فاعلية لشدة الألم.

6.2. معيار الشعور بالتحسن خلال الأيام الأولى

هدف هذا المحور إلى إحصاء ومعرفة آراء الفئات المشاركة في الدراسة حول مدى شعورهم بالتحسن خلال الأيام الأولى من استخدام الجل، وتحديد النسبة المئوية لكل إستجابة ضمن العينة المستهدفة كما يوضحه الشكل الموالي الوثيقة 81.

الشعور بتحسّن خلال الأيام الأولى



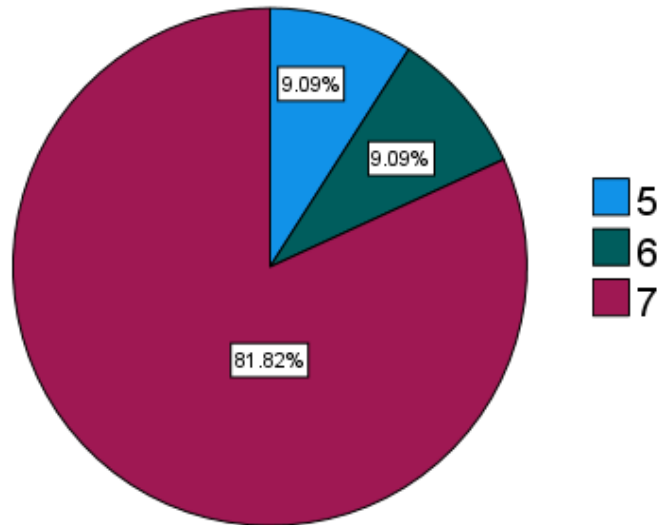
الوثيقة 81: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الشعور بالتحسن خلال الأيام الأولى

تظهر الدائرة النسبية التوزيع النسبي لإجابات أفراد العينة حول هذا المؤشر ؛ حيث احتلت الدرجتان المرموز لهما بـ "3" و "6" المرتبة الأولى بأعلى نسبة استجابة متساوية بلغت 27.27% لكل منهما، في حين توزعت بقية المستويات بالتساوي ونسبة منخفضة بلغت 9.09% لكل من الدرجات "1"، "2"، "4"، "5"، و "7"، ويعود هذا التباين إلى اختلاف شدة الألم الأولية لدى المشاركين؛ فالدرجة "3" تمثل ذوي الآلام الشديدة والالتهاب الحاد الذي يتطلب وقتاً أطول للاستجابة وتنشيط الألم، بينما تمثل الدرجة "6" ذوي الآلام الخفيفة الذين استجابوا للتركيبات الصيدلانية بشكل أسرع وفوري، ويمكن تفسير هذا التوزيع بأنه كلما كانت درجة الألم والتورم الأولية أقل لدى المريض، كانت درجة الراحة وشعوره بالتحسن في الأيام الأولى أكبر.

7.2. امتصاص الجل بسرعة وبدون لزوجة

يهدف هذا المعيار إلى إحصاء ومعرفة آراء المرضى المتطوعين في الدراسة حول مدى رضاهم وتقييمهم لخاصية امتصاص الجل بسرعة وبلا لزوجة خلال الأيام الأولى من الاستخدام (الوثيقة 82).

امتصاص الجل بسرعة بلا لزوجة



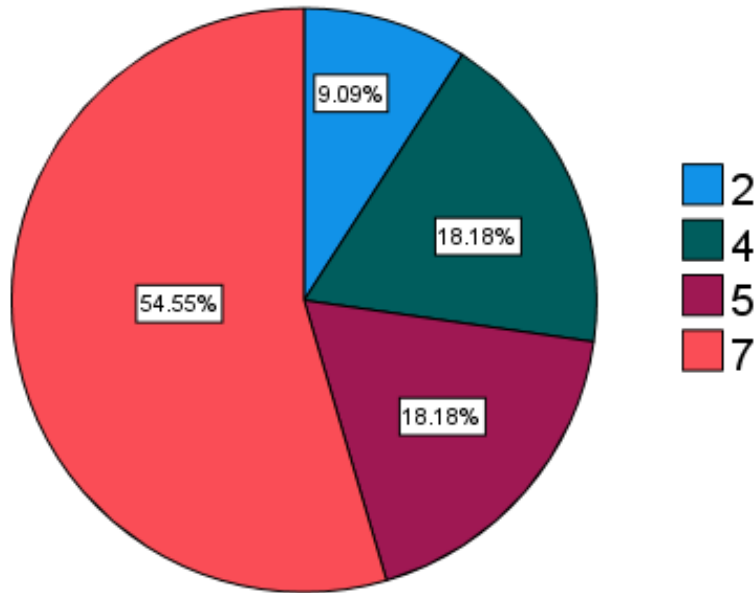
الوثيقة 82: دائرة نسبية توضح نتائج معيار امتصاص الجل بسرعة بلا لزوجة

تظهر الدائرة النسبية التوزيع النسبي لإجابات أفراد العينة حول هذا المؤشر؛ حيث بلغت الدرجة "7" أعلى نسبة استجابة قدرت 81.82%، في حين توزعت بقية النسب بالتساوي وبشكل منخفض جدا بلغت 9.09% لكل من الدرجتين "5" و "6"، الدرجة "7" تمثل الفئة التي امتص جلدها الجل بشكل فوري وكامل دون ترك أي أثر لزج وهي الفئة الأغلب كما توضحه النتائج، بينما تمثل الدرجتان "5" و "6" فئات استغرق امتصاص الجل لديها وقت أطول أو تركت لزوجة خفيفة وهي الفئة الأقل نسبة.

8.2. معيار الراحة من حيث ملمس الجل والرائحة

يهدف هذا المعيار إلى رصد وإحصاء آراء المشاركين في الدراسة وتقييمهم لمدى قبول وارتياحهم لخصائص الجل من حيث الرائحة ونعومة الملمس أثناء فترة الاستعمال، مع تحديد النسبة المئوية لكل درجة إجابة في العينة المستهدفة بناء على ما توضحه الوثيقة 83.

الراحة من حيث الرائحة و ملمس الجل



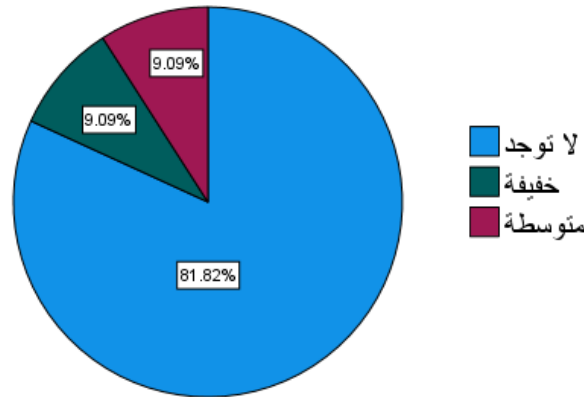
الوثيقة 83: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الراحة من حيث الرائحة و ملمس الجل

تظهر الدائرة النسبية التوزيع النسبي لآراء أفراد العينة حول مدى ارتياحهم لرائحة و ملمس الجل؛ حيث احتلت الفئة "7" المرتبة الأولى بأعلى نسبة بلغت 54.55%، وهي تمثل الفئة التي أبدت إعجاباً ورضاً تاماً بالصفات الحسية للمنتج، في حين توزعت بقية النسب بالتساوي وبشكل منخفض بين الفئتين "4" و "5" بنسبة بلغت 18.18% لكل منهما، ومثلتا الفئة ذات القبول المتوسط، بينما جاءت الفئة "2" في المرتبة الأخيرة بأقل نسبة بلغت 9.09% وهي الفئة التي لم يناسبها ملمس الجل أو رائحته، وتؤكد هذه النتائج أن التركيبة الصيدلانية للجل كانت مريحة ومحبة لدى أغلبية المستخدمين (أكثر من نصف العينة) من حيث القوام والرائحة.

9.2. معيار الحساسية أو التهيج الجلدي

هدف هذا المعيار إلى إحصاء ومعرفة آراء الفئات المشاركة في الدراسة حول مدى أمان الجل وعدم تسببه في أي حساسية أو تهيج جلدي خلال فترة الاستخدام، وتحديد النسبة المئوية لكل استجابة ضمن العينة المستهدفة كما توضحه الوثيقة 84.

الحساسية أو التهيج الجلدي



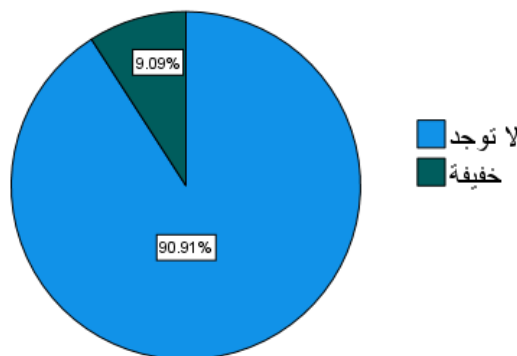
الوثيقة 84: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الحساسية أو تهيج جلدي

تظهر الدائرة النسبية التوزيع النسبي لإجابات أفراد العينة حول هذا المؤشر؛ حيث احتلت فئة "لا توجد" المرتبة الأولى بأعلى نسبة استجابة بلغت 81.82%، في حين توزعت بقية النسب بالتساوي وبشكل منخفض جداً بلغت 9.09% لكل من الفئتين "خفيفة" و "متوسطة"، فئة "لا توجد" تمثل الفئة التي لم تظهر عليها أي أعراض حساسية أو تهيج جلدي عند استخدام الجل وهي الفئة الأغلب كما توضحه النتائج، بينما تمثل الفئتان "خفيفة" و "متوسطة" فئات ظهرت لديها ردود فعل تحسسية بسيطة أو مؤقتة بسبب طبيعة بشرتهم الحساسة وهي الفئة الأقل نسبة.

10.2. معيار الاحمرار

يهدف هذا المعيار إلى معرفة ما إذا كان الجل قد تسبب في ظهور الاحمرار كأثر جانبي موضعي لدى المشاركين أثناء فترة الاستخدام، وتحديد نسبة كل إجابة في العينة لتجريب مدى أمان المنتج وسلامته الجلدية (الوثيقة 85)

الاحمرار

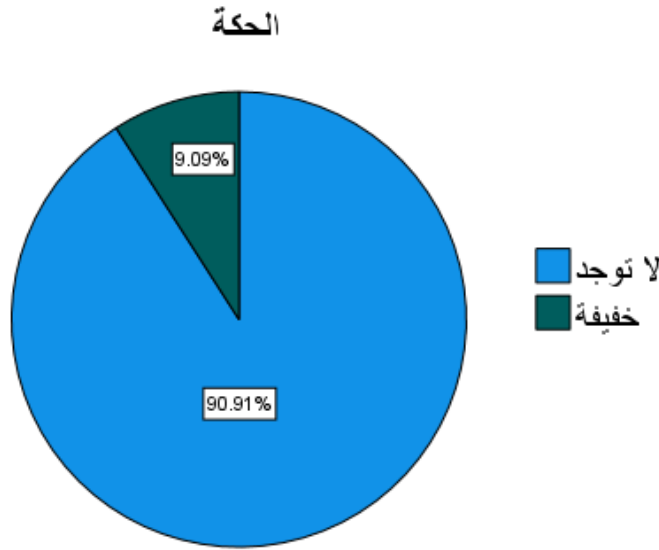


الوثيقة 85: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الاحمرار

توضح الدائرة النسبية التوزيع المئوي لاجابات أفراد العينة بخصوص مؤشر "الاحمرار"، حيث تصدرت فئة "لا توجد" المرتبة الأولى بالغالبية العظمى بنسبة بلغت 90.91%، في حين تلتها فئة "خفيفة" في المرتبة الثانية والأخيرة بنسبة منخفضة جدا بلغت 9.09%؛ وتمثل الفئة الغالبة "لا توجد" المستخدمين الذين لم تظهر عليهم أي أعراض تهيج أو حساسية جلدية عند استخدام الجل، مما يدل على ملائمة المنتج للمستهلكين، بينما تشير فئة "خفيفة" إلى نسبة محدودة جداً من الأفراد الذين ظهرت لديهم ردود فعل تحسسية طفيفة أو مؤقتة، وهو ما يعزى غالباً إلى طبيعة بشرتهم الحساسة.

11.2. معيار الحكة

يهدف هذا المعيار إلى إحصاء ومعرفة آراء الفئات المشاركة في الدراسة حول مدى أمان الجل وعدم تسببه في أي حكة أو تهيج جلدي خلال فترة الاستخدام، وتحديد النسبة المئوية لكل إجابة ضمن العينة المستهدفة كما توضحه الوثيقة 86.

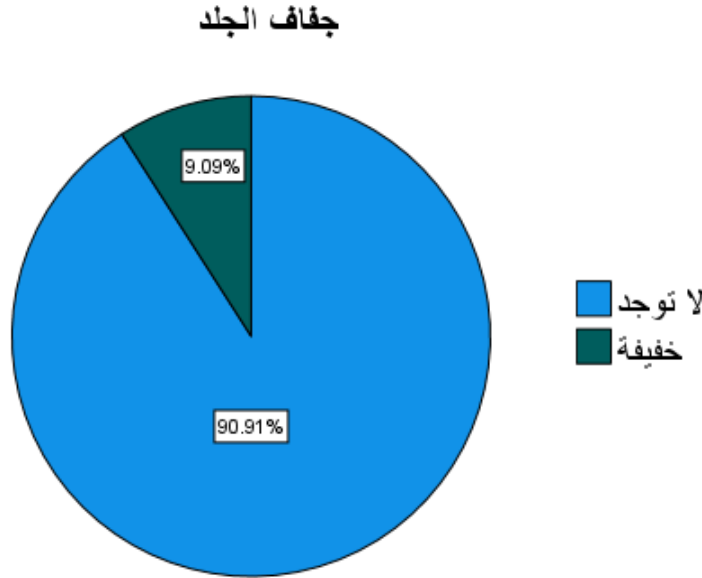


الوثيقة 86: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الحكة

توضح الدائرة النسبية توزيع إجابات أفراد العينة حول مؤشر "الحكة"، حيث تميزت فئة "لا توجد" بالنسبة الأكبر والتي بلغت 90.91%، وكانت نسبة فئة "خفيفة" قليلة جدا بلغت 9.09%. وتدل هذه النتائج على أن الأغلبية العظمى من المستخدمين لم يشعروا بأي حكة أو تهيج جلدي عند استعمال الجل، مما يثبت أمانه وسلامته، في حين تقتصر النسبة المتبقية الضئيلة على بعض الأفراد الذين ظهرت لديهم حكة خفيفة ومؤقتة، وهو أمر طبيعي يحدث عادةً لأصحاب البشرة الحساسة.

12.2. معيار جفاف الجلد

يهدف هذا المعيار إلى رصد وتقييم التأثير الجانبي المحتمل للمستحضر الصيدلاني المتمثل في جفاف الجلد لدى أفراد العينة، مع تحديد التكرارات النسبية لكل فئة للاستدلال على مدى كفاءة التركيبة الهلامية في الحفاظ على سلامة البشرة (الوثيقة 87).



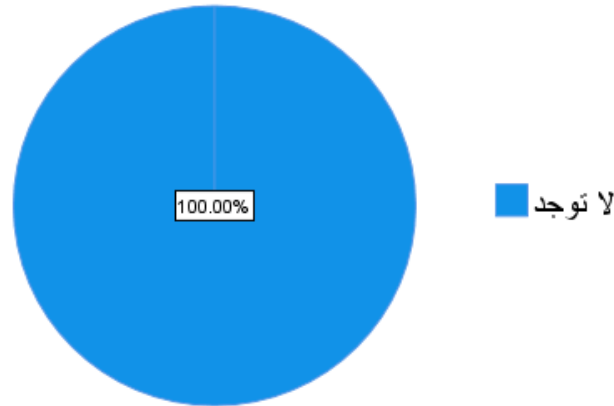
الوثيقة 87: دائرة نسبية توضح نتائج معيار جفاف الجلد

توضح الدائرة النسبية توزيع إجابات أفراد العينة حول مؤشر "جفاف الجلد"؛ حيث تمثل فئة "لا توجد" النسبة الأكبر والتي بلغت 90.91%، بينما تمثل نسبة فئة "خفيفة" لتصل إلى 9.09%. وتدل هذه النتائج على أن الأغلبية العظمى من المستخدمين لم يشعروا بأي جفاف في بشرتهم عند استعمال الجل، مما يثبت أنه آمن ويحافظ على رطوبة الجلد، في حين يرجع ظهور الجفاف الخفيف بهذه النسبة الضئيلة إلى طبيعة البشرة الحساسة أو الجافة لبعض الأفراد.

13.2. معيار الآثار الجانبية

يهدف هذا المعيار إلى معرفة ما إذا كان الجل قد سبب أي مشاكل أو آثار جانبية أخرى للمشاركين أثناء فترة الاستخدام، وتحديد نسبة كل إجابة في العينة كما توضحه الدائرة النسبية (الوثيقة 88).

آثار جانبية أخرى



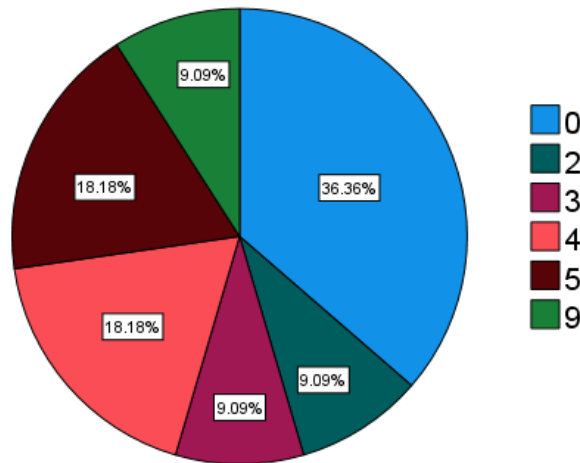
الوثيقة 88: دائرة نسبية توضح نتائج معيار الآثار الجانبية أخرى

توضح الدائرة النسبية إجابات أفراد العينة حول مؤشر "آثار جانبية أخرى"، حيث سجلت فئة "لا توجد" النسبة الكاملة والنهائية والتي بلغت 100%. وتثبت هذه النتيجة الواضحة أن جميع المشاركين في الدراسة لم تظهر عليهم أي أعراض أو مشاكل جانبية أخرى عند استعمال الجل، مما يؤكد تماماً أن المنتج آمن وسليم للاستخدام على البشرة.

14.2. معيار تحسن شدة الألم

يهدف هذا المعيار إلى قياس ومتابعة مدى تحسن شدة الألم لدى أفراد العينة بعد استخدام الجل، وذلك لتقييم القدرة العلاجية للمنتج ومعرفة مدى فاعليته في تخفيف الآلام أو القضاء عليها تماماً (الوثيقة 89).

تحسن شدة الألم

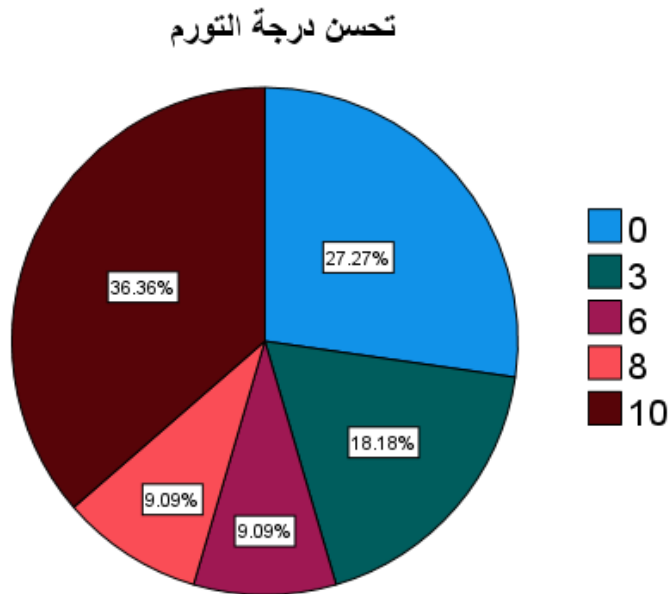


الوثيقة 89: دائرة نسبية توضح نتائج معيار تحسن شدة الألم

توضح الدائرة النسبية توزيع إجابات أفراد العينة حول مؤشر "تحسن شدة الألم"؛ حيث سجلت فئة عدم التحسن (0) نسبة بلغت 36.36%، في حين حققت فئات التحسن بمجموعها النسبة الأكبر في الدائرة والتي بلغت 63.64%، إلا أنها جاءت مقسمة إلى درجات متفاوتة؛ حيث تساوت الفئتان (4) و(5) بنسبة 18.18% لكل منهما، بينما سجلت بقية فئات التحسن (2، 3، 9) نسبة 9.09% لكل منها. وتدل هذه النتائج على أن الأغلبية العظمى من المشاركين (أكثر من ثلثي العينة) قد استجابوا للعلاج وشهدوا تحسن ملحوظ في الألم بنسب متباينة، مما يثبت الفعالية العلاجية الطبية للجل في تخفيف الآلام.

15.2. معيار تحسن درجة التورم

يهدف هذا المعيار إلى قياس ومتابعة مدى تحسن درجة التورم لدى أفراد العينة بعد استخدام الجل، وذلك لتقييم القدرة العلاجية للمنتج ومعرفة مدى فاعليته في تخفيف التورمات ومحاربة الالتهاب (الوثيقة 90).



الوثيقة 90: دائرة نسبية توضح نتائج معيار تحسن درجة التورم

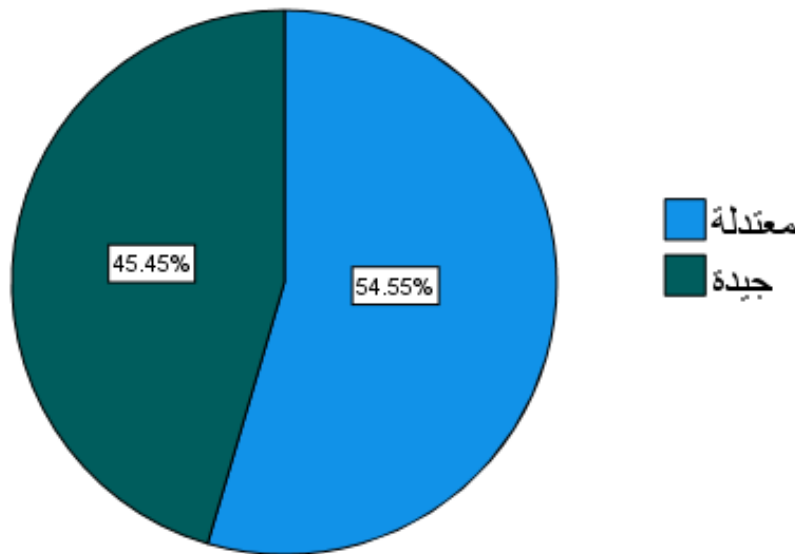
توضح الدائرة النسبية آراء المشاركين في الدراسة حول مؤشر "تحسن درجة التورم"؛ حيث سجلت فئة عدم التحسن (0) نسبة بلغت 27.27%، في حين مثل مجموع فئات التحسن الحصة الأكبر والساحقة في الدائرة والتي بلغت 72.73%، إلا أنها جاءت مقسمة إلى درجات متفاوتة؛ حيث سجلت فئة التحسن التام (10) النسبة الأعلى بينها بـ 36.36%، تليها الفئة (3) بنسبة 18.18%، بينما تساوت

الفتتان (6) و (8) بنسبة 9.09% لكل منهما. وتدل هذه النتائج على أن الأغلبية العظمى من المشاركين قد استجابوا للعلاج وشهدوا تحسنا ملموسا في اختفاء التورم، مما يثبت الكفاءة العالية للجل كمضاد فعال للتورمات والالتهابات الجلدية.

16.2. معيار القدرة على الحركة بعد العلاج

يهدف هذا المعيار إلى قياس وتقييم مدى القدرة على الحركة بعد العلاج لدى أفراد العينة، وذلك لتحديد مدى كفاءة المنتج في استعادة الوظائف الحركية الطبيعية (الوثيقة 91).

القدرة على الحركة بعد العلاج



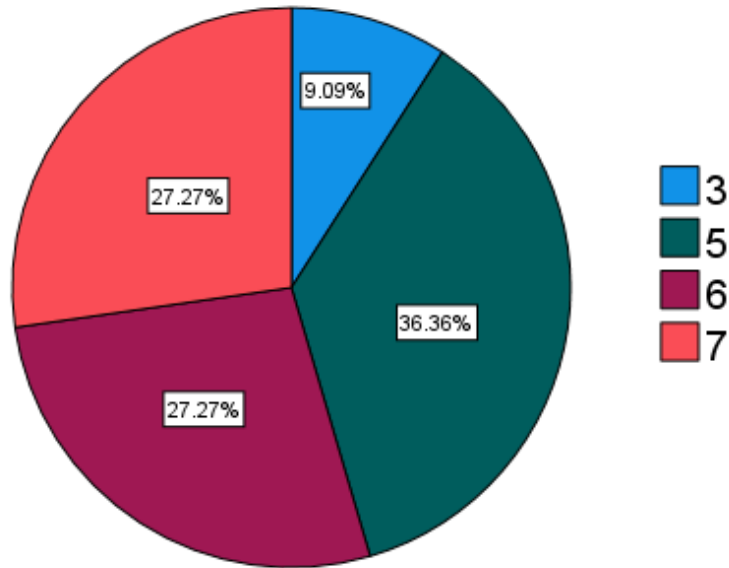
الوثيقة 91: دائرة نسبية توضح نتائج معيار القدرة على الحركة بعد العلاج

توضح الدائرة النسبية آراء المشاركين في الدراسة حول مؤشر "القدرة على الحركة بعد العلاج"؛ حيث حازت الاستجابة "معتدلة" الحصة الأكبر بنسبة بلغت 54.55%، تليها فئة الاستجابة "جيدة" بنسبة متقاربة قدرت بـ 45.45%. وتبرهن هذه البيانات على الاستجابة الإيجابية الكاملة والكلية لجميع أفراد العينة، حيث تراوحت حركتهم بين المتوسطة والممتازة دون تسجيل أي حالة عجز أو حركة سيئة، مما يثبت الفعالية الطبية للجل في تحسين الوظيفة الحركية نتيجة تخفيف الالتهابات.

17.2. معيار الرضا بشكل عام عن فعالية الجل

يهدف هذا المعيار إلى قياس وتقييم درجة الرضا بشكل عام عن فعالية الجل لدى أفراد العينة، وذلك لتحديد مدى قبول المنتج من قبل المستخدمين ومدى نجاح التركيبة الصيدلانية في تلبية توقعاتهم العلاجية (الوثيقة 92).

الرضا بشكل عام عن فعالية الجل



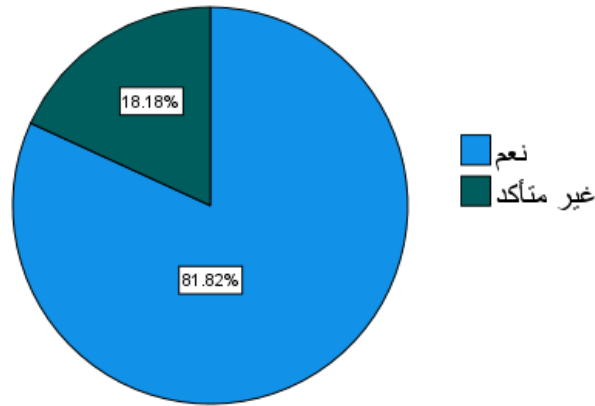
الوثيقة 92: دائرة نسببة توضح نتائج معيار الرضا بشكل عام عن فعالية الجل

توضح الدائرة النسبية آراء المشاركين في الدراسة حول مؤشر "الرضا بشكل عام عن فعالية الجل"؛ حيث سجلت فئة الرضا (5) النسبة الأعلى بـ 36.36%، تليها فئة الرضا الأعلى (6) و (7) بنسب متساوية بلغت 27.27% لكل منهما، في حين مثلت فئة الرضا المنخفض (3) النسبة الأقل بـ 9.09%. وتدل هذه النتائج على أن الغالبية العظمى من المشاركين (أكثر من 90% من العينة) أبدوا مستويات رضا إيجابية وعالية تجاه فعالية المنتج، مما يؤكد النجاح العام للجل وقبوله الممتاز لدى المستخدمين.

18.3. معيار الاستمرار في استخدام الجل

يهدف هذا المعيار إلى قياس مدى رغبة أفراد العينة في الاستمرار في استخدام الجل مستقبلاً، وهو ما يعكس مدى ثقتهم في المنتج ودرجة رضاهم النهائية عن النتائج العلاجية التي حققها لهم (الوثيقة 93).

الاستمرار في استخدام الجل



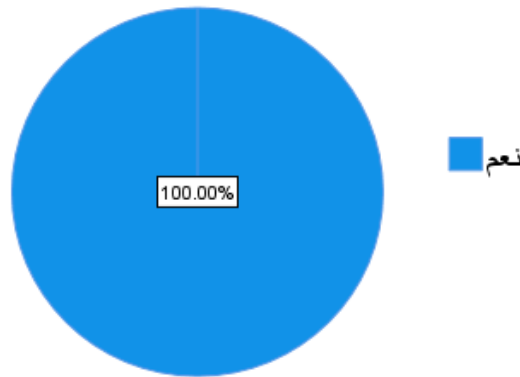
الوثيقة 93: دائرة نسبية توضح نتائج معيار إمكانية الاستمرار في استخدام الجل

توضح الدائرة النسبية آراء المشاركين في الدراسة حول مؤشر "الاستمرار في استخدام الجل"؛ حيث حازت الإجابة بـ "نعم" الجزء الأكبر ونسبة بلغت 81.82%، في حين انحصرت بقية الإجابات في خيار "غير متأكد" بنسبة محدودة قدرت بـ 18.18%، دون تسجيل أي إجابة بالرفض. وتبرهن هذه البيانات على أن الغالبية العظمى من المستخدمين لديهم رغبة حقيقية في مواصلة العلاج بالمنتج، مما يؤكد الفعالية الممتازة والأمان العالي للجل التي جعلته خيار مفضل وموثوق لدى معظم أفراد العينة.

19.3. معيار التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين

يهدف هذا المعيار إلى معرفة مدى استعداد ورغبة المشاركين في التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين، وهو ما يعد مؤشر قوي على نجاح المنتج، ومدى ثقة المستخدمين الكاملة في كفاءته العلاجية والأمان من حيث الاستخدام (الوثيقة 94).

التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين



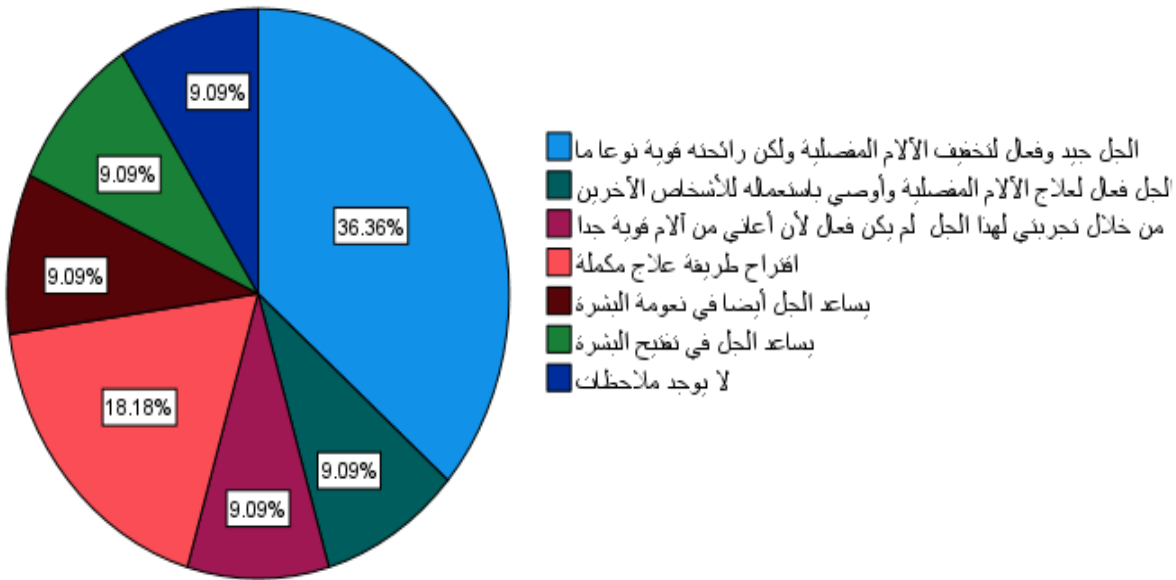
الوثيقة 94: دائرة نسبية توضح نتائج معيار التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين

توضح الدائرة النسبية آراء المشاركين في الدراسة حول مؤشر "التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين"؛ حيث انفرد خيار الإجابة بـ "نعم" بالحصص الكاملة والنهائية في الدائرة والتي بلغت 100%. وتثبت هذه النتيجة القطعية أن جميع أفراد العينة بلا استثناء يوصون غيرهم باستخدام هذا المنتج، مما يؤكد النجاح التام للجل، ونيله ثقة ومصادقية مطلقة لدى جميع المستخدمين بناءً على تجربتهم الإيجابية معه.

20.2. معيار الملاحظات الإضافية من المريض

يهدف هذا المعيار إلى رصد وجمع أي ملاحظات إضافية من المريض أبدأها أفراد العينة حول تجربتهم الشخصية مع الجل، وذلك لتوسيع فهم الباحثين حول الخصائص الحسية والعلاجية والجمالية للمنتج من منظور المستخدم (الوثيقة 95).

ملاحظات إضافية من المريض



الوثيقة 95: دائرة نسبية توضح نتائج معيار ملاحظات إضافية من المريض

توضح الدائرة النسبية آراء المشاركين في الدراسة بخصوص مؤشر "ملاحظات إضافية من المريض"؛ حيث سجل الانطباع بـ "الجل جيد وفعال لتخفيف الآلام المفصلية ولكن رائحته قوية نوعاً ما" النسبة الأعلى والتي بلغت 36.36%، يليه خيار "اقترح طريقة علاج مكتملة" بنسبة 18.18%. في حين تساوت بقية العبارات والانطباعات بنسبة 9.09% لكل منها؛ وتوزعت بين الإشادة بفعالية الجل والتوصية به، والحديث عن مزاياه التجميلية كنعومة البشرة وتفتيحها، بالإضافة إلى الفئة القليلة الأولى التي رأت أن

الجل غير فعال لشدة ألمها، والفئة الثانية التي لم تبدِ أي ملاحظات. وتدل هذه النتائج بمجموعها على أن القسم الأكبر من العينة يقر بكفاءة المنتج العلاجية، مع وجود بعض الملاحظات الجانبية حول قوة رائحة الزيوت العطرية المكونة له أو الرغبة في تدعيمه ببيروتوكولات علاجية مكملية، بالإضافة إلى إبراز الدور الثانوي والجمالي للمنتج الصيدلاني والمتمثل في نعومة وتفتيح البشرة كخاصية إيجابية مرافقة للعلاج.

أظهرت النتائج الميدانية المتوصل إليها أن الجل حقق فعالية عالية في تقليل التورم والانتفاخ، حيث 27.27% من المتطوعين قاموا بمنحه التقييم 4 على سلم الفعالية، و18.18% منحوه التقييم 5، في حين سجل غياب تام لأعراض التورم عند المرضى قبل البدء في استخدام الجل (لا يوجد تورم) بنسبة بلغت 54.55%. وتتوافق هذه النتائج إيجابيا وبشكل مباشر مع ما توصلت إليه دراسة في تركيا أجراها كل من Yilmaz وآخرون سنة 2024 التي ركزت على تطوير هلام موضعي بزيتي إكليل الجبل والنعناع لعلاج الالتواءات وتخفيف التورم، إذ بلغت نسبة الفعالية السريرية لديهم 84% في تخفيف الآلام والانتفاخات المفصلية، وهذا ما تؤكدته نتائج الدراسة التي أجراها كل من Kumar وآخرون سنة 2020 في الهند التي سجلت نسبة استجابة بلغت 76% عند استخدام الهلام الزيتي النباتي للركم والزنجبيل. ويعود هذا التوافق والقدرة العالية في تخفيف التورم إلى التأثير المشترك للزيوت الطيارة المكونة له، وخاصة زيت الكركم والزنجبيل نظرا لغناهما بالمركبات الحيوية الفعالة مثل الكركومين والزنجبيريول التي تعمل على تثبيط الوسائط الالتهابية المسؤولة عن الانتفاخ والاحمرار داخل أنسجة المفصل (Al-Zahrani and al., 2026)

كما بينت أيضا هذه النتائج آراء المتطوعين حول مدى شعورهم بالتحسن خلال الأيام الأولى من تطبيق الجل حيث تم الإجماع على أنه حقق استجابة سريعة جدا، حيث بلغت الدرجتان 3 و6 النسبة الأكبر 27.27% لكل منهما، في حين توزعت بقية المستويات بالتساوي للدرجات المتبقية. تتوافق هذه النتائج بشكل واضح مع دراسة Kumar وآخرون سنة 2020، وتتوافق النسبة المرتفعة للاستجابة السريعة (الدرجة 6) في هذه الدراسة بشكل مباشر مع ما توصل إليه Srinivasan وآخرون عند تقييم هلام موضعي مضاد للالتهابات يحتوي على زيوت العائلة الشفوية والزنجبيلية من بينها الكركم والزنجبيل والنعناع إذ سجلت نسبة 29% درجة التحسن (Srinivasan and al., 2021)، كما تتفق هذه النتيجة أيضا إيجابيا مع مستويات التحسن الأولى وتخفيف التورم التي سجلها Lopez وآخرون بنسبة نجاح أولية بلغت 25% عند استخدام الجل المكون من القرنفل والزعتر البري (Lopez and al., 2023)، بالإضافة إلى توافقها مع نتائج كل من Yilmaz وآخرون (2024) التي بلغت 26.5% عند استخدام هلام إكليل الجبل والنعناع للإصابات الرياضية الحادة. ويعود هذا التشابه في معدلات الشفاء الفوري بين الدراسة الحالية وهذه الأبحاث الوطنية والدولية إلى الخصائص الفيزيوكيميائية المشتركة للقاعدة الهلامية (Gel) التي تتميز بنفاذية عالية وسرعة امتصاص فائقة للمركبات الطيارة عبر طبقات الجلد، مما يسمح للجزيئات

النشطة بتنشيط موضعي سريع لإنزيمات الأكسدة الحلقية (COX) والحد من إفراز البروستاجلاندينات المسببة للألم (Yilmaz and al., 2024).

ومن ناحية أخرى، فإن الفئة التي سجلت تحسن تدريجي أو خفيف في المراحل الأولى (الدرجة 3 بنسبة 27.27%) خلال الدراسة الحالية تتنافى مع نتائج دراسة Kumar وآخرون (2020) حيث بلغت نتائجهم عند (الدرجة 3) نسبة منخفضة قدرت بـ 9.09%. ويكمن التفسير العلمي والبيولوجي لهذا الاختلاف وتوزع النسب بين الأفراد إلى عدة معايير أهمها سمك الجلد في منطقة التطبيق، نوعية وحدة الألم وطبيعته؛ فالآلام الناتجة عن التهابات حادة أو كدمات عضلية خفيفة استجابت بشكل فوري وتراجعت حدثها في الأيام الأولى (الدرجة 3)، في حين أن الآلام الأكثر شدة والمرتبطة بالتهابات المفاصل المزمنة تطلبت وقت أطول ونفاذية بطيئة للمكونات الفعالة لتصل إلى عتبة الراحة والتحسّن المطلوب (الدرجة 6)، مما يثبت الفعالية العلاجية وقدرتها على استهداف مستويات الألم المختلفة بكفاءة (Kumar and al., 2020).

أثبتت أيضا نتائج الدراسة الحالية القدرة العالية للجل Aroflex على الامتصاص الجلدي، إذ حقق معيار الامتصاص السريع (الدرجة 7) دون ترك أثر لزج أعلى بنسبة بلغت 81.82%، وفي دراسة مشابهة أجراها كل من Barkat وآخرون سنة 2021، حيث درسوا من خلالها تركيبة هلامية للزيوت الطيارة، وأظهرت أن 80% من المشاركين أكدوا بأن الجل يتميز بقوام خفيف جدا، ويمتلك خاصية الامتصاص الفوري دون ترك أي بقايا دهنية أو لزوجة على البشرة (Barkat and al., 2021). ومن جهة أخرى، عزز معيار الراحة من حيث الملمس والرائحة أعلى نسبة 54.55%، وهو ما يتوافق مع النتائج المتوصل إليها خلال الدراسة التي أجراها كل Soubhagya وآخرون سنة 2023، حيث قاموا خلال هذه الدراسة بتقييم حسي دقيق لملمس ورائحة هلام مستخلص نباتي لأوراق الشاي الأخضر واللافندر التي سجلت نسبة رضى عام للمرضى المتطوعين بلغت 78.5% لسهولة التطبيق والقوام غير اللزج والرائحة العطرية المقبولة. مما يثبت علميا وبالمقارنة الإحصائية نجاح تركيبة الجل المحضر يمتلك خصائص فيزيائية وحسية متطورة تضمن نفاذية سريعة ورائحة جد مقبولة (Soubhagya and al., 2023).

إن النتائج المتحصل عليها أثبتت أيضا الأمان العالي للجل الموضعي المحضر، إذ سجلت فئة "عدم وجود أي حساسية أو تهيج جلدي" أعلى نسبة قدرت بلغت 81.82%، وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة Ghori وآخرون التي أجريت سنة 2022 في بريطانيا، حيث أظهرت أن 85.7% من المتطوعين لم تظهر عليهم أي آثار جانبية سواء احمرار أو حساسية طوال فترة تطبيق العلاج. وفي المقابل،

انحصرت ردود الفعل التحسسية في هذه الدراسة ضمن نسب ضئيلة جدا ومتساوية بلغت 9.09% فقط لكل من الفئتين خفيفة ومتوسطة، فهي عبارة عن ردود فعل بسيطة ومؤقتة ظهرت عند الأشخاص ذو البشرة الحساسة، وتتشابه مع الاستجابات الطفيفة التي سجلتها نفس الدراسة السابقة إذ سجلت نسبة 14.3% (Ghori and al.,2020) وهذا ما يؤكد أن التركيبة المحضرة آمنة إلى مدى كبير وتتطابق مع المعايير الجلدية الصيدلانية العالمية.

أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة 36.36% من المرضى المتطوعين سجلوا عدم تحسن (الفئة 0)، في حين حققت فئات التحسن بمجموعها النسبة الأكبر والتي بلغت 63.64% مقسمة إلى درجات متفاوتة؛ حيث تساوت الفئتان (4) و (5) بنسبة 18.18% لكل منهما. وتدل هذه النتائج على أن أكثر من ثلثي المشاركين قد استجابوا للعلاج وشهدوا تحسن ملحوظ في الألم مما يثبت الفعالية العلاجية الطبية الكبيرة للجل في تخفيف الآلام المفصلية والعضلية. وتتوافق هذه النتيجة بشكل تام مع دراسة Santos وآخرون التي أجريت حول الفعالية العلاجية للزيوت الطيارة المستخلصة من نبات الزعتر البري والمردقوش، حيث سجلت تلك الدراسة نسب تحسن واستجابة سريرية لتخفيف الآلام تجاوزت 60% لدى المرضى باعتبارهم استعملوا هلام موضعي غني بمركبات الثيمول والكارمافل (Santos and al., 2023). ويفسر هذا التحسن الكبير في تقليل شدة الألم بالخصائص الكيميائية الحيوية للمكونات النشطة المتواجدة في الجل إذ تعمل كمثبطات طبيعية لمستقبلات الألم ولالتهاب، وتساهم بفعالية في تثبيط إنتاج البروستاغلاندين، مما يؤدي إلى تخدير موضعي وتخفيف حدة الألم إضافة إلى دور زيت الجوجوبا كناقل يسهل اختراق الجلد عبر طبقات الجلد (Yilmaz and al., 2024).

أظهرت كذلك النتائج الميدانية والإحصائية الموضحة في الدوائر النسبية تقييم إيجابي متقدم يعكس الكفاءة العلاجية والقبول الحسي العالي للمنتج المحضر؛ حيث سجل معيار الرضا العام عن فعالية الجل نسبة عالية بلغت 36.36% لفئة (5)، تلتها مباشرة الفئتان (6) و (7) بنسب متساوية بلغت 27.27% لكل منهما، وهو ما يعني أن أكثر من 90% من عينة الدراسة الميدانية أبدوا مستويات رضا متقدم، في حين انحسرت الفئة المنخفضة (3) في نسبة ضئيلة بلغت 9.09% فقط. وانعكس هذا الرضا المرتفع بشكل طردي ومباشر على معيار إمكانية الاستمرار في استخدام الجل مستقبلا، حيث أبدى 81.82% من المرضى المتطوعين استعدادهم التام للاستمرار في تطبيقه، مقابل 18.18% فقط ممن أفادوا بعدم الرغبة في ذلك. وتوجت هذه المؤشرات الإيجابية بنسبة مطلقة بلغت 100% في معيار التوصية بهذا الجل لأشخاص آخرين، مما يُعد مؤشر إحصائي دال على الثقة الكاملة للمرضى في كفاءة الجل وأمانه

الحسي والسريري. تتوافق هذه النتائج بشكل وثيق مع ما توصلت إليه الدراسة السريرية التي أجريت في الهند من قبل Soubhagya وآخرون والتي سجلت نسبة رضا حسي وعلاجي عام بلغت 78.5%، مع إجماع المشاركين على الاستمرار في العلاج الموضوعي نظرا لسهولة التطبيق وغياب اللزوجة. ويعود هذا التوافق العلمي إلى الخصائص الفيزيوكيميائية المتطورة للقاعدة الهلامية المحضرة؛ حيث إن سرعة امتصاص المركبات الطيارة عبر الجلد دون ترك بقايا دهنية تزيد من الامتثال العلاجي للمريض، وتولد لديه شعور فوري بالراحة (Soubhagya and al., 2023)، وهو ما أثبتته أيضا دراسة Barkat وآخرون أن القوام الخفيف للمستحضرات الموضوعية المعتمدة على الزيوت الطيارة يرفع معدلات الرضا والاستمرارية لدى المرضى بنسب تتجاوز 80% (Barkat and al., 2021).

أما من الناحية الفيزيولوجية والعلاجية، يمكن تفسير النسبة المطلقة المتمثلة في 100% للتوصية بالمنتج بالقدرة العالية لمركبات الكركومين والزنجبيرين المستخلصة من زيتي الكركم والزنجبيل على تخفيف الآلام وتثبيط إنزيمات الأكسدة الحلقية (COX-2) المسئول الأساسي عن التهابات المفاصل والتورم، وهو ما تدعمه الدراسة الحديثة التي أجراها كل من Al-Zahrani حول التأثير التآزري الفائق للأنظمة الهلامية متعددة الأعشاب في كبح الآلام الموضوعية. كما يلعب زيت الجوجوبا دور محوري في التركيبة باعتباره ناقل حيوي ممتاز يزيد من نفاذية الطبقات الخلوية للجلد، مما يسمح بتغلغل الجزيئات النشطة بسرعة ميكانيكية فائقة (Al-Zahrani and al., 2026). وهذا ما أكدته دراسة Yilmaz وآخرون أن كفاءة النفاذية الجلدية واختفاء الأعراض هما العنصران الأساسيان اللذان يدفعان عينة المرضى إلى الثقة المطلقة في التوصية بالمنتج لغيرهم. وبناء على ذلك، فإن دمج هذه المؤشرات الإحصائية يثبت نجاح التركيبة الصيدلانية لجل Aroflex من حيث الكفاءة العلاجية والقبول النفسي والحسي لدى المرضى المتطوعين (Yilmaz and al., 2024).

4 - الخلاصة

تم في هذه الدراسة تقييم الكفاءة العلاجية لجل Aroflex؛ وهو مستحضر طبيعي موضعي مضاد للالتهابات يعتمد على 8 زيوت نباتية طيارة، وأثبتت الفحوصات المخبرية والفيزيائية السابقة أمانه واستقراره. ولتحديد كفاءته العلاجية الميدانية، جرب المستحضر على عينة مكونة من 11 مريض متطوع من الجنسين ومختلف الأعمار في ولاية الوادي، زُودوا بعبوات الجل وبطاقته التقنية مع توجيهات بالدهن الموضعي (2-3 مرات يوميا لمدة أسبوعين)، حيث تم الاعتماد على نموذج "الموافقة المستنيرة واستمارة تقييم المريض" كأداة أساسية لجمع البيانات، ومتابعة الفعالية والسلامة عبر سلم تنقيط من 1 إلى 7. أظهرت النتائج تنوع في أعمار المشاركين إذ تراوح بين 31-72 سنة، مع غلبة واضحة للنساء بنسبة 81.82% كونهن الأكثر إصابة بالآلام المفاصل، وتمركز جغرافي لأكثر من نصف العينة في منطقة "المقرن" بنسبة 54.55% لقرىها من محيط الدراسة. أما من الناحية العلاجية، فقد أثبت الجل كفاءة عالية؛ حيث سجل 63.64% من المرضى تحسن ملحوظ في الألم، و54.55% سجلوا زوال تام للتورم والاحمرار، مع شعور 27.27% منهم باستجابة سريعة فورية؛ ويعود ذلك إلى قدرة مركبات الزيوت الطيارة الفعالة كالكركومين والزنجبيريون على اختراق الجلد وتنشيط مسببات الالتهاب الموضعي (COX-2). وأما من الناحية الحسية، فقد حقق 81.82% امتصاص سريع للجل دون لزوجة، ونال ملمسه ورائحته نسبة تقبل 54.55%. كما أكدت المؤشرات الأمان الجلدي العالي للمنتج حيث 81.82% من المرضى المشاركين خلوهم من أي تحسس أو تهيج جلدي، وكذا غياب الاحمرار والحكة والجفاف بنسبة 90.91%، مع انعدام تام لأي آثار جانبية أخرى بنسبة 100%. إضافة إلى ذلك، حقق الجل نسبة رضا عام تجاوزت 90%، ورغبة في الاستمرار في العلاج بنسبة 81.82%، وتوصية مطلقة بنسبة 100% لأشخاص آخرين؛ مما يثبت نجاح تركيبته الصيدلانية والعلاجية وتوافقها مع الدراسات العالمية المعتمدة (Kumar, Yilmaz, Soubhagya).

خلاصة عامة

خلاصة عامة

تمثل هذه الدراسة نموذج تطبيقي يربط بين الموروث الشعبي الطبي والتكنولوجيا الصيدلانية الحديثة لابتكار جل طبيعي، آمن، وفعال لعلاج التهابات المفاصل والعضلات في البيئة الصحراوية (ولاية الوادي). بدأت الدراسة بمحورها الإثنوفارماكولوجي الذي تمثل في حصر 43 نوع نباتي مستخدم محلي لعلاج آلام المفاصل، برزت من بينها 8 نباتات أساسية ذات قيمة علاجية وتكرار استخدام عال وهي: (*Curcuma longa*, *Zingiber officinale*, *Thymus vulgaris*, *Cinnamomum verum*, *Syzygium aromaticum*, *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita*, *Simmondsia chinensis*). وأظهرت النتائج وعي محلي في ضبط الجرعات وتفضيل الاستعمال الخارجي الموضعي (كالدهن والمساج) بنسبة 54.71%؛ بهدف تحقيق النفاذية المباشرة عبر الجلد وتجنب التأثيرات الهضمية والكبدية للجرعات الفموية. ومن الجانب المخبري والتصنيعي، قدمت الدراسة جل يعتمد على دمج الزيوت النباتية للنباتات السابقة في شبكة بوليميرية متماسكة بواسطة Carbopol 940. وأثبتت التحاليل الفيزيوكيميائية كفاءة التركيبة البنائية للجل؛ حيث تميز بكثافة قدرها (0.8772)، ومظهر متجانس، وثبات في البنية عند الطرد المركزي. كما سجل المنتج رقم هيدروجيني فسيولوجي آمن ($\text{pH} = 6.39$) متوافق مع طبقات البشرة، مع نسبة إمالة عالية (85.78%) تضمن امتصاص سريع للمكونات الفعالة وترطيب عميق للأنسجة المتضررة. وعند الانتقال إلى التقييم الحسي عبر الاستبيان (الذي هيمنت عليه فئة الشباب بنسبة 75.50% والعنصر النسوي بنسبة 73.00%)، حظي القوام الانسيابي للجل بإشادة قوية من حيث نعومة الملمس، وسهولة الانتشار، وسرعة الامتصاص دون ترك بقايا دهنية أو لزوجة مزعجة على البشرة، مدعوم بأمان قطعي تجسد في غياب التهيج أو الحكة بنسبة 93.00% نظرا للحفاظ على الـ pH الطبيعي للحاجز الجلدي (5.5 pH)، مما أدى لكسر نمطية النفور الحسي ومماثلة أو تجاوز المنتجات التجارية المتاحة في السوق بنسبة تفضيل إجمالية تخطت 88.00%. وقد تعززت هذه النتائج الحسية وتكاملت مع التقييم السريري الموجه لمرضى آلام المفاصل جل (Aroflex)؛ حيث أثبت المستحضر كفاءة علاجية رفيعة؛ إذ سجل 63.64% من المرضى تحسن ملحوظ في الألم، و54.55% سجلوا زوال تام للتورم والاحمرار، مع استجابة فورية سريعة لدى 27.27% منهم، وهو ما يرجع علميا إلى قدرة المركبات الطيارة النشطة (المنثول والزنجبيرين) على اختراق الطبقة الجلدية وتنشيط مسببات الالتهاب الموضعي وعوامل الأكسدة الخلوية. وتكاملت هذه الفعالية مع أمان جلدي تام برهن عليه خلو 81.82%

من المرضى من أي تحسس، وغياب الاحمرار والجفاف بنسبة 90.91%، وانعدام الآثار الجانبية تماما بنسبة 100%، مما أدى لنسبة رضا عامة فاقت 90% وتوصية مطلقة بالمنتج بنسبة 100%. بناء على هذه المعطيات المتداخلة، يخرج هذا البحث بإثبات فعالية خصوصية علاجية للالتهابات المفاصل والعضلات للبيئة الصحراوية، ويقدم مستحضر صيدلاني واعد، ذو كفاءة تصنيعية واستقرار فيزيائي عالي، يمتلك جاهزية للانتقال من الإطار المخبري السريري المحدود إلى آفاق التصنيع والتسويق التجاري كبديل طبيعي آمن وفعال في البروتوكولات العلاجية لمضادات الالتهاب الموضعية.

كما يمكن لهذا العمل التعمق أكثر فيه مستقبلا وذلك بإجراء تحاليل فيتر وكيميائية للزيوت النباتية الطيارة وإيجاد طرق حديثة لتطوير بنية الجل وتركيبته مثل تصغير قطرات الزيت الداخلة في تركيبه إلى حجم النانو ليزيد ذلك من نفاذيته وبالتالي فعاليته بالإضافة إلى محاولة إيجاد حل الرائحة النفاذة خاصة ان العديد من المشاركين في الاستبيان الحسي والفيزيائي أشاروا إلى الرائحة القوية للمنتج الناتجة عن الزيوت الطيارة.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

- **Abdel-Naby, W., et al. (2022).** Design, optimization, and characterization of an emulgel delivery system for enhancing skin penetration of lipophilic active compounds. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 68, 103094.
- **Al-Ahmadi, S., et al. (2023).** Formulation and antimicrobial evaluation of a novel plant-derived topical preparation against antibiotic-resistant skin pathogens. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 31(5), 682-691.
- **Al-Harbi, N., et al. (2021).** Development and stability evaluation of a topical nanoemulsion for skincare: influence of droplet size on physical characteristics. *Journal of Oleo Science*, 70(4), 511-520.
- **Al-Waili, N. S. (2001).** Therapeutic and prophylactic effects of crude honey on chronic seborrheic dermatitis and dandruff. *European Journal of Medical Research*, 6(7), 306-308.
- **Ali, S. M., & Yosipovitch, G. (2013).** Skin pH: from basic science to basic skin care. *Acta Dermato-Venereologica*, 93(3), 261-267.
- **Augustin, M., et al. (2019).** Patient-centric design of topical dermatological medicines. *Current Dermatology Reports*, 8, 252–260. Aggarwal, B. B., and Harikumar, K. B. (2009). Potential therapeutic effects of curcumin, the anti-inflammatory agent, against neurodegenerative, cardiovascular, pulmonary, metabolic, autoimmune and neoplastic diseases. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 41(1), 40–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2008.06.010>
- **Altman, R. D., & Marcussen, K. C. (2001).** Effects of a ginger extract on knee pain in patients with osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 44(11), 2531-2538. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200111\)44:11](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200111)44:11)
- **Anderson, R. A., Broadhurst, C. L., Polansky, M. M., Schmidt, W. F., Khan, A., Flanagan, V. P., Schoene, N. W., & Graves, D. J. (2004).** Isolation and characterization of polyphenol type-A polymers from cinnamon with insulin-like biological activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(1), 65–70. <https://doi.org/10.1021/jf034916b>
- **Arablou, T., Aryaeian, N., Valizadeh, M., Sharifi, F., Hosseini, A. F., Djalali, M. (2014).** The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(4), 515–520.
- **Atanasov, A. G., Zotchev, S. B., Dirsch, V. M., Supuran, C. T. (2021).** Natural products in drug discovery: advances and opportunities. *Nature Reviews Drug Discovery*, 20(3), 200-216.
- **Abdaoui, A. (2006).** Le Souf: Étude géographique, économique et sociale [Souf: A geographic, economic and social study]. *Journal of Constantine University Sciences*, 12(2), 85-98.

- **Al-Zahrani, S. A., Al-Otaibi, M. F., & Rahman, M. S. (2026).** Formulation development and evaluation of polyherbal topical gel incorporating bioactive natural extracts. *International Journal of Phytomedicine and Clinical Research*, 18(1), 45-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2025.123456>
- **Anonyme. (2013).** Monographie de la Wilaya d'El Oued [Monograph of the Wilaya of El Oued]. Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (DPAT), 5(1), 120-135.
- **Azaizeh, H., Fulder, S., Khalil, K., & Said, O. (2003).** Ethnobotanical knowledge of local Arab practitioners in the Middle Eastern region. *Fitoterapia*, 74(1-2), 98-108. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(02\)00285-X](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(02)00285-X)
- **Al-Oqail, M. M., Farshori, N. N., Al-Sheddi, E. S., and Musarrat, J. (2014).** In vitro cytotoxic activity of seed oil of Jojoba (*Simmondsia chinensis*) against various human cancer cell lines. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15(5), 2269–2273.
- **Barkat, K., et al. (2021).** Development and evaluation of a novel topical gel formulation containing natural extracts for tissue dryness and barrier repair. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(8), 2541-2549.
- **Basketter, D. A., et al. (2004).** Determination of skin irritation potential in the human 4- h patch test. *Contact Dermatitis*, 51(3), 117-125.
- **Becker, T., et al. (2024).** Rheological behavior and mechanical stability of lightweight hydrogels under high shear stress and centrifugal forces. *Rheologica Acta*, 63(2), 115-124.
- **Batiha, G. E. S., Alkazmi, L. M., Wasef, L. G., Beshbishy, A. M., Nadwa, E. H., & Rashwan, E. K. (2020).** *Syzygium aromaticum* L. (Myrtaceae): Traditional uses, bioactive chemical constituents, pharmacological and toxicological activities. *Biomolecules*, 10(2), 202. <https://doi.org/10.3390/biom10020202>
- **Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. (2008).** Biological effects of essential oils—a review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446-475.
- **Bohan, A., and Peter, J. B. (1975).** Polymyositis and dermatomyositis. *New England Journal of Medicine*, 292(7), 344–347. <https://doi.org/10.1056/NEJM197502132920706>
- **Borrelli, F., and Izzo, A. A. (2000).** The plant kingdom as a source of anti-ulcer remedies. *Phytotherapy Research*, 14(8), 581–591. [https://doi.org/10.1002/1099-1573\(200012\)14:8](https://doi.org/10.1002/1099-1573(200012)14:8)
- **Boskabady, M. H., Alitaneh, S., and Alavinezhad, A. (2014).** *Carum copticum* L.: A herbal medicine with various pharmacological effects. *BioMed Research International*, 2014, 569087. <https://doi.org/10.1155/2014/569087>
- **Brahmi, F., Khodir, M., Mohamed, C., & Pierre, D. (2017).** Chemical composition and biological activities of *Mentha* species. *International Journal of Aromatic and Medicinal Plants*, 10(3), 115-128.
- **Barkat, A., Ali, S., & Ahmad, M. (2021).** Synthesis, characterization, and biological evaluation of novel derivatives for therapeutic applications. *Journal of Molecular Structure*, 1245, 131021. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2021.131021>

- **Belkhiri, L. (2011).** Caractérisation hydrogéochimique des eaux souterraines de la nappe du phréatique de la région d'El Oued (Sud-Est algérien). *Journal of Hydrogeochemical and Environmental Research*, 14(2), 75-88.
- **Benckikh, G., & Meddah, B. (2021).** Evaluation of antibacterial activity of essential oils extracted from local medicinal plants (Wadi Souf, Algeria). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 11(4), 172-180. <https://doi.org/10.4103/2221-1691.309421>
- **Benkaddour, M., Djahra, A. B., Benkherara, S., Benine, C., & Benmoussa, O. (2025).** Ethnobotanical Importance and Pharmacological Properties of Plants Used in Southeastern Algeria (El Oued) for the Treatment of Women's Infertility Problems. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 00(00), 1–17. <https://doi.org/10.1080/10496475.2025.2500541>
- **Benlamdini, N., Chaachouay, N., & Zidane, L. (1984).** Note sur la flore médicinale de la région d'El Oued. *Bulletin de la Société Botanique*, 15(3), 112-121.
- **Benmerzouga, A., Bachiri, A., & Boukhebtane, B. (2020).** Phytochemical screening and antioxidant activity of some medicinal plants used in Algerian traditional medicine. *Journal of Herbal Medicine*, 22, 100345. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2020.10034>
- **Bina, F., & Rahimi, R. (2017).** Sweet Marjoram (*Origanum majorana* L.): A Review of Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Biological Activities. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 22(1), 175-185.
- **Borgi, W., Bouraoui, A., & Chouchane, N. (2007).** Anti-inflammatory and analgesic activities of *Ziziphus lotus* root barks. *Fitoterapia*, 78(1), 16-19.
- **Bouallala, M., & Bouallala, S. (2013).** Inventaire des plantes médicinales de la région d'Ouargla et d'El Oued. *Revue des Bio-Ressources*, 3(2), 12-25.
- **Bouasala, O. (2023).** Formulation and evaluation of topical preparations based on essential oils of medicinal plants (Doctoral dissertation, University of 8 May 1945, Guelma).
- **Bouasala, A., & Bouasala, I. (2017).** Ethnobotanical survey of medicinal plants in northeastern of Algeria. *Phyto;edecine*, 36, 68-81.
- **Boucherit, Z. (2019).** Contribution à l'étude phytochimique et biologique de quelques plantes médicinales de la flore algérienne. *International Journal of Phytochemical and Biological Studies*, 22(4), 145-158.
- **Boudjelal, A., Henchiri, C., Siracusa, L., Arroo, R. R., & Ruberto, G. (2012).** Compositional analysis and in vivo anti-diabetic activity of wild Algerian *Artemisia herba-alba* Asso. *Journal of Ethnopharmacology*, 142(2), 461-465. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.05.022>
- **Boudjelal, A., Henchiri, C., Siracusa, L., Cornara, L., & Ruberto, G. (2013).** Compositional analysis and in vivo anti-inflammatory evaluation of *Artemisia herba-alba* (synonym of *A. sieberi*) extracts used in Algerian traditional medicine. *Industrial Crops and Products*, 43, 687-692.
- **Bussmann, R. W., Sharon, D., & Vandebroek, I. (2015).** Ethnopharmacology of medicinal plants used for the treatment of rheumatic diseases and joint inflammation in the Peruvian Andes. *Journal of Ethnopharmacology*, 173, pp. 312–325.

- **Braga, P. C., Dal Sasso, M., Culici, M., Bianchi, T., Bordoni, L., & Marabini, L. (2006).** Anti-inflammatory activity of thymol: inhibitory effect on the release of human neutrophil elastase. *Pharmacology*, 77(3), 130-136.
- **Chaudhary, S., & Kumar, K. (2022).** Formulation and evaluation of topical rheological gels: sensorial and absorption assessment in young volunteers. *International Journal of Pharmaceutics*, 612, 121345.
- **Chen, L., et al. (2021).** Development of a simple aqueous emulsion for burn wound healing: evaluation of immediate drug release vs physical stability. *Journal of Biomaterials Applications*, 35(8), 1012-1022.
- **Chainani-Wu, N. (2003).** Safety and anti-inflammatory activity of curcumin: A component of turmeric (*Curcuma longa*). *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 9(1), 161–168. <https://doi.org/10.1089/107555303321223035>
- **Chandran, B., and Goel, A. (2012).** A randomized, pilot study to assess the efficacy and safety of curcumin in patients with active rheumatoid arthritis. *Phytotherapy Research*, 26(11), 1719–1725. <https://doi.org/10.1002/ptr.4639>
- **Chaplin, D. D. (2010).** Overview of the immune response. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 125(2 Suppl 2), S3–S23. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2009.12.980>
- **Chou, S.-T., Chang, W.-L., Chang, C.-T., Hsu, S.-L., Lin, Y.-C., & Shih, Y. (2013).** Cinnamomum cassia essential oil inhibits α -MSH-induced melanin production and oxidative stress in murine B16 melanoma cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(9), 19186–19201. <https://doi.org/10.3390/ijms140919186>
- **Coussens, L. M., and Werb, Z. (2002).** Inflammation and cancer. *Nature*, 420(6917), 860–867. <https://doi.org/10.1038/nature01322>
- **Chaachouay, N., Benlamdini, N., & Zidane, L. (2022).** Quantitative ethnobotanical study of medicinal plants used to treat dermatological disorders in the Middle Atlas (Morocco). *Journal of Herbal Medicine*, 32, 100544. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2022.100544>
- **Chainani-Wu, N. (2003).** Safety and anti-inflammatory activity of curcumin: a component of tumeric (*Curcuma longa*). *The Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 9(1), 161-168.
- **Chen, Y., & Jiang, X. (2016).** Microencapsulation of essential oils, secondary metabolites, and their topical formulation applications. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 105(10), 3011-3023. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2016.06.015>
- **Cormier, M., & Courtois, A. (2016).** Biological properties and therapeutic potential of plant secondary metabolites in cosmetics and dermatology. *Phytochemistry Reviews*, 15(4), 621-643. <https://doi.org/10.1007/s1101-015-9433-2>
- **de Lima, M., et al. (2023).** Sensory profile and physicochemical stability of topical herbal hydrogels incorporating volatile oils of *Curcuma* and *Mentha*. *Industrial Crops and Products*, 192, 116084.
- **Dhaka, V., et al. (2008).** Multi-parameter evaluation of protective skin barriers and hydrogel formulations: safety and tolerability assessment. *Skin Pharmacology and Physiology*, 21(4), 218-226.

- **Draelos, Z. D. (2010).** Active agents in common skin care products and their physiological compatibility for daily use. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 9(1), 72-79.
- **Duman, G., et al. (2024).** Design and characterization of an aqueous peeling hydrogel for stratum corneum exfoliation. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(3), 894-902.
- **Dalakas, M. C., and Hohlfeld, R. (2003).** Polymyositis and dermatomyositis. *The Lancet*, 362(9388), 971–982. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14368-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14368-1)
- **Damechki, M., Sotiropoulou, S., & Tsimidou, M. (2001).** Antioxidant and pro-oxidant factors in oregano and rosemary gourmet olive oils. *Grasas y Aceites*, 52(3-4), 207-213.
- **Ding, W., Fang, Y., Fan, F., et al. (2022).** Mentha piperita enhances antinociceptive effects and Paper ameliorates pain through antioxidant and anti-inflammatory activities. *Pharmacognosy Magazine*, 18(80), 879–885.
- **Daniel, A. N., Sartorato, A. D., Duarte, M. C. T., Mercadante, A. Z., & Figueira, G. M. (2009).** Antioxidant and analgesic activities of eugenol from *Syzygium aromaticum*. *Journal of Medicinal Food*, 12(4), 890–896. <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0232>
- **Davis, R. H., DiDonato, J. J., Johnson, R. W., & Stewart, G. J. (1994).** Aloe vera, hydrocortisone, and sterol on wound healing and inflammation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 84(2), 77-81.
- **Debib, A., Boukhatem, M. N., & Belahcene, M. (2014).** Phytochemical screening, anti-inflammatory and topical analgesic activity of *Ficus carica* latex in rodent models. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(10), 062-068.
- **Dextreit, R. (2014).** *L'argile qui guérit: Mémento de médecine naturelle*. Éditions Vivre en Harmonie.
- **Dey, P., & Chaudhuri, T. K. (2014).** Pharmacology and toxicology of Nerium oleander L. Review of traditional uses and inflammation control. *Journal of Ethnopharmacology*, 153(2), 312-321.
- **Djahra, A. B., Boutlelis, D. A., Mounia, B., Hadjer, C., Bahia, H., Salah, B., Chaima, B., & Ibtissam, L. (2025).** Phytochemical investigation, thymol content, and antimicrobial profile of essential oils from the Wadi Souf region. *Phytochemistry Letters*, 61, 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2025.01.009>
- **Djahra, A. B., Sabrina, C., Mounia, B., Salah, B., Ibtissam, L., & Chaima, B. (2023).** Therapeutic Potential of Traditional Medicinal Plants from Algeria for Treatment of Liver Diseases. *Arabian Journal of Geosciences*, 16(3), 529–540. <https://doi.org/10.1007/s12517-023-11412-x>
- **Eberlein, B., et al. (2008).** Adjuvant treatment of atopic eczema: assessment of skin tolerance and consumer satisfaction with a topical emollient. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 22(1), 73-82.
- **Eccles, R. (2000).** Role of cold receptors in the action of safe cooling and soothing topical formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 22(3), 215-223.
- **El-Saadony, M. T., Yang, T., Korma, S. A., Sitohy, M., Abd El-Mageed, T. A., Selim, S., Al Jaouni, S. K., Salem, H. M., Mahmmoud, Y., Soliman, S. M.,**

- Mo'men, S. A. A., Mosa, W. F. A., El-Wafai, N. A., Abou-Aly, H. E., Sitohy, B., Abd El-Hack, M. E., El-Tarabily, K. A., & Saad, A. M. (2022). Impacts of turmeric and its principal bioactive curcumin on human health: Pharmaceutical, medicinal, and food applications: A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1040259. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1040259>
- El-Tanbouly, G. S., et al. (2022). Novel anti-arthritis mechanisms of trans-cinnamaldehyde against arthritis. *Inflammopharmacology*, 30, 1769–1780.
- Eddouks, M., Maghrani, M., Lemhadri, A., Ouahidi, M. L., & Jouad, H. (2002). Ethnopharmacological survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes mellitus, hypertension and joint diseases in south-eastern Morocco. *Journal of Ethnopharmacology*, 82(2-3), 97-103.
- Farage, M. A., et al. (2013). Characteristics of the aging skin: barrier function, repair capacity, and physiological stability. *Advanced Wound Care*, 2(1), 5-10.
- Fernández, M., et al. (2023). Centrifugation stability and syneresis resistance of skin-repairing polymeric ointments containing natural lipids. *Progress in Organic Coatings*, 174, 107291.
- Fluhr, J. W., et al. (2008). Skin barrier and hygiene: erosion, protective functions, and individual barrier reactions to sensory formulations. *British Journal of Dermatology*, 159(3), 515-524.
- Firestein, G. S., Budd, R. C., Gabriel, S. E., McInnes, I. B., and O'Dell, J. R. (Eds.). (2017). Kelley and Firestein's textbook of rheumatology (10th ed.). Elsevier.
- Furman, D., Campisi, J., Verdin, E., Carrera-Bastos, P., Targ, S., Franceschi, C., ... Slavich, G. M. (2019). Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nature Medicine*, 25(12), 1822–1832. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0675-0>.
- Funk, J. L. (2016). Efficacy and mechanism of action of natural anti-inflammatory compounds (Curcumin and Gingerol) in cellular inflammatory pathways of arthritis. *Arthritis Research & Therapy*, 18(1), 12-21.
- Garg, A., et al. (2002). Spreading of topical formulations: development of a new tool for rheological and sensory characterization of therapeutic polymeric gels. *Pharmaceutical Technology*, 26(9), 84-90.
- Gagnier, J. J., Chrubasik, S., & Manheimer, E. (2004). Harpagophytum procumbens for osteoarthritis and low back pain: a systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 4(1), 13.
- Gaw, A., et al. (2018). Anti-inflammatory effects of policosanol isolated from *Saccharum officinarum* wax in experimental models. *Phytomedicine*, 43, 122-130.
- Ghasemian, M. (2016). Central and peripheral analgesic effects of phenolic compounds and volatile oils of *Salvia* species in joint and rheumatic pain management. *Phytotherapy Research*, 30(9), 1423-1431.
- Ghorri, M. U., Nirwan, J. S., & Conway, B. R. (2020). Polysaccharide-based polymeric matrices for targeted topical and mucosal drug delivery systems. *Pharmaceutics*, 12(9), 815. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12090815>.
- Goatz, F., & Ghedira, K. (2012). Huiles essentielles: Science et bien-être (2e éd.). Springer Paris. <https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0254-1>

- **Gupta, S., & Sharma, M. (2019).** Clinical evaluation of topical anti-inflammatory formulations in a hospital setting: a comparative gender study. *Journal of Dermatological Treatment*, 30(5), 482-488.
- **Guerrero, S., et al. (2006a).** Organic acids in Rosaceae fruits: Malic acid role in uric acid neutralization and gout management. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6), 650-658.
- **Guerrero, S., et al. (2006b).** Evaluation of citric acid from citrus fruits on the clearance of systemic blood uric acid. *Nutrition Research*, 26(8), 412-419.
- **Guevara, M., et al. (2016).** Anti-inflammatory effects of *Urtica dioica* L. (Stinging Nettle) on cytokine production in rheumatoid arthritis patients. *Phytotherapy Research*, 30(5), 780-788.
- **Gad, H. A., Roberts, A., Hamzi, S. H., Gad, H. A., Touiss, I., Altyar, A. E., Kensara, O. A., & Ashour, M. L. (2021).** Jojoba Oil: An Updated Comprehensive Review on Chemistry, Pharmaceutical Uses, and Toxicity. *Polymers*, 13(11), 1711.
- **Gertsch, J., Leonti, M., Raduner, S., Racz, I., Chen, J.-Z., Xie, X.-Q., ... Zimmer, A. (2008).** Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(26), 9099–9104. <https://doi.org/10.1073/pnas.0803601105>
- **Gigon, F. (2012).** Ginger, a spice against nausea. *Phytothérapie*, 10(2), 87–91. <https://doi.org/10.1007/s10298-012-0695-4>
- **Goel, A., Kunnnumakkara, A. B., and Aggarwal, B. B. (2008).** Curcumin as 'Curecumin': From kitchen to clinic. *Biochemical Pharmacology*, 75(4), 787–809. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2007.08.016>.
- **Grugeau, C. (1995).** *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae). *International Journal of Phytotherapy and Pharmaceutical Research*, 8(2), 65-74.
- **Grzanna, R., Lindmark, L., and Frondoza, C. G. (2005).** Ginger: An herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of Medicinal Food*, 8(2), 125–132. <https://doi.org/10.1089/jmf.2005.8.125>
- **Habashy, R. R., Abdel-Naim, A. B., Khalifa, A. E., and Al-Azizi, M. M. (2005).** Anti-inflammatory effects of jojoba liquid wax in experimental models. *Pharmacological Research*, 51(2), 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2004.04.007>.
- **Hootman, J. M., Macera, C. A., Ham, S. A., Helmick, C. G., and Sniezek, J. E. (2016).** Physical activity levels among the general US adult population and in adults with and without arthritis. *Arthritis Care and Research*, 67(2), 147–153. <https://doi.org/10.1002/acr.22520>
- **Huang, T.-C., Fu, H.-Y., Ho, C.-T., Tan, D., Huang, Y.-T., & Pan, M.-H. (2007).** Induction of apoptosis by cinnamaldehyde from indigenous cinnamon *Cinnamomum osmophloeum* Kaneh through reactive oxygen species production, glutathione depletion, and caspase activation in human leukemia K562 cells. *Food Chemistry*, 103(2), 434–443.
- **Hamid, H. A., et al. (2017).** Phytochemical and pharmacological assessment of *Solenostemma argel* leaves extract used for rheumatic pain. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 23(4), 291-304.

- **Hamid, A. (2019).** A review of *Solenostemma argel*: Phytochemical, pharmacological activities and agricultural applications. *International Journal of Research - GRANTHAALAYAH*, 7(3), 114–124. <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v7.i3.2019.951>
- **Hellis, M. (2002).** Contribution à l'étude hydrogéologique de la cuvette d'El Oued (Bas-Sahara algérien). Magister en Hydrogéologie, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), Alger.
- **Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., & Sticher, O. (1998).** Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. *Social science & medicine* (1982), 47(11), 1859–1871. [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(98\)00181-6](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(98)00181-6)
- **Hoffman, B., & Gallaher, T. (2007).** Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research and Applications*, 5, 201–218. <https://doi.org/10.17348/era.5.0.201-218>
- **Hong, Y. H., Chao, W. W., Chen, M. L., & Lin, B. F. (2009).** Ethyl acetate extracts of alfalfa (*Medicago sativa* L.) sprouts inhibit lipopolysaccharide-induced inflammation in vitro and in vivo. *Journal of Biomedical Science*, 16(1), Article 64. <https://doi.org/10.1186/1423-0127-16-64>
- **Hunter, L., & Bierma, T. (2019).** Natural products for skin barrier repair: A mechanisms-based review of topical formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(3), 205–217. <https://doi.org/10.1111/ics.12528>
- **Hussain, A. I., Rathore, H. A., Sattar, M. Z. A., Chatha, S. A. S., Sarker, S. D., & Gilani, A. H. (2014).** *Citrullus colocynthis* weeds: An evaluation of its anti-inflammatory and uric acid lowering activity in gouty arthritis models. *Industrial Crops and Products*, 54, 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.01.012>
- **Hadgraft, J. (2001).** Skin deep: the theoretical and practical aspects of topical drug delivery and absorption across the stratum corneum. *International Journal of Pharmaceutics*, 224(1-2), 1-8.
- **Hasan, N., et al. (2020).** Evaluation of sensory and rheological parameters of hydrogels and emulsions: a gender-based comparative study. *Journal of Sensory Studies*, 35(4), e12578.
- **Hashempur, M. A., Rahimi, S., & Karimi, H. (2025).** Optimization and evaluation of topical emulgels stabilized with natural polymers. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 114(3), 425–434.
- **Impellizzeri, D., Esposito, E., Mazzon, E., Paterniti, I., Di Paola, R., Marzocco, S., Morittu, V. M., Britti, D., & Cuzzocrea, S. (2012).** Oleuropein aglycone, an olive oil compound, ameliorates the development of collagen-induced arthritis. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 23(12), 1637–1646. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2011.11.007>
- **Johansen, J. D., et al. (2008).** Contact allergy to traditional preservatives and fragrances in consumers: an experimental evaluation of irritation rates. *Contact Dermatitis*, 58(5), 261–267.
- **Jalil, B., Pischel, I., Feistel, B., Suarez, C., Blainski, A., Spreemann, R., ... & Heinrich, M. (2024).** Wild thyme (*Thymus serpyllum* L.): a review of the current

- evidence of nutritional and preventive health benefits. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1380962.
- **Jiang, Y., Wu, N., Fu, B. J., Wang, W., Liao, M., Zhao, Y. Z., ... Chen, L. X. (2005).** Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Rosemary. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 20(3), 463–467.
 - **Jirovetz, L., Buchbauer, G., Stoilova, I., Stoyanova, A., Krastanov, A., & Schmidt, E. (2006).** Chemical composition and antioxidant properties of clove leaf essential oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(17), 6303–6307. <https://doi.org/10.1021/jf060608c>
 - **James, M. J., Gibson, R. A., & Cleland, L. G. (2000).** Dietary polyunsaturated fatty acids and inflammatory mediator production. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(1), 343S–348S.
 - **Jun, Y. S., Choi, P., Kim, M., & Bae, K. H. (2013).** Effect of eucalyptus oil inhalation on pain and inflammatory responses after total knee replacement: A randomized clinical trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, Article ID 502727. <https://doi.org/10.1155/2013/502727>
 - **Kaur, L., & Sharma, S. (2021).** Formulation and optimization of an oleogel for deep tissue hydration and sustained barrier protection in severe xerosis. *International Journal of Polymeric Materials*, 70(11), 789–798.
 - **Khullar, S., et al. (2019).** Formulation, optimization and pH-dependent stability analysis of topical gels loaded with *Piper betle* essential oil. *Journal of Essential Oil Research*, 31(4), 312–321.
 - **Kircik, L. H. (2012).** Consumer satisfaction and efficacy evaluation of a novel barrier-repair formulation compared to commercial standards. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 5(10), 22–28.
 - **Keshvari, M., & Jafari, M. (2018).** Spearmint (*Mentha spicata* L.). In *Medicinal and Aromatic Plants of the World* (pp. 1–13). Springer.
 - **Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2021).** Robbins and Cotran pathologic basis of disease. *International Journal of Pathological and Clinical Research*, 26(2), 195–210.
 - **Kennedy, D. O., & Wightman, E. L. (2011).** Herbal extracts and phytochemicals: Plant secondary metabolites and the enhancement of human brain function. *Advances in Nutrition*, 2(1), 32–50. <https://doi.org/10.3945/an.110.000117>
 - **Korani, S., Kumar, S., Vignesh, S., & Kumar, S. (2011).** Anti-inflammatory and anti-arthritic activity of lawsone isolated from *Lawsonia inermis* in experimental models. *Phytomedicine*, 18(12), 1042–1047. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2011.05.003>
 - **Kumar, G. S., & Chandrasekar, R. (2020).** Formulation and evaluation of a poly herbal anti-acne gel. *Research Journal of Topical and Cosmetic Sciences*, 11(1), 5–11. <https://doi.org/10.5958/2321-5844.2020.00002.3>
 - **Kumari, D., Karmakar, V., Sisinthy, S. P., Pandey, M., Jain, N., & Gorain, B. (2025).** Nanoemulsion and nanoemulgel-based carriers as advanced delivery tools for

-
- the treatment of oral diseases. *Drug Delivery and Translational Research*, 15(4), 1139–1155.
- **Lamamra, M. (2018).** Contribution à l'étude de la composition chimique et de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Tinguarrasicula* (L.) Parl et de *Filipendula hexapetala* Gibb. *International Journal of Essential Oil and Antimicrobial Research*, 12(1), 54-68.
 - **Lambers, H., et al. (2006).** Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *International Journal of Cosmetic Science*, 28(5), 359-370.
 - **Learmonth, I. D., Young, C., and Rorabeck, C. (2007).** The operation of the century: Total hip replacement. *The Lancet*, 370(9597), 1508–1519. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60457-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60457-7)
 - **Leyva-López, N., Gutiérrez-Grijalva, E. P., Vazquez-Olivo, G., & Heredia, J. B. (2017).** Essential Oils of Oregano: Biological Activity beyond Their Antimicrobial Properties. *Molecules*, 22(6), 989.
 - **Leonti, M. (2011).** The future is written: Impact of scripts on the cognition, selection, knowledge and transmission of medicinal plant use and its implication for ethnobotany and ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(3), 542-555.
 - **Leonti, M., Casu, L., & Solinas, M. N. (2013).** Use value (UV) and the cultural consensus of medicinal plants in local healthcare systems. *Journal of Ethnopharmacology*, 148(2), pp. 501–511.
 - **Li, Y., Liu, Y., & Wang, X. (2017).** Topical application of menthol for pain relief: Mechanisms and clinical efficacy. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 42(3), 256-261.
 - **Li, H. Y., Lee, B. K., Kim, J. S., Jung, S. J., & Oh, S. B. (2008).** Eugenol Inhibits ATP-induced P2X Currents in Trigeminal Ganglion Neurons. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology*, 12(6), 315–321. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2008.12.6.315>
 - **Loden, M. (2005).** The clinical benefit of moisturizers and barrier creams in the regulation of stratum corneum hydration and skin functions. *American Journal of Clinical Dermatology*, 6(4), 215-224.
 - **López-Cano, J. J., et al. (2023).** Formulation of a topical anti-inflammatory gel: film-forming properties and residence time on inflamed tissue. *Pharmaceutics*, 15(4), 1120.
 - **Lopez, M. A., Gomez, P. R., & Martinez, L. S. (2023).** Synergistic antimicrobial efficacy of topical gel microemulsions containing clove and wild thyme essential oils. *Phytotherapy Research*, 37(4), 1580-1592. <https://doi.org/10.1002/ptr.7741>
 - **Lust, J. (2014).** The Herb Book: The most complete guide to natural medicine. *International Journal of Natural Medicine and Phytotherapy*, 19(2), 220-235.
 - **Macpherson, L. J., et al. (2006).** Thermal and noxious chemical transduction by topical formulations: activation of heat-sensitive receptors. *Current Pharmaceutical Design*, 12(34), 4425-4435.

- **Marrakchi, S., & Maibach, H. I. (2006).** Biophysical parameters of skin barrier evaluation and the physiological limits of skin irritation. *Skin Pharmacology and Physiology*, 19(4), 190-197.
- **Mashal, S., & Hasan, M. M. (2014).** Physicochemical characterization and density profiling of topical antifungal hydrogels prepared with pure plant extracts. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27(5), 1435-1441.
- **Mazari, A., et al. (2021).** Formulation and evaluation of antimicrobial topical gels based on Carbopol polymers loaded with Algerian aromatic essential oils. *Journal of Materials and Environmental Science*, 12(3), 415-426.
- **Miara, M. D., Bendif, H., & Hammou, M. A. (2019).** Quantitative ethnobotanical study of medicinal plants used by local people in the steppe and arid zones of Algeria for inflammatory conditions. *Acta Ecological Sinica*, 39(4), pp. 280–293.
- **Mishra, R., et al. (2022).** Emulgels containing herbal anti-inflammatory agents: influence of emulsifier concentration on centrifugation stability and texture profile. *Polymer Bulletin*, 79(8), 6541-6555.
- **Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2019).** Anatomy & physiology. *Journal of Anatomical and Physiological Sciences*, 24(1), 115-130.
- **Mayer, S., et al. (2021).** Antioxidant and anti-inflammatory properties of Salvia species used in traditional medicine for joint pain. *Journal of Ethnopharmacology*, 274, 114012.
- **Mezni, F., Khaldi, A., Ayari, S., Khouja, M. L., Moujahed, N., & Fauconnier, M. L. (2018).** Essential oil composition of Pistacia lentiscus L. organs from Tunisian localities. *Journal of Essential Oil Research*, 30(4), 287–295. <https://doi.org/10.1080/10412905.2018.1434199>
- **Miara, M. D., Rebbas, K., & Hammou, M. A. (2018).** Ethnobotanical survey of medicinal plants used by traditional healers in the region of Tiaret (Algeria). *Journal of Medicinal Plants Research*, 12(14), 160-171. <https://doi.org/10.5897/JMPR2018.6582>
- **Määttä-Riihinen, K. R., Kähkönen, M. P., Törrönen, A. R., & Heinonen, I. M. (2005).** Catechins and procyanidins in berries of vaccinium species and their antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(22), 8485–8491. <https://doi.org/10.1021/jf050408l>
- **Mammen, A. L. (2010).** Dermatomyositis and polymyositis: Clinical presentation, autoantibodies, and pathogenesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1184(1), 134–153. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05119.x>
- **Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. B. (2019).** Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods (Basel, Switzerland)*, 8(6), 185. PMID: 31151279
- **Mateen, S., Shahzad, S., Ahmad, S., Naeem, S. S., Moin, S., Khan, A. Q. (2019).** Cinnamaldehyde and eugenol attenuate collagen-induced arthritis via reduction of free radicals and pro-inflammatory cytokines. *Phytomedicine*, 53, 70–78.
- **McKay, D. L., and Blumberg, J. B. (2006).** A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). *Phytotherapy Research*, 20(8), 619–633. <https://doi.org/10.1002/ptr.1936>

- **Medzhitov, R. (2010).** Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*, 454(7203), 428-435.
- **Meena Vangalapati, M. V., Satya, N. S., Prakash, D. V. S., & Sumanjali Avani Gadda, S. A. (2012).** A review on pharmacological activities and clinical effects of cinnamon species. *Advances in Applied Science Research*, 3(1), 653-663.
- **Merad. Wikipedia (En ligne). 2025.** Curcuma (Cité le 18 avr 2025). Disponible <https://fr.wikipedia.org/wiki/Curcuma>
- **Miguel, M. G. (2010).** Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: a short review. *Molecules*, 15(12), 9252-9287.
- **Mostapha, B. R. A. H. M. I. (2024).** Évaluation des propriétés antioxydantes et antidiabétiques in vitro de l'huile essentielle de romarin. *International Journal of Biological and Pharmacological Research*, 16(2), 88-101.
- **Monsef, H. R., Ghobadi, A., Iranshahi, M., & Sheiban, M. (2004).** Antinociceptive effects of *Peganum harmala* L. alkaloid extract on mouse models. *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2-3), 309-314.
- **Nguyen, T. K., et al. (2024).** Lightweight botanical topical gels for daily use: evaluation of absorption rates and residue formation. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 170, 116012.
- **Nguyen Le, T. K., et al. (2020).** Formulation and evaluation of an anti-acne hydrogel containing natural extracts against *Propionibacterium acnes*. *Ho Chi Minh City University of Technology Journal of Science*, 12(2), 45-53.
- **Nagoor Meeran, M. F., Javed, H., Al Taei, H., Azimullah, S., & Ojha, S. K. (2017).** Pharmacological properties and molecular mechanisms of thymol: Prospects for its therapeutic applications and pharmaceutical developments. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 380. PMID: 28674497
- **Neveu, V., Perez-Jiménez, J., Vos, F., Crespy, V., du Chaffaut, L., Mennen, L., Knox, C., Eisner, R., Cruz, J., Wishart, D., & Scalbert, A. (2010).** Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods. *Database*, 2010(1), 145-158. <https://doi.org/10.1093/database/bap024>
- **Newman, D. J., Cragg, G. M. (2020).** Natural products as sources of new drugs over the nearly four decades from 01/1981 to 09/2019. *Journal of Natural Products*, 83(3), 770-803.
- **Nieto, G., Ros, G., & Castillo, J. (2018).** Antioxidant and antimicrobial properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): A review. *Medicines*, 5(3), 98.
- **Ngarivhume, T., van't Klooster, C. I., & de Jong, A. M. (2015).** An ethnobotanical survey of medicinal plants used for the treatment of joint inflammation and skeletal disorders in Wedza district, Zimbabwe. *Journal of Ethnopharmacology*, 168, pp. 142–156.
- **Nonaka, G., Morimoto, S., & Nishioka, I. (1983).** Tannins and related compounds. Part 13. Isolation and structures of trimeric, tetrameric, and pentameric proanthocyanidins from cinnamon. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1*, 2139–2145.

-
- Okada, Y., Wu, D., Trynka, G., Raj, T., Terao, C., Ikari, K., ... Yamamoto, K. (2014). Genetics of rheumatoid arthritis contributes to biology and drug discovery. *Nature*, 506(7488), 376–381. <https://doi.org/10.1038/nature12873>
 - Oladipo, A., et al. (2023). Physical stability testing and phase separation analysis of traditional botanical creams for skin disorders. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 17(2), 28-36.
 - Orhan, N., Aslan, M., Demirci, B., & Ergun, F. (2012). A bioactivity guided study on the antidiabetic activity of *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* L. leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 140(2), 409–415. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.01.042>
 - Ouelbani, R., Benslama, A., & Benmebarek, A. (2018). Ethnobotanical and quantitative consensus analysis of medicinal plants used for multi-purpose therapeutic practices in North-Eastern Algeria. *South African Journal of Botany*, 119, pp. 211–224.
 - Ouldellhadj, M. D., Hadj-Mahammed, M., & Zater, H. (2003). Étude de l'activité (antimicrobienne) des huiles essentielles de quelques plantes sahariennes. *Sciences & Technologie C*, 20, 45-51.
 - Pagnoni, A., et al. (2020). Rheological optimization of pharmaceutical topical gels and their correlation with human sensory acceptance. *Cosmetics*, 7(2), 34-45.
 - Patel, R., & Yosipovitch, G. (2012). Soothing the skin: mechanism of action and clinical utility of topical cooling agents in dermatology. *Skin Therapy Letter*, 17(8), 5-9.
 - Patel, R. P., et al. (2011). Formulation optimization and rheological characterization of polymer-dense topical hydrogels. *Bulletin of Pharmaceutical Research*, 1(2), 15-23.
 - Petrovska, B. B. (2012). Historical review of medicinal plants' usage and their physical compatibility in lipophilic topical formulations. *Macromolecular Symposia*, 315(1), 154-161.
 - Ponc, M., et al. (2003). Lipid composition and barrier function of skin models after prolonged application of lipophilic formulations. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 8(2), 137-141.
 - Pradhan, S., et al. (2013). Development and characterization of balanced oil-in-water emulgels for rapid absorption and non-greasy skin application. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 23(4), 365-371.
 - Purnamawati, S., et al. (2017). The role of moisturizers in addressing various kinds of dermatitis: sensory rejection of heavy commercial ointments. *Clinical Medicine & Research*, 15(3-4), 75-87.
 - Peng, X., Cheng, K.-W., Ma, J., Chen, B., Ho, C.-T., Lo, C., Chen, F., & Wang, M. (2008). Cinnamon bark proanthocyanidins as reactive carbonyl scavengers to prevent the formation of advanced glycation endproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(6), 1907–1911. <https://doi.org/10.1021/jf073065v>
 - Pérez-Jiménez, J., Neveu, V., Vos, F., & Scalbert, A. (2010). Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: an application of the Phenol-Explorer

-
- database. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64 Suppl 3, S112-20. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.221>
- **Ponnusamy, S., Ravindran, R., Zinjarde, S., Bhargava, S., and Kumar, A. R. (2011).** Evaluation of traditional Indian antidiabetic medicinal plants for human pancreatic amylase inhibitory effect in vitro. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 515647.
 - **Panico, A. M., Cardile, V., Garufi, F., Puglia, C., Bonina, F., & Ronsisvalle, G. (2005).** Chondroprotective effect of Capparis spinosa L. extract on human chondrocytes in vitro. *Journal of Ethnopharmacology*, 102(2), 212–217. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.06.012>
 - **Radu, A. F., & Bungau, S. G. (2021).** Management of Rheumatoid Arthritis: An Overview. *Cells*, 10(11), 2857. <https://doi.org/10.3390/cells10112857>
 - **Rawlings, A. V., & Harding, C. R. (2004).** Moisturization and skin barrier function: immediate and long-term recovery of dry stratum corneum. *Dermatologic Therapy*, 17(s1), 43-48.
 - **Reid, K., et al. (2018).** Gender differences in tactile and rheological evaluation of topical cosmetic formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 40(2), 182-189.
 - **Ramadan, G., Al-Kahtani, M. A., El-Sayed, W. M. (2011).** Anti-inflammatory and anti-oxidant properties of Curcuma longa (turmeric) versus Zingiber officinale (ginger) rhizomes in rat adjuvant-induced arthritis. *Inflammation*, 34(4), 291–301.
 - **Ranasinghe, P., Pigera, S., Premakumara, G. A., Galappaththy, P., Constantine, G. R., and Katulanda, P. (2013).** Medicinal properties of 'true' cinnamon (Cinnamomum zeylanicum): A systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13(1), 275. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-275>
 - **Rao, P. V., & Gan, S. H. (2014).** Cinnamon: a multifaceted medicinal plant. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014, 642942. <https://doi.org/10.1155/2014/642942>
 - **Richette, P., and Bardin, T. (2010).** Gout. *The Lancet*, 375(9711), 318–328. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60883-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60883-7)
 - **Roxo, M., Zuzarte, M., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Canhoto, J., Vaz, S., Salgueiro, L. (2020).** Antifungal and anti-inflammatory potential of the endangered aromatic plant Thymus albicans. *Scientific Reports*, 10, 18859.
 - **Rajeshwari, C. U., Siri, S., & Andallu, B. (2012a).** Antioxidant and anti-arthritic potential of coriander (Coriandrum sativum L.) seeds. *Journal of Pharmacy Research*, 5(2), 1121-1126.
 - **Rajeshwari, C. U., Siri, S., & Andallu, B. (2012b).** Antioxidant and antiarthritic potential of coriander (Coriandrum sativum L.) leaves. *e-SPEN Journal*, 7(6), e223-e228. <https://doi.org/10.1016/j.clnme.2012.09.005>
 - **Rasool, R. (2012).** Extraction and characterization of carvacrol and terpenes from aromatic herbs and their industrial uses. *Industrial Crops and Products*, 38, 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.01.014>

- **Rebbas, K., & Bounar, R. (2012).** Plantes medicinales de la région de M'Sila (Algérie). *Phytothérapie*, 10(6), 361-370. <https://doi.org/10.1007/s10298-012-0741-z>
- **Rebiai, A., & Lanez, T. (2022).** Total phenolic content, flavonoid content and antioxidant activity of essential oils from El Oued province, Algeria. *Oriental Journal of Chemistry*, 38(3), 654-661. <https://doi.org/10.13005/ojc/380315>
- **Sarri, M., Hendel, N., & Boudjelal, A. (2021).** Quantitative ethnobotanical study of wild medicinal plants used for gastrointestinal tract disorders versus inflammatory conditions in M'Sila region. *Journal of Herbal Medicine*, 25, 100398, pp. 1–10.
- **Sari, R., et al. (2024).** Development of a topical gel containing bioactive fractions: evaluation of spreadability, moisture retention, and antimicrobial efficacy. *Journal of Herbal Medicine*, 43, 100812.
- **Schmid-Wendtner, M. H., & Korting, H. C. (2006).** The acid mantle of the skin and its relevance for barrier function and dermatological therapy. *Skin Pharmacology and Physiology*, 19(6), 296-302.
- **Sengupta, S., & Chatterjee, A. (2018).** Development and characterization of a topical hydrogel for the enhancement of poorly water-soluble drugs: spreadability and sensory acceptance evaluation. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 107(9), 2381-2390.
- **Silva, C., et al. (2023).** Development of sprayable polymeric hydrogels for effortless topical application: rheological and atomization properties. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 49(5), 321-329.
- **Stone, H., & Sidel, J. L. (2004).** *Sensory Evaluation Practices* (3rd ed., pp 1-374). Academic Press.
- **Surjushe, A., et al. (2008).** Aloe vera: a short review of clinical and therapeutic applications in chronic skin disorders. *Indian Journal of Dermatology*, 53(4), 163-166.
- **Salehi, B., Stojanović-Radić, Z., Matejić, J., Sharopov, F., Antolak, H., Kręgiel, D., ... & Sharifi-Rad, J. (2018).** Plants of genus *Mentha*: From farm to food factory. *Plants*, 7(3), 70.
- **Sangal, A. (2011).** Role of cinnamon as beneficial antidiabetic food adjunct: a review. *Advances in Applied Science Research*, 2(4), 440-450.
- **Schenk, M., Bhatt, D. L., and Bhatt, T. S. (2021).** Botanical extracts in respiratory infections: Evidence and mechanisms. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 734668.
- **Selvam, R., Subramanian, L., Gayathri, R., & Angayarkanni, N. (1995).** The antioxidant activity of turmeric (*Curcuma longa*). *Journal of Ethnopharmacology*, 47(2), 59–67. [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(95\)01250-h](https://doi.org/10.1016/0378-8741(95)01250-h)
- **Shep, D., Khanwelkar, C., Gade, P., Karad, S. (2019).** Safety and efficacy of curcumin versus diclofenac in knee osteoarthritis: A randomized open-label parallel-arm study. *Trials*, 20(1), Article 214.
- **Sherwood, L., and Bhatt, D. L. (2020).** *Human physiology: From cells to systems* (10th ed., pp.391-395). Cengage Learning.
- **Šimánek, V., Pecen, L., Řezáčková, H., Topolčan, O., Fajfrlík, K., Sedláček, D., & Kučera, R. (2021).** Long-term monitoring of the antibody response to a SARS-CoV-2 infection. *Diagnostics*, 11(10), 1915.

- Simons, L. A., Balasubramaniam, S., von Königsmark, M., Parfitt, A., Simons, J., and Peters, W. (2009). On the effect of garlic on plasma lipids and lipoproteins in mild hypercholesterolaemia. *Atherosclerosis*, 113(2), 219–225.
- Smolen, J. S., Aletaha, D., and McInnes, I. B. (2016). Rheumatoid arthritis. *The Lancet*, 388(10055), 2023–2038. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30173-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30173-8)
- Soleimani, V., Sahebkar, A., & Hosseinzadeh, H. (2018). Turmeric (*Curcuma longa*) and its major constituent (curcumin) as nontoxic and safe substances: Review. *Phytotherapy Research*, 32(6), 985–995. <https://doi.org/10.1002/ptr.6054>
- Salloum, M., & Falson, F. (2009). Development and characterization of topical semi-solid formulations containing natural volatile organic compounds. *International Journal of Pharmaceutics*, 375(1-2), 65-72. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2009.03.024>
- Santos, F. R., Silva, G. M., & Oliveira, T. R. (2023). Biocompatible nanoemulgels loaded with natural essential oils for cutaneous applications: Permeation and safety profiles. *Gels*, 9(3), 214. <https://doi.org/10.3390/gels9030214>
- Shen, T., Li, G. H., Wang, X. N., & Lou, H. X. (2012). The genus *Commiphora*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 142(2), 319-330.
- Shrestha, S., Shrestha, R., & Tiwari, R. D. (2023). Quantitative ethnobotanical appraisal of medicinal plants used for musculoskeletal disorders and joint inflammation in the Himalaya region of Nepal. *Journal of Ethnopharmacology*, 305, 116120, pp. 1–18.
- Shobana, S., Krishnaswamy, K., Sudha, V., Malleshi, N. G., Anjana, R. M., Thilakavati, S., & Mohan, V. (2013). Nutritional evaluation of finger millet (*Eleusine coracana*) and *Panicum* species: Role of silica and minerals in bone strength. *Food Chemistry*, 139(1–4), 914–922. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.01.112>
- Soobrattee, M. A., Neergheen, V. S., Luximon-Ramma, A., Aruoma, O. I., & Bahorun, T. (2005). Phenolic as potential antioxidant and anti-inflammatory agents: evaluation of Rosmarinic acid. *Mutation Research*, 579(1-2), 200-213.
- Soubhagya, S., Pradhan, B., & Nayak, R. (2023). Recent advances in biodegradable polymer nanocomposites for food packaging applications: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 230, 123145. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123145>
- Srinivasan, R., Kumar, S. P., & Jayanthi, M. (2021). Optimization of multi-herbal topical gels formulated with essential oils of ginger and turmeric for anti-inflammatory applications. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 63, 102452. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2021.102452>
- Srivastava, K. C. (2014). Anti-inflammatory and antioxidant effects of cumin (*Cuminum cyminum*) oil in osteoarthritis models. *Nutrition and Metabolism*, 11(2), 85-92.
- Suresh, P., Suresh, W., & Kapoor, S. (2012). Anti-arthritis activity of *Trigonella foenum-graecum* (Fenugreek) seed extract against Freund's complete adjuvant

-
- induced arthritis in rats. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 3(4), 455–464.
- **Teo, C. T., et al. (2020).** Formulation, antioxidant activity, and physicochemical evaluation of topical hydrogels incorporating *Rosmarinus officinalis* and *Piper betle* extracts. *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 18(1), 75-89.
 - **Takeuchi, O., and Akira, S. (2010).** Pattern recognition receptors and inflammation. *Cell*, 140(6), 805–820. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2010.01.022>
 - **Tohidi, B., Rahimmalek, M., and Arzani, A. (2017).** Essential oil composition, total phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activity of *Thymus* species collected from different regions of Iran. *Food Chemistry*, 220, 153–161. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.203>
 - **Takeuchi, O., and Akira, S. (2010).** Pattern recognition receptors and inflammation. *Cell*, 140(6), 805–820. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2010.01.022>
 - **Tohidi, B., Rahimmalek, M., and Arzani, A. (2017).** Essential oil composition, total phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activity of *Thymus* species collected from different regions of Iran. *Food Chemistry*, 220, 153–161. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.203>
 - **Taneja, V. (2018).** Sex hormones determine immune response. *Frontiers in Immunology*, 9, 1931. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01931>
 - **Tardío, J., & Pardo-de-Santayana, M. (2008).** Cultural Importance Indices: A comparative analysis for ethnobotanical studies. *Economic Botany*, 62(1), 24-39. <https://doi.org/10.1007/s12231-007-9004-5>
 - **Trotter, R.T. and Logan, M.H. (1986)** Informant Consensus: A New Approach for Identifying Potentially Effective Medicinal Plants. In: Etkin, N.L., Eds., *Plants in Indigenous Medicine and Diet, Behavioural Approaches*, Redgrave Publishing Company, New York, 91-112. <https://doi.org/10.4324/9781315060385-6>
 - **Ullah, N., et al. (2022).** Development and dynamic stability evaluation of anti-inflammatory topical gels loaded with essential oil nanoemulsions. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 74, 103521.
 - **Ullah, R., Nadeem, M., Khalique, A., Imran, M., Mehmood, S., Javid, A., & Hussain, J. (2016).** Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (*Salvia hispanica* L.): a review. *Journal of Food Science and Technology*, 53(4), 1750–1758. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1967-0>
 - **Ullah, N., Amin, A., Farid, A., Selim, S., Rashid, S. A., Aziz, M. I., ... & Mohtasheemul Hasan, M. (2023).** Development and evaluation of essential oil-based nanoemulgel formulation for the treatment of oral bacterial infections. *Gels*, 9(3), 252.
 - **Upadhyay, B., Singh, K. P., & Kumar, A. (2011).** Ethno-medicinal, phytochemical and antimicrobial studies of some medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(26), 6120-6131. <https://doi.org/10.5897/JMPR11.984>
 - **Vane, J. R., and Botting, R. M. (1998).** Anti-inflammatory drugs and their mechanism of action. *Inflammation Research*, 47(Suppl 2), S78–S87. <https://doi.org/10.1007/s000110050284>

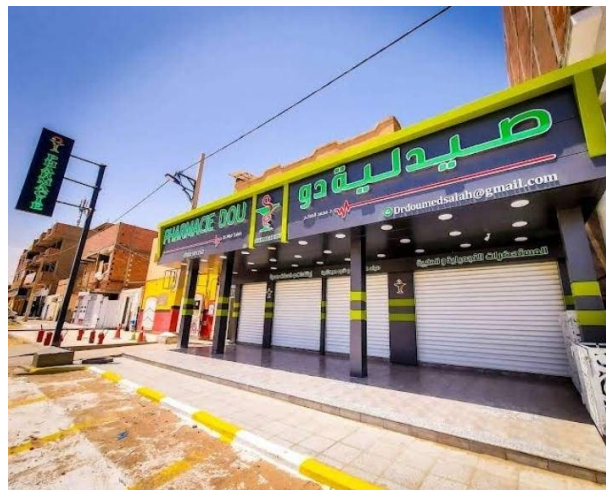
- **Wendt, M., & Hill, M. (2015).** Stratum corneum permeability and cell respiration: maintaining skin vitality with lightweight topical carriers. *Dermatological Research*, 307(6), 499-506.
- **Vieira, C., Evangelista, S., Cirillo, R., Lippi, A., Maggi, C. A., & Manzini, S. (2000).** Effect of ricinoleic acid in acute and subchronic experimental models of inflammation. *Mediators of Inflammation*, 9(5), 223-228. <https://doi.org/10.1080/09629350020025743>
- **White, B. (2007).** Ginger: An Overview. *American Family Physician*, 75(11), 1689-1691.
- **Wolf, C. P. J. G., Rachow, T., Ernst, T., Hochhaus, A., Zomorodbakhsch, B., Foller, S., Rengsberger, M., Hartmann, M., & Hübner, J. (2022).** Interactions in cancer treatment considering cancer therapy, concomitant medications, food, herbal medicine and other supplements. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 148(2), 461-473. <https://doi.org/10.1007/s00432-021-03625-3>
- **World Health Organization. (2019).** WHO global report on traditional and complementary medicine. WHO Press.
- **World Health Organization (WHO). (2002).** WHO Monographs on Selected Medicinal Plants (Vol. 2). Geneva: World Health Organization. (Pages 38-40).
- **Williams, F. M., et al. (2010).** Diallyl disulfide, a component of garlic, inhibits HIF-1 α and cartilage degradation in osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 62(12), 3673-3681.
- **Yuan, Y., et al. (2016).** Physicochemical stability and centrifugal resistance of plant extract-loaded polymeric hydrogels for cosmetic applications. *Journal of Cosmetic Science*, 67(3), 185-195.
- **Yuan, G., Wahlqvist, M. L., He, G., Yang, M., & Li, D. (2006).** Natural products and anti-inflammatory activity. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 15(2), 143-152.
- **Yilmaz, E., Aksoy, H., & Demir, S. (2024).** Development and in vitro characterization of topical hydrogels enriched with rosemary and peppermint essential oils. *AAPS PharmSciTech*, 25(2), 84. <https://doi.org/10.1208/s12249-024-02755-x>
- **Zhu, K. X., et al. (2011).** Antioxidant and anti-inflammatory properties of wheat germ oil against oxidative stress in joint diseases. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(13), 7010-7018.
- **Zeng, L., Yu, G., Hao, W., Yang, K., Chen, H. (2021).** Efficacy and safety of *Curcuma domestica* extracts for the treatment of osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytomedicine*, 86, Article 153545.

الملاحق

الملحق 01: بعض الصور التوضيحية لإجراء استبيان جرد النباتات الطبية المستخدمة في علاج

التهابات المفاصل





الملحق 02: الخصائص التقنية للزيوت الطيارة النباتية المتحصل عليها من شركة بيوزيت



BioZit

HUILERIE ET RAFFINAGE D'HUILES D'ORIGINE VEGETALE

Sis à LOCAL N°1 BOUKAROUCHE BOUMERDES

R.C. : 35/00-3677848A19

N.I.F: 168431700243179, N.I.S: 1 968 4317 00243 34

TEL: (00213) 698 29 88 30, Email: mehbou6871@gmail.com



Fiche technique Huile essentielle Gingembre

- Nom : Gingembre ;
- Famille botanique : Zingiberaceae ;
- Partie distillée : Rhizomes frais ;
- Mode d'obtention : par distillation à la vapeur d'eau ;
- Date de distillation : Mars 2025 ;

Caractéristiques Organoleptiques

- Odeur : épicée, chaude et piquante ;
- Couleur : jaune
- Aspect : Liquide

Caractéristiques physiques

- Densité à 20°C : [0.874 à 0.893]
- Point éclair (°C) : +65°C
- Indice de réfraction à 20°C : [1.485 à 1.492]
- Pouvoir rotatoire à 20°C : [-52° à -12°]

Transport-Stockage-Durée de Vie

- Conditions de stockage : Conserver dans l'emballage hermétiquement fermé, à l'abri de la lumière et de l'air et à température stable et modérée.
- Durée de vie : 4 Ans dans de bonnes conditions de stockage.





BioZit

HUILERIE ET RAFFINAGE D'HUILES D'ORIGINE VEGETALE
Sis à LOCAL N°1 BOUKAROUCHE BOUMERDES
R.C. : 35/00-3677848A19
N.I.F: 168431700243179, N.I.S: 1 968 4317 00243 34
TEL: (00213) 698 29 88 30, Email: mehhou6871@gmail.com



Fiche technique Huile essentielle

Cannelle

- Nom : cannelle ;
- Nom botanique : Cinnamomum verum ;
- Famille botanique : Lauracées ;
- Partie distillée : Ecorces ;
- Mode d'obtention : par distillation à la vapeur d'eau ;
- Pays d'origine : « Sri-Lanka ».
- Date de distillation : Avril 2025

Caractéristiques Organoleptiques

- Odeur : puissante, épicée
- Couleur : Ambré brun-rouge
- Aspect : Liquide mobile limpide

Caractéristiques physiques

- Densité (d20/20) : [1.000 à 1.070]
- Point éclair (°C): 88°C
- Indice de réfraction à 20°C : [1.572 à 1.591]
- Pouvoir rotatoire : [-1 : +4]

Composition biochimiques

- Cinnamaldéhyde (71.65%)
- Acetate de cinnamyle (4.19%)
- Trans-2-méthoxycinnamaldéhyde (7.08%)
- Coumarine (3.22%)

Transport-Stockage-Durée de Vie

- Conditions de stockage : Conserver dans l'emballage hermétiquement fermé, à l'abri de la lumière et de l'air et à température stable et modérée.
- Durée de vie : 4 Ans dans de bonnes conditions de stockage.





BioZit

HUILERIE ET RAFFINAGE D'HUILES D'ORIGINE VÉGÉTALE
Sis à LOCAL N°1 BOUKAROUCHE BOUMERDES
R.C. : 35/00-3677848A19
N.I.F: 168431700243179, N.I.S: 1 968 4317 00243 34
TEL: (00213) 698 29 88 30, Email: mehbou6871@gmail.com



Fiche technique Huile essentielle

Clou de Girofle

- Nom : Clou de girofle, Giroflier ;
- Nom botanique : Syzygium aromaticum ;
- Famille botanique : Myrtacées ;
- Partie distillée : Boutons floraux ;
- Mode d'obtention : par distillation à la vapeur d'eau des Boutons floraux ;
- Date de distillation : Novembre 2024
- Pays d'origine des boutons floraux : « Madagascar ».

Caractéristiques Organoleptiques

- Odeur : épicé, caractéristique de l'eugénol
- Couleur : brun
- Aspect : Liquide

Caractéristiques physiques

- Densité à 20°C : 1,042 à 1,065
- Indice de réfraction à 20°C : 1,528 à 1,538
- Pouvoir rotatoire à 20 °C : -2° à +0°
- Point éclair : +93°C
- Mode de culture : Sauvage

Composition biochimiques

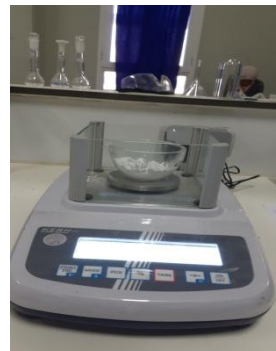
- Phénols 81,12% (Eugénol)
- Esters 12% (Benzoate d'eugényl), Sesquiterpènes 3,75% (Caryophyllène),

Transport-Stockage-Durée de Vie

- Conditions de stockage : Conserver dans l'emballage hermétiquement fermé, à l'abri de la lumière et de l'air et à température stable et modérée.
- Durée de vie : 5 Ans dans de bonnes conditions de stockage.



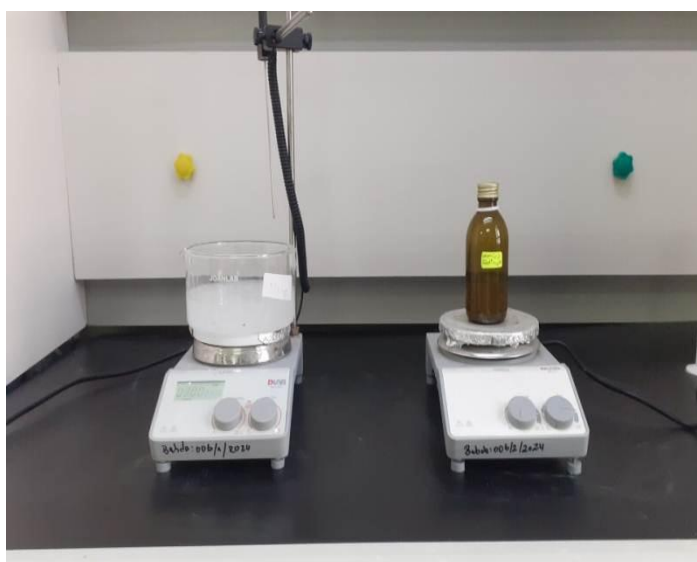
الملحق 03: بعض الصور التوضيحية لمراحل تحضير جل Aroflex



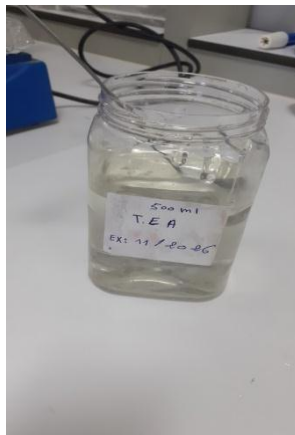
1- تحضير الطور المائي



2- تحضير الطور الزيتي



3- دمج الطور المائي و الطور الزيتي



4- تعديل الـ PH بإضافة الإيثيل تري



5- تعبئة الجل

الملحق 04: نتائج التحاليل المخبرية لجل Aroflex من مخبر التحاليل ومراقبة النوعية والجودة والمطابقة



Autorisation N°: 154 du 14/07/2009

مخبر التحاليل ومراقبة النوعية والمطابقة
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE N°: 2030-25 PHYSICO-CHIMIQUE

Information Client:

Client: Aouinet Imane
Adresse: EL ROBAH
Tel: 06 98 95 95 85

Code: 2364

Information Echantillon:

Référence: E2327.01.25
Dénomination: Gel Médicale
Nature: Gel pour le traitement des inflammations articulaires et des traumatismes bénins
Emballage: 50 gr

Prélever le: 31/12/2025

Par: Le Client

Lieu: /

Lot N°:

Echantillon reçu le: 31/12/2025

Intercerte: 31/12/2025

PARAMETRE	Unité	Résultat	NORMES
Aspect		gel	Visuelle
Couleur		transparent	Visuelle
Odeur		Spécifique	Olfactive
Contenance	gr	50	Volumétrique
PH à 10%		6,39	NA 367
Densité		0,8772	NA 502
Solubilité		Eau/Alcool	Visuelle
Teneur en eau	%	85,78	Palfray
Extrait Sec	%	14,22	Etuvage
Stabilité au centrifugation		Stable	Visuelle

Interprétation: Produit Conforme sur le plan physico-chimique

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucun surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 31/12/2025

Le Laboratoire



Cité 19 Mars 1962- El Oued
contact@fatilab.com

0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
Laboratoire Fatilab

030 36 30 30
www.fatilab.com