الهجليج: من التراث الطبيعي إلى الاقتصاد الوطني

جمع وتحرير طلعت دفع الله عبد الماجد

التصنيف النباتي والوصف البيولوجي للشجرة

شجرة الهجليج (الاسم العلمي *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile): هي شجرة برية متعددة الاستخدامات تنتمي إلى فصيلة الزيغوفيلية *(Zygophyllaceae)* المعروفة باسم فصيلة الشوكيات .تعرف هذه الشجرة بعدة أسماء محلية مثل **اللالوب** أو **تمر الصحراء** نظرًا لثمرة الدُّلْب الشبيهة بالتمر التي تنتجها. يبلغ ارتفاع الهجليج عادةً ما بين 6 إلى 10 أمتار، وهي دائمة الخضرة أو شبه نفضية حسب توفر الماء. تمتاز بتاج غير كثيف وفروع متشابكة تحمل أشواكًا طويلة مستقيمة حادة. الأوراق بسيطة مركبة ثنائية الوريقات، خضراء اللون ومتقابلة على الأغصان. الأزهار صغيرة صفراء مخضرة، تنمو في عناقيد ذات رائحة تشبه التوابل. الثمار بيضاوية الشكل بحجم التمرة تقريبًا، ذات قشرة خارجية رقيقة بنية اللون عند النضج، تليها طبقة لبية حلوة المذاق تحيط ببذرة خشبية صلبة. يُشبِّه البعض الثمرة بـ"تمر الصحراء" لكون لبها صالح للأكل ويستهلك طازجًا أو بعد تجفيفه

تُعد شجرة الهجليج شديدة التحمل للظروف البيئية القاسية، فهي قادرة على النمو في البيئات الجافة وشبه الجافة. تمتلك الشجرة جذرًا وتديًا عميقًا يمكنه الوصول إلى المياه الجوفية، مما يساعدها على الصمود في فترات الجفاف الممتدة. كما أن لحاءها سميك يوفر لها حماية نسبية من حرائق الحشائش الموسمية. تستطيع الهجليج التكيف مع نطاق واسع من أنواع التربة، من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة وحتى التربة الصخرية والجبلية. وبفضل هذا التأقلم الواسع النطاق، تنتشر الشجرة عبر مساحات شاسعة من المناطق شبه الصحراوية والسافانا. الشجرة مثمرة جدًا؛ إذ يمكن للفرد البالغ منها إنتاج نحو **125كيلوجرامًا من الثمار** في الموسم. المميز أيضًا أن للهجليج موسمين للإثمار سنويًا (عادةً في فترات ديسمبر-يناير ثم مرة أخرى بين مارس-يونيو)، ما يزيد من وفرة محصولها.

الانتشار الجغرافي وأهم مناطق النمو في السودان

تنتشر الهجليج انتشارًا طبيعيًا واسعًا في معظم أنحاء أفريقيا الاستوائية وشبه الاستوائية والشرق الأوسط، من السنغال غربًا عبر إقليم الساحل وصولًا إلى الصومال شرقًا، ومن السودان شمال شرق أفريقيا امتدادًا إلى شبه الجزيرة العربية وجنوب آسيا . وفي السودان على وجه الخصوص، تُعتبر الهجليج من أكثر الأشجار انتشارًا في الأقاليم الجافة، حتى وُصِف السودان بأنه منتِج رئيسي للهجليج. تنتشر الشجرة في ولايات كردفان ودارفور (غرب السودان) على امتداد حزام السافانا الفقيرة، وكذلك في مناطق النيل الأزرق وجنوب وشرق السودان (مثل ولاية كسلا وأجزاء من ولاية القضارف). توجد الهجليج أيضًا في سهول وسط السودان وعلى ضفاف الأودية الموسمية، لكنها نادرة في المناطق ذات الأمطار الغزيرة جدًا أو الغابات الاستوائية الكثيفة. عمومًا، يمكن للهجليج النمو في طيف واسع من البيئات كما ذُكر، فهي تظهر في الترب الرملية قرب تخوم الصحارى وفي الترب الطينية الثقيلة بالمناطق المروية على حد سواء.

تنتشر بذور الهجليج في الطبيعة بمساعدة الإنسان والحيوان. فالثمار مرغوبة لكثير من الحيوانات البرية والأليفة التي تتغذى على اللب الحلو وتساهم في نشر البذور عبر إخراجها مع الفضلات. كذلك يستفيد الإنسان من الثمار في الغذاء، مما يؤدي أحيانًا لنقل البذور إلى مناطق جديدة. يمكن إكثار الشجرة طبيعيًا عن طريق البذور المباشرة في التربة، كما تتمتع بقدرة على التجدد الخضري (نظام الخلف) حيث تنبت فسائل من جذورها أو قواعد سوقها بعد قطعها. هذا يساعدها على البقاء والانتشار حتى مع تعرضها للرعي أو القطع المعتدل. وقد قدّرت بعض الدراسات الميدانية أن المخزون الطبيعي الحالي من أشجار الهجليج في السودان **كبير**؛ إذ يمكن أن تنتج غاباته الطبيعية حوالي **400ألف طن من الثمار سنويًا** في مناطق كردفان ودارفور والنيل الأزرق وكسلا. هذه الوفرة تجعل الهجليج موردًا هامًا على المستوى القومي ومرشحًا للتوسع في الاستغلال الاقتصادي.

الاستخدامات الصناعية والتجارية لثمارها وزيتها وخشبها

الهجليج شجرة متعددة المنافع، وجميع أجزائها تقريبًا قابلة للاستخدام. تقليديًا، استُخدمت ثمار الهجليج وأجزاؤها في التغذية والطب الشعبي عبر أفريقيا والسودان. الثمرة صالحة للأكل (طازجة أو مجففة) وتعتبر مصدرًا للسكر والكربوهيدرات في المجتمعات الريفية .في السودان، يسمى لب الثمرة "اللالوب" ويؤكل في مواسم

الحصاد وأوقات ندرة الغذاء، مما يساعد في دعم الأمن الغذائي المحلي. تُعالج الثمار أيضًا لصنع مشروبات محلية؛ إذ يمكن نقع اللب في الماء لإنتاج شراب سكري مغذٍ، أو تخمير العصارة لصنع خمر أو مشروب كحولي تقليدي .وقد أشارت دراسات إلى أن تخمير الثمار يزيد من محتواها من الصابونينات المنتجة للكحول الإيثيلي. في بعض المجتمعات تستخدم الثمار بعد تخميرها لإعداد مشروبات روحية بدائية، مما يُبرز إمكانية استخراج الكحول (الإيثانول) على نطاق أوسع من هذه الثمار.

الزيت والبذور :تحتوي بذور الهجليج على نسبة عالية من الزيت تصل إلى حوالي **40– 50%من وزن البذرة** .هذا الزيت صالح للأكل ويُستخدم تقليديًا في بعض المناطق للطهي والإضاءة. كما يدخل في الصناعات المنزلية مثل صناعة الصابون بسبب محتواه من المركبات الصابونية (السابونين). مؤخرًا، تزايد الاهتمام باستخدام زيت الهجليج في إنتاج وقود الديزل الحيوي (البيوديزل) كمصدر متجدد للطاقة .لقد أثبتت التحاليل الكيميائية أن الزيت غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة (خاصة حمض الأوليك واللينولييك) ما يجعله مناسبًا للاستعمالات الغذائية والصناعية .بعد استخلاص الزيت، يُمكن استخدام كُسب البذرة المتبقي كعلف غني بالبروتين للماشية، مما يعزز دورة إنتاجية متكاملة من الثمار إلى الغذاء والطاقة والأعلاف.

الأخشاب والمنتجات الخشبية :خشب شجرة الهجليج صلب وثقيل، وهو ذو جودة جيدة في إنتاج الفحم النباتي. يستخدم السكان المحليون أغصانها وجذوعها كحطب وقود ممتاز ذي قيمة حرارية عالية. وعند تفحيمه ينتج فحمًا عالي الجودة مرغوبًا في الاستخدام المنزلي والصناعي. بل إن القشرة الخشبية الصلبة للبذور يمكن استعمالها أيضًا كوقود أو تحويلها إلى فحم منشَّط ذو قدرة عالية على الامتصاص .في مجال النجارة، على الرغم من أن أشجار الهجليج ليست ضخمة الحجم، إلا أن أخشابها تُستغل في صنع بعض الأدوات المنزلية والقطع الفنية. أشارت بعض المصادر إلى إمكانية استخدام أخشابها في صناعة الأثاث الريفي الخفيف والآلات الموسيقية التقليدية .كما يستخرج من سيقانها أحيانًا نسغ أو صمغ يستخدم محليًا كغراء طبيعي

المركبات الكيميائية والصناعات الدوائية :تتميز أشجار الهجليج باحتوائها على نسبة عالية من المواد الصابونية (Saponins) في جميع أجزائها – الثمار والأوراق واللحاء والجذور – ولذلك تسمى أحيانًا "شجرة الصابون". هذه السابونينات الستيرويدية يمكن تحويلها صناعيًا إلى مركبات دوائية هامة. على سبيل المثال، يتم استخراج مادة **الدايوسجينين (Diosgenin)**من لب الثمار المخمّرة، وهي مركب يستعمل كمرحلة وسيطة في تصنيع

الهرمونات الستيرويدية مثل هرمونات الجنس في الصناعات الدوائية. تشير البحوث إلى أن الهجليج يمكن أن يكون مصدرًا اقتصاديًا لإنتاج الدايوسجينين وغيره من الإستيرويدات. في الواقع، قدّر خبراء أنه إذا تم استغلال الكميات المتاحة من ثمار الهجليج في السودان بشكل فعال، فبإمكانها تلبية نحو **50%من الطلب العالمي على المواد الخام الدوائية الستيرويدية** –مما يبرز القيمة الاستراتيجية لهذه الشجرة في الصناعة الصيدلانية.

تجربة مشروع مركز البحوث الصناعية مع اليونيدو :في أوائل الثمانينيات، أجرت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (يونيدو) بالتعاون مع مركز البحوث والاستشارات الصناعية السوداني دراسة رائدة حول إمكانات استغلال الهجليج بشكل صناعي. خلصت تلك الدراسة (1983) إلى تصور مشروع متكامل للاستفادة من ثمار الهجليج على نطاق واسع. وقد أوضحت التقييمات أنه يمكن نظريًا جمع حوالي **400ألف طن من ثمار الهجليج سنويًا** من غابات السودان الطبيعية (خاصة في كردفان ودارفور والنيل الأزرق وشرق السودان). هذه الكمية الهائلة من المادة الخام تكفي لإطلاق صناعات متعددة المحاور تشمل:

- **إنتاج الوقود الحيوي (الإيثانول) :**عبر تخمير السكريات الموجودة في لب الثمار. قدّرت دراسة اليونيدو أنه يمكن إنتاج نحو **5مليون جالون من الإيثانول** سنويًا (أي ما يعادل 22.5 مليون لتر) من الكمية المتاحة. يمكن استخدام هذا الإيثانول كوقود حيوي بديل للبنزين، أو كمادة وسيطة في الصناعات الكيميائية. ومما يجدر ذكره أن السودان لديه مشروع قومي لإنتاج الإيثانول من قصب السكر (مشروع سكر كنانة ينتج 66 مليون لتر سنويًا من الإيثانول الحيوي)، ويمكن لمشروع الهجليج أن يكون مكملًا داعمًا لهذا الاتجاه في الطاقة الخضراء.
- **إنتاج الزيوت النباتية :**باستخراج زيت البذور لاستخدامه كزيت نباتي صناعي أو وقود حيوي. بحسب دراسة اليونيدو، يمكن نظريًا استخراج حوالي **13,600طن من الزيت** سنويًا من ثمار الهجليج المجمعة. هذا الزيت يمكن أن يدخل في صناعات الصابون ومستحضرات التجميل، إضافة إلى استخدامه كزيت للطهي محليًا أو تحويله لوقود ديزل حيوي.
- **إنتاج منتجات ثانوية ذات قيمة :**مثل **الدايوسجينين** بكمية تصل إلى **1,200طن سنويًا** لاستخدامه في صناعة الهرمونات الدوائية، **كسب البذرة** للأعلاف بحوالي

2,400طن، بالإضافة إلى **الفحم والحطب** بحوالي **200ألف طن** كوقود تقليدي، ومخلفات أخرى تقارب 2,500 طن يمكن استخدامها في تحسين التربة أو كوقود حيوي صلب.

المحصلة المتوقعة من هذا المشروع المتكامل – وفق تقديرات أوائل الثمانينات – كانت تشير إلى إيرادات تقارب **80مليون دولار سنويًا** وصافي أرباح حوالي 25 مليون دولار. ورغم تغير القيمة الشرائية للنقود بمرور الزمن، تظل هذه الأرقام مؤشرًا على الجدوى الاقتصادية العالية الكامنة في موارد الهجليج. وعلى الرغم من أن هذا المشروع الطموح لم يتحقق بالكامل حتى اليوم، إلا أنه قدّم إطارًا مفيدًا لكيفية الاستثمار الصناعي لشجرة الهجليج. بالفعل، تم لاحقًا تنفيذ تجارب محدودة لاستخلاص زيت الهجليج محليًا وإنتاج صابون ومنتجات طبيعية منه، كما أُجريت بحوث علمية حول خواصه الطبية والحيوية. لكن ما زال هناك مجال واسع لإنشاء صناعات ريفية وحرفية أكبر تقوم على موارد هذه الشجرة الواعدة في السودان.

الفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لشجرة الهجليج

تمثل شجرة الهجليج موردًا استراتيجيًا لتحقيق جملة من الفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في السودان، مما يكسبها دورًا هامًا في تعزيز التنمية المستدامة والأمن الغذائي والبيئي للبلاد.

- **الفوائد الاقتصادية :**توفر الهجليج منتجات متنوعة تساهم في تنمية الاقتصاد ورفع دخل الأسر الريفية. جمع وتسويق ثمار الهجليج يمكن أن يكون مصدر دخل موسمي مهم للمجتمعات المحلية، خصوصًا في المناطق النائية حيث الخيارات الاقتصادية محدودة. إدخال صناعات قائمة على الهجليج – مثل استخراج الزيت أو تصنيع الأعلاف أو إنتاج الوقود الحيوي – سيفتح فرصًا استثمارية جديدة ويوفّر عملة صعبة عبر التصدير. على سبيل المثال، إنتاج الدايوسجينين والمنتجات الصيدلانية من ثمار الهجليج قد يجعل السودان مُصدِّرًا لمواد أولية مهمة لشركات الأدوية العالمية. كذلك، استخدام الإيثانول الحيوي والزيت المستخرج كبدائل جزئية للوقود الأحفوري يمكن أن يقلل من فاتورة استيراد الوقود ويعظّم القيمة المضافة محليًا. جميع هذه المنتجات **تسهم في زيادة الدخل القومي وتنمية الصادرات** إذا ما تم تبنيها على نطاق تجاري.

- **الفوائد الاجتماعية (المجتمعية) :**يشكل تطوير استغلال الهجليج رافدًا لتحسين سبل العيش في الريف ومحاربة الفقر. فعمليات جمع الثمار من الغابات الطبيعية توفر نشاطًا اقتصاديًا خلال مواسم محددة، مما **يزيد دخل إنسان الريف** ويمكن أن ينعكس مباشرة على معيشة الأسر الريفية. وإذا أقيمت مشاريع تصنيع صغيرة أو متوسطة (مثل معاصر زيت أو ورش تجفيف وطحن اللب) في مناطق إنتاج الهجليج، فستُخلق بذلك **فرص عمل للخريجين والشباب** في تلك المناطق. من شأن ذلك المساعدة في **تعمير الريف والحد من الهجرة** نحو المدن، عبر توفير خيارات معيشية محلية ومستدامة. بالإضافة، للهجليج دور في الموروث الثقافي والتقليدي للمجتمعات السودانية؛ إذ تُستعمل أجزاؤها في الطب الشعبي (مثل استخدام الثمار لمعالجة اليرقان "الصفراء "أو كمسهل ومضاد للطفيليات المعوية)، مما يعزز الاهتمام الشعبي بحماية الشجرة واستمرارها للأجيال القادمة. كما أن مشاركة المجتمعات المحلية في إدارة موارد الهجليج (عبر الجمع والتشجير والحماية) ينمي روح المسؤولية الجماعية ويحافظ على المعارف التراثية المتعلقة بالشجرة ومنتجاتها.
- **الفوائد البيئية :**تعتبر الهجليج من الأشجار المحلية التي لها تأثير إيجابي كبير على النظام البيئي في المناطق الجافة وشبه الجافة. فهي تسهم في **مكافحة التصحر وحماية التربة من الانجراف** بفضل انتشارها الواسع وقدرتها على النمو في الأراضي الهامشية. زراعة الهجليج في المناطق المهددة زراعيًا وزحف الرمال يثبت الكثبان الرملية ويعمل كمصدات رياح طبيعية، مما يحمي القرى والمزارع المجاورة. الشجرة أيضًا **تحسّن خصوبة التربة** عبر ما تسقطه من أوراق وثمار يتحلل ويضيف مادة عضوية للتربة. إضافة إلى ذلك، يعتبر الهجليج نوعًا مهمًا للحفاظ على التنوع الحيوي؛ إذ يوفر **موئلًا وغذاءً للحياة البرية** .العديد من الحيوانات تتغذى على ثماره وأوراقه (مثل الغزلان والقرود والطيور)، مما يجعله عنصرًا رئيسيًا في السلسلة الغذائية البيئية. كذلك فإن وجود غابات الهجليج يخفف الضغط عن أنواع أشجار أخرى يتم قطعها حطبًا، حيث يمكن الاعتماد على منتجات الهجليج **غير الخشبية** (الثمار والزيت) بدلًا من احتطاب الأشجار للحصول على موارد الطاقة. هذا النهج (استثمار المنتجات غير الخشبية) يؤدي إلى **حماية المزيد من الأشجار الحية** والحفاظ على الغطاء الشجري.

- **الفوائد الاستراتيجية والتنموية :**تجمع الهجليج بين كونها مصدرًا للطاقة المتجددة (الوقود الحيوي) ومصدرًا للغذاء والدواء، لذا فهي تقع في تقاطع محاور الأمن الغذائي والطاقة والدوائي. إن التوسع في استغلال الهجليج **يوفر طاقة حيوية بديلة صديقة للبيئة بأسعار أقل** من الوقود الأحفوري، وفي نفس الوقت **يوفر منتجات أخرى لا تقل أهمية عن الإيثانول** (مثل الزيت والأعلاف والمنتجات الدوائية) تسهم في تنويع الاقتصاد. هذا التكامل يعزز مناعة البلاد ضد صدمات الأمن الغذائي والطاقي، ويدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs) ذات الصلة بالمجاعة صفر والطاقة النظيفة والعمل اللائق والنمو الاقتصادي. كما أن نجاح مبادرات الهجليج يمكن أن يكون **نموذجًا للتنمية الريفية المستدامة** يمكن تطبيقه على موارد طبيعية أخرى في السودان.

فرص التوسع في زراعة الهجليج والإدارة المستدامة المقترحة

في ظل الفوائد المتعددة للهجليج، تبرز فرص مهمة للتوسع في زراعته وإدارته بصورة مستدامة في السودان، سواء في الغابات المحجوزة (المحمية) أو ضمن أنظمة زراعية مختلطة. فيما يلي بعض الجوانب والفرص المرتبطة بذلك:

- **إنشاء غابات هجليج محجوزة ومزارع محسّنة :**من الاستراتيجيات المقترحة **تخصيص مساحات من الأراضي كغابات محجوزة للهجليج**، تتم إدارتها بشكل علمي بهدف الإنتاج المستدام للثمار والأخشاب. يمكن اختيار المناطق الهامشية وشبه الصحراوية – خاصة في ولايات كردفان ودارفور والنيل الأزرق حيث الانتشار الطبيعي – وإنشاء مشاتل لإنتاج شتلات هجليج محسّنة وراثيًا (ذات إنتاجية عالية من الثمار) لزراعتها في تلك المحميات. مثل هذه الجهود تتطلب بالطبع تقييمًا حديثًا للمخزون الحالي؛ لذا توصي الدراسات **بإجراء حصر ميداني حديث للكميات والمساحات وأماكن تواجد الهجليج وجودة محصوله** بغية التخطيط السليم .**إدخال تحسينات في إدارة الغابات الطبيعية للهجليج** –كتنظيم فترات الجمع وترك نسبة من الثمار للبذار الطبيعي، وحماية الشتول الصغيرة من الرعي الجائر – سيكون ضروريًا لضمان الاستمرار.
- **الزراعة المختلطة (هجليج مع أنواع أخرى) :**إحدى فرص التوسع تتمثل في دمج الهجليج ضمن **نظم الغابات الزراعية المختلطة** .على سبيل المثال، زراعة الهجليج بالترافق مع أنواع سريعة النمو كأشجار الكافور (الكينا) في مشاريع التحريج. هذا

النظام المختلط (مثل غابة هجليج-كافور) يوفر مزيجًا من الفوائد: الكافور يؤمّن أخشابًا سريعة للإنتاج خلال فترة نمو الهجليج البطيئة نسبيًا، في حين تبدأ أشجار الهجليج بإعطاء الثمار بعد بضع سنوات لتوفّر عائدًا اقتصاديًا إضافيًا للمشروع. كما أن التنوع في تركيب الغابة يعزز مقاومتها للآفات والأمراض ويزيد من مرونتها المناخية. يمكن تصميم هذه الغابات المختلطة بحيث تُزرع الكافور في صفوف متباعدة، وتُغرَس شتلات الهجليج بينها بمسافات مناسبة، مما يتيح للهجليج ضوءًا كافيًا للنمو وفي الوقت ذاته تستفيد التربة من الظل الجزئي. بعد حوالي 8-10 سنوات، يمكن أن يكون لدى المشروع محصول خشبي من كافور ومحصول ثمري وزيتي من الهجليج، بما يحقق **تنوعًا في مصادر الدخل** للمزارعين أو الحكومة القائمة على المشروع.

- **الإدماج في مشاريع الأراضي المروية :**لدى السودان سياسة معروفة في مشاريع الزراعة المروية تقضي بتخصيص **5%من مساحة المشروع للأحزمة الشجرية** بهدف الحماية البيئية. تمثل هذه السياسة فرصة سانحة لإدخال الهجليج ضمن تلك الأحزمة والمواقع المحجوزة داخل المشاريع الزراعية. فبدلًا من الاعتماد فقط على أنواع مستوردة أو سريعة النمو (مثل الكافور واللبخ) في الأحزمة، يمكن غرس أشجار هجليج على جوانب القنوات ومناطق الهامش. هذا سيحقق فائدة مزدوجة: أحزمة خضراء واقية من الرياح وتحسين المناخ المحلي من جهة، ومن جهة أخرى إنتاج ثمار وزيت يمكن أن تستفيد منه المجتمعات المحلية أو حتى إدارة المشروع ذاته (مثلاً لتحويلها إلى طاقة حيوية لتشغيل بعض مرافق المشروع). وقد اقترح الخبراء إدخال الهجليج في الدورة الزراعية المروية، بحيث تُزرع في أجزاء من الحقول لفترات طويلة نسبيًا ضمن دورة rotation مع المحاصيل الحقلية. مثلًا، يمكن زراعة الهجليج في أطراف حقول القطن أو الذرة في مشاريع الجزيرة وغيرها، مما لا يؤثر على المحصول الرئيسي ويضيف قيمة بيئية واقتصادية على المدى البعيد.
- **الإدارة المجتمعية المستدامة :**لضمان استدامة غابات الهجليج، من الضروري **إشراك المجتمعات المحلية في الإدارة والتنظيم** .يمكن إنشاء جمعيات تعاونية لمنتجي ومحافظي الهجليج تتولى تنظيم جمع الثمار بشكل لا يضر بتجدد الشجرة (كعدم جمع كل الثمار وترك جزء للبذور الطبيعية، أو منع قطع الأغصان الحية خلال الجمع). كذلك ينبغي وضع خطط **لتنظيم الرعي** في مناطق انتشار الهجليج،

بحيث يُسمح به في أوقات معينة وبطرق لا تؤذي نمو الشتلات الجديدة (مثلاً عمل حظائر جزئية حول شجيرات الهجليج الفتية). وقد تكون هناك حاجة إلى تحديث التشريعات لحماية الهجليج، مثل سن قوانين تمنع قطع أشجار الهجليج الصغيرة أو تجرّم التحطيب الجائر لها، مقابل تشجيع الانتفاع المدروس من ثمارها وأجزائها. الإدارة المستدامة تعني أيضًا **رصد الحالة الصحية للغابات**، والتدخل السريع في حال انتشار آفة أو مرض يؤثر على الأشجار، وكذلك **تجديد المزروع** عن طريق غرس شتلات جديدة مكان الأشجار الهرمة أو الميتة لضمان استمرارية الغابة.

- **البحث والتطوير ونقل التقانة :**لا يمكن تحقيق التوسع المستدام دون دعم البحث العلمي. على الجامعات ومراكز البحوث (كمركز البحوث والاستشارات الصناعية ومركز بحوث الغابات) أن تكثف الدراسات حول **تحسين إنبات بذور الهجليج** (التي تتميز بصلابة قصرتها وتحتاج معاملات لكسر سكونها)، وكذلك استنباط أصناف أو سلالات ذات إنتاجية أعلى من الثمار أو محتوى زيت أعلى. كما يجب تطوير تقنيات حصاد ومعالجة تتناسب مع واقع الريف السوداني (مثلاً أجهزة يدوية أو نصف آلية لتقشير اللب واستخراج البذور، معاصر زيت صغيرة متنقلة إلى مواقع الإنتاج). نقل التقانة يشمل أيضًا **تدريب المجتمعات المحلية** على أساليب إكثار الشجرة (جمع البذور وتجفيفها وزراعتها في المشاتل القروية) وعلى طرق أولية للاستفادة من المنتجات (كصنع صابون محلي من زيت الهجليج أو تجفيف اللب وطحينه لإنتاج أعلاف). يمكن للجهات الحكومية بالتعاون مع منظمات التنمية (كاليونيدو وجايكا وغيرها) **تأسيس مشروعات رائدة (Pilot Projects)** في مناطق مختلفة لزراعة الهجليج وصناعة منتجاته، لتكون نماذج تحتذى ويتم توسيعها تدريجيًا.

التحديات والمخاطر التي تواجه تنمية شجرة الهجليج في السودان

على الرغم من المزايا العديدة لشجرة الهجليج، إلا أن تطوير تنميتها واستغلالها يواجه عدة تحديات ينبغي الانتباه لها ومعالجتها لضمان النجاح. من أبرز هذه التحديات:

- **التدهور البيئي وفقدان الموائل :**تواجه أشجار الهجليج تهديدًا من استمرار إزالة الغطاء الشجري في السودان. التحول المستمر للأراضي الغابية إلى زراعية أو رعوية دون تخطيط مستدام أدى إلى تراجع أعداد الأشجار بما فيها الهجليج في

بعض المناطق. كما أن قطع الأشجار لاستخدامها كحطب وقود وفحم ما زال شائعًا في الأرياف بسبب الفقر وغياب بدائل الطاقة، مما قد يطال حتى أشجار الهجليج ويقلل من أعدادها. هذا الاستنزاف للموارد الطبيعية بدون إعادة تشجير كافٍ يشكل خطرًا على بقاء الغابات عموما. ولأن الهجليج تنمو ببطء نسبيًا، فإن تعويض الأشجار المقطوعة بشكل طبيعي قد يستغرق وقتًا طويلًا. لذا، **الرعي الجائر** و**القطع الجائر** في بيئات السافانا السودانية يعدان من المخاطر المباشرة على تجدد وانتشار الهجليج إذا لم يتم ضبطهما.

- **ضعف سلاسل القيمة والبنية التحتية :**حتى اليوم، معظم الاستفادة من منتجات الهجليج تجري بأسلوب تقليدي وعلى نطاق محدود. لا توجد صناعة واسعة النطاق لمعالجة منتجات الهجليج (باستثناء محاولات متفرقة)، مما يعني أن جزءًا كبيرًا من الثمار قد يذهب هدرًا كل عام لغياب آليات الجمع والتخزين والتصنيع . **نقص التمويل والاستثمار** في إنشاء مصانع أو ورش لمعالجة الثمار واستخراج الزيت والمنتجات الأخرى يشكل عائقًا أساسيًا. كما أن وعورة بعض مناطق تجمع الهجليج (خاصة في كردفان ودارفور) وقلة شبكات النقل تحد من قدرة إيصال المنتجات إلى الأسواق. ضعف سلاسل القيمة يجعل السعر الذي يتحصل عليه جامعو الثمار متدنيًا، مما قد يثبطهم عن الاستمرار في الجمع. كذلك فإن قلة الوعي التسويقي والترويجي لمنتجات الهجليج (زيت، لب مجفف، بودرة ثمار،...إلخ) تؤدي إلى محدودية الطلب، وبالتالي تبقى هذه المنتجات حبيسة الاستخدام المحلي الضيق.
- **التقلبات المناخية :**يعتمد إنتاج ثمار الهجليج في الغابات الطبيعية على كمية الأمطار الموسمية. فسنوات الجفاف الشديد تؤدي إلى نقص الإثمار وربما موت الأشجار الصغيرة. ومع تأثيرات التغير المناخي، تشهد مناطق واسعة من السودان تذبذبًا في معدلات الأمطار وارتفاعًا في درجات الحرارة، مما قد يؤثر سلبًا على إنبات بذور الهجليج الطبيعية ونمو الشتلات. كذلك، **زحف الصحراء** شمالًا قد ينقل حدود البيئة الملائمة للهجليج إلى الجنوب أكثر. هذا يستدعي جهودًا لإعادة تأهيل المناطق المتدهورة وضمان بقاء الهجليج ضمن نطاق مناخي مناسب. أي خلل بيئي كبير في نظام السافانا (مثل حرائق شديدة غير معتادة أو موجات جفاف متتالية) قد يقلل من كثافة الهجليج إن لم تكن هناك تدخلات بشرية مساعدة (كالري التكميلي في المشاتل أو حماية الأشجار الصغيرة).

- **المعوقات الفنية والبحثية :**من التحديات أيضًا **قلة الأبحاث التطبيقية** الموجهة نحو تحسين زراعة الهجليج واستغلاله. فمثلاً، ما زالت منهجيات **إكثار الهجليج** بشكل واسع غير متطورة بالكامل؛ فالبذور صلبة وتحتاج إلى معاملات فيزيائية أو كيميائية لكسر سكونها، وهناك تباين في معدل الإنبات. أيضًا البيانات المحدثة حول **الكتلة الحيوية للهجليج** وتوزيعها الجغرافي التفصيلي في السودان إما غير متوفرة أو غير منشورة بشكل يسهل على المخططين استخدامه. ضعف التنسيق بين الجهات البحثية والجهات التنفيذية أدى إلى فجوة بين الدراسات النظرية والتطبيق على أرض الواقع. كما أن **ندرة مشاتل الهجليج** وصعوبة نقل الشتلات (لأن الهجليج تتصف بجذر عميق حساس عند النقل) يمثل عائقًا لبرامج التشجير الواسعة ما لم تُطور تقنيات مناسبة (مثل الزراعة المباشرة بالبذرة في الموقع المستديم).
- **الإطار المؤسسي والتنظيمي :**نجاح أي مبادرة لتنمية موارد الهجليج يتطلب دعمًا مؤسسيًا قويًا. حاليًا قد يكون هناك تداخل صلاحيات بين إدارات الغابات وإدارات الحياة البرية أو الزراعة فيما يتعلق بالأراضي التي تنمو فيها الهجليج .**غياب سياسات واضحة وخطط وطنية خاصة بالموارد غير الخشبية للغابات** (مثل ثمار الهجليج) ربما أدى إلى إهمال هذا المورد في السابق. كما أن قلة الجمعيات أو التعاونيات المتخصصة في منتجات الغابات تعني أن المجتمع المنتج غير منظم وبالتالي صوته ضعيف في المطالبة بالدعم أو الحماية. على الجانب الآخر، في ظل الظروف الاقتصادية الصعبة، قد لا تكون **أولويات الحكومة** مركزة على الاستثمار في مجال كهذا مقارنة بأولويات ملحة أخرى، مما يصعب تأمين الميزانيات لمشاريع الهجليج. كذلك فإن بعض مناطق تواجد الهجليج (خاصة غرب السودان) عانت من نزاعات مسلحة وعدم استقرار، مما جعل الوصول إليها وتنفيذ المشاريع فيها تحديًا إضافيًا.

التوصيات والخطة المستقبلية لتعظيم الاستفادة من الهجليج في السودان

ختامًا، ومن أجل الارتقاء بهذا المورد الطبيعي الواعد وتحويله إلى رافد تنموي مستدام، نقدم مجموعة من التوصيات والإجراءات المقترحة التي تشكل معالم خطة مستقبلية متكاملة لاستغلال شجرة الهجليج في السودان:

- **إجراء حصر وطني شامل لمناطق الهجليج :**ينبغي البدء بتنفيذ **مسح ميداني تفصيلي** لغابات الهجليج الطبيعية في السودان لتحديد مواقعها ومساحتها وكثافتها الحالية، وتقدير مخزون الثمار السنوي المتاح بدقة. سيوفر هذا الحصر قاعدة بيانات أساسية للتخطيط (خارطة للمناطق الرئيسية مثل كردفان، دارفور، النيل الأزرق، شرق السودان،... مع تقديرات للإنتاج). كما يمكن تضمين تقييم لحالة الأشجار الصحية وأعمارها التقريبية لضمان إدارة فاعلة.

- **إنشاء غابات ومحميات خاصة بالهجليج :**توصي الخطة بإنشاء عدد من **الغابات المحجوزة** (forest reserves)يكوّن الهجليج النوع الشجري الرئيسي فيها. يتم اختيار مواقع استراتيجية في بيئات مناسبة (مثلاً أحزمة شبه صحراوية لمنع زحف الرمال، أو مناطق قرب تجمعات ريفية للاستفادة التنموية). في هذه المحميات، يتم منع القطع العشوائي تمامًا، وتدار بأسلوب **القطع المنتظم والإحلال** إذا كان لا بد من قطع بعض الأشجار الكبيرة، بحيث تُستبدل بزرع شتلات جديدة. كذلك يتم فيها **تنظيم جمع الثمار** بتصاريح أو عبر تعاونيات محلية لمنع التنافس الضار. إنشاء مثل هذه الغابات يتطلب إصدار قرارات رسمية بتحويل ملكية الأراضي لإدارة الغابات وحمايتها بالقانون.

- **التوسع في زراعة الهجليج** ضمن خطة طويلة الأمد، يُستهدف **نشر زراعة الهجليج** خارج نطاق الغابات الطبيعية. يمكن للهيئة القومية للغابات تضمين الهجليج كنوع أساسي في مشاريع التشجير. يتم توزيع شتلات مجانية أو مدعومة للمزارعين لزراعتها في مزارعهم وحدائقهم، مع تقديم إرشادات حول طرق الزراعة والرعاية. كما تشجَّع مشاتل القطاع الخاص على إنتاج شتلات هجليج محسنة أو مطعومة من سلالات جيدة. أيضًا **إدماج الهجليج في برامج مقاومة التصحر** (مثل مبادرة الحزام الأخضر في شمال كردفان أو مشاريع حجز الكثبان الرملية في نهر النيل والشمالية) لكونه نوعًا مثاليًا يتحمل الجفاف ويساهم في تثبيت التربة. هذا التوسع الزراعي يمكن أن يكون تدريجيًا ولكنsteady ، بحيث تضاف سنويًا آلاف الأشجار الجديدة التي ستثمر وتدخل الدورة الاقتصادية خلال بضع سنوات.

- **تطوير سلاسل القيمة وتصنيع منتجات الهجليج :**لتحقيق عائد اقتصادي حقيقي، لا يكفي إنتاج المادة الخام (الثمار)، بل يجب **إنشاء صناعات صغيرة ومتوسطة** لمعالجة هذه الثمار محليًا. توصي الخطة بإقامة **وحدات تصنيع قرب مناطق الإنتاج** لتقليل كلفة النقل ولإشراك المجتمعات المحلية. مثلاً: وحدة لاستخلاص

الزيت بالضغط الهيدروليكي أو العصر الميكانيكي في منطقة كردفان الغنية بالهجليج، خط إنتاج صغير لصناعة صابون طبيعي من زيت الهجليج في دارفور، معمل لتقطير الإيثانول الطبي من لب الثمار في النيل الأزرق، أو مصنع لاستخراج الدايوسجينين وتعبئته للتصدير. يمكن لهذه المشاريع أن تبدأ كشراكات بين الدولة والقطاع الخاص أو كاستثمارات تقودها منظمات تنموية (مثل اليونيدو) لخفض المخاطرة. ويجب توفير **حوافز استثمارية** لجذب رواد الأعمال لهذا المجال (مثل إعفاءات جمركية على المعدات، قروض ميسرة، ضمان شراء حكومي للمنتجات في البدايات). إلى جانب ذلك، **تحسين عمليات الجمع والتخزين** عبر توفير معدات بسيطة (سلال جمع، أماكن تجفيف نظيفة، تعبئة في أجولة جيدة) للحفاظ على جودة المحصول وتقليل الفاقد. تطوير منتجات الهجليج وتسويقها يتضمن أيضًا **إجراء دراسات سوق** لمعرفة احتياجات الأسواق الداخلية والخارجية، ووضع خطط تسويقية تبرز القيمة الغذائية والبيئية لتلك المنتجات.

- **الدعم البحثي والفني المستمر :**على المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحوث السودانية زيادة زخم الأبحاث حول الهجليج، وخاصة في مجالات **تحسين الإنتاجية** (مثل الري التكميلي والتسميد لتحسين كمية الثمار وجودتها)، و**علم الوراثة** (لاختيار أفضل الأشجار أمهات للشتلات الجديدة)، و**حماية النبات** (لمعرفة ما إذا كانت هناك آفات أو أمراض محددة تصيب الهجليج وسبل مكافحتها). كما يمكن دعم البحوث في استخدامات مبتكرة: مثل إمكانية استخدام مخلفات عصر الثمار في إنتاج طاقة حيوية (biogas) أو استخدام قشور البذور في إنتاج **فحم منشط صناعي** .ينبغي كذلك **تبادل الخبرات إقليميًا ودوليًا**؛ فالهجليج ينمو في بلدان أخرى كالسعودية ومصر ودول الساحل، ويمكن الاستفادة من تجارب تلك البلدان في التصنيع أو الإدارة المستدامة. إنشاء مؤتمرات أو ورش عمل إقليمية حول "النباتات متعددة الأغراض في المناطق الجافة "قد يوفر منصة لتسليط الضوء على الهجليج وحشد الدعم له.
- إشراك المجتمعات المحلية والتوعية :النجاح الحقيقي لمشاريع الهجليج يعتمد على وعي المواطنين بقيمة الشجرة وتعاونهم في حمايتها. لذا توصي الخطة بإطلاق برامج إرشاد وتوعية في مناطق انتشار الهجليج تستهدف المزارعين والرعاة والنساء (كمعالجات منتجات الثمار) لشرح المنافع الاقتصادية والبيئية للشجرة. يمكن الاستفادة من المعارف التقليدية المحلية في كيفية استخدام أجزاء

الهجليج (مثلاً وصفات علاجية أو غذائية) ودمجها مع المعرفة العلمية الحديثة لتطوير منتجات جديدة. دعم **تأسيس جمعيات تعاونية** لمُلاك أشجار الهجليج أو جامعي الثمار سوف يساعد في تنظيم العملية الإنتاجية وضبط الأسعار وتسهيل إيصال الدعم الحكومي (كالقروض الصغيرة أو التدريب). أيضًا، إدماج مفاهيم الحفاظ على الأشجار واستخدامها المستدام ضمن مناهج التعليم في المناطق الريفية سيخلق جيلاً جديدًا مُقدّرًا لهذه الثروة الطبيعية. وبشكل عام، فإن **تبني نهج تشاركي** في التخطيط والتنفيذ – يضم الجهات الرسمية والأهلية والسكان – سيضمن توزيعًا عادلاً للمنافع ويعزز استدامة المشاريع.

، تمثل شجرة الهجليج كنزًا بيئيًا واقتصاديًا متكاملًا للسودان، يجمع بين تأمين الغذاء والطاقة والدواء وسبل العيش الريفي. إن الاستثمار في تنمية الهجليج ليس مجرد خيار زراعي أو صناعي، بل هو استثمار استراتيجي في **أمن البلاد الغذائي والبيئي** وفي تحقيق مستهدفات التنمية المستدامة طويلة الأجل. ومع تضافر الجهود البحثية والمجتمعية والحكومية، يمكن للهجليج أن تصبح قصة نجاح سودانية في الاستغلال الرشيد للموارد الطبيعية، تمامًا كما كانت (ولا تزال) أشجار مثل الصمغ العربي مصدر فخر وموارد للبلاد. إن **بلادنا تمتلك ملايين أشجار الهجليج الطبيعية**، فلنجعل منها ملايين الفرص لتحقيق الازدهار المشترك للإنسان والبيئة.

المراجع المستخدمة:

1. مجموعة من الدراسات العلمية وتقارير المنظمات الدولية (اليونيدو، الفاو وغيرها) حول الهجليج واستخداماته في السودان. تضمنت هذه الدراسات تقييمات لكمية الإنتاج الممكنة وجدوى إقامة صناعات قائمة على الشجرة، إلى جانب وصف الخصائص النباتية والبيئية للهجليج.
2. وثائق محلية وتقارير خبراء غابات سودانيين، ومنها مذكرة "الهجليج شجرة للطاقة الخضراء "التي قدمت معلومات موسعة حول إنتاجية الشجرة ومكوناتها الكيميائية وفرص استغلالها الاقتصادي، بالإضافة إلى بيانات من واقع التجربة السودانية في سياق مشاريع الوقود الحيوي.
3. مراجع أخرى متنوعة شملت أبحاثًا منشورة في دوريات علمية محكمة حول **القيمة الغذائية والطبية** للهجليج ، وكذلك معلومات من الموسوعة الحرة وغيرها حول

التصنيف النباتي والوصف العام للشجرة ، فضلاً عن مدونات ومقالات صحفية سلطت الضوء على الدور الاجتماعي والبيئي للهجليج في المجتمعات المحلية.

امثلة لبعض المراجع

Adam, Y.O., Pretzsch, J., & Pettenella, D. (2013). Contribution of Non-Timber Forest Products livelihood strategies to rural development in drylands of Sudan: Potentials and failures. *Agricultural Systems*, 117, 90–97.

Amadou, I. (2016). Date fruits: Nutritional composition of dates (Balanites aegyptiaca Delile and Phoenix dactylifera L.). In Simmonds, M.S.J. & Preedy, V.R. (Eds.), *Nutritional Composition of Fruit Cultivars* (pp. 215–233). Elsevier Inc.

Bishnu, P. Chapagain, Yehoshua, Y., & Wiesman, Z. (2008). Desert date (Balanites aegyptiaca) as an arid land sustainable bioresource for biodiesel. *Bioresource Technology*. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.09.005

Elfeel, A.A. (2017). Changes in vapour pressure deficit and air-to-leaf temperature difference due to the effects of watering frequency and seasonal variation-induced adaptive responses in Balanites aegyptiaca in Saudi Arabia. *Current Science*, 112, 1176.

Elfeel, A.A., Warrag, E., & Musnad, H.A. (2007). Response of Balanites aegyptiaca (L.) Del. seedlings from varied geographical source to imposed drought stress. *Discovery and Innovation*, 18 (AFORNET Special Edition No. 4).

Elnour, M.A. (1994). Natural regeneration of Heglig —Balanites aegyptiaca (L.) Del.|| on clay soil of central Sudan. *University of Khartoum Journal of Agricultural Sciences*, 2(2), 147–155.

Elmugheira, M.I., Elhag, A.M.H., Ndakidemi, P.A., & Treydte, A.C. (2021). Anthropogenic pressure on tree species diversity, composition, and growth of Balanites aegyptiaca in Dinder Biosphere Reserve, Sudan. *Plants*, 10(3), 483. https://doi.org/10.3390/plants10030483

Elmugheira, M.I., Hamed, A.M.E., Ndakidemi, P.A., & Treydte, A.C. (2021). Illegal harvesting threatens fruit production and seedling recruitment of Balanites aegyptiaca in Dinder Biosphere Reserve, Sudan. *Global Ecology and Conservation*.

Elmugheira, M.I., Hamid, E.A.M., Ndakidemi, P.A., & Treydte, A.C. (2022). The stocking density and regeneration status of Balanites aegyptiaca in Dinder Biosphere Reserve, Sudan. *Trees, Forests and People*, 8, 100259.

Elmugheira, M.I.M., & Hassan, T.T. (2015). Factors affecting natural regeneration and distribution of tree species in El-Nour Natural Forest Reserve. *Journal of Natural Resources and Environmental Studies*, 3(3), 16–21.

Eltayb, M.T.A., & Magid, T.D.A. (2013). Effect of felling period and types on Acacia seyal (Del.) ability to regenerate by sprouts in Rawashda Forest, Gedarif State, Sudan. *Journal of Forest Products and Industries*, 2, 13–20.

Fadl, K.E.M. (2014). Balanites aegyptiaca (L.): A multipurpose fruit tree in the savanna zone of western Sudan. *International Journal of Environment*, 4.

Hassan, D.M., Anigo, K.M., Umar, I.A., & Alegbejo, J.O. (2017). Evaluation of phytoconstituents of Balanites aegyptiaca leaves and fruit-mesocarp extracts. *MOJ Bioorganic & Organic Chemistry*, 1, 228–232.

Kane, R., Sidoumou, Z., Diagana, Y., Ayéssou, N.C.M., Abderrabba, M., & Ben Hassine, D. (2024). Balanites aegyptiaca (L.) Delile (Desert Date Palm), a plant of Mauritanian flora: Fruits biological activities and jam valuation. *Food & Nutrition Journal*, 9, 301.

Khamis, G., Saleh, A.M., Habeeb, T.H., Hozzein, W.N., Wadaan, M.A.M., Papernbrock, J., & AbdElgawad, H. (2020). Provenance effect on bioactive phytochemicals and nutritional and health benefits of the desert date Balanites aegyptiaca. *Journal of Food Biochemistry*, 44, e13229.

Murthy, H.N., Yadav, G.G., Dewir, Y.H., & Ibrahim, A. (2020). Phytochemicals and biological activity of desert date (Balanites aegyptiaca (L.) Delile). *Plants (Basel)*, 10(1), 32. https://doi.org/10.3390/plants10010032

Nabila, Z., Fathy, Y., & Heba, G.A. (2024). An overview of the phytochemical components, pharmacological action, and therapeutic applications of Balanites aegyptiaca Del. (Desert Date). *Biochemistry Letters*, 20(1), 68–75.

Osman-Bashir, N.A., & Elhussein, S.A.-A. (2017). Variability in kernel oil and kernel crude protein contents in Sudanese fruit accessions of Balanites aegyptiaca (L.) Del. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series Physical Sciences*, 60, 134–140.

Sagna, M.B., Diallo, A., Sarr, P.S., Ndiaye, O., Goffner, D., & Guisse, A. (2014). Biochemical composition and nutritional value of Balanites aegyptiaca (L.) Del fruit pulp from Northern Ferlo in Senegal. *African Journal of Biotechnology*, 13, 336–342.

Sarker, S.D., Barholomew, B., & Nash, R.J. (2000). Alkaloids from Balanites aegyptiaca. *Fitoterapia*, 71, 328–330.

Somaya, O.M.A., Abdelazim, Y.A., & Mubarak, E.E.E. (2017). The effect of Balanites aegyptiaca (L.) Del. fruit's shape and location on its chemical constituents. *Advances in Ecological and Environmental Research*, 461–473.

Yadav, J.P., & Panghal, M. (2010). Balanites aegyptiaca (L.) Del. (Hingot): A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties. *International Journal of Green Pharmacy*, 4, 140–146.

Younis, A., Younis, I., Mustafa, H.F., & Ballal, M.A. (2018). Perception of the local community towards utilization and role of non-wood forest products in Bahr Alarab locality, East. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 11, 74–81.