تحضير وتقييم كريم واقي شمسي فيزيائي حاوي على خلاصة جذور عرق السوس

د. أمين سويد، قسم الصيدلانيات والتكنولوجيا الصيدلية، كلية الصيدلة، جامعة حمص

د. ديما ابراهيم، قسم الصيدلانيات والتكنولوجيا الصيدلية، كلية الصيدلة، جامعة حمص

الملخص

تعتبر الواقيات الشمسية من المستحضرات الواجب تطبيقها على الجلد قبل التعرض لأشعة الشمس نظراً لما يسببه التعرض العشوائي الطويل للشمس من أخطار على الجلد تبدأ بالحمامى مروراً بظهور التجاعيد وصولاً للإصابة بسرطان الجلد. إن الواقيات الشمسية، على اختلاف أنواعها، يمكن أن تسبب آثاراً غير مرغوبة كما في حالة الواقيات الفيزيائية، وأحياناً تؤدي إلى آثار خطيرة كما في حالة الواقيات الكيميائية، لذلك كان التوجه في السنوات الأخيرة إلى عالم الطبيعة للحصول على عقاقير تحمي من الشمس دون التسبب بآثار غير مرغوبة.

تم في هذا البحث استخلاص جذور نبات عرق السوس والتأكد من احتواء الخلاصة على الفلافونوئيدات والسابونينات ذات القدرة الواقية من أشعة الشمس الضارة، ثم تم تحضير كريم واقي شمسي باستعمال مزيج من مواد واقية فيزيائية (أكسيد الزنك) وخلاصة جذور عرق السوس. درست مواصفات الكريم المحضر لمعرفة مدى فعاليته ونجاعته كصيغة بديلة أكثر أماناً وقبولاً من الصيغ المتوفرة في الأسواق. تم تطبيق الكريم على متطوعين وقد أعطى حماية جيدة من أشعة الشمس الضارة حيث كانت قيمة عامل الحماية الشمسي بحدود 12، كما أن مواصفاته من حيث المظهر والقوام ودرجة الحموضة كانت جيدة. بالمحصلة، يعتبر الكريم المحضر صيغة واعدة للحماية الفعالة الآمنة من خطر الأشعة الضارة للشمس.

الكلمات المفتاحية:

واقيات الشمس الفيزيائية، عامل الحماية الشمسي، كريمات، خلاصة جذور عرق السوس، الأشعة فوق البنفسجية.

Preparation and evaluation of physical sunscreen cream containing licorice root extract

Abstract

Sunscreens are products that must be applied to the skin before exposure to sunlight, because random and long exposure to the sun causes dangers to the skin, starting with erythema, then the appearance of wrinkles, and even skin cancer. Sunscreens, of all types, can cause undesirable side effects, as in the case of physical sunscreens, and sometimes can cause serious effects, as in the case of chemical sunscreens. Therefore, in recent years, the trend has been to the natural world to obtain drugs that protect against the sun without causing undesirable effects. In this research, the roots of the licorice plant were extracted and it was confirmed that the extract contains flavonoids and saponins that have the ability to protect against harmful sunlight. Then a sunscreen cream was prepared using a mixture of physical protective materials (zinc oxide) and licorice root extract. The specifications of the prepared cream were studied to determine its effectiveness and success as an alternative formula that is safer and more acceptable than the formulas available in the markets. The prepared cream was applied to volunteers and provided good protection from the harmful sun rays, as the sun protection factor was 12,

and its specifications in terms of appearance, texture, and pH were good. In conclusion, the prepared cream is a promising formula for effective and safe protection from the danger of harmful sun rays.

Key words

Physical sunscreen, sun protection factor, creams, licorice roots extract, UV rays.

1- مقدمة

الشمس مصدر الضوء والدفء على سطح الأرض وتلعب دوراً أساسياً في استمرار الحياة عليها، كما أن لها دوراً مهماً في صحة الانسان من خلال ما تصدره من أشعة مختلفة. تقسم أشعة الشمس فوق البنفسجية UV التي تصل للأرض إلى ثلاثة أنواع وذلك بحسب أطوال أمواجها وطاقتها [1]:

- UVA: تتراوح أطوال أمواجها بين 315-400 نانومتر وهي تعبر الغلاف الجوي بسهولة مقارنة بالنوعين الآخرين، وهي الأقل طاقة والأكثر اختراقية لطبقات الجلد المختلفة وصولاً إلى الأدمة، تعتبر هذه الأشعة مسؤولة عن التصبغات الجلدية وعن شيخوخة الجلد الناجمة عن الشمس، كما أن لها دوراً مثبتاً في تحريض تفاعلات الحساسية الضوئية والتسبب ببعض سرطانات الجلد.
- UVB: تتراوح أطوال امواجها بين 280-315 نانومتر، يمتص الغلاف الجوي 90% منها، يمكنها أن تصل إلى البشرة، تساعد في اصطناع الفيتامين د، لكنها قد تسبب أذية جلدية آنية متمثلة باحمرار الجلد بشكل رئيسي إلى جانب حروق الشمس، كما أنها مسؤولة

عن بعض أنواع سرطانات الجلد خاصة إذا تم التعرض لها خلال ساعات الذروة و التي تمتد من 10 صباحاً حتى 4 مساءً.

- UVC: تتراوح أطوال أمواجها بين 100- 280 نانومتر وهي الأكثر طاقة وخطراً على البيئة و الصحة، لحسن الحظ تمتصها طبقة الأوزون ولا تصل عادة إلى سطح الأرض.

على الرغم من الأخطار التي ينطوي عليها التعرض العشوائي لأشعة الشمس من حروق وتصبغات وتجاعيد وصولاً إلى السرطانات [2]، إلا أن التعرض المضبوط لأشعة الشمس المفيدة ضروري لإمداد الجسم بحاجته من الفيتامين د الذي أثبتت الدراسات دوره الهام في صحة الجسم ومناعته وتكوين العظام وسلامتها وفي مقاومة العديد من الأمراض مثل مرض السكري [3]. لذلك يجب أن ينظم التعرض للشمس يومياً من حيث المدة والتوقيت (تجنب التعرض بين الساعة 10-4)، واتخاذ التدابير التي تساعد في الحماية مثل ارتداء القبعات والنظارات الشمسية بالإضافة إلى الاستخدام الصحيح للمستحضرات الصيدلانية المساعدة في الوقاية من أشعة الشمس الضارة وفي مقدمتها الواقيات الشمسية [4].

تعرف الواقيات الشمسية بأنها أي مستحضر جلدي يؤمن حماية الجلد من التأثير الضار لأشعة الشمس فوق البنفسجية وبالتالي يقلل من حروق الشمس والأذيات الأخرى المرتبطة بالتعرض لها وصولاً إلى الحد من خطر الإصابة ببعض أنواع سرطانات الجلد [5،6]. يعبر عن قدرة الواقي الشمسي على الحماية من أشعة الشمس الضارة من خلال تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي Sun Protection Factor (SPF)، حيث يعرف SPF بأنه المدة التي تستغرقها أشعة UVB لإحداث احمرار للجلد المحمي (باستخدام واقي شمسي) مقارنة بالجلد غير المحمي (بدون واقي شمسي) [7،8]، وبالتالي فإن ازدياد قيمة SPF تعني ازدياد الحماية من حروق الشمس [9]. تصنف الواقيات الشمسية حسب آلية عملها إلى واقيات فيزيائية physical sunscreens وواقيات كيميائية chemical sunscreens:

- واقيات الشمس الفيزيائية: هي مركبات معدنية تتوضع على سطح الجلد وتعرف بالواقيات الحاجزية حيث تعمل على عكس وبعثرة الأشعة فوق البنفسجية وبالتالي تجنب ضررها. من أهم هذه الواقيات أكسيد الزنك ZnO وأكسيد التيتانيوم TiO_2 [10–12].
- واقيات الشمس الكيميائية: هي مركبات عضوية تعمل على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية الضارة قصيرة طول الموجة وذات الطاقة العالية وتحويلها إلى أشعة أقل طاقة مع تحويل جزء من طاقتها إلى حرارة وقد تترافق هذه العملية مع تشكل الجذور الحرة الخطرة. من أهم هذه الواقيات بارا أمينوبنزوئيك أسيد، مشتقات الساليسيلات ومركبات البنزوفينون [10–12].

تقدم الواقيات الفيزيائية العديد من المزايا فهي خاملة ولا تسبب حساسية أو تهيج خاصة للبشرة الحساسة لكنها بالمقابل تعطي مظهر سميك غير محبذ وتمنح الجلد لوناً أبيضاً غير طبيعي. بالمقابل تعطي واقيات الشمس الكيميائية مظهراً جميلاً فهي شفافة وغير لزجة لكنها قد تحرض تحسساً وتهيجاً خاصة عند ذوي البشرة الحساسة كما أن الاستعمال المديد لها يمكن أن يمهد لأذيات كبيرة في الجلد بسبب ما ينتج عنها من جذور حرة [12،13]. ازداد استخدام الواقيات الشمسية في السنوات الأخيرة بشكل ملحوظ نظراً لزيادة وعي الناس لمخاطر التعرض المتكرر غير المحمي للشمس إضافة إلى تزايد حالات الإصابة بسرطانات الجلد المختلفة [14، 15]. تبع هذه الزيادة في استخدام الواقيات الشمسية تطوير صناعتها وتنوع المواد الداخلة في تركيبها وابتكار صيغ محدثة منها، وبالتالي الحصول على أنواع متعددة من الواقيات الشمسية أكثر أماناً وقبولاً تعمل بآليات متنوعة وبفعالية عالية [16]، حيث ظهرت المستحضرات التي تحوي في تركيبتها مزيجاً من الواقيات الفيزيائية والكيميائية [17]، كما تم تحضير الواقيات الشمسية من عقاقير نباتية أثبتت قدرتها على الحماية من التأثير الضار لأشعة الشمس [18]، وذلك بفضل تركيبها الكيميائي الحاوي على حلقات عطرية وروابط مضاعفة مثل العقاقير التي تتضمن الفلافونوئيدات أو عديدات الفنول كعرق السوس، الشاي الأخضر، الألوفيرا والمريمية [13، 19]. على الرغم من ذلك فإن مراجع

عديدة تذكر أن استخدام مواد طبيعية نباتية فقط في صيغة الواقي الشمسي قد لا يقدم الحماية الكافية، وأن المزج بين العقاقير النباتية والواقيات التقليدية (الفيزيائية أو الكيميائية) في صيغة واحدة يمكن أن يعطي نتائج أفضل من حيث الفعالية وقلة الآثار والمظاهر غير المرغوبة [20،21].

انطلاقاً مما تقدم وبهدف الحصول على مستحضر واقي شمسي بفعالية جيدة وبأقل آثار جانبية ممكنة، تم في هذا البحث تحضير صيغة جديدة لكريم واقي شمسي يتضمن مزيجاً من مادة واقية فيزيائية هي أكسيد الزنك، مع خلاصة جذور عرق السوس glycyerrhiza glabra التي تحوي مواد واقية طبيعية مثل الفلافونوئيدات ومن أهمها الغلابريدين، والسابونينات ومن أهمها الغليسيريزين [21]، كما تم تقييم هذا الكريم بإجراء مجموعة من فحوصات المراقبة للتأكد من جودته وفعاليته في الحماية من أشعة الشمس الضارة.

2- المواد والطرائق

2-1- المواد والأجهزة والأدوات

2-1-1- المواد

جذور عرق السوس تم الحصول عليها من ريف مدينة حمص، زيت البرافين، زيت الخروع وميرستات الايزوبروبيل تم شراؤها من شركة (Silverline chemical, India)، توين80 تم شراؤه من شركة (Elements, India)، وحيدة شحمات الغليسيرول وأكسيد الزنك والايتانول تم شراؤها من شركة (Chem-Lab NV, Belgium)، غليسيرين وميتيل بارابين وبروبيل بارابين تم شراؤها من شركة (Titan biotic, India)، الأمونيا وعطر التوت تم شراؤها من شركة (TNN development LTD, China)، ماء مقطر تم الحصول عليه من جهاز التقطير (صناعة سورية).

2-1-2- الأجهزة والأدوات

جهاز استخلاص سوكسيليه Soxhlet، ميزان حساس (Precisa Laboratory prime XB220A)، مقياس اللزوجة (Brookfield)، مقياس درجة الحموضة (Sartorius Stedim Biotech, Germany)، مقياس الطيف الضوئي (Optima spectrophotometer–3000 plus)، سخان كهربائي، رجاج كهربائي، ميزان حرارة، بيشر، سلندر، أنابيب زجاجية، أرلينة.

2-2- الطرائق

2-2-1- استخلاص جذور عرق السوس

تم الاستخلاص بطريقة التقطير المتكرر باستخدام جهاز سوكسيليه، تطحن جذور عرق السوس الجافة، ثم يوضع 6 غ من المسحوق الناتج داخل الأنبوب الزجاجي لجهاز الاستخلاص، يوضع 50 مل من الايتانول و50 مل من الماء المقطر في حوجلة التقطير حيث استخدم هذا المزيج كسائل استخلاصي (محل). يتم التسخين بدرجة حرارة 75°م لتبخير المحل واجراء عملية الاستخلاص بالتقطير المتكرر لمدة 10 ساعات. أخيراً بعد انتهاء عملية الاستخلاص، يتم تسخين الخلاصة لتبخير المحل والحصول بالتالي على خلاصة جذور عرق السوس.

2-2-2- الكشف عن الفلافونوئيدات والسابونينات في خلاصة جذور عرق السوس

2-2-2-1- الكشف عن الفلافونوئيدات

تم إضافة بضع قطرات من الأمونيا المخففة إلى 1 مل من الخلاصة النباتية المفحوصة، يجب الحصول على راسب أحمر في حال وجود الفلافونوئيدات.

2-2-2-2- الكشف عن السابونينات

تم وضع 1 مل من الخلاصة في أنبوب اختبار، ثم رجه جيداً، يجب أن تتشكل رغوة كثيفة في الانبوب بعد رجه في حال وجود السابونينات.

2-2-3- تحضير الكريم الواقي الشمسي

تم تحضير صيغتي كريم، الأولى بدون خلاصة عرق السوس (كريم واقي شمسي فيزيائي فقط)، والثانية بوجود خلاصة عرق السوس وذلك لمعرفة تأثير إضافة الخلاصة على الحماية من أشعة الشمس، حيث تضاف الخلاصة إلى الطور المائي بنسبة 15% من وزن الكريم (200غ) أي بمقدار 30 غ، وذلك بدل من 30 غ من الماء المقطر الموجود في صيغة الكريم الأولى. يعرض الجدول (1) مكونات الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي، بينما يعرض الجدول (2) مكونات الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس.

الجدول 1: صيغة الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي

المكون	الكمية
زيت البارافين	50غ
زيت الخروع	25غ
ايزوبروبيل ميرستات	13غ
وحيدة شحمات الغليسيرول	25غ
أكسيد الزنك	25غ
غليسرين	13غ
توين 80	11غ
نيباجين	%0.15
نيبازول	%0.05
عطر التوت	1.8غ
ماء مقطر	36غ

الجدول 2: صيغة الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس

المكون	الكمية
زيت البارافين	50غ
زيت الخروع	25غ
ايزوبروبيل ميرستات	13غ
وحيدة شحمات الغليسيرول	25غ
أكسيد الزنك	25غ
خلاصة عرق السوس	30غ
غليسرين	13غ
توين 80	11غ
نيباجين	%0.15
نيبازول	%0.05
عطر التوت	1.8غ
ماء مقطر	6غ

تم التحضير من خلال الخطوات التالية:

في البداية يحضر الطور الزيتي بمزج مكوناته تدريجياً (زيت البارافين، زيت الخروع، ايزوبروبيل ميرستات، وحيدة شحمات الغليسيرول، أكسيد الزنك) مع التسخين حتى 70°م باستعمال الحمام المائي. يحضر الطور المائي بمزج مكوناته (غليسيرين، توين، متيل بارابين، بروبيل بارابين، ماء مقطر) مع التسخين ضمن الحمام المائي للدرجة 75°م، بعد ذلك يضاف الطور الداخلي (المائي) تدريجياً إلى الطور الخارجي (الزيتي) مع التحريك لمدة 5 دقائق ضمن الحمام المائي حتى حدوث الاستحلاب وتشكيل الكريم. يتابع التحريك بعدها خارج الحمام المائي حتى البرودة وذلك للحصول على الكريم بالقوام المطلوب.

2-2-4- دراسة مواصفات الكريم

2-2-4-1- الفحص الحسي

يتم من خلال فحص المحضر عيانياً وذلك بمراقبة اللون، الرائحة، التجانس والقوام.

2-2-4-2- قياس درجة حموضة الكريم (pH)

يتم تحديد قيمة pH الكريم المحضر باستخدام جهاز قياس درجة الحموضة pH meter، حيث يغمس مسرى الجهاز في ثلاث عينات من المحضر المدروس حجم كل منها 100 مل، ثم يتم حساب القيمة الوسطية.

2-2-4-3- قياس اللزوجة

يتم تحديد اللزوجة لثلاث عينات من المحضر حجم كل منها 100 مل، باستخدام مقياس اللزوجة بسرعة 40 دورة/دقيقة وفي درجة حرارة 25.5°م، ثم يتم حساب القيمة الوسطية.

2-2-4-4- تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي للكريم

2-2-4-4-1- تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي بتطبيق الكريم على متطوعين (*in vivo*)

من أجل حساب عامل الحماية الشمسي للكريم المحضر تم تعريض بشرة ثلاثة متطوعين، بعد أخذ موافقتهم، لأشعة الشمس مباشرة عند الساعة الثانية عشر ظهراً دون وضع الكريم الواقي الشمسي عليها، وتمت المراقبة لتحديد الزمن اللازم لحدوث الاحمرار. ثم تم بعد ذلك تعريض بشرة المتطوعين لأشعة الشمس مرة ثانية بنفس الشروط لكن بعد تطبيق الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي، ومرة ثالثة بعد تطبيق الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس، بعدها تم تطبيق المعادلة (1) التالية من أجل حساب قيمة عامل الحماية الشمسي.

$$SPF = MED\ (protected\ skin) / MED\ (unprotected\ skin)$$ المعادلة (1)

حيث minimal erythema dose (MED) هي أقل فترة زمنية أو جرعة من الأشعة فوق البنفسجية كافية لإنتاج احمرار حمامي بسيط وملموس على الجلد [8،9].

2-2-4-4-2- تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي في الزجاج (*in vitro*)

طورت طريقة مخبرية *in vitro* لتحديد قيمة SPF، تعتمد على استعمال جهاز مقياس طيف الأشعة فوق البنفسجية UV spectrophotometry [9]، تساعد هذه الطريقة في تجنب خطر تعرض المتطوعين لأشعة UVB، واختصار وقت التجربة الذي يعد طويلاً نسبياً، كما أن تطبيق هذه الطريقة يؤكد مصداقية النتائج.

تم وزن 1غ من الكريم المدروس ووضعه في دورق ثم أكمل الحجم بالإيتانول حتى 100 مل، وضعت العينة على جهاز الرجاج الكهربائي لضمان الحصول على التجانس المطلوب، ثم رشحت للتخلص من الشوائب. تم التخلص من 10 مل الأولى وسحب 5 مل من الرشاحة المتبقية، وضعت في دورق وتم إتمام الحجم بالايتانول حتى 50 مل، بعدها تم سحب 5 مل من المحلول ووضعت في دورق، وأكمل الحجم بالإيتانول حتى 25 مل، أخذت أخيذة من التمديد الأخير ووضعت ضمن خلية كوارتز خاصة، ثم قيست الامتصاصيات في مجال طول موجة من 290-320 نانومتر.

بعدها تم تطبيق معادلة Mansur التالية (المعادلة 2) من أجل حساب قيمة عامل الحماية الشمسي [21-23]:

المعادلة (2): $SPFspectroph\ otometric = CF \times \sum EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$

حيث: EE (erythemal effect spectrum) : طيف تأثير الحماية

I (solar intensity spectrum) : طيف الكثافة الشمسية

Abs (absorbance of sunscreen product) : امتصاص الواقي الشمسي

CF (correction factor) (=10) : عامل تصحيح (=10)

إن قيم (EE*I) هي ثوابت تم تحديدها من قبل Sayre *et al.* [24] وفق الجدول 3 التالي:

الجدول 3: قيم EE*I

Wave length(nm)	290	295	300	305	310	315	320
EE*I	0.015	0.0817	0.2874	0.3278	0.1864	0.0839	0.0180

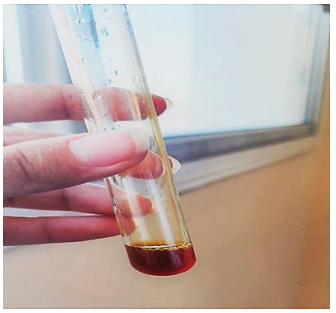
3- النتائج والمناقشة

3-1- استخلاص جذور عرق السوس والكشف عن الفلافونوئيدات والسابونينات

تعتمد عملية الاستخلاص باستخدام جهاز سوكسيليه على فصل المحل عن المواد الفعالة بالتقطير المتكرر، كما هو موضح في الشكل 1.

الشكل 1: استخلاص جذور عرق السوس

عند إضافة قطرات من الأمونيا المخففة إلى خلاصة عرق السوس تم الحصول على راسب أحمر (الشكل 2)، مما يؤكد وجود الفلافونوئيدات.



الشكل 2: الكشف عن وجود الفلافونوئيدات

كذلك تم الحصول على رغوة كثيفة عند رج الخلاصة (الشكل 3)، مما يدل على وجود السابونينات.

الشكل 3: الكشف عن وجود السابونينات

3-2- تحضير الكريم الواقي الشمسي

يتكون الكريم من طور مائي وطور زيتي وعامل استحلابي، تم تحضير كريم نموذج ماء في زيت (م/ز)، حيث يفضل أن تكون الكريمات الواقية من الشمس من هذا النموذج ليكون الطور الخارجي زيتي، لأنه إذا كان الكريم نموذج زيت في ماء (ز/م) فالطور الخارجي مائي وبالتالي سيكون الكريم سهل الغسل وأكثر عرضة للتبخر والجفاف بتأثير أشعة الشمس فيفقد من القدرة على القيام بعمله. تمت عملية التحضير باستخدام الطريقة المباشرة من خلال إضافة الطور المائي الداخلي إلى الطور الزيتي الخارجي تدريجياً مع التحريك ضمن حمام مائي. يحتوي الكريم المحضر على مزيج من مادة واقية فيزيائياً من أشعة الشمس وهي أكسيد الزنك ومواد واقية طبيعية موجودة في خلاصة عرق السوس وهي الفلافونوئيدات والسابونينات، وذلك بهدف الحصول على فعالية واقية جيدة وتخفيف الآثار غير المرغوبة للواقيات الفيزيائية. يتكون الطور المائي للكريم بشكل أساسي من الماء المقطر بالإضافة إلى الغليسيرين الذي يلعب دور مرطب ورافع لزوجة، في حين يتكون الطور الزيتي بشكل أساسي من زيت البارافين وزيت الخروع بالإضافة إلى ميرستات الايزوبروبيل الذي يساعد على تحسين الاختراق عبر الجلد. العامل الاستحلابي الأساسي المستخدم هو وحيدة شحمات الغليسرول الذي يصنف كعامل استحلابي غير متشرد محب للزيت [25]، كما أضيف عامل

استحلابي مساعد لتثبيت الكريم هو التوين 80 الذي يصنف كعامل استحلابي غير متشرد محب للماء. تم استخدام مزيج من النيباجين (ميتيل بارابين) والنيبازول (بروبيل بارابين) بهدف حماية المستحضر الجلدي من النمو الجرثومي والفطري [26]، كذلك تمت إضافة عطر التوت من أجل تحسين رائحة الكريم وبالتالي زيادة تقبل المستخدم.

3-3- دراسة مواصفات الكريم

3-3-1- الفحص الحسي للكريم

يهدف هذا الفحص إلى إعطاء تقييم أولي للكريم وكشف أي مظهر تخرب واضح عيانياً قبل إجراء بقية اختبارات المراقبة. تبين أن الكريم ذو لون أبيض، له رائحة التوت، يتمتع بقوام متجانس خال من التكتلات والمواد الغريبة (الشكل 4). عند تطبيق الكريم على الجلد لوحظ أنه سهل المد وجيد الالتصاق، ولا يعطي أي لون مبالغ به لأنه تم استخدام كمية محددة من أكسيد الزنك.

الشكل 4: المظهر الخارجي للكريم

3-3-2- قياس درجة حموضة الكريم

يهدف هذا الاختبار إلى تقييم تلاؤم الكريم مع الجلد لتجنب إحداث تهيج أو تخريش. تبين أن قيمة درجة حموضة الكريم pH=5,7±0,2 وهي قيمة مناسبة للتطبيق على الجلد، حيث أن مجال درجة حموضة الواقي الشمسي المناسب للجلد pH = 4,5–8 [27،28].

3–3–3– قياس اللزوجة

يهدف فحص اللزوجة إلى تقييم مقاومة التدفق وخصائص الانسيابية للكريم إضافة إلى سهولة الاستخدام والتطبيق. وجد أن قيمة لزوجة الكريم تساوي 29400 ± 200 سنتيبواز (Cps) وهي مقبولة وفق المعايير المتفق عليها، حيث أن قيمة اللزوجة المثالية المقبولة للكريمات تتراوح بين 2000 و 50000 سنتيبواز [28].

3–3–4– تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي

تم تحديد قيمة SPF للكريم بطريقتين نظراً لأهمية ذلك في تقييم جودة الكريم المحضر وفعاليته في مقاومة الآثار السلبية لأشعة الشمس

3–3–4–1– تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي *in vivo*

تبين أن بشرة المتطوعين المعرضة للشمس مباشرة دون وضع الكريم الواقي الشمسي احتاجت لحدوث الاحمرار 10 دقائق وسطياً، في حين استغرق حدوث الاحمرار عند تعريض بشرة المتطوعين للشمس بعد تطبيق الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي (cream1) حوالي 45 دقيقة، بينما تطلب حدوث الاحمرار 120 دقيقة وسطياً بعد تطبيق الكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس (cream2).

بتطبيق المعادلة (1) نجد أن قيمة SPF لكريم الواقي الشمسي الفيزيائي: 4.5 = 10/ 45 = SPF، في حين أن SPF لكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس: 12 = 10/ SPF = 120

3-3-4-2- تحديد قيمة عامل الحماية الشمسي *in vitro*

تم تسجيل النتائج وفق الجدول (4) التالي:

الجدول 4: نتائج قياس عامل الحماية الشمسي *in vitro*

Wave length (nm)	EE*I	Abs (cream1)	Abs (cream2)	EE*I*Abs (cream1)	EE*I*Abs (cream2)
290	0.015	0.897	2.4219	0.013455	0.0363285
295	0.0817	0.829	2.2383	0.0677293	0.18286911
300	0.2874	0.649	1.7523	0.1865226	0.50361102
305	0.3278	0.428	1.1556	0.1402984	0.37880568
310	0.1864	0.232	0.6264	0.0432448	0.11676096
315	0.0839	0.093	0.2511	0.0078027	0.02106729
320	0.0180	0.001	0.0027	0.000018	0.0000486

بتطبيق المعادلة (2) نجد أن قيمة SPF لكريم الواقي الشمسي الفيزيائي (cream 1):

SPF=10*(0.013455+0.0677293+0.1865226+0.1402984+0.0432448+0.0078027+ 0.000018)= 4.590

في حين أن قيمة SPF لكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس (cream 2):

SPF=10*(0.0363285+0.18286911+0.50361102+0.37880568+0.11676096+0.02106729+0.0000486)= 12.183

نلاحظ أن قيمة عامل الحماية الشمسي *in vivo* للكريم الواقي الشمسي الفيزيائي متقاربة جداً مع قيمته *in vitro*، وكذلك الأمر بالنسبة للكريم الواقي الشمسي الفيزيائي مع خلاصة عرق السوس، مما يؤكد صحة النتائج. تشير هذه النتائج إلى أن إضافة خلاصة عرق السوس للكريم تزيد بشكل ملحوظ من قدرته على الحماية من أشعة الشمس، حيث يتحول الكريم من ضعيف القدرة كواقي شمسي (SPF=4.5) إلى متوسط القدرة (SPF=12) وذلك حسب تصنيف منظمة الغذاء والدواء FDA بالاعتماد على قيمة عامل الحماية الشمسي [8]. يمكن تفسير ذلك بسبب غنى خلاصة عرق السوس بالمواد الواقية الطبيعية مثل الفلافونوئيدات ومن أهمها الغلابريدين، والسابونينات ومن أهمها الغليسيريزين [21]. تتوافق هذه النتيجة مع نتائج دراسات سابقة حيث بينت أهمية استخدام خلاصة عرق السوس في الواقيات الشمسية [13، 29]، كذلك أثبتت العديد من الأبحاث أن عالم النبات يمكن أن يقدم علاجات فعالة للعديد من الاضطرابات الجلدية المرتبطة بالتعرض لأشعة الشمس [30، 31].

4- الاستنتاجات والتوصيات

تم تحضير كريم واقي شمسي نموذج (م/ز) يحتوي على مزيج مواد واقية فيزيائية (أكسيد الزنك) ومواد واقية طبيعية (خلاصة عرق السوس)، وذلك بغية الحصول على فعل تآزري في الوقاية من أشعة الشمس الضارة مع تجنب الآثار غير المرغوبة لاستعمال تراكيز عالية من الواقي الفيزيائي والتي تتجلى بمظهر سميك غير محبذ وتعطي الجلد لون أبيض غير طبيعي. أظهرت نتائج دراسة مواصفات الكريم الواقي الشمسي أنه ذو قوام متجانس قابل للمد بصورة جيدة على البشرة، يتمتع بدرجة حموضة مناسبة للجلد. تم تطبيق الكريم على متطوعين وقد أثبت قدرة جيدة على الحماية

من أشعة الشمس، مما يؤكد إمكانية التقليل من تركيز المواد الواقية الفيزيائية في حال استعمال مواد واقية طبيعية داعمة مثل خلاصة جذور عرق السوس.

نوصي بتحضير عدة صيغ من الكريم باستخدام تراكيز متزايدة من خلاصة عرق السوس وقياس قيمة عامل الحماية الشمسي لكل منها من أجل تحديد الصيغة الأمثل للكريم التي تعطي أفضل حماية من أشعة الشمس، كما نوصي بإجراء مزيد من الفحوص على الكريم المحضر مثل دراسات الثبات، وتطبيقه على عدد أكبر من المتطوعين.

5- المراجع

1- Deevya L. Narayanan, MPH, CPH, Rao N. Saladi, MD, and Joshua L. Fox, MD, FAAD,2010, Ultraviolet radiation and skin cancer, International journal of dermatology.

2- Lars Alfredsson, Bruce K. Armstrong, D. Allan Butterfield, Rajiv Chowdhury, Frank R. de Gruijl, David J. Llewellyn, Henning Tiemeier, Richard B. Weller and Antony R. Young, 2020, Insufficient Sun Exposure Has Become a Real Public Health Problem. International Journal of Environmental Research and Public Health.

3- Jonathan J Neville, Tommaso Palmieri, and Antony R Young. 2021, Physical Determinants of Vitamin D Photosynthesis: JBMR Plus.

4- Nahid Sultana, 2021, Sun Awareness and Sun Protection Practices. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology.

5- T. Maier; H.C. Korting, Journal of Pharmacological and Biophysical Research, 2005, Sunscreens – Which and What for?, Skin Pharmacol Physiol.

6- Nina Sabzevari DO, Sultan Qiblawi MBA, Scott A. Norton MD, MPH, MSc , David Fivenson MD, 2021, Sunscreens: UV filters to protect us: Part 1: Changing regulations and choices for optimal sun protection. International Journal of Women's Dermatology.

7- Sergio Schalka, Vitor Manoel, Silva dos Reis, 2011, Sun protection factor: meaning and controversies, An Bras Dermatol.

8- Food and Drug Administration (FDA). Department of Health, Education and Welfare. USA: Sunscreen drug products for over-the-counter drugs: proposed safety, effective and labeling conditions. Federal register. 43/166. 1978;38206-69

9- Elizângela Abreu Dutra, Daniella Almança Gonçalves da Costa e Oliveira, Maria Inês Rocha Miritello Santoro. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 2004, Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry, Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences.

10- Kiriri Geoffrey, A.N. Mwangi, S.M. Maru, 2019, Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations, Saudi Pharmaceutical Journal.

11- Ronni Wolf , Hagit Matz, Edith Orion, Jasna Lipozenèiæ ,2003, sunscreens, the ultimate cosmetic. acta dermatovenerol croat.

12- Nick Serpone , Daniele Dondi, Angelo Albini, 2007, Inorganic and organic UV filters: Their role and efficacy in sunscreens and suncare products, Inorganica Chimica Acta.

13- Liyan Li, Lan Chong, Tao Huang ,Yunge Ma, Yingyan Li, Hui Ding, 2023, Natural products and extracts from plants as natural UV filters for sunscreens: A review, Animal Models and Experimental Medicine 6(3), 183-195.

14- M. Dantas Mota, Sousa Costa R.Y., A. Silva Guedes, Ribeiro Cerqueira e Silva L.C., 2019, Guava-fruit extract can improve the UV-protection efficiency of synthetic filters in sun cream formulations. Photochem. Photobiol. B Biol.

15- نوار بدور، د.هيفاء العلي، تقييم جودة الواقيات الشمسية الحاوية على البنزوفينون والمسوقة محلياً، 2022، مجلة جامعة حمص، المجلد 44، العدد1.

16- Megan Sander MD, Michael Sander DMD, Toni Burbidge MD, Jennifer Beecker MD, 2020, The efficacy and safety of sunscreen use for the prevention of skin cancer, Canadian medical association journal, CMAJ.

17- J Lademann, S Schanzer, U Jacobi, H Schaefer, F Pflücker, H Driller, J Beck, M Meinke, A Roggan, W Sterry, 2005, Synergy effects between organic and inorganic UV filters in sunscreens. J Biomed Opt.

18- He hailun, Li anqi, Li shiqin, Tang jie, Li li, Xiong lidan, 2021, Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF). Biomedicine & Pharmacotherapy.

19- د. جميلة حسيان، 2020، تحضير كريمات من خلاصات المريمية ودراسة قدرتها الوقائية من أشعة الشمس، المجلة العربية للعلوم الصيدلية، المجلد 6، العدد 4.

20- P.Gigena Carvalho, R.Isla Naveira, L.I. Granone ,C.B. Mendive, A.E. Massa, M.S. Churio, 2023, A comparative review of natural and synthetic UV filters: Gadusol and benzophenone-3 as representative examples. Environmental Advances.

21- Kuthar S. S., Hogade M. G. and Kosgi S. S, 2021, comparative sun protection factor determination of root extracts of liquorice vs marketed cosmetic formulation. World Journal of Pharmaceutical Research.

22- Mrs. S. Indira, M. Pharm, 2023, Formulation and Evaluation of Sunscreen Cream From Manjistha (Rubia cordifolia), YMER journal.

23- https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

24- Sayre, R.M; Agin, P.P.; Levee, G.J.; Marlowe, E. Comparison of in vivo and in vitro testing of sunscreening formulas. Photochem. Photobiol., Oxford, V. 29, P. 559-566, 1979.

25- AP Mishra, S Saklani, L Milella, P Tiwari, Asian Pacific, 2014, Formulation and evaluation of herbal antioxidant face cream of Nardostachys jatamansi collected from Indian Himalayan region, Journal of Tropical Biomedicine.

26- Shu-Hua Kuo, Ching-Ju Shen, Ching-Fen Shen, and Chao-Min Chen, 2020, Role of pH Value in Clinically Relevant Diagnosis, Diagnostics.

27- Badan Standarisasi Nasional (1996) 16-4399- 1996. Sediaan Tabir Surya. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.

28- Devi Wulansari, Aripudin, Susi Ratnaningtyas, Sri Suminar Gopurullah,2022, Formulation and Physical Evaluation of Sunscreen Cream with Methanol Extract of Eucheuma cottoni, journal of science and technology.

29- Ji-Sun Moon, 2020, Development of natural sunscreen using plant extracts, journal of the Korean applied science and technology 37(5), 1138-1150.

30- د. أمين سويد، د. ديما إبراهيم، 2025، تحضير ودراسة مواصفات كريم جلدي موضعي وتقييم فعاليته في معالجة بعض الاضطرابات الجلدية الشائعة، مجلة جامعة حمص، المجلد 47، العدد 1.

31- Lata Kothapalli, Komal Bhosale, Asha Thomas, Pooja Sawant, 2023, Potential of herbal extracts as sunscreens and antihyperpigmentation treatment, Current drug therapy 18(5), 377-390.