مجموعة أدوات الإدارة المستدامة للمراعي
من أجل نظم رعوية مرنة

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

شكر وتقدير

IUCN هو اتحاد عضوي وموطن للعديد من الحكومات متعددة الجنسيات ومنشآت المجتمع المدني النشطة. إنها تزدهر لتسخير المعرفة والأدوات العلمية لمواجهة التحديات البشرية والبيئية الملحة مع إيجاد منطقة متوازنة وشاملة لكل من التنمية الاقتصادية والحفاظ على الطبيعة. أصبح تدهور الأراضي وما يرتبط به من خسارة في التنوع البيولوجي وإنتاجية الموائل الطبيعية بسبب تغير المناخ والأنشطة البشرية يمثل تحديًا عالميًا خطيرًا يتطلب اتخاذ إجراءات فورية. تعد الأراضي القاحلة وشبه القاحلة موطنًا لملايين المجتمعات الضعيفة والفقيرة، وسبل عيشهم على حافة الدمار، مما لا يهدد السلامة الاجتماعية فحسب، بل ستظهر تداعياتها ، للأسف، في أماكن أخرى.
يتم تصنيع مشروع HERD – النظم البيئية الصحية لتنمية المراعي (HERD): استراتيجيات وممارسات إدارة المراعي المستدامة – من خلال التعاون الوثيق بين المنظمات الشريكة المحلية والدولية، وأصحاب المصلحة والجهات الفاعلة، والمؤسسات متعددة الأهداف لمعالجة تدهور الأراضي في كل من الأردن والأردن. مصر.

تم إجراء المقاربات التشاركية والتعصيب بناءً على الاحتياجات والموارد المحلية ومن خلال نهج جيد التصميم. على الصعيد العالمي، تغطي المراعي حوالي 50% من إجمالي مساحة اليابسة في العالم وما بين ثلثي وثلاثة أرباع جميع الأراضي الجافة. المراعي هي أساس العيش للعديد من المجتمعات الرعوية في جميع أنحاء العالم – من المحتمل أن يتراوح عدد سكانها بين 200 و 500 مليون شخص على مستوى العالم. تعد إدارة المراعي على نحو مستدام من الأمور ذات الأهمية العالمية، ولا سيما بالنسبة للمراعي الواقعة داخل الأراضي الجافة ، كما أن تأثير عملية تدهور الأراضي شديد بشكل خاص.
ترتبط الإدارة المستدامة للمراعي ارتباطًا وثيقًا بالمحافظة على التقاليد الثقافية وتجديدها، والتي استمر بعضها لقرون وكانت أساسًا لنهج متوازن تجاه الحقوق والمسؤوليات المرتبطة بحيازة المراعي. إن فهم كيفية تحويل هذه التقاليد وتكييفها ، ودعم هذه العملية لصالح الاستدامة، أمر حيوي للحفاظ على إنتاجية المراعي في ظل الاستخدام الرعوي.

يسعدني أن أشارك هذه "مجموعة أدوات إدارة المراعي المستدامة للأنظمة الرعوية المرنة"، هي ثمرة جهود مشتركة وهائلة بذلها خبراء محليون ودوليون لجلب أفضل المعارف والأدوات المتاحة لـ SRM في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. المناطق التي تأمل مخلصًا أن تحدث تغييرات وتأثيرات إيجابية على كل من المجتمعات المحلية والموائل الطبيعية. من مصلحة IUCN-ROWA نشر المعرفة والمهارات المكتسبة في جميع أنحاء مشروع HERD لجميع المستفيدين المحتملين بما في ذلك صانعي السياسات والجهات الفاعلة النشطة والمؤسسات المشاركة مباشرة في التخفيف من تدهور الأراضي ، وغيرها الكثير.

أنا ممتن للغاية لمرفق البيئة العالمية (GEF) لدعمهم المالي الكريم لهذا المشروع. كما أود أن أعرب عن خالص امتناني لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، الوكالة المنفذة للمشروع ، لمساعدتها ودعمها السخيين في استكمال أنشطة المشروع في الوقت المناسب وبطريقة فعالة. كما أتقدم بالشكر للشركاء المحليين في الأردن ومصر على جهودهم لجعل أنشطة المشروع قابلة للحياة ومجدية وفعالة من حيث التكلفة لأقصى مواردهم المتاحة. شكر وتقدير كبير أيضًا للمؤلفين البارزين الذين بعثوا الحياة بهذا العمل.
شكر خاص للموظفين والخبراء والاستشاريين الداخليين في IUCN-ROWA على العمل الجماعي لإبراز هذا العمل على الرغم من مروره بالوقت الصعب لوباء Covid-19.
أتمنى لكم وقتًا ممتعًا في قراءة هذا التقرير وأتطلع إلى تطوير مبادرات جديدة ومكملة تساهم في الجهود العالمية في معالجة تدهور الأراضي وفقدان التنوع البيولوجي.

د. هانى الشاعر
المدير الإقليمي

مقدمة

إن التحديات الجسيمة التي والتدهور البيئي الناتج غن الضغط المتزايد، والتدهور البيئي الناتج عن الضغط المتزايد على النظم البيئية للمراعي تتطلب تحولاً محورياً في النهج المتبع لضمان استدامتها. لذلك يسعدنا أن نقدم لكم "حزمة تقنيات الإدارة المستدامة للمراعي من أجل أنظمة رعوية مرنة (SRM Toolkit)"، وهي مبادرة رائدة تؤكد على إتباع منهجية متكاملة لمواجهة التحديات التي تواجهها المناطق الجافة وشبه الجافة.

تمتلك المجتمعات الرعوية دوراً حاسماً في تحقيق التوازن في التفاعل الدقيق بين العنصر البشري والثروة الحيوانية والبيئة. وتعتبر هذه المجتمعات عنصراً حيوياً من خلال الإستفادة من موارد هذه المناطق الطبيعية الشاسعة، لذلك فهي تمثل الخط الأمامي للتكيف مع تعقيدات التغيرات البيئية والمناخية. حزمة التقنيات هذه تعد مصدراً قيماً يعمل على تمكين هذه المجتمعات من الحصول على حلولٍ وأدواتٍ معرفية وعملية قادرة على تعزيز قدرة الأنظمة الرعوية الخاصة بها على تحمل مختلف هذه التغيرات.

يلعب المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، إيكاردا (ICARDA) دوراً مركزياً في تطوير هذه المبادرة، وبفضل تاريخها المثمر في مجال التنمية المستدامة في المناطق الجافة، تضع إيكاردا إدارة المراعي المستدامة في طليعة إهتماماتها و ذلك من خلال ثروتها المعرفية وخبرتها. وتعتبر حزمة التقنيات هذه بمثابة شهادة على التزام إيكاردا بترجمة الأبحاث العلمية إلى أدواتٍ قابلة للتنفيذ لتحدث أثراً ملموساً على الواقع.

تتمثل حزمة التقنيات في تجميع وعرض أحدث التقنيات والمعارف وأفضل الأساليب في إدارة المراعي المستدامة والتي أثبتت نجاعتها في مناطق وبيئات عديدة، مما يجعلها مصدراً قيماً لشريحة متنوعة من المستفيدين سواءً كانوا من قيادي المجتمعات المحلية أو صانعي سياسات، أو باحثين، أو مستغلين لهذه الفضاءات، حيث توفر هذه الحزمة دليلاً سهل الإستخدام للتغلب على تعقيدات الإدارة المستدامة للمراعي.

و لمواجهة التغيرات البيئية غير المسبوقة، تلعب هذه الحزمة دوراً إرشادياً هاماً يرتكز على الحكمة الجماعية للعاملين في هذا المجال، و على الجهد الجماعي التشاركي للوصول إلى مستقبل أكثر استدامة يتميز بقدرة المجتمعات الرعوية على التحمل والصمود في جميع أنحاء العالم. ونظراً لعدم التجانس في المراعي الطبيعية، تختلف التدخلات حسب خصوصية الموقع، إذ لا توجد طريقة واحدة تناسب الجميع. و لهذا السبب يدعو المؤلفون إلى ضرورة القيام بالتشخيص والتوصيف لكل موقع قبل اتخاذ أي إجراء وتحديد طريقة التدخل.

في الأخير يسعدني أن أتقدم بجزيل الشكر و الإمتنان لبرنامج أبحاث المجموعة الإستشارية للبحوث الزراعية الدولية (One CGIAR) من خلال مبادرة أبحاث الثروة الحيوانية و المناخ (Livestock and Climate Initiative) ولمرفق البيئة العالمي (GEF) عبر المشروع المنفذ من قبل الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) و الذين يهدفان لمعالجة التحديات التي يفرضها تغير المناخ على إنتاج الثروة الحيوانية. كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع الشركاء المنخرطين في البحوث و التنمية على مساهمتهم في إنجاز وتطبيق هذه الحزمة.

أتمنى لكم إستفادة كبيرة من محتوى هذا الإصدار وأتطلع إلى العمل المستمر والمشترك لتحقيق تقدم إيجابي نحو حماية النظم البيئية وتعزيز الموارد الطبيعية خاصةً في المناطق الجافة.

الدكتور مايكل باوم

نائب المدير العام للأبحاث - إيكاردا

قائمة المؤلفين المشاركين

- منير الوحيشي (إيكاردا، تونس)
- جوناثان ديفيز (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، كينيا)
- المولدي قمعون (إيكاردا، تونس)
- سوسن حسن (إيكاردا، تونس)
- عزيز أولاد بلقاسم (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، السعودية)
- محفوظ أبو زنط (الجامعة الأردنية، الأردن)
- محمد النفاتي (معهد المناطق القاحلة بمدنين، تونس)
- ماهر تادرس (جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية، الأردن)
- تاشبولت رجبوف (جامعة سمرقند، أوزبكستان)
- ليلى اننوري (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، المكتب الإقليمي لغرب آسيا، الأردن)
- ليث الرحاحلة (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، المكتب الإقليمي لغرب آسيا، الأردن)
- رزان بقاعين (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، المكتب الإقليمي لغرب آسيا، الأردن)
- إيما كول (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، المكتب الإقليمي لغرب آسيا، الأردن)
- بورا ماسومبوكو (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، كينيا)
- كريس ماجيرو (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، كينيا)
- كلير أوغالي (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، كينيا)
- سليم سليم (المدرسة العليا للفلاحة بمقرن، تونس)
- محمد أحمد عبد الله (جامعة ولاية أوريغون، الولايات المتحدة الأمريكية)
- محمد السويسي (مستشار، تونس)
- مهدي سيبري (ديوان تربية الماشية وتوفير المرعى، تونس)

قائمة المحتويات

الأساس المنطقي للممارسات الجيدة للإدارة المستدامة للمراعي..... 1

التخطيط التشاركي لإدارة المراعي على نطاق واسع..... 9

الحمى: نظام مجتمعي تقليدي لإدارة المراعي..... 19

تقنيات حصاد المياه..... 27

تخديش سطح التربة..... 41

البذر المباشر..... 47

زراعة الشجيرات والأشجار..... 57

إدارة الرعي 67

جرد المراعي ومتابعتها وتقييمها..... 75

الأساس المنطقي للممارسات الجيدة للإدارة المستدامة للمراعي

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

المراعي

1. التعريفات

يستعمل مصطلح «مرعى» أو «مراعي» لوصف نظامٍ بيئي أو اجتماعي ما، ويغطي هذا المصطلح كل أنواع وأشكال الارض التي يمكن رعيها.

في السياق البيئي، يُعرّف المرعى بأنه «الأرض التي يتكوّن فيها الغطاء النباتي الأصلي والتي هي في الغالب من الأعشاب أو نباتات شبيهة بالأعشاب، أو النباتات المزهره أو شجيرات قابلة للرعي أو يمكن أن تتعرض للرعي، والتي تُستخدم كنظام بيئي طبيعي لتربية ورعاية الماشية والحيوانات البرية» (Allen et al., 2011). ويمكن أن تشمل المرعى كمصطلح بيئي: الأراضي العشبية السنوية والدائمة، والشجيرات والأراضي الحرجية الجافة وأراضي السافانا والتندرا والأراضي الصحراوية.

أمّا في السياق الاجتماعي، يُعرّف المرعى بأنه وحدة إدارية لمُربيي الثروة الحيوانية على نطاق واسع، وبهذا التعريف، يمكن أن تشمل المراعي مجموعة واسعة من النظم البيئية ومناطق الموارد الأخرى، مثل الغابات والأراضي الرطبة والنظم البيئية التي قد تستخدم فقط في بعض الأحيان، ولكنها قد تكون ذات أهمية أساسية لبقاء النظام بأكمله وما يوفّره من قوت وسبل عيش (Davies et al., 2015).

تتكيّف العديد من المجتمعات التي تعيش في المراعي بشكل كبير مع بيئتها، وتشكل ثقافات الأشخاص الذين يعيشون هناك جزءًا من تراثنا العالمي الغني، حيث أن المراعي تشمل مجموعات الأشخاص الذين يعيشون في المراعي، رعاة الماشية والرعاة الزراعيين ومزارعي المحاصيل وأي مجموعات أخرى تعتمد على الموارد الطبيعية لكسب العيش.

الشكل 1. رعي شائع في أحد مواقع الرعي المحسنة في منطقة شبه قاحلة في تونس

2. الأهمية

أكبر غطاء أرضي في العالم: تمثل المراعي أكبر غطاء أرضي في العالم، حيث أنها تغطي ما يتروح بين 30 و 75% بالمائة من سطح الأرض، و يعزى الفرق بين النسبتين إى إختلاف التعريفات المعتمدة (MEA 2005; Neely et al., 2009). يتضمن << أطلس المراعي >> و التي تم نشره في عام 2021، سبعة من أصل أربعة عشرة منطقة حيوية أو نوع من المراعي المكونة من المناطق البيئية الأرضية التي حددها الصندوق.

العالمي للحياة البرية (WWF)، ويقدر الأطلس بأن المراعي تغطي مانسبته 54 بالمائة من سطح الأرض حول العالم (ILRI et al., 2021). وتوجد المراعي بشكل رئيسي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، ولكنها موجودة أيضاً في المناطق الأقل جفافاً، وتغطي النباتات العشبية غالبيتها، وهي موطن للكتلة الحيوية الخشبية بالغة الأهمية.

السلع والخدمات: تنتج المراعي مجموعة متنوعة من السلع والخدمات بما فيها علف الماشية، المياه، موائل الحياة البرية، المنتجات الخشبية، الموارد المعدنية، الأماكن الترفيهية والجمال الطبيعي بشكلٍ عام. وتشمل مجموعات الأشخاص الذين يعيشون في المراعي، رعاة الماشية والرعاة الزراعيين ومزارعي المحاصيل وأي مجموعات أخرى تعتمد على الموارد الطبيعية لكسب العيش، وتتكيف العديد من المجتمعات التي تعيش في المراعي بشكل كبير مع بيئتها وتشكل ثقافات الأشخاص الذين يعيشون هناك جزءاً من تراثنا العالمي الغني.

التنوع البيولوجي الأرضي: تشكل المراعي موطناً لثلث التنوع البيولوجي الأرضي في العالم، حيث تخزن المراعي حوالي ثلث الكربون الموجود على اليابسة، و يمتد ما تمثل تسبته الثلث من أحواض الأنهار الرئيسية في العالم إلى ما يقل عن 50% من المراعي حول العالم، و بسبب ندرة المياه في المراعي، تكون الخدمات المائية في النظم البيئية ذات قيمة عالية بشكل استثنائي في الغالب (Davies et al., 2015).

الشكل 2. توفر المراعي جمالًا طبيعيًا وتحافظ على التنوّع البيولوجي

3. التهديدات

يعتبر ما يتراوح بين ربع إلى ثلث مساحة المراعي حول العالم متدهورًا، مع تأثر بعض المناطق بشدة أكبر من غيرها. تتعرض أراضي المراعي لخطر التدهور الناتج عن الاستغلال المفرط من خلال سوء إدارة الرعي وكذلك من خلال تغير استخدام الأراضي من أجل أنشطة اقتصادية وبشرية أخرى مثل زراعة المحاصيل (Bai et al., 2008; Le et al., 2013).

4. عوامل التغيير

تتأثر المراعي بشكل متزايد بتغير المناخ الناتج عن الأنشطة البشرية كما تشمل دوافع تدهور المراعي تزايد عدد السكان، وزيادة الاستثمار الذي يؤدي إلى الاستغلال الجائر للأراضي، وممارسات الإدارة غير المستدامة، والضعف في سياسات وممارسات الإدارة التقليدية، وسوء الفهم الواسع النطاق لبيئة المراعي، والتكيفات التي أجرتها مجتمعات المراعي مع الظروف المحلية. وتشمل هذه التكيفات أنظمة معقدة لإدارة الأراضي المجتمعية وارتحال القطعان، وهما مثالان على التكيفات التي تطوّرت على مدى قرون من الزمن.

الشكل 3. إمكانية الوصول إلى مياه الشرب النظيفة ضرورة أساسية لرعي الحيوانات

5. بيئة المراعي والإدارة المستدامة لها

بيئة المراعي

تعتمد إدارة المراعي على ممارسات تعكس تطبيق المعرفة الخاصة ببيئة المراعي مثل استخدام إدارة الرعي والتدخلات الأخرى لتحفيز نمو الأنواع النباتية المرغوبة وتثبيط نمو الأنواع غير المرغوبة، وبناءً على ذلك، إن الفهم الجيد لبيئة المراعي ضروري لإدارة المراعي على نحو مستدام.

على سبيل المثال، من الضروري فهم العلاقة الوثيقة بين نباتات المراعي والحيوانات الراعية. من ناحية أخرى، تتكيف العديد من الأعشاب بدرجة كبيرة مع عادات الرعي الخاصة بذوات الحوافر، بل وتزدهر بفضل ممارسات الرعي المستدامة، اما في غياب الرعي، تطغى نباتات منافسة أخرى أقل تكيفًا على هذه الأعشاب، وفي غياب رعي الماشية، سيتحول المجتمع البيئي الحالي مبتعدًا عن الحشائش ومتّجهًا نحو زيادة في الغطاء النباتي الخشبي.

خطران رئيسيان

يتمثل الخطران الرئيسيان اللذين تواجههما النظم البيئية للمراعي في الرعي الجائر والرعي الخفيف.

يحصل **الرعي الجائر** عندما تتعرض النباتات للرعي المكثف لفترات طويلة من الزمن، أو دون فترات تعافٍ وإعادة إنتاج كافية. ويقلل الرعي الجائر من فائدة الأرض وإنتاجيتها وتنوعها البيولوجي وهو أحد أسباب التصحر والتعرية.

بينما **يعني الرعي الخفيف** السماح بتدهور مستويات النباتات العلفية وجودتها أو نمو وتجدد النباتات الرعوية (المرغوبة والغير مرغوبة) بشكل كبير من خلال غياب أو قلة الرعي أو سوء إدارته.

إن الرعي الخفيف يمكن أن يكون بنفس خطر الرعي الجائر عندما يتعلق الأمر بالتدهور البيئي.

يشوب فهم كلا المصطلحين بعض الخلط وعدم الوضوح، مما يساهم في تدهور الأراضي، وعادة ما يُفهم مصطلح الرعي الجائر على أنه كثافة رعي الحيوانات، وغالبًا ما يرتبط بعدد الحيوانات أو كثافتها في منطقة معينة، لكن الواقع هو أن تأثير توقيت الرعي يتساوى مع تأثير الكثافة الإجمالية للحيوانات الراعية، وهو العامل الذي من المرجّح أن يحدّد صحة المرعى حيث إن الاستجابة عن طريق إدارة الرعي أمر بالغ الأهمية هنا، حيث يمكن أن يكون تقليل عدد الحيوانات ضارًا إذا لم يتم النظر في توقيت الرعي أو الدور المفيد الذي تلعبه الحيوانات في الحفاظ على صحة المراعي.

وغالباً ما يكون الرعي الجائر مؤشراً على الإدارة السيئة للمراعي، فعلى سبيل المثال مالكي القطعان يفضلون الترحال بالقرب من مراكز الأسواق لكي يتمكنوا من الاتجار بها بسرعة، وهذا يؤدي إلى قلة استخدام المراعي البعيدة والتدهور الواسع للمراعي القريبة من نقاط البيع.

الإدارة المستدامة للأراضي: التعريف

تُعرّف الإدارة المستدامة للأراضي على أنها "استخدام موارد الأراضي، بما في ذلك التربة والمياه والحيوانات والنباتات، لإنتاج السلع لتلبية الاحتياجات البشرية المتغيّرة، مع الحفاظ على الإمكانات الإنتاجية طويلة الأجل لهذه الموارد وعلى وظائفها البيئية في الوقت نفسه" (مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية "مؤتمر الأرض"، 1992).

وبعبارة أبسط، إن الإدارة المستدامة للمراعي هي إدارة المراعي لتلبية الاحتياجات البشرية الحالية مع ضمان إنتاجية المراعي على المدى الطويل.

تختلف الاحتياجات البشرية مع اختلاف المناطق التي تتواجد فيها المراعي، وتختلف بناءً على ذلك الأهداف الإدارية المرجوّ تحقيقها، وعلى سبيل المثال، يمكن إدارة المراعي بشكل أساسي بهدف الإنتاج الحيواني، أو حماية الحياة البرية، أو حماية مستجمعات المياه.

وعلى الرغم من أن الإدارة غالبًا ما تركز على هدف واحد باعتباره هدفًا أساسيًا، إلا أن المراعي توفر في كثير من الحالات منافع متعددة للمجتمع، على هذا السياق تعني الإدارة المستدامة ضمان التوازن المناسب في خدمات النظام الإيكولوجي.

الإدارة المستدامة للمراعي: الممارسات

تلعب الإدارة المستدامة للمراعي دوراً حيوياً في وقف أو أبطاء أو عكس تدهور المراعي و التصحر، وفي إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة، وغالباً ما يتم الترويج لممارسات إدارة المراعي المستدامة لدورها في مواجهة تدهور الأراضي وإعادة تأهيل الأراضي النتدهورة، وتسترشد بالأهداف الإدارية لمن يقوم بها. وهي بالتالي محكومة بعض الشيء باختلاف وجهات نظر المستخدمين حول الاستدامة مما يعني أن تدهور المراعي قد يكون أمراً غير موضوعي و يختلف النطر فيه باختلاف وجهات النظر وعليه يجب أن تهدف الإدارة المستدامة إلى إنتاج مجموعة واسعة من الخدمات بتوازن بين الوقت الحالي والمستقبل ، وأن تدرك أن ممارسات الإدارة تؤثر على هذا التوازن، بحييث تروج في بعض الأحيان لخدمة واحدة على حساب خدمات أخرى.

مديرو المراعي

يلعب مربّو الماشية دور المديرين الأساسيين للمراعي في معظم البلدان، وغالبًا ما يُسمّون بالرّعاة. من ناحية أخرى، لدى العديد من الرعاة معرفة عميقة بالنظم البيئية للمراعي وممارسات إدارة القطيع الفعالة حيث أن هذه المعرفة المتأصلة لديهم هي ذات قيمة كبيرة في إعادة تأهيل المراعي، وعلى الرغم من أن الرّعاة عادةً ما يُتّهمون بتدهور المراعي، إلا أنهم غالبًا ما يواجهون قيودًا كثيرة في تطبيق معارفهم الإدارية التقليدية والتراثية، ولذلك، فإن تطبيق ممارسات الإدارة الفعّالة يتطلّب معالجة هذه الأسباب والقيود الكامنة ، ويشمل ذلك تعزيز تمثيل الرّعاة في حوارات السياسات والاستثمار في العديد من البلدان.

تحسين الإنتاجة واستدامة المراعي

بهدف الحفاظ على إنتاجية المراعي وتحسينها، من المهم فهم كيفية استجابتها للتغيرات البيئية المستمرة والضغوطات البشرية المنشأ، ويمكن أن توجه هذه المعرفة جهود الصون وإعادة التأهيل في مراعي الأراضي الجافة، حيث يمكن إدارة العوامل الحيوية بفعالية على المستوى المحلي لزيادة مرونة النظام البيئي للتغيرات العالمية (Safriel, 2009).

معالجة العوامل المسببة والضغوط الأساسية

قبل النظر في ممارسات إدارة المراعي، من الضروري البدء أولاً بمعالجة العوامل والضغوط الأساسية المسبّبة لتدهور المراعي، ويلزم في كثير من الأحيان معالجة عدم التقدم في الادارة الفعالة للمراعي، وفي العديد من البلدان، يتطلب هذا تغييرًا في تصوّرات ومفهوم الممارسات الرعوية، وزيادة الفهم حول بيئة المراعي، وتحسينًا شاملًا في الحوار بين أصحاب المصلحة والثقة بين الجهات الحكومية والجهات الفاعلة الإنمائية الأخرى من جهة، والمجتمعات الرعوية القاطنة في المراعي من جهة أخرى، وفي المقام الأول، هناك حاجة ماسّة إلى زيادة الوعي بالعلاقة الأساسية بين صحة المراعي وإدارتها، إلى جانب إضفاء الشرعية على ارتحال القطعان كأداة إدارية.

الشكل 4. راعٍ من جنوب تونس

6. أهداف مجموعة الأدوات

على الرغم من التقدم التقني، إلا أن حجم الجهود المتعلقة بإعادة تأهيل المراعي لايزال صغيراً ويفتقر إلى نهج شامل. و تركز معظم المشاريع عي ممارسة واحدة لإدارة المراعي، متجاهلةً عدداً لا يحصى من التدخلات الممكنة التي من شأنها أن تضمن تحقيق إعادة تأهيل المراعي المطلوبة حيث تقدم مجموعة الأدوات هذه أحدث المعارف الحالية حول مماراسات تنمية وإدارة المراعي المعروفة بمساهمتها في تحقيق الإدارة المستدامة للمراعي.

االشكل 5.راعية غنم في موقع حرجي من ولاية زغوان، تونس.

اقرأ المزيد

Allen, V.G., Batello, C., Beretta, E.J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., McIvor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters, A. and Sanderson, M. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals (The Forage and Grazing Terminology Committee). Grass and Forage Science. 66: 2-28.

Bai, Z.G., Dent, D.L., Olsson, L. and Schaepman, M.E. 2008. Proxy global assessment of land degradation. Soil Use and Management. 24: 223-234.

Davies, J., Poulsen, L., Schulte-Herbrüggen, B., Mackinnon, K., Crawhall, N., Henwood, W.D., Dudley, N., Smith, J. and Gudka, M., 2012. Conserving Dryland Biodiversity. IUCN, Nairobi, xii, 84pp.

Davies, J., Ogali, C., Laban, P. and Metternicht, G. 2015. HOMING IN ON THE RANGE: Enabling Investments for Sustainable Land Management. Technical Brief 29/01/2015. Nairobi: IUCN and CEM. vi+23

ILRI, IUCN, FAO, UNEP and ILC. Rangelands Atlas. Nairobi Kenya. ILRI. https://www.rangelandsdata.org/atlas/

Le, Q.B., Nkonya, E. and Mirzabaev, A. 2014. Biomass Productivity-Based Mapping of Global Land Degradation Hotspots. ZEF-Discussion Papers on Development Policy No. 193. Bonn, July 2014

MEA [Millennium Ecosystem Assessment], 2005. Ecosystems and human well-being: desertification synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: World Resources Institute, Washington, DC.

Neely, C., Bunning, S. and Wilkes, A. 2009. Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change: implications and opportunities for mitigation and adaptation. FAO Land and Water Discussion Paper, 38pp.

Safriel, U. 2009. Deserts and Desertification: C hallenges b ut also opportunities. Land Degradation and Development: 20: 353-366.

United Nations Earth Summi. 1992. Agenda 21: the United Nations programme of Action from Rio. New York, USA.

التخطيط لإدارة المراعي التشاركية على نطاق واسع

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

المقدمة

تعرف المناهج التشاركية -مثل التقييم الريفي التشاركي (PRA) والتعلم والعمل التشاركي (PLA) – على أنها مجموعة من الأساليب المستخدمة من قبل الجهات الفاعلة الإنمائية لأخذ معارف وآراء سكان الريف بعين الإعتبار في عملية تخطيط وإدارة امشروعات وبرامج التنمية، وتستخدم المناهج التشاركية عادةً لتحسين عملية صنع القرار، وزيادة مستويات الشعور بالمسؤولية من قبل المجتمعات المحلية، وتعزيز المسائلة في مشاريع التنمية، حيث أن المناهج التشاركية هي عملية تمكين للأهالي أوللمجموعات داخل هذه المجتمعات وهي أساسية لإدارة الموارد الطبيعية في سياق التنمية.

ويوفر التخطيط التشاركي لإدارة المراعي إطاراً لتكييف المناهج التشاركية ضمن سياق المراعي حيث يأخذ التخطيط التشاركي في الإعتبارعلى أنه النطاق المكاني الذي تدر فيه المراعي، وتنوع أصحاب المصلحة (المعنيين) والأنماط الموسمسة لحركة واستخدام الموارد. ويمثل النطاق الاسع لإدارة بيئات المراعي تحدياًكبيراً للتنسيق ويتطلب المشاركة على نطاق جغرافي كبير مماثل، ويوفر التخطيط التشاركي الإطار الأكثر فاعلية للمشاركة، مع الأخذ بعين الإعتبار الديناميكيات الإجتماعية والإقتصادية والموارد الطبيعية.

الشكل 1. شجيرة أتريبلكس في محمية الصرة

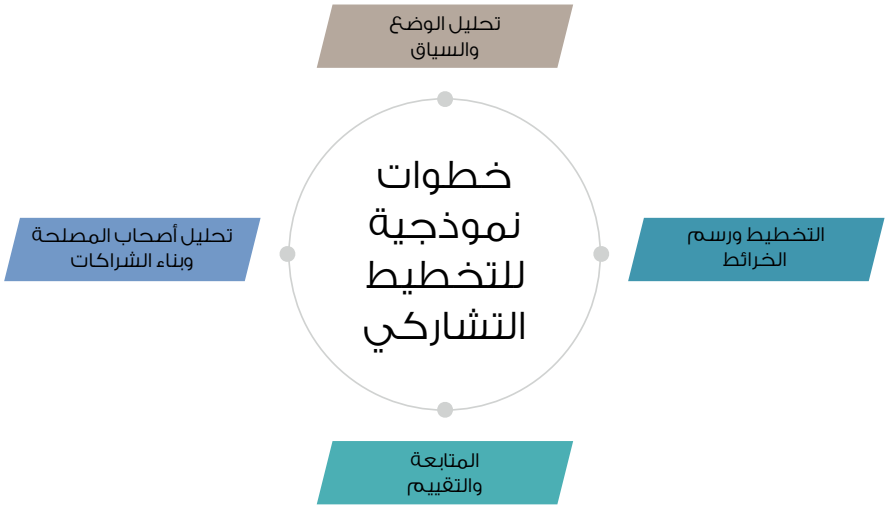
مبادئ التخطيط التشاركي لإدارة للمراعي

هناك العديد من أنواع الأساليب التشاركية، ويلتزم القائم بالتخطيط التشاركي لادارة المراعي بالمبادئ المشتركة في معظم هذه الأساليب، بما في ذلك:

- **مشاركة مختلف أصحاب المصلحة**، و التي تعنى بالمطالبات المتنازع عليها و التطلعات المتعلقة ببيئات معينة للمراعي وتضمن مشاركة المجتمعات الرعوية و المزارعين و المستثمرين و المسؤولين الحكوميين و المجموعا ت الأخرى في حوار بناء
- **الحوار المستمر** الذي يعبر من خلاله أصحاب المصلحة عن احتياجاتهم ورغباتهم واهتماماتهم لأن يتوصلوا إلى توافق في الآراء بشأن استخدام و إدارة المراعي في المستقبل مع الإلتزام باحترام قيم المستخدمين
- **الشمولية** التي تضمن تمثيل جميع أصحاب المصلحة وإشراكهم في الحوار والتخطيط والتنفيذ بشكلٍ مناسب
- **الإعتماد على المعرفة المحلية** والتوافق بين المعرفة المحلية والعلمية بشكلٍ يدعم عملية التخطيط
- **وضع الرؤية** التي تبنى على الوضع الحالي لموارد المراعي لتوفير أساس للإدارة في المستقبل
- **التوجه نحو العمل** مع التركيز على تطوير خطط العمل التي تحدد كيفية تنفيذ التدخلات الاستراتيجية المتفق عليها

خطوات التخطيط التشاركي لإدارة المراعي

يمكن تكييف العديد من الأدوات التشاركية لتناسب التخطيط لإدارة المراعي، ومع ذلك، يوصى باتخاذ تدابير محددة في كل خطوة من خطوات العملية التشاركية لضمان توافق النهج مع الظروف الخاصة بكل مرعى ، وقد تم تنظيم الإرشادات التالية وفقًا للخطوات الأربع الموضحة في الرسم البياني أدناه، ولكن يمكن تكييفها مع أطر التخطيط التشاركي الأخرى.



مشاركة مختلف أصحاب المصلحة، و التي تعنى بالمطالبات المتنازع عليها و التطلعات المتعلقة ببيئات معينة للمراعي وتضمن مشاركة المجتمعات الرعوية و المزارعين و المستثمرين و المسؤولين الحكوميين و المجموعات الأخرى في حوار بناء

الحوار المستمر الذي يعبر من خلاله أصحاب المصلحة عن احتياجاتهم ورغباتهم واهتماماتهم لأن يتوصلوا إلى توافق في الآراء بشأن **استخدام و إدارة المراعي** في المستقبل مع الإلتزام باحترام قيم المستخدمين

الشمولية التي تضمن تمثيل جميع أصحاب المصلحة وإشراكهم في الحوار والتخطيط والتنفيذ بشكلٍ مناسب

الإعتماد على المعرفة المحلية والتوافق بين المعرفة المحلية والعلمية بشكلٍ يدعم عملية التخطيط

وضع الرؤية التي تبنى على الوضع الحالي لموارد المراعي لتوفير أساس لِلإدارة في المستقبل

التوجه نحو العمل مع التركيز على تطوير خطط العمل التي تحدد كيفية تنفيذ التدخلات الاستراتيجية المتفق عليها

الشكل 2. المراعي المعاد تاهيلها في محمية الصرة وتظهر فيها خطوط الكنتور للزراعة وحصاد المياه

الخطوة الأولى: بناء الشراكات وإشراك أصحاب المصلحة (المعنيين)

المراعي هي أنظمة اجتماعية – بيئية، غالبًا ما تحتوي على تنوع كبير في مستخدمي الموارد وأصحاب الحقوق، وفي بعض الأحيان، يتغيب أصحاب المصلحة هؤلاء بشكل موسمي أو لفترات طويلة ، وغالبا ما تتضرر المراعي بسبب الفجوات المؤسسية والسياسيه حيث قد يكون هناك العديد من المؤسسات ذات المسؤوليات المتداخلة الخاصة بالمراعي، لذلك يجب أن تشمل الاعتبارات الهامة لتحليل أصحاب المصلحة ما يلي:

1. تحديد وتحليل جميع مجموعات أصحاب المصلحة المشاركين في استخدام وإدارة المراعي، بما في ذلك المجتمعات المحلية (مثل البدو والرعاة ومزارعي المحاصيل وغيرهم) والنساء والشباب وكذلك الرجال والعمال المهاجرين مع التأكيد على مشاركة جميع الفئات داخل المجتمعات الرعوية، وكذلك المؤسسات العامة ذات الصلة.

2. اجراء حوار اولي مع أصحاب المصلحة للاتفاق على التحديات التي يتعين مواجهتها ولتحديد نطاق العمل في بيئات المراعي.

في هذه الخطوة، يتم تحديد الأشخاص والمنظمات التي لها اهتمامات وتأثير على استخدام موارد المراعي وإدارتها. ويتم مناقشتهم للتعرف على ما يلي:

يتطلب التخطيط التشاركي لإدارة المراعي اهتمامًا خاصًا لادراج مشاركة جميع الفئات بالمجتمعات المحلية، بما في ذلك النساء والشباب والاسرالفقيرة، وتتمتع النساء بمسؤوليات فريدة فيما يتعلق بموارد المراعي ومعرفة فريدة باستخدامها وإدارتها المستدامة، ومع ذلك، فإن النساء مهمشات إلى حد كبير في العديد من مجتمعات المراعي، ويجب بذل المزيد من الجهد والاهتمام لضمان المشاركة العادلة والهادفة لجميع الفئات حيث من الشائع فصل مجموعات الرجال عن النساء أثناء إجراء التخطيط التشاركي، ويحتاج هذا الأمر إلى تدابير مناسبة لإشراك النساء في عملية التخطيط.

سيختلف مدى تحديد وتحليل أصحاب المصلحة على الوقت والموارد المالية المتاحة ويجب أن يتضمن تحديد أصحاب المصلحة "اجتماع للتحقق " وتحديد من هم أصحاب المصلحة والشركاء من خارج منطقة العمل لضمان عدم استبعاد المجموعات ذات الصلة وتحديد الاختلافات في الرأي بين مجموعات أصحاب المصلحة حول تصورهم للحقوق والمسؤوليات المتعلقة بالموارد الطبيعية ، وهذه عملية حساسة تتطلب معرفة محلية ومعرفة وفهم للثقافية السائدة لتوضيح الخلافات التي من المحتمل أن تتطلب مناقشات لحلها في المستقبل.

الشكل 3. تبادل المعرفة في محمية الصرة

الخطوة الثانية: تحليل الوضع والسياق

في الخطوة الثانية، يمكن وصف خصائص بيئات المراعي بوضوح للتعرف على النطاق المكاني وتنوّع الموارد ومن لهم حق الانتفاع بها، وغالبًا ما تتم إدارة بيئات المراعي على نطاق واسع ويجب أن يكون الأشخاص والمؤسسات التي تقوم بالتدخلات المحلية على دراية بتأثيرها على النطاقات الأوسع، مثل تأثيرها على نظام الحيازة المجتمعية أو أحواض الأنهار.

يجب أن يتضمن تحليل الوضع دراسة خط ألاساسٍ لمراجعة المعلومات ذات الصلة لتحديد حالة واتجاهات صحة المراعي والسياسات والمؤسسات ويمكن إجراء تقييم واسع النطاق للمراعي من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد حيث تسمح الخطوة الثانية بتحديد مستوى إدارة بيئات المراعي، وتعمل على توجيه التخطيط في إطار الخطوة الثالثة.

كجزء من الأنشطة التحضيرية، يلزم إجراء تحليل أساس لتعريف السياق والوضع في المنطقة التي سيتم رسم الخرائط التشاركية بها، وتصف دراسة خط الأساس (الدراسات الأولية) الظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ويجب أن يتم جمع هذه المعلومات من مصادر وأدبيات منشورة وغير منشورة. كما يجب أن تغطي المعلومات التي تم جمعها أيضًا الترابط بين البيئات التي يتم فيها التخطيط مع البيئات الأوسع، وسيعتمد هذا بشكل أساسي على البيئة المستهدفة بالتخطيط وتوافر المال والوقت كما يمكن أن يشمل تحليل الظروف الأساسية كلاً من الظروف الفيزيائية والحيوية، والظروف الاجتماعية والاقتصادية، والسياق الاجتماعي والسياسي.

ومن مخرجات هذه العملية البيانات الإضافية مثل الخرائط الطبوغرافية والبيانات المناخية ومؤشرات إنتاجية الأراضي. وسيشمل ذلك جمع وتنظيم صور الاستشعارعن بعد الخاصة بالبيئة المختارة لإنتاج خريطة عامة عن حالة صحة المراعي، وتُستخدم الخرائط التي تم إنشاؤها لتقييم وفهم حالة خط الأساس لموارد المراعي على مستوى البيئة المختارة قبل رسم الخرائط التشاركية، وفي حالة توفر الموارد، سيتم إشراك المجتمع للقيام بمراجعة البيانات على أرض الواقع للتاكيد من المعلومات الواردة في الخرائط البيئية أثناء رسم الخرائط التشاركية (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، 2015).

الشكل 4. التضاريس في منطقة حمى بني هاشم

الخطوة الثالثة: التخطيط ورسم الخرائط

يعد رسم خرائط الموارد الطبيعية حجر الزاوية للنهج التشاركي، وهو أساسي للإدارة الفعالة للمراعي، ومع ذلك، يجب التعامل مع عملية رسم الخرائط بعقل متفتح، للتعلم من الطريقة الذهنية التي يرسم بها أصحاب المصلحة الخرائط لبيئاتهم معتمدين على معارفهم، وللتأكد من أن المفاهيم المحددة مسبقًا للمقاييس والحدود لا تقيّد الفهم والمعرفة المحلية.

تم تطوير الأدوات التشاركية بشكل عام لاستخدامها على مستوى القرية، في حين أن وحدة إدارة المراعي قد تكون عدة آلاف من الكيلومترات المربعة، وتضم حقوق مشتركة بين آلاف الأسر. ويجب على أصحاب المصلحة المشاركين في رسم الخرائط التشاركية ضمان المساءلة والتمثيل الواضح وكما يجب استيعاب الحقوق والمسؤوليات المتباينه عبر منطقة العمل بأكملها. وهذا يشمل الحقوق والمسؤوليات الموسمية لبعض مجتمعات المستخدمين بالإضافة إلى أدوار الجنسَيْن المتباينة موسمياً، ويتمثل أحد الحلول في إشراك ممثلين مطلعين وذوي مصداقية ويمثلون مجموعات أصحاب المصلحة الرئيسيين، والتأكد من أن الممثلين يقدمون تعليقاتهم بخصوص مشاركتهم إلى الأشخاص الذين يمثلونهم.

يمكن تحسين رسم الخرائط التشاركية من خلال التأكد من إشراك خبراء المجتمع المحلي، ويجب اختيار المشاركين مع الأخذ في الاعتبار التنوع في الخبرة والمعرفة والمسؤولية والحقوق والنوع الاجتماعي، وضمان إشراك النساء والشباب ويجب أن يكون الممثلون على دراية بأنظمة إنتاج المراعي الخاصة بهم ويجب أيضا أن يكونوا قادرين على المساهمة في رسم الخرائط من خلال مشاركة خبراتهم حول حالة واستخدامات وإدارة موارد المراعي بمنطقتهم والتوجّهات الخاصة بها وبهذا، يتم الاستفادة بالشكل الأمثل من المعرفة القيّمة التي يمتلكها هؤلاء المشاركين حول الديناميكيات الاجتماعية والبيئية المتعلقة باستخدام المراعي.

الخطوات التي يجب اتباعها لنجاح عملية رسم الخرائط بالطريقة تشاركية:

1. **رسم خرائط للوضع الحالي للمراعي:** يمكن أن يساعد في نقل المعالم المرسومة يدويًا إلى خريطة عالية الدقة عند تحويلها الى خرائط رقميه (رقمنة المعلومات) وينبغي إعطاء اهتمام دقيق للترتيبات المكانية المعقدة الخاصة بإدارة المراعي.

2. **رسم خريطة للرؤية المستقبلية** (على سبيل المثال عمل خريطة مستقبلية لمدة 10 سنوات): بعد عرض وتفسير خرائط الوضع الحالي من قبل مجموعات المستخدمين للمراعي، فان الخطوة التالية هي رسم خرائط الرؤية حيث توضح الرؤية تطلعات ممثلي المجتمع فيما يتعلق بالأراضي والمراعي والبيئة لفترة طويلة قد تصل الى عشرة سنوات قادمة ، وهذه الرؤية تمكن ممثلي المجتمعات من تحديد كيفية استخدام مواردهم وادارتها بشكل فعال في المستقبل حيث يمكن وضع هذه الرؤية على خريطة عالية الدقة لتمثيل إجماع المجموعة على سيناريو مرغوب فيها للمراعي من منظور الإدارة البيئية والإنتاجية والمحلية، ويجب أن تسترشد الرؤية المستقبلية بمزيج من المعرفة المحلية والمشورة العلمية فيما يتعلق بالحالة الفعلية والمحتملة للمراعي وكما يمكن دمج هذه الخطوة مع المعلومات التي تم جمعها مسبقًا من خلال تقييم صحة المراعي، وتوفر خريطة الرؤية الأساس لتحديد المؤشرات لتقييم التغيير في صحة المراعي.

3. **تطوير خطة عمل:** يجب أن يؤخذ في عين الاعتبار عند التخطيط للعمل أدوار ومسؤوليات النوع الاجتماعي بالإضافة إلى الحقوق في الموارد الموسمية ويجب أن تمثل خطط العمل مسار التحول للانتقال من الوضع الحالي للمراعي إلى الوضع المستقبلي المُتصوّر، مع تحديد تفاصيل المسؤوليات والموارد وكيفية قياس التقدم.

4. وضع خطوات لتعزيز إدارة الموارد المحلية: يتطلب تاهيل المراعي جهودًا كبيرة لتأمين حقوق إدارة موارد المراعي والأراضي (خاصة حقوق الإدارة) ويعد التخطيط التشاركي خطوة أولية مهمة لتحقيق فهم صحيح للحوكمة (الإدارة الرشيدة للموارد)، وتحديد عملية رسم الخرائط وحقوق ومسؤوليات أصحاب المصلحة بخصوص موارد المراعي المختلفة ويجب تضمين خطوات تعزيز الحوكمة كمجموعة فرعية ضمن خطة العمل المذكورة أعلاه، ولكن هناك حاجة إلى مناقشة مفصّلة لتحديد التدابير المقبولة لتعزيز الإدارة والحقوق وكما يجب وضع وصفٍ واضحٍ للشكل المُتوقع لأفضل هيكل إداري ممكن في السياق المحدد، وإعطاء الاهتمام بحقوق المرأة والفئات الأخرى داخل المجتمع، كما ويجب على المشاركين النظر في الأسئلة التالية :

- من هم أصحاب الحقوق المتعلقة بالموارد المختلفة (مثل حقوق الوصول وحقوق الإستخدام وحقوق الإدارة وحق نقل الملكية، وما إلى ذلك) ؟
- ما هي أنظمة الحقوق المختلفة التي تؤثر على الحقوق المتعلقة بكل مورد (مثل الأنظمة العرفية والقانونية والدستورية) ؟
- ما هي التدابير –الرسمية وغير الرسمية– التي يمكن لأصحاب المصلحة اتباعها لتعزيز حقوقهم في الإدارة المتعلقة بكل مورد؟

الشكل 5. عضو من المجتمع المحلي يشارك في مبادرة تشاركية

الخطوة الرابعة: المتابعة (المراقبة) والتقييم

تمكّن الخطوة الرابعة من إدارة المراعي بطريقة تكيّفية من خلال تتبع مستوى تنفيذ الإجراءات، وقياس تأثير تلك الإجراءات على صحة المراعي والوضع الاجتماعي والاقتصادي، والعمل في بيئة ديناميكية ويجب أن تشمل المتابعة التشاركية كلا من التقييم الميداني، مثل متابعة التغيرات في صحة المراعي، وتقييم تنفيذ الإجراءات.

تُستخدم الخرائط التشاركية التي تم تطويرها في الخطوة الثالثة لدراسة رؤية المجتمع وخطة العمل التي تم تطويرها مسبقًا، ويجب بعد ذلك يتم تقييم الإجراءات الفردية المقترحة في الخطوة الثالثة لمعرفة كيفية إحراز التقدم ولتحديد العوائق وإيجاد الحلول حيث أن الأسئلة النموذجية المستخدمة أثناء اجتماعات المتابعة والتقييم هي:

- What was planned (maps and plans developed during the first planning exercises)?
- What was achieved (review maps and plans originally developed by communities)?
- What was not achieved?
- Why was intended change not achieved?
- What will be done to address this?
- What are the revised targets (e.g. for the next 6 months or 12 months)?

يجب عقد اجتماعات سنوية منتظمة لأصحاب المصلحة لمناقشة التقدم المحرز في إدارة المراعي والتغيرات في ظروف الموارد مع الأخذ في عين الاعتبار التغيرات قصيرة الأجل وطويلة الأجل والتغيرات المستقبلية المتوقعة. وفي الظروف المثلى، يتم إجراء اجتماعات أصحاب المصلحة من قبل منظمة مجتمعية، ويمكن أن تكون جزءًا من دورة التخطيط السنوية الخاصة بهم ويمكن لهذه المنظمات أن تطور قدرتها على لعب دور تنسيقي في إدارة المراعي، وأن تعمل أحيانًا كمؤسسة مختلطة تضم كلاً من القادة التقليديين (من المعنيين) والقادة غير التقليديين.

تتطلب متابعة وتقييم التغيير في إدارة المراعي أيضًا تقييم التغييرات في مؤسسات الإدارة، وهي مهمة حساسة تتطلب تحليلاً دقيقاً من أعضاء المجتمع، يمكن أن تشمل هذه العملية متابعة السياسات والقواعد والترتيبات والعمليات المؤسسية، بالإضافة إلى القرارات التي يتم اتخاذها بشكل غير رسمي وتنفيذها من قبل المجتمع ، ويجب تقييم فعالية أنظمة الادارة فيما يتعلق باستخدام الموارد وإدارتها حيث تتمثل أحد الأساليب المفيدة لتقييم تغييرات الإدارة في أسلوب "التغيير الأكثر أهمية"، والذي يركز على تحديد التغييرات المهمة التي يشعر بها أعضاء المجتمع، من خلال الاستماع إلى ما يفيد به أصحاب المصلحة وعقد جلسات لمجموعات متخصصة.

اقرأ المزيد

Davies, J., Herrera, P., Ruiz-Mirazo, J., Batello, C., Hannam, I., Mohamed-Katerere, J. and Nuesiri, E. 2016. Improving Governance of Pastoral Lands. FAO, Rome. http://www.fao.org/3/i5771e/i5771e.pdf

Davis, R. 2005. The 'Most Significant Change' (MSC) Technique: A Guide to Its Use. Research Gate. DOI: 10.13140/RG.2.1.4305.3606. https://www.researchgate.net/publication/275409002_The_'Most_Significant_Change'_MSC_Technique_A_Guide_to_Its_Use

Flintan, F., Ebro, A., Eba, B., Assefa, A., Getahun, Y., Reytar, K., Irwin, B., Yehualashet, H., Abdulahi, M., Gebreyohannes, Z.T., Awgichew, S. and Gudina, D. 2019. Review of participatory rangeland management (PRM) process and implementation. Rangelands Research Report 2. Nairobi, Kenya: ILRI. https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/106017

Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Union for Conservation of Nature. 2015. Participatory Assessment of Land Degradation and Sustainable Land Management in Grassland and Pastoral Systems. https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/praga_project_brochure.pdf

الحمى:
نظـــام مجتمعـــي
تقليدي لإدارة المراعي

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

الخلاصة

تعني كلمة حمى "منطقة محمية" باللغة العربية، ويعتبر الحمى نهجًا تقليديًا للحفاظ على الموارد الطبيعية وقد تم استخدامه في شبه الجزيرة العربية لأكثر من 1500 عام. يقوم الحمى على مجموعة من المبادئ التوجيهية، وهو تشاركي بطبيعته، ويعتمد على المعرفة والممارسات المجتمعية في إنشاء وإدارة المناطق المحمية حيث يتطلب تنفيذ نظام الحمى النظر في نظام حيازة الأراضي المعمول به، والتنوع البيولوجي في الموقع، والسياق الاجتماعي والاقتصادي والثقافي للمجتمع حيث أن نظام الحمى هو نهج حوكمة مُثبت الفعالية يسمح لمستخدمي الأراضي بتنفيذ الإجراءات التي تحافظ على الموارد الطبيعية، وتحافظ على النظم البيئية، وتستعيد التنوع البيولوجي، وتدعم المجتمعات المحلية، وغالبًا ما يمارس الرعاة من مختلف المناطق أساليب وتطبيقات مشابهة لنظام الحمى.

الشكل 1. محمية الصرة، وهي مُدارة من المجتمع المحلّي

الخلفية

في الماضي كان الأفراد والمجموعات التي تملك الحمى تحظر الوصول إليه، ولكن في وقت لاحق من الزمن، تطور معنى الحمى للدلالة على المراعي المحفوظة، أو قطعة أرض تُحفظ موسميًا للسماح لها بالتجدّد. يعتبر نظام الحمى نظامًا شاملًا ومصممًا للحفاظ على النظم البيئية وحمايتها من أجل الاستخدام المستدام للموارد من قبل البشر ومن أجل البشر، مع مراعاة الممارسات الاجتماعية والثقافية للمجتمعات المعنية.

تطورات تاريخية: أدى سقوط الإمبراطورية العثمانية في نهاية القرن التاسع عشر إلى مزيد من السيطرة من قبل الدول الأصغر التي ظهرت في المنطقة، وخلال القرن العشرين، أدت التغيرات السياسية والاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية إلى إضعاف نظام الحمى، مما أدى إلى تعريض البيئة للعديد من التحولات الناتجة عن الأنشطة البشرية والتي أدت إلى تدهور واسع النطاق. أدى الطلب المتزايد على منتجات التصدير إلى إساءة استخدام النظم الطبيعية، وانخفض اعتماد النظم المستدامة لادارة واستخدام الاراضي، وشهدت الموائل كذلك تراجعًا في مستويات تنوّعها وصحتها ، وقد شهدت السنوات الأخيرة عدة حملات للحفاظ على الطبيعة ومواردها، بما في ذلك إعادة إحياء مفهوم الحمى.

فوائد نظام الحمى: وتكمن قيمة نهج الحمى في قدرته على دمج إنتاج الغذاء مع أهداف المحافظة على البيئة والموارد وغالبًا ما تستبعد المناطق المحمية الاعتماد على المستخدمين المحليين وبالتالي فرصًا مهمة للاستفادة من معارفهم المحلية والمؤسسات التي تمكنهم من استخدامها، بينما من المزايا الهامة لنظام الحِمى أنه يدمج صون الطبيعة مع الرفاه البشري مما يجعله نهجاً أكثر شمولية للموارد البشرية حيث يلعب كلٌ من الذكور والإناث أدواراً أساسية في صون الموارد الطبيعية في نظام الحمى، وثمة العديد من الأمثلة على قيام النساء بأدوار محددة في إدارة الأنشطة الاقتصادية في مواقع الحِمى القائمة.

كما أشار "إعلان عمّان حول ابتكار الحِمى" فإن الحِمى هو "رزمةٌ شاملة من الحوكمة والعلم والسوق، يبني على رأس المال الاجتماعي والثقافي والبشري ويعززه"

ويضفي نهج الحمى الشرعية على المناطق المحمية الأصلية وتلك التي تحافظ عليها المجتمعات المحلية1 كطريقة لتحقيق كل من الإدارة المستدامة للأراضي والحفاظ على التنوع البيولوجي في الأراضي المستخدمة لإنتاج الغذاء في المقام الأول. وتوفر المراعي الصحية والمنتِجة مكسبًا حقيقيًا للإنتاج الزراعي من خلال الحفاظ على الثروة الحيوانية والتنوع البيولوجي. ويمثّل نموذج الحمى مفتاحًا لإطلاق هذه الإمكانات من خلال تحسين الترابط بالبيئات وتسخير دور الحيوانات العاشبة المحلية في إدارة النظام البيئي وكما يعتبر نهج الحمى قابلاً للتنفيذ بل ومفيدًا أيضًا بالنسبة لجميع الفئات الستة للمناطق المحمية التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN)، ولكن في سياق تاهيل المراعي، ينصبّ التركيز الرئيسي على الفئة السادسة: المنطقة المحمية ذات الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية (Dudley et al., 2013).

التدابير والخطوات لتأسيس الحمى

لكي يُطلق على منطقة ما لقب حمى، يجب أن:

1. be constituted by a legitimate governing authority,

2. be established to improve public welfare,

3. not cause undue hardship to local people and not deprive them of resources they need for their subsistence, and

4. realize more benefits for society than detriments.

تتمثل إحدى نقاط الانطلاق لتاهيل المراعي وإعادة إحياء الحمى في معالجة القيود الاجتماعية بدلاً من القيود التكنولوجية. وبالتالي، فإن إعادة إحياء الحمى هي عملية متكاملة وليست مجرد إجراء، وفي حين أنها فعالة للغاية من حيث التكلفة، إلا أنها تتطلب أيضًا مستوىً عاليًا من المهارات، لا سيما مهارات التفاوض والمشاركة والعمل الجماعي وتتطلب عملية إعادة إحياء الحمى حوارًا مكثفًا بين المجتمعات والحكومة وأصحاب المصلحة الآخرين للتوصل إلى اتفاق حول السياسات والادارة المشتركة للموارد الطبيعية على المستوى المحلي والوطني والإقليمي.

يتم تطوير مواقع الحمى عادةً من خلال التخطيط التشاركي، بدءًا من التحليل الكامل لأصحاب المصلحة وتحديد المواقع المناسبة. بالنظر إلى حساسية مسألة حقوق الموارد، ومن المهم أن تشارك في التخطيط جميع مجموعات أصحاب المصلحة، لا سيما النساء والفئات المهمشة، وغالبًا ما تكون هناك حاجة إلى جهود إضافية لبناء قدرات المجموعات الغير مشاركة حتى يتمكنوا من المشاركة على قدم المساواة مع أعضاء المجتمع الآخرين كما يجب أن يكون التركيز الأساسي لنهج الحمى هو تمكين المجتمعات المحلية، وتحديد احتياجاتهم والاستجابة لها، وضمان تمكينهم بشكل كامل وشعورهم بالمسؤولية في العملية المرتبطة بتأسيس الحمى وموقع الحمى الفعلي.

يُنصح بشدة تضمين تطوير الحمى في السياق الأوسع للتخطيط لتاهيل البيئات، نظرًا للطبيعة الجماعية لموارد المراعي وإمكانية حدوث تأثيرات بمسبّبات من خارج الموقع (وقد يكون لها تكاليف أو منافع). وينتج عن تطبيق خطط إدارة الثروة الحيوانية في موقع الحمى فترات للراحة والتعافي عندما تحتاج الماشية إلى الانتقال إلى مناطق أخرى.

إن الحفاظ على الاتصال بين موقع الحمى وبقية المنطقة وبين العديد من الحمى داخل نفس المنطقة سيسهل الإدارة الفعالة للقطعان، ويمكن أن يساعد التخطيط التشاركي على مستوى المنطقة أيضًا في التخفيف من أي اختلافات بين مجموعات مستخدمي الموارد وأصحاب الحقوق.

الشكل 2. مناظر طبيعية من محمية الصرة

تتضمن الخطوات الشائعة لإنشاء الحمى ما يلي:

01. Detailed stakeholder analysis and participatory planning at landscape scale.

02. Preparatory meetings with local authorities to ensure political support for the process.

03. Training on hima approaches, sustainable land management, community governance, and legal options for formalizing the hima.

04. Hima site identification within the landscape, including mapping and site visits.

05. Development of a hima management plan, including livestock management arrangements, environmental and biodiversity management considerations, land rehabilitation options, and a monitoring plan.

06. Development of associated incentives such as livelihoods development options for hima communities.

07. Agreements for legal documents, community practices or bylaws depending on the legal context and options to formalize the hima.

يوصى بالمبادئ التالية لتطوير مواقع الحمى:

01. Strengthen land stewardship and communal tenure.

02. Strengthen scientific and economic evidence and local knowledge to provide systematic monitoring for quality assurance.

03. Create an enabling environment of policy and institutional support and address the cross-sectoral nature of hima.

04. Develop incentives and rewards for the multiple and diverse benefits of hima.

05. Build capacity and awareness in public institutions and communities, with a particular focus on the skills of participation, empowerment, and monitoring.

06. Strengthen community organizations for hima governance.

07. Ensure that hima management is aware of and sensitive to the socio-ecological landscape within which it is situated.

الفوائد

توفر الحمى العديد من الفوائد المتداخلة بما في ذلك التحسين في الإنتاج الحيواني، الحفاظ على التنوع البيولوجي، الحفاظ على الموائل والربط بين الحيوانات والنباتات، حماية الدورات الهيدرولوجية، امتصاص الكربون من الغلاف الجوي، وتعزيز الثقافة المحلية. تساهم الحمى في الحد من الفقر وفي النمو الاقتصادي وكذلك حماية الموائل والحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض، ولها فوائد للناس خارج حدودها وللعالم ككل. (إعلان عمان، 2014).

بالإضافة إلى ما سبق، تم الاستفادة من إعادة إحياء الحمى لتعزيز العدالة الاجتماعية والمساواة بين االنوع الاجتماعي. ولنهج الحمى فوائد في تحسين هياكل إدارة الموارد الطبيعية، وتمكين المجتمعات المحلية، تفعيل المشاركة، الاستخدام العادل للموارد وتقاسمها، الحفاظ على المعرفة الأصلية والعادات المحلية، والاعتراف بالحقوق العرفية. وأيضا للحمى أيضًا دورٌ كبنوك للبذور وفي وقف وعكس اتجاه التصحر، حيث تمت دراسة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة والموارد الطبيعية أجريت باستخدام نهج القيمة الاقتصادية الإجمالية، قُدّرت القيمة الاقتصادية للمراعي الأردنية المُدارة بنظام الحمى بـ 136 مليون دينار أردني، أي ما يقارب 200 مليون دولار أمريكي (الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، دون تاريخ نشر).

الشكل 3. إدارة الرعي المستدام بمنطقة حمى بني هاشم

اقرأ المزيد

International Union for the Conservation of Nature (IUCN). 2012. Al Hima: the possibilities are Endless. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/hima_case__1_.pdf

Dudley, N., Shadie, P. and Stolton, S. 2013. Guidelines for applying protected area management categories including IUCN WCPA best practice guidance on recognising protected areas and assigning management categories and governance types. Monograph Series No. 21. International Union for the Conservation of Nature.

International Union for the Conservation of Nature (IUCN). ND. Natural Resource Economic Valuations. Environmental Economic Valuation of the HIMA System. The Case of Zarqa River Basin, Jordan, ND. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_econmicvaluation_final.pdf

Kilani, H., Serhal, A. and Adb-ar-Rahman Llewellyn, O. 2007. Al-HIMA: A way of life. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. https://www.iucn.org/node/21486

Securing rights and Restoring Range Lands for Improved Livelihoods in the Badia of the Zarqa River Basin, Jordan. Baseline study. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/baseline_study___securing_rights_and_restoring_land_for_improved_livlihoohs.pdf

The Amman Declaration on Innovating Hima. 2014. https://www.iucn.org/downloads/the_amman_declaration_on_innovating_hima_signed_by_hrh.pdf

تقنيات
حصـــــاد الميـــاه

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

الخلفية

تعد ندرة المياه من بين المشكلات الرئيسية التي تواجهها العديد من دول العالم مع استمرار زيادة الطلب على المياه في الاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية والبيئية (Khanal et al., 2020)، وتعمل التنمية الاجتماعية والاقتصادية والابتكار التكنولوجي والتدهور البيئي وبخاصة تغير المناخ، على زيادة الضغط الناجم عن نقص المياه العالمي (Wu et al., 2020) حيث يعد تغير المناخ أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على توافر الموارد المائية (Haque et al., 2015). ومن المتوقع أن يتسبب تغير المناخ في تقلب مناخي كبير في البيئات شبه القاحلة، مما سيؤدي إلى زيادة تواتر حالات الجفاف وهطول الأمطار بغزارة (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2012). عندما يكون هناك هطول غزير للأمطار على الأراضي شديدة الانحدار وفي التربة ذات معدلات النفاذية الضعيفة سوف يكون الجريان السطحي مرتفعًا لهذا يمكن تقليل الجريان السطحي عن طريق زيادة التخزين السطحي او معدل نفاذ المياه داخل التربة، ومن المتوقع أن تتفاقم أزمة المياه العالمية بسبب الانفجار السكاني وارتفاع الطلب على الغذاء (De Fries and Rosenzweig, 2010) مما يؤدي تزايد عدد السكان والطلب المتزايد على المنتجات الزراعية إلى الضغط على الموارد المحدودة من المراعي، خاصة في البيئات القاحلة.

الشكل 1. مساقط مائية كنتورية منشأة باستخدام آلة الفاليراني لحصاد المياه المزروعة بنبات الأتريبليكس الملحي في البادية الأردنية

توجد العديد من المراعي في الأراضي القاحلة وشبه القاحلة حيث يرتبط إنتاج الكتلة الحيوية بتوافر الرطوبة. علاوة على ذلك، عندما تتأثر هذه الأراضي بالتدهور غالبًا ما ينخفض محتوى التربة من الرطوبة وذلك بسبب انخفاض القدرة على الاحتفاظ بها وكذلك انخفاض قدرة المياه على النفاذ خلالها. وتعد ندرة رطوبة التربة الناتجة عن الهطول غير الكافي للأمطار أحد أكثر العوامل التي تحد من إنتاج الكتلة الحيوية في النظم البيئية للمراعي وهذا يعني أن الإنتاج ممكن فقط عندما يتم توفير مياه إضافية للزراعة.

نظرًا لندرة المياه التي تفرض ضغوطًا شديدة في العديد من المناطق القاحلة، فإن الطرق البديلة مثل الحفاظ على التربة والمياه، باتت تحظى بأهمية قصوى في العقود الأخيرة حيث يعد حصاد المياه أحد هذه التقنيات التي تعتمد على التجميع المباشر لمياه الأمطار، والتي يمكن تخزينها للاستهلاك المباشر أو تخزينها في المياه الجوفية (Khanal et al., 2020). دعمت العديد من البلدان اللجوء إلى هذه الممارسات للتغلب على زيادة الطلب على المياه (Yannopoulos et al., 2019; Piemontese et al., 2020) حيث يمكن الاعتماد على حصاد المياه لأغراض متعددة، بما في ذلك توفير المياه المنزلية والمياه للماشية والمياه اللازمة لتمكين عمليات إعادة تاهيل المراعي. ويعتمد اختيار تقنية حصاد المياه الأنسب على الغرض المنشود من حصاد المياه، بالإضافة إلى الخصائص الفيزيائية الحيوية للموقع.

بالإضافة إلى ندرة المياه، تواجه البيئات القاحلة تحديات في الحفاظ على مستويات الإنتاج أو رفعها دون تدخلات إدارية فعالة. ويمكن أن يساعد حصاد المياه في المراعي على زيادة إنتاج الشجيرات والأعشاب الرعوية، يليه تحسّن بشكل عام في خصوبة التربة، لذلك قد يكون هذا الخيار الأكثر جدوى لزيادة الإنتاجية للمناطق الكبيرة المساحة.

يعتبر توزيع المياه أحد الاعتبارات الهامة عند إدارة الوصول إلى مواقع المراعي واستخدامها كما إن حصاد المياه الذي يأخذ بالاعتبار في استخدام الأعلاف خلال وبين مواسم النمو المختلفة يمكن أن يدعم الثروة الحيوانية التي تساهم في الحفاظ على موارد المراعي بل وتحسينها (Pamo, 2004)، يتم ربط التواجد المركّز للموارد المائية ربطًا وثيقًا بتدهور المراعي لأن الحيوانات تميل إلى الرعي الجائر حول موارد المياه.

الخلفية

يتمثل الهدف الأساسي لحصاد المياه في المراعي في اعتراض تدفق المياه السطحية في المناطق القاحلة، حيث يتم فقدان ما نسبته 70 إلى 80% من مياه الأمطار التي تتساقط في وقت مبكر من موسم الأمطار بسبب الجريان السطحي.

كما يزيل جريان مياه الأمطار حوالي 40% من العناصر الغذائية المتاحة بسطح التربة في شكل مواد عضوية وبالتالي، من المهم تجميع هذه المياه والحفاظ عليها من خلال مختلف الأنظمة التي يتم إنشاؤها يدويًا.

في المناطق القاحلة، يحدث معظم تساقط الأمطار خلال فترة قصيرة، ويكون متقطعًا جدًا وبالتالي، يجب تجميع المياه عند توفرها، ومع ارتباط زيادة ندرة المياه بزيادة عدد السكان، يُعد الحفاظ على المياه وتجميعها أمرًا بالغ الأهمية في البيئات القاحلة حيث تتميز تربة الأراضي المتدهورة بسطحها ذي القشور السميكة، مما يبطئ نفاذ المياه إلى التربة ويمنع ظهور البذور النابتة.

تقنيات حصاد المياه

قد يكون تطبيق تقنيات حصاد المياه اليدوية أمرًا صعبًا في المناطق ذات الكثبان المتحركة، حيث يعتمد على نوع التربة وحجم هطول الأمطار وتكاليف البناء والتضاريس. وتشمل أهم تقنيات حصاد المياه الميكانيكية المصاطب، والتي تتضمن هياكل كبيرة لتجميع المياه عبر مناطق واسعة، والحواجز الكنتورية وأشكالًا مختلفة من الحرث. وتعد تقنيات حصاد المياه اليدوية مناسبة في المناطق المزروعة بالاشجار في القرى أو حول المساكن، حيث توفر بعض مستجمعات المياه الصغيرة المفتوحة الظل وتدعم الأشجار ذات القيمة.

هناك ثلاث مكونات بيوفيزيائية في جميع أنظمة حصاد المياه

The catchment area that receives rainfall and channels runoff downstream. Catchments can vary in size.

The storage medium where rain runoff is stored temporarily before being used.

The Conveyance moves the water from the roof surface to the storage.

فوائد تقنيات حصاد المياه

- لها دور حيوي في دعم سكان الريف في المناطق التي تعاني من شح المياه.
- تسهيل إنتاج الغطاء النباتي في المناطق التي قد تكون أرضًا بور بسبب نقص المياه.
- تحسين توافر المياه للماشية، حيث يُعتبر خزان المياه في هيكل حصاد المياه هو الخيار الأفضل لتخزين مياه الأمطار لسقي الماشية.
- تحسين خصوبة التربة حيث تحتوي مياه الجريان السطحي على الطمي والسماد والمواد العضوية.
- الحد من تآكل التربة وتراكم الطمي في اتجاه مجرى المياه.
- تعزيز رطوبة التربة وإطالة فترات ترطيب وتنعيم أسطح التربة المنجرفة، مما يسمح للبذور بالإنبات والظهور.
- تحسين ظروف التربة والنباتات والحيوانات.
- زيادة نسبة بقاء شتلات الأنواع الأكثر تضررًا بسب الجفاف على قيد الحياة.
- امتصاص ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي من خلال زيادة إنتاج الكتلة الحيوية.

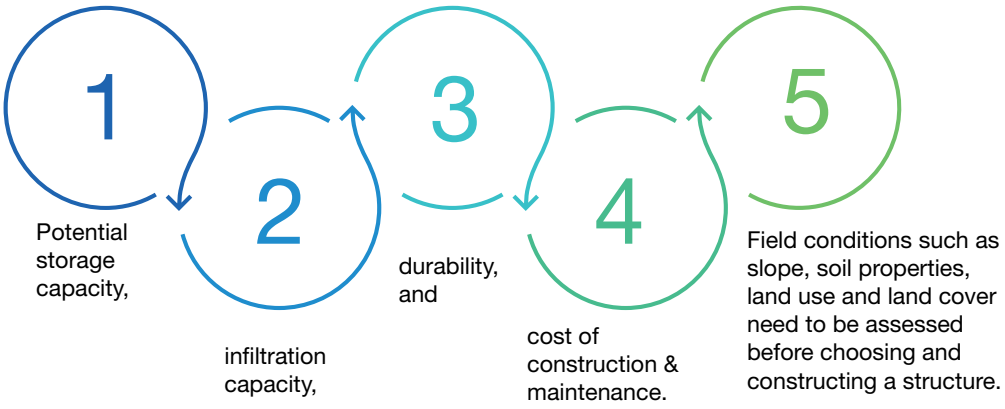
- التقليل من استخدام المياه الجوفية التي تعتبر مصدرًا قيمًا للمياه وتحتاج إلى طاقة لاستغلالها.
- المساهمة في تغذية مناسيب المياه الجوفية.

أنواع تقنيات حصاد المياه

تُستخدام مجموعة متنوعة من أنظمة حصاد المياه السطحية، ولكن السدود الترابية والسواتر والحواجز والسدود شائعة بسبب بساطتها وفعاليتها والتكلفة المنخفضة نسبيًا لانشائها وصيانتها.

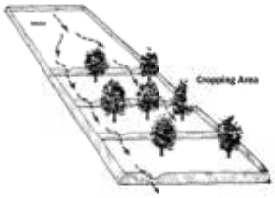
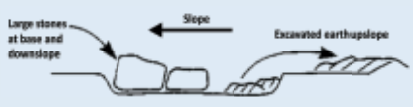
اختيار الطريقة الصحيحة

من الضروري فهم ميزات كل نظام، مثل:

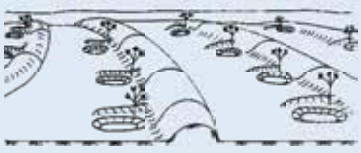


يوضح الجدول 1 أدناه أنواع الأنظمة الشائعة الاستخدام مع خصائص كل منها.

الجدول 1. أنظمة حصاد المياه شائعة الاستخدام

Water harvesting structure	Characteristics
Meskats  Meskat micro catchment System (Ahmed, 2003).	Ideal for gentle slopes and low hills with 300 mm mean annual rainfall. Based on a catchment area of 500 m^2, supplying additional water to a series of downstream plots enclosed by small earth bunds (about 20 cm) and connected by spillways for discharging excess water. Meskat systems are often used for watering trees.
Nigarim Nigarim micro catchment System for trees (Critchley et al., 2013).	Diamond-shaped basins surrounded by small earth bunds with an infiltration pit in the lowest corner of each. Runoff is collected from within the basin and stored in the infiltration pit. Micro catchments are mainly used for growing trees or bushes. This technique is appropriate for small-scale tree planting in any area which has a moisture deficit. Besides harvesting water for the trees, it simultaneously conserves soil.
Trapezoidal bunds Trapezoidal Bunds for crops (Critchley and Reij, 1989).	Trapezoidal shaped earth bunds capturing runoff from external catchment and overflowing around wingtips. This technique is used to enclose larger areas (up to 1 ha) and to impound larger quantities of runoff which is harvested from an external or "long slope" catchment.
Stone bunds  Photo: Critchely and Siegert, 1991.	Constructed with stones along the contours of slopes with a 2–5% gradient. Bund height should be 65 cm with a base width of 80–100 cm and a shallow trench on the upper side 15–30 cm deep to trap runoff and sediment.

Water harvesting structure	Characteristics
V-shaped and semi-circular bunds Photo: Mounir Louhaichi	Made of soil or stone, diameter of 1–7 m and 50 cm high, tips are set on the contour line facing upslope. Slopes up to 20% in areas with rainfall as low as 100–150 mm per annum. Soils should be at least 1.5 m but preferably 2 m deep.
Earth basins Photo: Duveskog et al., 2003	Designed to collect and hold rainfall as runoff water is channeled to the lowest point and stored in an infiltration pit. Usually 1–2 m long, with basins of up to 30 m. Ideal on deep soils (1.5–2 m), annual rainfall amounts of 150 mm and above on flat surfaces to slopes of 5%.
Check dam (gully plug) Photo: Mounir Louhaichi	A check dam (also called gully plug) commonly constructed across a drainage ditch, swale, or channel having gentle slope to conserve stream flows and to conserve soil moisture. The harvested soil and organic matter act as a sand tank that quickly infiltrates stormwater flow, then slowly releases it to nearby plant roots.
Stone gabion Photo: Mounir Louhaichi	Stone gabion is constructed manually to treat deep ravine heads, to reduce the speed of water flow downslope, to capture soil flowing downslope, and to also reduce the effects of runoff on the soil. They are manually constructed with attaching section of fencing to settle sediments. It is possible to keep soil moisture due to infiltration depending on the topography and amount of precipitation.
Open reservoir Photo: Mounir Louhaichi	Natural or (hand) dug open reservoir to store water collected from elsewhere (Lasage and Verburg, 2015). The permeability of the pond can be reduced by using lining (concrete or plastic). Sizes vary from 30 m^3 (individual household use) to 20,000 m^3 (community use).

Water harvesting structure	Characteristics
Contour trenches Photo: Mounir Louhaichi	A contour trench and pit are an excavated ditch/pit along a uniform level across the slope of land in the top portion of catchment to trap runoff water.
Cistern Photo: Mounir Louhaichi	Cisterns: means of collecting rainwater for drinking water supply. This is a very old rainwater collection system in North Africa. It is designed with the objective of supplying the household with water for various domestic uses, including irrigation and watering of livestock in arid and semi-arid environments. The collection of rainwater by cisterns is done from an impluvium which must be clean, sanitary and impermeable. The rainwater storage tanks can be of various shapes and geometry, storing water collected from a surface plot, capacity 5 m^3 - 100 m^3 (Lasage and Verburg, 2015).
Jessour Photos: Mounir Louhaichi	Consists of a dam, terrace, and catchment area. The dam is made of stones and can be up to 200 m in length in wide valleys. The height of the dam can vary between 0.5 and 5 m. Runoff water is collected up to a height of about 20 cm or more before it is discharged downstream via the spillway.
Contour earth bunds  FAO, 1991	Small ridges constructed downslope (1–25%), reinforced with vegetation or stones to stabilize and break long slopes into smaller, less steep slopes.
Water-spreading bunds FAO, 1991	Spread water by slowing the flow of floodwater and distributing it over land to be cultivated, thus allowing it to infiltrate. Ideal on even topography or 1% slopes receiving 100–350 mm annual rainfall.

Water harvesting structure	Characteristics
Contour bunds using Vallerani machine Photo: Mounir Louhaichi	Contour bunds are effective methods to conserve soil moisture in watershed for long duration. They slow down runoff and improve water infiltration in the soil. Contour bunds can be continuous or intermittent. A special tractor-pulled plow that automatically constructs water-harvesting catchments, ideally suited for large-scale reclamation work. There are two types of modified tractor plows: the 'train' and the 'dolphin'. Used in microbasins 4–5 m long, 0.4 m wide, and 0.4 m deep. Applicable on areas 100–600 mm and on slopes between 2–10%.
Hill reservoir Photo: PAN-LCD, Tunisia	This practice is widespread in areas receiving an average annual rainfall greater than 250 mm in Tunisia. The hill reservoirs contain tens of thousands to 1 million m^3 of water collected from small catchment areas of a few hectares to a few km^2. The hill reservoirs built have a definite impact on the rural population by providing them with readily available water for their use. These reservoirs have also contributed to improving the environment, recharging the water table and protecting downstream infrastructure against flooding and siltation.

العوامل الداعمة

يجب مراعاة العوامل التالية خلال مرحلة التخطيط:

- **الانحدار**: لا يوصى بحصاد المياه في المناطق التي تزيد فيها نسب الانحدار عن 5% بسبب التوزيع غير المتكافئ للجريان السطحي والاستثمارات الكبيرة غير الاقتصادية من حيث الآلات. واعتمادًا على نسبة انحدار منطقة مستجمعات المياه والسبب الكامن وراء الحاجة لحصاد المياه، تكون تقنيات حصاد المياه الميكانيكية فعالة في مستجمعات المياه العليا (نسب الانحدار بين 25-40%).

- **التربة**: يجب أن تكون التربة عميقة لتحسين النفاذية، مع مستوى مقبول من الخصوبة، بينما يجب تجنب التربة الرملية لتقليل فقد الماء

- **التكلفة**: يجب أن تكون تكلفة أنظمة حصاد المياه متوازنة مع فوائدها المحتملة، وعند استخدام الحصاد بوجود الأشجار متعددة الأغراض ستكون الفوائد الرئيسية لعدة سنوات هي الحفاظ على التربة والعشب لإنتاج العلف، وذلك حتى تصبح الأشجار منتجة. بينما أنظمة حصاد المياه اليدوية تتطلب الكثير من العمالة، وبالتالي تزيد من تكاليف العمالة، ويعزى الأثر الكبير للقيود المؤثرة على تنفيذ هذه الإجراءات للافتقار العام للوعي بالممارسات المناسبة وعدم الاهتمام بالاستثمار في نشر المعرفة في هذا المجال حيث تؤثر كميات التربة والأعمال الحجرية المتضمنة في البناء بشكل مباشر على تكلفة البدء والعمالة المطلوبة.

ملاحظة: بمجرد وضع انشاء نظام حصاد المياه في مكانه، يصبح من اللازم إجراء الصيانة له بشكل دوري. ويمكن أن تتضرر الأنظمة بسبب العواصف الشديدة بعد فترة وجيزة من البناء عندما لا يتم تثبيت أجزائها بالكامل. ويجب فحص الأنظمة بعد كل هطول للأمطار وبعد رعي الماشية في المنطقة.

الإنشاء والصيانة الفعّالان

يجب أن يُراعى ما يلي عند اختيار تقنية محددة لحصاد المياه:

1. في البيئات القاحلة، لا يمكن أن تكون تقنية حصاد المياه مستدامة الا إذا كانت تناسب السياق الاجتماعي والاقتصادي للمنطقة.
2. يجب أن تكون قابلة للتطبيق في ظل الظروف المادية في المكان المستهدف.
3. يجب أن تكون مناسبةً لانحدار الارض وخصائص التربة والجيولوجيا واستخدام الأراضي والغطاء الأرضي.
4. يجب أن تكون سهلة التصميم والتحكم، وقابلة للتكرار بسهولة.
5. يجب أن يبدأ العمل من الجزء العلوي من مستجمعات المياه، حيث تكون حجم وسرعة المياه أقل، مما يسهل إدارتها ويجعل عملها مع اتجاه الجاذبية.
6. يجب أن تكون فعالة من ناحية التكلفة.

الشكل 2. جدار حجري للسيطرة على التآكل الناتج بسبب المياه

الخلاصة

يستخدم حصاد المياه في مشاريع التخضير والتشجير للحفاظ على مياه الأمطار، وهي اسلوب ثمين في المناطق القاحلة، يزيد توفير إمدادات المياه الفعالة للتربة والغطاء النباتي من احتمالية نجاح مشاريع تاهيل المراعي.

إن تحديد تقنيات حصاد المياه التي تتمتع بأفضل أداء، واختيار الأساليب التي يجب تعزيزها وتوسيع نطاقها، تتطلب النظر في العوامل الفيزيائية الحيوية والتقنية والاجتماعية والاقتصادية.

من خلال زيادة تخزين الماء ورطوبة التربة، ستؤثر تقنيات حصاد المياه على العمليات الهامة مثل التبخر، والنتح، ورطوبة الهواء، ودرجة حرارة الهواء والتربة، والنشاط الميكروبي في التربة، وتراكم المواد العضوية في التربة، والتحلل حيث إن زيادة الوعي والترويج والتدريب سيسهل تبني ممارسات حصاد المياه وتكييفها ونشرها بين ملاك الأراضي. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى مبادرات تشاركية مجتمعية فعالة لتعزيز تبني هذه التقنيات.

اقرأ المزيد

Ahmed, A.A. and Naggar, O.M. 2003. Rainwater Harvesting: Concepts and Techniques, Conference on WH and the Future Development in Sudan, Khartoum, 19-20 Aug., Sudan.

De Fries, R. and Rosenzweig, C. 2010. Toward a whole-landscape approach for sustainable land use in the tropics. Proceedings of the National Academy of Sciences. 107(46): 19627-19632.

FAO. 1991. Water harvesting (AGL/MISC/17/91). Gammoh, I.A. and Oweis, T.Y. 2011. Contour laser guiding for the mechanized Vallerani micro-catchment water-harvesting systems. Journal of Environmental Science and Engineering. 5: 1309-1316.

Haque, M.M., Rahman, A., Hagare, D., Kibria, G., and Karim, F. 2015. Estimation of catchment yield and associated uncertainties due to climate change in a mountainous catchment in Australia. Hydrological Processes. 29(19): 4339-4349.

IPCC. 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change [Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F. and Dahe, Q. (Eds.)], Cambridge University Press.

Khanal, G., Thapa, A., Devkota, N., and Paudel, U.R. 2020. A review on harvesting and harnessing rainwater: an alternative strategy to cope with drinking water scarcity. Water Supply. 20(8): 2951-2963.

Lasage, R. and Verburg, P.H. 2015. Evaluation of small-scale water harvesting techniques for semi-arid environments. Journal of Arid Environments. 118: 48-57.

Molden, D., Oweis, T., Steduto, P., Bindraban, P., Hanjra, M.A. and Kijne, J. 2010. Improving agricultural water productivity: between optimism and caution. Agricultural Water Management. 97(4): 528-535.

Oweis, T.Y. 2016. Rainwater harvesting for restoring degraded dry agro-pastoral ecosystems: a conceptual review of opportunities and constraints in a changing climate. Environmental Reviews. 25(2): 135-149.

Pamo, E.T. 2004. Water development strategy as a driving force for sustained rangeland management by local communities in sub-Saharan Africa. Environmental Monitoring and Assessment. 99(1-3): 211-221.

Piemontese, L., Castelli, G., Fetzer, I., Barron, J., Liniger, H., Harari, N., Bresci, E. and Jaramillo, F. 2020. Estimating the global potential of water harvesting from successful case studies. Global Environmental Change. 63: 102121.

Rango, A. and Havstad, K. 2011. Review of water-harvesting techniques to benefit forage growth and livestock on arid and semiarid rangelands. In: M. K. Jha (ed.). Water Conservation, IntechOpen, London. 10.5772/29857.

Vallejo, V.R., Bautista, S. and Cortina, J. 2000. Restoration for soil protection after disturbances. In: L. Trabaud (ed.). Life and Environment in the Mediterranean. WIT Press, Boston, MA.

Wu, W.Y., Lo, M.H., Wada, Y., Famiglietti, J.S., Reager, J.T., Yeh, P.J.F., Ducharne, A. and Yang, Z.L. 2020. Divergent effects of climate change on future groundwater availability in key mid-latitude aquifers. Nature Communications. 11(1): 1-9.

Yannopoulos, S., Giannopoulou, I. and Kaiafa-Saropoulou, M. 2019. Investigation of the current situation and prospects for the development of rainwater harvesting as a tool to confront water scarcity worldwide. Water. 11(10): 2168.

Yosef, B. and Asmamaw, D. 2015. Rainwater harvesting: An option for dry land agriculture in arid and semi-arid Ethiopia.International Journal of. Water Resources and Environmental Engineering. 7(2): 17-28.

IUCN

تخديش
سطح التربة

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

الخلفية

تنتشر التربة المتقشرة أو المغطاة في المراعي المتدهورة في المناطق القاحلة أو شبه القاحلة، وهي توجد بشكل طبيعي أو نتيجة لسوء الإدارة وايضا في غياب تدابير خاصة بتحسين ظروف التربة، وغالبًا ما تؤدي جهود إعادة تأهيل المراعي إلى مستويات غير مقبولة من إنبات البذور / أو نمو الشتلات حيث يمكن تحسين معدلات النجاح من خلال التدخل البشري، باستخدام طرق مثل تخديش سطح التربة لتعزيز العمليات الفيزيائية والكيميائية داخل التربة التي تعزز بقاء النبات ونموه.

الشكل 1. خدش سطح التربة قبل موسم الأمطار (الخريف) لكسر قشرة التربة

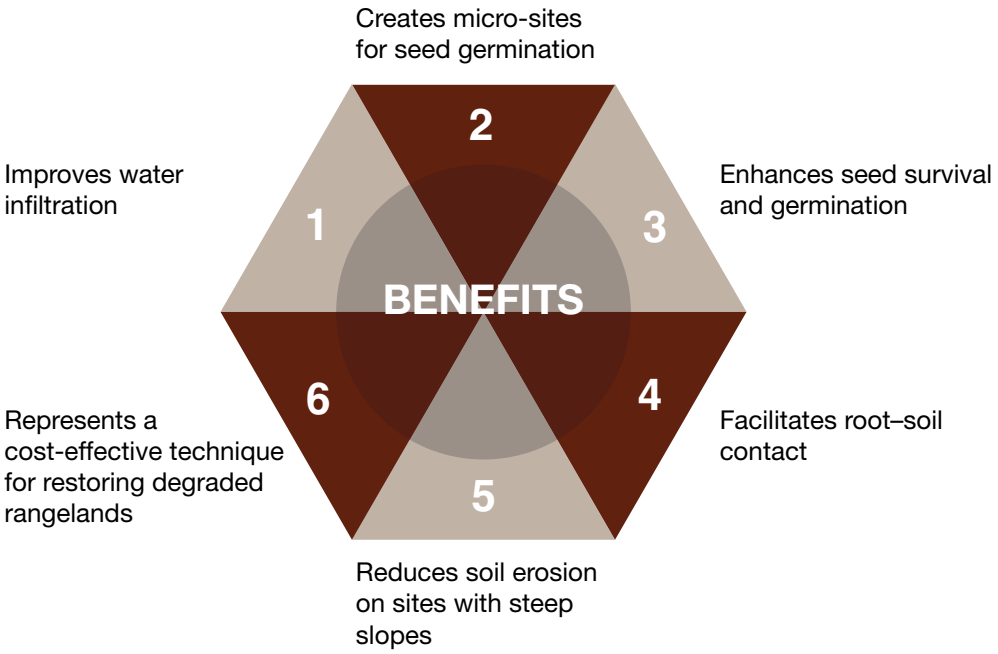
الهدف من تخديش (خربشة) سطح التربة

يؤدي تخديش سطح التربة إلى تفتيت التربة السطحية المتماسكة والمتقشرة لتعزيز عمليات النظام البيئي حيث يساعد هذا على تحسين تنفس التربة ويمكّن الماء من اختراقها بشكل أسرع، ويُسهّل إنبات البذور وظهورها، وكما يساعد في حدوث التعاقب البيئي بسرعة أكبر حيث يستخدم التخديش بشكل شائع لضمان التجديد الناجح للنباتات إما من خلال إعادة التأهيل الطبيعي أو عن طريق البذر المباشر.

الشكل 2. التأثير الإيجابي لتخديش التربة على إنبات أنواع النباتات في المراعي (موسم الربيع)

الخلفية

يمكن استخدام طرق مختلفة لمعالجة سطح التربة لتحسين المراعي المتدهورة، ومع حدوث اضطراب لسطح التربة إما بشكل طبيعي أو ميكانيكي، وقد يكون لهذه الإجراءات تأثيرات مختلفة على مجتمعات النباتات المختلطة وقد يكون لها تأثير كبير على التنوع البيولوجي وبنية المراعي.



التخديش الطبيعي (تأثير القطيع)

في الظروف المثالية، يحدث تخديش سطح التربة بشكل طبيعي من خلال حوافر حيوانات الرعي. في الماضي، كانت هذه العملية تحدث بسلاسة من خلال سلوك الحيوانات البرية التي ترعى، والتي كانت تتدافع عندما تطاردها الحيوانات المفترسة وتفتت سطح التربة. أمّا في الوقت الحاضر، مع رعي الماشية المحلية بهدوء وبوتيرة بطيئة، فإن تأثير القطيع أصبح ضئيلًا، خاصة عندما يكون سطح التربة مغطى أو متقشرًا حيث هناك بعض الممارسات التي يمكن أن تؤدي لسلوك الماشية سلوكًا يحاكي ذلك الناجم عند هجوم الحيوانات المفترسة مثل استخدام مرافق سقي الحيوانات المتنقلة أو التغذية الإضافية /أو المكملات المعدنية (على سبيل المثال، إطعام الماشية الملح في شكل حبيبات).

الشكل 3. أستخدام آلية تخديش سطح التربة في البادية الأردنية

التخديش الميكانيكي (استخدام الآلات)

يعد التخديش الميكانيكي أو الحرث من أكثر تقنيات التخديش شيوعًا حيث يعتمد اختيار أداة التعشيب أو الكسارة على ضغط التربة، ومدى صلابة الطبقة المتقشرة، ووجود الصخور أو عدم وجودها، وعادةً ما يكون الجرار مزودًا بقضيب سحب يحمل مسننات أو كسارات أو أجهزة أخرى قادرة على اختراق عمق 10–5 سم من الطبقة العلوية من التربة بينما تتكون آلة التعشيب من إطار، ومسننات مع مجارف قابلة للعكس، ونوابض (زنبرك) عالية التحمل حيث تعمل المسننات على تفكيك سطح التربة دون قلبها.

التطبيق الفعال

- يوصى بالتخديش الميكانيكي للتربة العارية من الغطاء النباتي والمتقشرة.
- اعتمادًا على الموقع الجغرافي، يجب تنفيذ التخديش قبل هطول الأمطار في الخريف (عادةً قبل أسبوع إلى أسبوعين من بداية أول هطول متوقع للأمطار).
- في حالة نضوب بنك بذور التربة، يجب الجمع بين التخديش وعملية البذر مباشرة .
- يجب حماية المناطق التي تم تخديشها للسماح بانبات البذور ونمو جذور الشتلات.
- يجب رعي النباتات بشكل خفيف في البداية، ومن ثم السماح برعيها بكشل معتدل لاحقًا.
- يعتبر استخدام المشط ذات الاسنان الزنبركية (مشط السحب) طريقة بسيطة وسريعة وفعالة لكسر القشرة مع الحفاظ على صحة التربة ويمكن أن تساعد في تقليل مخاطر التآكل، مع المساعدة أيضًا على الاحتفاظ بالرطوبة.
- ملاحظة تحذيرية – قد يفرض عمق التربة أو خطر التعرية بفعل الرياح بعض القيود على العملية. ويجب على مديري الأراضي تقييم الظروف العامة للموقع (درجة الانحدار، نوع التربة، عمق التربة) للتأكد من أن الأدوات المستخدمة مناسبة.

الخلاصة

يعمل تخديش سطح التربة في ظل الظروف المناخية الجافة على تسهيل تعاقب النباتات وتعزيز صحة النظام البيئي، ويؤدي تكسير التربة السطحية برفق إلى إنشاء أخاديد ضيقة تحبس الرطوبة وتهيّئ الظروف المناسبة لنمو البذور، ويعتبر التخديش، خاصة إذا تم إتباعه بالبذر، تقنية فعالة من حيث التكلفة لإعادة تأهيل المراعي المتدهورة.

الشكل 4. الإدارة الصحيحة لرعي الحيوانات وسيلة فعالة لخدش سطح التربة

اقرأ المزيد

Gauthier, M.M., Lambert, M.C. and Bédard, S. 2016. Effects of harvest gap size, soil scarification, and vegetation control on regeneration dynamics in Sugar Maple-Yellow Birch Stands. Forest Science. 62(2): 237-246.

Liu, Z. and Zhang, X. 2010. Steppe degradation and rehabilitation in Northern China. In: Ci, L. and Yang, X. (eds.). Desertification and its control in China. Higher Education Press. Springer, Berlin Heidelberg.

Louhaichi, M., Clifton, K. and Hassan, S. 2014. Direct seeding of Salsola vermiculata for rehabilitation of degraded arid and semi-arid Rangelands. Range Management and Agroforestry. 35(2): 182-187.

Savory, A. 1988. Holistic Resource Management. Washington, DC: Island Press.

البـــذر
المباشـــــر

IUCN

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

الخلفية

يعد تدهور المراعي الناتج عن الأنشطة البشرية غير المستدامة وتغير المناخ تهديدًا خطيرًا للموارد الطبيعية في المناطق القاحلة وشبه القاحلة حيث إن التغييرات في استخدام المراعي وممارسات الإدارة مطلوبة بشكل عاجل لإبطاء التدهور بل وعكسه.

هناك العديد من الحلول المتاحة لمعالجة تدهور المراعي لهذا يعد البذر المباشر أحد أسرع الخيارات وأكثرها فعالية من حيث التكلفة، وهو يتضمن زرع البذور مباشرة في موقع نموها النهائي بدلاً من غرس الشتلات بعد نقلها من مكان آخر.

بسبب التكلفة المنخفضة للبذر المباشر، يمكن أن تستفيد المراعي المتدهورة على نطاق واسع في العديد من مناطق العالم من هذه الممارسة، وعند اختيار أنواع النباتات التي ستُستخدم في إعادة تأهيل المراعي، سواءً كانت أنواعًا أصلية أم غريبة، يجب اختيار الأنواع المناسبة بناءً على استجاباتها لخصائص الموقع المحددة لنجاح مشروع إعادة التأهيل.

الشكل 1. حفارات البذور الميكانيكية – مشروع تحسين المراعي في القيروان وسط تونس

البذر المباشر ومزاياه كخيار لإعادة التأهيل

يحظى البذر المباشر في الوقت الحالي باهتمام كبير كطريقة لتحسين المراعي. تناسب طريقة البذر المباشر المناطق الصغيرة أو الكبيرة ذات التضاريس الصعبة، ويُعتبر البذر المباشر ممارسة قديمة من قائمة الخيارات المفضلة بسبب التكاليف المرتفعة المرتبطة بالطرق البديلة لزراعة الشتلات في المشاتل ونقلها لزرعها في أماكن أخرى.

يقلل البذر المباشر من الوقت والعمالة اللازمين، ويزيد من كفاءة الموارد، ويحافظ على بنية التربة من خلال تقليل الحرث. وهي طريقة موصى بها في الأراضي المنخفضة والمنخفضات الجيولوجية التي تتلقى كميات إضافية من مياه الأمطار من الجريان السطحي، وذلك لأن رطوبة التربة الزائدة تعمل على تحسين ظهور

الشتلات وتكوينها وعلاوة على ذلك، وفي ظل تغير المناخ المكثف وزيادة معدلات تدهور التربة، أصبح البذر المباشر دون اختراق التربة (بدون حراثة) أكثر جاذبية حيث تساعد هذه الممارسة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة والحفاظ على المزيد من الكائنات الحية التي تفكك المواد العضوية لتنتج مغذيات غاية في الأهمية، مما يزيد من إمكانية إعادة تدوير المغذيات، وينتج بذلك تربة صحية.

الشكل 2. ظهور الشتلات في حُفر نبتة الروثا الدودية في البادية السورية

تحسين تأثير البذر المباشر

تُعزى محدودية نجاح استخدام البذر المباشر في الأراضي الجافة إلى الجفاف، وتقشر وانضغاط سطح التربة، وبطء نفاذيته، وقلة سعة المياه المتوفرة، ونفوق البذور بسبب الحرارة وأكلها من قِبل الطيور أو الحشرات. ويُعتبر البذر المباشر مستحسن التطبيق في الأراضي الجافة إذا تم استخدام أنواع بذور جيدة التكيف مع اتّباع طرق البذر الموصى بها حيث يمكن تحسين النتائج من خلال اختيار أفضل المواقع، وإعداد الأرض من خلال الحفر لتعزيز إنبات البذور وبقائها على قيد الحياة وكما يمكن إنشاء الحفر يدويًا أو آليًا، وهي تساهم في حماية البذور من الجفاف وتحسين امتصاص الرطوبة في المناطق القاحلة.

في كثير من الأحيان، يتم الجمع بين البذر المباشر وتخديش (حرث) التربة وتحسين الاستفادة من المياه حيث يكون للبذر المباشر بعد تخديش (حرث) سطح التربة تأثير مهم على تكوّن الشتلات وبقائها على قيد الحياة وعلاوة على ذلك، هناك حاجة إلى فترة راحة للسماح للأنواع المختلفة بالظهوروكما يجب أن يكون الرعي خفيفًا أيضًا خلال أول عام أو عامين لتجنب اقتلاع النبات أو ضغطه.

تعزيز ظهور الشتلات وتكوينها

يمكن أن تؤدي طرق المعالجة المسبقة للبذور مثل التخديش الميكانيكي والكيميائي أو نقع البذور في الماء الساخن إلى تحسين كفاءة البذر المباشر عن طريق إسراع خروج البذور من حالة السبات والتغلب على عوامل الإجهاد الحقلي وتعمل المعالجة المسبقة للبذور أيضًا على تسريع ظهور الشتلات وتعزيز بقاء البذور على قيد الحياة ولهذا يُعد اختيار الوقت وعمق الزراعة (مستوى وضع البذرة في التربة) المناسبَيْن أمرًا بالغ الأهمية لنجاح البذر المباشر.

اختيار أنسب الأنواع للبذر المباشر

يعتمد اختيار أنواع البذور على هدف إعادة التأهيل وعلى الظروف الفيزيائية والحيوية والاجتماعية والاقتصادية للموقع المستهدف ومجتمعه. وبشكل عام، تتمتع النباتات التي تنمو بشكل طبيعي في نفس الموطن بفرصة أكبر للنجاح، حيث قد تؤدي الأنواع الغريبة مثل شجيرات العلف أداءً جيدًا أيضًا في ظل البذر المباشر بمجرد توفّر احتياجاتها البيئية في الموقع المستهدف.

الشكل 3. إعادة تأهيل المراعي باستخدام البذر المباشر لنبتة الروثا الدودية في البادية الأردنية

طرق البذر المباشر

نظرًا لطبيعة التضاريس للمراعي، فإن الطريقة الأكثر شيوعًا للبذر المباشر هي البذر اليدوي – أي نثر البذور باليد حيث تعتبر هذه الطريقة الأسهل والأرخص، وتتطلب عمالة أقل مقارنة بزرع الشتلات وفي معظم الحالات، يتم تطبيق هذه الطريقة بعد تحضير مكان زرع البذور من خلال تخديش (الحرث الخفيف) لسطح التربة وبعد البذر، ويجب تغطية البذور لحمايتها من الطيور والحيوانات الأخرى.

من طرق البذر المباشر الأخرى الحفر – وهي ببساطة إسقاط البذور على عمق ثابت وتغطيتها بالتربة وفي هذه الطريقة، يتم استخدام أدوات البذر لوضع البذور في التربة، وهناك العديد من الخيارات التي تساعد على الحفر، مثل البذارات الميكانيكية وآلات الحفر ثم سوف يتم سحب الآلات بواسطة شاحنة بيك آب عادية ذات دفع ثنائي مما يجعلها طريقة شائعة وفي متناول صغار المزارعين حيث تقوم الآلة بعمل حفر صغيرة ضحلة من خلال دوران الأقراص المعدنية المائلة، ويتم هذا قبل موسم الأمطار مباشرة ومن ثم توضع البذور في كل حفرة إما باليد أو من خلال بذارة مثبتة أعلى آلة الحفر حيث تجد البذور التي تنبت في الحفر ظروفًا مواتية للنمو.

في التضاريس مثل المنحدرات الجبلية أو حيث يصعب الحرث، تُتبع عادةً طريقة القذف عن طريق عمل ثقوب صغيرة في الأرض للبذور باستخدام عصا مدببة أو قطعة طويلة من الخشب، ومن ثم إلقاء البذور في الثقوب وتغطيتها بالتربة، ويتم كل ذلك يدويًا.

طورت بعض المجتمعات الرعوية في غرب آسيا ممارسة تعتمد استخدام الماشية لتوزيع البذور، حيث يتم وضع البذور يدويًا في كيس فيه ثقوب، ويُعلق الكيس حول عنق الحيوان وعندما يرعى الحيوان، يتحرك الكيس وتسقط البذور ويتم بهذا نشرها على نطاق واسع. وهذا مثال على الممارسات التقليدية المحلية منخفضة التكلفة التي تحاكي جزئيًا الدور الذي تلعبه الماشية عندما ترعى الأنواع المرغوبة وتوزع البذور في روثها.

بالنسبة للمواقع البعيدة والتي يتعذر الوصول إليها، يُعد البذر الجوي أحد الخيارات، وغالبًا ما يتم استخدامه لنشر البذور في مساحات كبيرة من الأراضي التي تحتاج إلى غطاء نباتي بعد مرورها بتدهور شديد أدى إلى استنفاد بنك بذور التربة.

الشكل 4. بذر جوي دقيق لإعادة تأهيل المراعي باستخدام طائرات بدون طيار (درون)

مزايا البذر المباشر:

- طريقة سريعة وفعالة من حيث التكلفة لإعادة تأهيل المراعي المتدهورة على نطاق واسع.
- البذور أسهل وأرخص في النقل والتخزين من الشتلات.
- يمكن تغطية المساحات الكبيرة بالبذر المباشر بسبب تكاليف النقل المنخفضة نسبيًا، ولأن تخزين البذور سهل وبسيط وأرخص من تخزين الشتلات.
- يتطلب وقتًا وعملاً أقل من زراعة الشتلات.
- تطور النباتات أنظمة جذرية عميقة وقوية تسمح لها بتحمل الجفاف والرياح، على عكس الشتلات المزروعة.
- توقيت البذر أكثر مرونة حسب أنواع البذور ومعالجتها، وحسب موسم الأمطار.
- يُمكّن من الوصول إلى التضاريس الوعرة والبعيدة من خلال البذر الجوي.
- يُعزز النمو الخضري في المناطق التي يصعب الوصول إليها، مثل سفوح التلال والتضاريس الصخرية وغير المستوية (مع مستويات أعلى من النجاح في الأراضي المنخفضة).
- نمو أفضل للجذور حيث يمكّنها من مواجهة الظروف القاسية مثل الجفاف أو الرعي الجائر.
- ارتفاع مستوى إنبات البذور في السنوات التالية للبذر الأصلي (حسب الظروف الفيزيائية الحيوية).

هناك توجه جديد في البذر المباشر وهو زرع حبيبات محشوة بمجموعة من المغذيات والمبيدات الحشرية لتعزيز إنشاء غطاء نباتي عن طريق البذر الجوي في المناطق شبه القاحلة حيث ان البذور مغطاة بمواد لا تتحلل عند ملامستها للرطوبة على سطح التربة، وتمتص الحبيبات ما يكفي من الرطوبة لحدوث الإنبات من خلال غلافها.

من الحلول الأخرى المحتملة لتدهور الأراضي هو استخدام المواد القابلة للتحلل الحيوي مثل الاوساط الأرضية التي تحتفظ بالرطوبة، مما يسمح للبذور بالإنبات وتثبيت الجذور حتى في حالة نسب هطول منخفضة للأمطار وكما يمكن أن تتحكم هذه الطريقة أيضًا في حالات تعرية (تآكل) التربية والرواسب.

الشكل 5. بذر مباشر آلي باستخدام آلة حفر في البادية السورية

إنشاء الجذور بشكل فعال وصيانة البذر

- يعد اختيار المواقع المناسبة والمعالجات المناسبة قبل البذر متطلبًا أساسيًا لنجاح البذر المباشر.
- قم دائمًا بتقييم الغطاء النباتي المتبقي والتربة والمخاطر والفرص بالإضافة إلى الغرض من إعادة نشر الغطاء النباتي.
- يمكن زرع مزيج من البذور (بما في ذلك الشجيرات والأنواع العشبية) في ذات الوقت لزيادة فرصة تكوين نوع واحد على الأقل حتى في حالة الجفاف لفترات طويلة.
- يضمن البذر في الوقت المناسب، ويكون بشكل عام في بداية موسم الأمطار للاستفادة من النسبة المثالية لرطوبة التربة وللمزيد من فرص ونسب النجاح.
- البذر على عمق مناسب لحجم بذور الأنواع أمر غاية في الأهمية لتأسيس الجذور.
- يجب أن يعتمد معدل البذر على صلاحية البذور (وليس عددها) والكثافة المعدلة بحسب النظام البيئي الأصلي والمرجعي للمراعي حيث يضمن هذا تحقيق معدلات بذر مناسبة في حالة انخفاض معدل إنبات البذور.
- للحصول على جذور قوية، يجب فحص جودة البذور أولًا لتقدير كثافة البذر المناسبة.
- تتطلب بعض الأنواع معالجة مسبقة لإخراج البذور من حالة الكمون (معالجة ميكانيكية أو كيميائية).
- إذا كانت البذور صغيرة جدًا، فإن مزجها بالرمل يُكوّن خليطًا يسهل التعامل معه.
- خذ العلاقات بين مختلف أنواع النباتات بعين الاعتبار وحاول موازنة تكوين الأنواع وفقًا لذلك، لتتجنب المنافسة النباتية على الموارد المحدودة .
- يزيد معدل البذر المرتفع من ظهور الشتلات وتكوينها بشكل عام.
- تجنب البذر على عمق شديد، خاصة في التربة الثقيلة (الطين) أو حيث يُمثل تماسك سطح التربة مشكلة، إذ يُقلل ذلك من احتمالية تثبيت النباتات لنفسها..

الخلاصة

البذر المباشر هو طريقة سريعة وفعالة من حيث التكلفة لإعادة تأهيل الغطاء النباتي في المراعي وكما أنها طريقة مناسبة تمامًا للبيئة المتدهورة على نطاق واسع بسبب انخفاض تكاليفها (لا حاجة إلى المشاتل وزرع الشتلات) ومع ذلك، فإن التفاصيل الدقيقة للشتلات النامية تعتبر عامل مهم لذلك، فإن اختيار مجموعات الأنواع ذات متطلبات الموائل المماثلة في مرحلة التأسيس يُحسن من تطور الأنواع ويزيد من نجاح العملية وكما يجب مراعاة توقيت البذر واستخدام الطرق لتعزيز إنبات البذور، مثل تقنيات المعالجة المسبقة للبذور واختيار عمق البذر المناسب.

الشكل 6. موقع رعوي تمت اعادة تأهيله قرب مدينة ألماتي بكازاخستان

اقرأ المزيد

Louhaichi, M., Clifton, K. and Hassan. S. 2014. Direct seeding of *Salsola vermiculata* for rehabilitation of degraded arid and semi-arid rangelands. Range Management and Agroforestry. 35(2): 182-187.

Louhaichi, M., Hassan, S., Missaoui, A.M., Ates, S., Petersen, S.L., Niane, A.A., Slim, S. and Ouled Belgacem, A. 2019. Impacts of bracteole removal and seeding rate on seedling emergence of halophyte shrubs: implications for rangeland rehabilitation in arid environments. The Rangelands Journal. 41: 33-41.

Matthew, J.R., Knudsen, A.D. Jacobs, J.S. and Mangold, J.M. 2019. Seeding Causes Long-Term increases in grass forage production in invaded rangelands. Rangeland Ecology & Management. 73: 329-333.

Palma, A.C. and Laurance, S.G.W. 2015. A review of the use of direct seeding and seedling plantings in restoration: what do we know and where should we go? Applied Vegetation Science. 18: 561-568.

Pellizzaro, K.F., Cordeiro, A.O.O., Alves, M., Ribeiro, F., Motta, C.P., Rezende, G.M., Silva, R.R.P. and Schmidt, I.B. 2017. "Cerrado" restoration by direct seeding: field establishment and initial growth of 75 trees, shrubs and grass species. Brazilian Journal of Botany. 40: 681-693.

زراعـــة الشـــجيرات والأشجار

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

الخلفية

تتعرض العديد من أراضي المراعي للتدهور نتيجة الرعي الجائر والإحتطاب بصفة عامة وخاصة إذا ما تم استهداف الأشجار الرعوية وتغيير استخدام الأراضي الرعوية وتحويلها إلى أراضي زراعية، كما انه ينتج عن الاستغلال الجائر والغير مستدام آثار سلبية تؤدي إلى تآكل التربة وتقليل الكتلة الحيوية العلفية المخصصة للقطعان حيث تعتبر زراعة الأشجار العلفية من اهم الحلول للتخفيف من تدهور أراضي المراعي، حيث توفر زراعة الشجيرات العلفية كمية كبيرة من العلف للقطعان، وتكافح التصحر، إضافة إلى انها تلعب دورًا رئيسيًا في الحفاظ على الموارد الطبيعية.

الشكل 1. إعادة تأهيل المراعي باستخدام نبات الأتريبليكس الملحي في بادية حلب في سوريا (القطف الملحي)

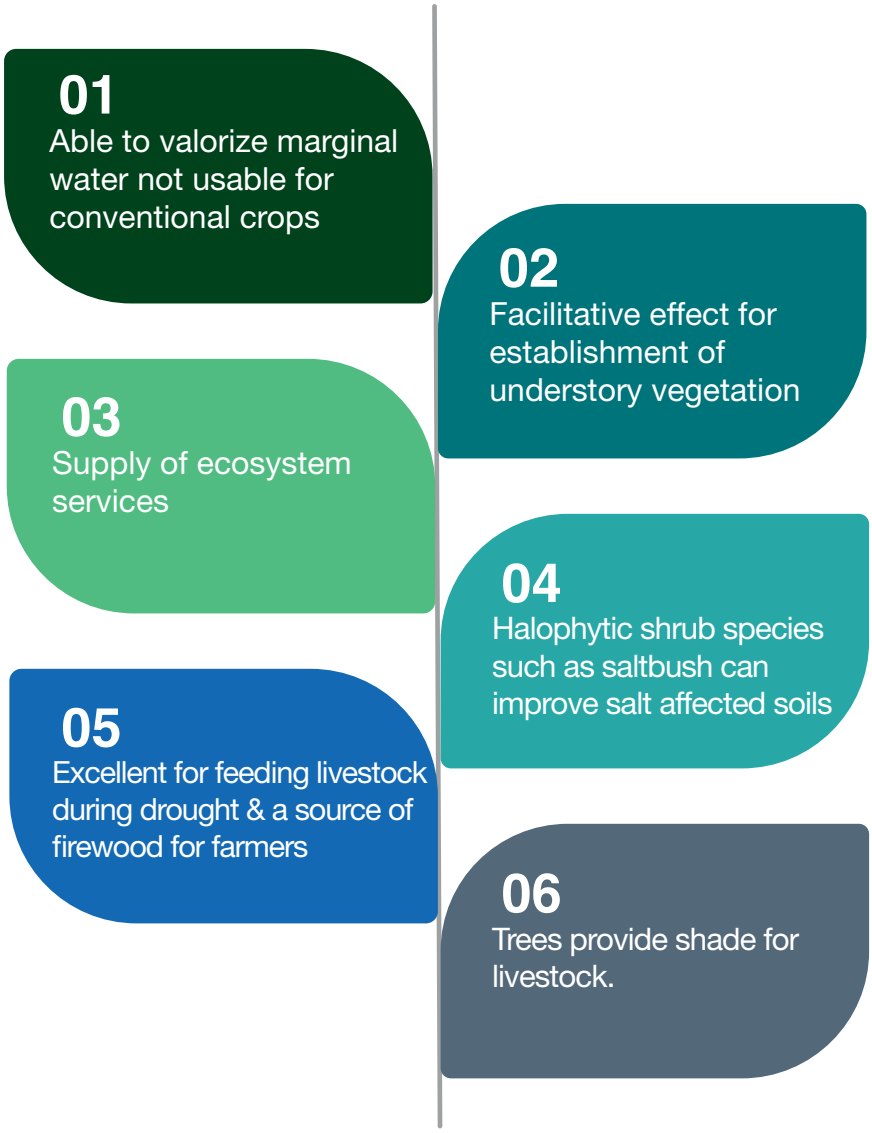
أهمية الشجيرات والأشجار

تتمثل أهمية الشجيرات والأشجار في تقليل الإشعاع الشمسي والمحافظة على رطوبة الهواء، إضافة إلى زيادة محتوى التربة من المغذيات حيث تظهر أهمية الشجيرات والأشجار من خلال توفير منتجات النظام الإيكولوجي (خاصة الأعلاف للماشية وتثبيت الكربون)، وكما تعزز الشجيرات والأشجار في المناطق القاحلة استراتيجيات التخفيف من حدة الفقر وتساهم في الحد من انعدام الأمن الغذائي، من ناحية اخرى إن تعزيز وتكامل نهج التشجير في المناطق الرعوية والمناطق القاحلة يمكن أن يساعد في تحسين استدامة وربحية استخدام الأراضي الرعوية والقاحلة، وبالتالي تحسين مستوى وسبل عيش المزارعين و أصحاب الحيازات الصغيرة والرعاة.

اختيار الأنواع والمواقع

يجب إن يتم اختيار الشجيرات والأشجار المتأقلمة مع بيئة ومناخ موقع الزراعة المحدد بشكل صحيح، ويعتمد اختيار أنواع الشجيرات والأشجار على كمية الأمطار السنوية، نوعية التربة، التضاريس، الجريان السطحي للمياه، والإمكانيات الحالية والممكنة لحصاد المياه في الموقع، وكذلك العوامل المحتملة للضغوط البيئية مثل الجفاف والملوحة ودرجات الحرارة المنخفضة، وايضا يعتمد اختيار الأنواع النباتية أيضًا على طبيعة الأهداف لتنمية المراعي، مثل إنتاج الأعلاف، وإنتاج الخشب، وتثبيت الكثبان الرملية، أو منع تآكل تربة المراعي ومكافحة التصحر.

فوائد زراعة الشجيرات / الأشجار



الأنواع المثالية للبيئات القاحلة

لضمان إعادة تأهيل المراعي بنجاح، يجب اختيار الأنواع وفقًا لخصوصية الموقع مع إعطاء الأولوية للأنواع المحلية المتأقلمة مع البيئة وعند إدخال أنواع نباتية غريبة من الأشجار والشجيرات إلى المنطقة يجب توخي الحذر الشديد دائمًا بخصوص مخاطر الأنواع الغريبة الغازية وتأثيرها على البيئة والنباتات المتوطنة في المنطقة.

في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، تشمل شجيرات العلف الشائعة من جنس رغل (Atriplex) التابع للفصيلة القطيفية (Amaranthaceae) رغل ملحي (قطف) (Atriplex halimus) (شجيرة) ينمو بصورة طبيعية في المناطق الجافة ذات التربة الملحية أو القلوية، وتتم زراعته كعلف في المراعي الطبيعية.

رغل سوري أو رغل أبيض الفروع (A. leucoclada)، وشجيرة الرغل الدائري (A. nummularia)، ونبات القضقاض المفترش (Bassia prostrata) ونبات لروثا الدودية (Salsola vermiculata) ونبات الغضا أو الغضى أو الرمث الأسود (Haloxylon aphyllum)،

الشكل 2. ماعز ترعى شجيرات أتريبلكس مزروعة باستخدام نسق زراعة الممرات في خناصر في سوريا

وشجرة الخروب (Ceratonia siliqua) التابع الفصيلة القرنية (البقلية)، وهي شجرة دائمة الخضرة معمرة وموطنها البحر الأبيض المتوسط، وتستخدم عادة لتوفير الظل للماشية خلال فصل الصيف الحار.

يجب تجنب النباتات التي تحتوي على عوامل مضادة للتغذية (مركبات كيميائية ثانوية أو سموم) والتي تقلل من قابلية هضمها واستساغتها كعلف بشكل عام كما يجب مراعاة اختيار أنواع قابلة للتكيف بشكل كبير ومناسبة لظروف هطول الأمطار المنخفضة والملوحة في البيئات القاحلة.

تحديات زراعة الشجيرات والأشجار

تمثل التكلفة المرتفعة المرتبطة بزراعة (غرس) وصيانة الشجيرات والأشجار التحدي الرئيسي لصغار المزارعين ذوي الدخل المنخفض، هناك مشكلة شائعة أخرى تواجه غرس الشجيرات والأشجار وهي توافر الأنواع المناسبة للنظام البيئي المستهدف في الوقت المناسب، في معظم الحالات تكون هناك حاجة إلى الري التكميلي بعد الزراعة مباشرة لتثبيت الجذور في التربة ونموها بشكل إعتمادي.

غالبًا ما يكون الطلب على موارد الأعلاف البديلة لتغذية الثروة الحيوانية مرتفعًا في المناطق الجافة، هذا ما يزيد من خطر تغذية القطعان على شتلات الشجيرات المزروعة حيث تفضل الحيوانات الشتلات الصغيرة على النباتات الأكبر سنًا والأكثر نضجًا.

غرس ورعاية الشجيرات والأشجار

غالبًا ما تواجه خطط زراعة وإنماء الشجيرات والأشجار خسائر كبيرة في النباتات بسبب النقص الشديد في رطوبة التربة، تُستخدم عدة تقنيات للمساعدة في إنبات البذور، مثل المعالجة المسبقة للبذور من خلال خدش قشرة البذرة أو النقع في الماء الساخن لسهولة دخول الماء إلى البذرة، ومن ناحية أخرى للوصول إلى نسبة نجاح عالية من غرس الأشجار والشجيرات، يجب إتباع نظم الرعي التناوبي للحد من تآكل تربة المراعي، ومن استنفاد مغذيات التربة، ومن انتشار الأعشاب الضارة أو الأنواع الغازية، كما يساعد في زيادة مستويات خصوبة التربة، اما في مراحل نمو الشتلات وقبل تثبيت جذورها ونموها بشكل إعتمادي، ينبغي عدم الرعي المبكر على أوراقها قبل استكمال نمو النباتات لأن هذا يقلل من نموها وإمكانية بقائها على قيد الحياة.

الجمـــع بين زراعـــة الشـــجيرات وتقنيـــات حصاد المياه

عندما تُزرع الشتلات على منحدرات شديدة الانحدار، ينبغي أولاً الاعتماد على تقنيات حصاد المياه، التي تعزز الاستخدام الفعال لرطوبة التربة وعندما يتم دمجها مع تقنيات حصاد المياه مثل الأنظمة ذات الاشكال نصف الدائرية أو الخطوط المتقطعة، فإن زراعة الشجيرات تعمل على تحسين خصائص التربة ومنع تاكلها وإنجرافها، كما تساعد على توفير الأعلاف الجيدة، وتحسن العوامل البيئية المحلية لنمو النباتات والحيوانات.

الشكل 2. أشخاص من المجتمع المحلي يزرعون الشجيرات الرعوية في خطوط حصاد المياه الكنتورية في سوريا

تثبيت الجذور والحفاظ عليها بفعالية

01 Select suitable sites for introduction of new shrubs

02 Transport seedlings to site of transplanting with extra care

03 Harden young seedlings by gradually introducing them to their new environment

04 Avoid browsing during the establishment phase

05 Allow enough recovery time after browsing/harvesting

06 Replace missing and/or dead seedlings during the following season

07 Prune trees and shrubs every other year to induce regeneration of new growth.

الخلاصة

تعتبر زراعة الشجيرات والأشجار مفيدة في الحد من آثار التدهور مثل تآكل التربة وأيضًا في إنشاء موائل محلية صغيرة للحيوانات الفقارية واللافقارية ويتطلب تثبيت جذور الشجيرات والأشجار أن تُمنح فترة كافية لنمو ولاسترداد الكتلة الحيوية المفقودة بعد الرعي والتقليم.

اقرأ المزيد

Franzel, S., Carsan, S., Lukuyu, B., Sinja, J. and Wambugu, C. 2014. Fodder trees for improving livestock productivity and smallholder livelihoods in Africa. Current Opinion in Environmental Sustainability. 6: 98-103.

Louhaichi, M., Yigezu, A. Y., Werner, J., Dashtseren, L., El-Shater, T., and Ahmed, M. 2016. Financial incentives: Possible options for sustainable rangeland management? Journal of Environmental Management. 180: 493-503.

Louhaichi, M., Ziadat, F., Ates, S. and Zucca, C. 2016. Rangeland rehabilitation in the southern part of the Mediterranean basin. Options Méditerranéennes, Series A: Mediterranean. 114: 415-418.

Ouled Belgacem, A. and Louhaichi, M. 2013. The vulnerability of native rangeland plant species to global climate change in the West Asia and North African regions. Climatic Change. 119: 451-463.

Oweis, T.Y. 2016. Rainwater harvesting for restoring degraded dry agro-pastoral ecosystems: a conceptual review of opportunities and constraints in a changing climate. Environmental reviews. 25(2): 135-149.

Standish, R.J. and Hulvey, K.B. 2014. Co-benefits of planting species mixes in carbon projects. Ecological Management & Restoration. 15(1): 26-29.

إدارة
الرعـــــــي

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

الخلفية

إدارة الرعي هي عملية معالجة لمكونات المراعي وذلك للتحكم في رعي الحيوانات للحصول على أفضل المستويات المرغوبة من الإنتاج الحيواني إلى جانب الحفاظ على جودة موطن الحياة البرية والأراضي والبيئة، كذلك لتحسين الخدمات البيئيّة للمجتمع على أساس مستدام والحفاظ عليها وإدارتها بشكلٍ مستدام لصالح المجتمعات الحالية والأجيال القادمة. تتعامل إدارة المراعي بالتوازن مع النبات والحيوان معا. وتحاول إدارة المراعي على دمج المفاهيم والمبادئ وأساليب إدارة الأراضي الرعويّة ورعي الحيوانات بما يكفل الحفاظ على الإنتاجية العلفية والحيوانية أو تحسينهما. حيث أن الرعي بشكل مكثف في المراعي خاصة لفترات طويلة، يؤدي إلى إنخفاض كل من الإنتاج النباتي والحيواني. ومع ذلك، إذا كانت نسبة الرعي منخفضة جدًا، فسوف يكون استخدام العلف منخفضًا، وقد تنخفض بذلك جودته ومن ثم سيكون الإنتاج الحيواني لكل وحدة المساحة منخفضًا بدوره.

الشكل 1. ماعز ترعى شجيرات العرفج في سهوب جنوب تونس

مبادئ إدارة الرعي

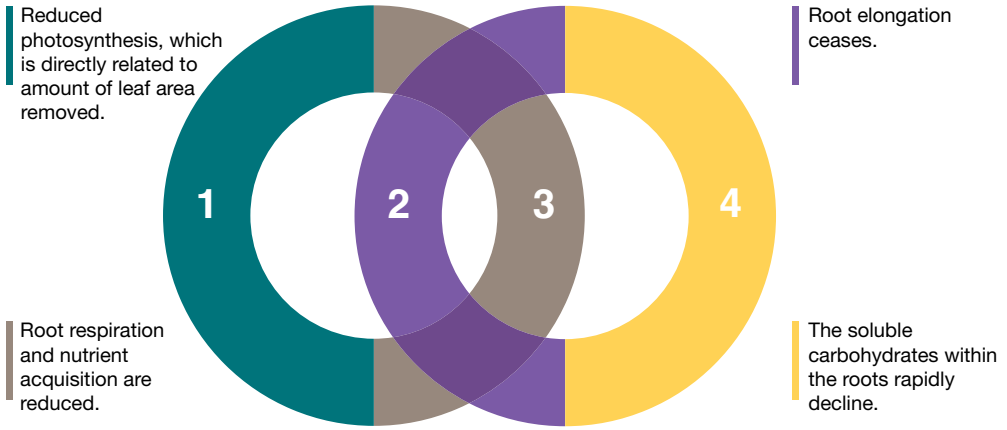
تعتمد إدارة الرعي على مبدأ أساسي وهو التحكم في كمية الأعلاف المستهلكة من نباتات المراعي (نسبة وتتابع فقد أوراق النباتات في عملية الرعي). ويعتبر العامل الأساسي الذي يتحكم في إدارة الرعي هو ضغط الرعي الذي يُعرّف بأنه نسبة الطلب على العلف إلى كمية العلف المتاح لأي علف محدد في أي وقت. وإدارة الرعي هي أداة لتحسين استخدام الطاقة في أنظمة الرعي بهدف إنتاج علف عالي الجودة، وإتمام الحصاد للأنتاج العلفي الأولي بالشكل الأمثل، وتحويل الحيوانات لتلك الطاقة إلى منتج حيواني قابل للتسويق.

يعتبر تحديد اختيار التوقيت الجيد والمناسب للرعي والحفاظ على قوة النبات، خاصة بعد تعرضه للرعي، من العوامل الرئيسية التي يجب مراعاتها في التحكم في تتابع الرعي وكثافته وفترات الرعي. وتؤثر هذه العوامل على كثافة النباتات في المرعى واستقرار التربة وإنتاج العلف الأولي وكفاءة استخدام العلف، وهي بالتالي ذات تأثير كبير على الإنتاج الحيواني.

تجاوب النباتات مع الرعي

يمكن أن يكون لضغوط الرعي آثار إيجابية وسلبية على أنواع النباتات لذلك تتطلب إدارة الرعي أن تكون هذه التأثيرات متوازنة من أجل تحسين الإنتاجية بمرور الوقت.

تشمل آثار الرعي المباشرة والضارة للنباتات ما يلي:



يمكن أن يكون للرعي **الفوائد** التالية:

- يعزز وفرة وحيوية وإنتاجية الأنواع النباتية المرغوبة حيث يؤدي رعيها إلى نمو محتمل جديد وبالتالي يحافظ على وجود الأنواع في المنطقة.
- يحسّن من انتاج العلف دون التسبب في آثار ضارة للتربة حيث لا يحتاج النبات النامي الجديد إلى أي ممارسات زراعية قد تؤثر على التربة.
- يحافظ على التنوع النباتي ويعززه حيث تتوطن الأنواع النباتية في الموقع وتتم المحافظة عليها سنويًا.
- يحسن من الإنتاج الحيواني حيث أن العلف المتاح يدعم كمية ونوعية المنتجات الحيوانية.
- يعزز الحفاظ على التربة ويقلل من تآكل التربة حيث يتسبب الغطاء النباتي للمراعي في تماسك التربة بجذورها مما يقلل من فرص فصل جزيئات التربة عن بعضها البعض.
- يحسن من خصوبة التربة بسبب توفر المواد العضوية بعد فترات طويلة من الرعي.
- يحسن من حماية مستجمعات المياه من خلال تسرب المياه وترشيحها في التربة.
- يعزز دورة المغذيات داخل النظم البيئية.

الشكل 2. قطيع من الأغنام يميل إلى الرعي والتنقل عبر المرعى كمجموعة واحدة

المكونات الرئيسية لإدارة الرعي

تشمل المكونات الرئيسية لإدارة الرعي على كمية العلاف المتوفرة وحجم الطلب عليها من الحيوانات (الإستهلاك) ، ودرجة وكثافة استخدام الرعي، وتوقيت الرعي. ويعتمد توفّر كمية العلف على وفرة وحيوية وحالة الأنواع النباتية المرغوبة والظروف المناخية. ويُحسب الطلب على الأعلاف من خلال معادلة تشمل عدد الحيوانات، وكمية العلف التي يستهلكها الحيوان، والتي ترتبط بوزن الجسم الأيضي وعدد أيام الرعي. ويتم التحكم في درجة الاستخدام وتوقيت الرعي بواسطة نظام الرعي (فترات الرعي والراحة)، بما في ذلك دورية الرعي وموسميته حيث يعتبر التعامل مع هذه المكونات أسهل في إدارة منطقة محددة ويمكن أن يكون من الصعب تطبيقه في أنظمة الرعي الجماعي أو أنظمة حركة وهجرة الماشية، على الرغم من أن حركات القطيع الموسمية في أنظمة هجرة الماشية يمكن أن توفر فوائد مماثلة لادارة الرعي.

يتأثر توقيت الرعي وضغطه بشكل كبير بتوفر المياه. حيث تتماشى فائدة الرعي للأرض جنبًا إلى جنب مع توفير المياه وتوزيعها في مناطق الرعي، ولكن يعتبر الماء هو العامل الرئيسي في تدهور المراعي إذا كان السبب في بقاء الحيوانات في منطقة واحدة لفترة طويلة، وغالبًا ما يمثل الماء تحديًا يجب مراعاته بشكل خاص في المناطق التي لا يتوفر فيها الوصول إلى المياه السطحية مثل الجداول والأنهار أو البحيرات.

ما هو الوقت الأفضل للرعي؟

يعتمد تحسين عملية الرعي على الهدف الإداري والأولويات لنظام الإنتاج. قد يكون الهدف الأساسي لإدارة المراعي هو تعظيم العائد المستدام من الرعي وإنتاج منتج ذي قيمة سوقية عالية، وتعزيز أداء النظام البيئي بشكل أفضل من خلال تعزيز تنوّع أجناس الغطاء النباتي، أو غيرها الكثير من الأهداف الفرعية.

يعتمد تحديد وقت الرعي على المعرفة حول وظائف الأنواع النباتية وجودتها كعلف للحيوانات، وخصائص الموقع بما في ذلك خصوبة التربة، وأنواع الحيوانات وفئاتها ومتطلبات الأعلاف والعوامل الاقتصادية والإدارية حيث ان العديد من نباتات الأعلاف ذات قيمة غذائية عالية ومستساغة للحيوانات خلال فترة النمو المبكر، ثم تنخفض بشكل مطرد من حيث الجودة والكمية بمرور الوقت. ويُعد فهم دورة نمو العلف للأنواع النباتية العلفية الرئيسية أمرًا ضروريًا لتحديد التوقيت الأمثل ومدة الرعي.

لتحقيق أقصى قدر من الإنتاجية، عادة ما تكون الأولوية لتعزيز إنتاجية الأنواع النباتية الأكثر قيمة غذائية وعالية الاستساغة. ويفيد الرعي المكثف خلال موسم النمو المبكر باستخدام الماشية الأقل انتقائية علفية في تحقيق هذا الهدف، حيث ان نمو النبات سريع نسبيًا وموارد الأعلاف متجانسة الخُضرة. وتُعد هذه الطريقة مفيدة أيضًا لأنها تؤدي لعدم انتشار بذور النباتات الأقل استساغة والغير مرغوبة وبالتالي عدم تكاثرها.

يدعم التنوع البيولوجي العالي مجموعة متنوعة من الأنواع النباتية والحيوانية لأنها تحتوي على تركيب هيكلي يدعم ويوفر منافذ وموائل للحياة البرية وغيرها من النباتات والحيوانات. ويؤدي الحفاظ على تنوع الأجناس في بيئة المراعي إلى زيادة التنوع البيولوجي، ويعزز منتجات وخدمات النظام البيئي ويوفر استدامة طويلة الأجل للنظم الإيكولوجية. يُعد كل هذا مفيدًا بشكل خاص في الحفاظ على وظائف عمليات المراعي البيئية واسعة النطاق كما هو الحال في النظم الرعوية. وفي هذه الظروف، تستلزم إدارة الرعي استخدام أنواع وفئات مختلفة من الماشية للرعي في بقع بيئية مختلفة من مناطق الرعي للحفاظ على تنوع الأجناس.

الشكل 3. يستخدم الرعاة حركة القطيع لمواجهة تغير المناخ

الإدارة الفعالة للرعي

يُعتبر التوقيت هو العامل الأكثر أهمية للإدارة الفعالة للرعي حيث يسمح التوقيت الفعال للرعي بالحصول على الفوائد الكاملة من المراعي، بالإضافة إلى التخفيف من أي مخاطر مرتبطة بالرعي أثناء فترات الراحة، والتي قد تحدث بسبب تأثير العوامل البيئية والحيوية على نباتات المراعي وكما ان إدارة الرعي الفعالة يجب ان تعطي أهمية أكبر للتوقيت أكثر من الضغط الكلي للرعي حيث إذا كانت المراعي تدار بشكل فعال، وتم تجنب العوامل الغير مناسبة على أراضي المراعي أثناء فترات الراحة، فيمكن عندئذ ممارسة الرعي المكثف المرتفع لفترات قصيرة خلال المرحلة المناسبة في دورة نمو نباتات المراعي العلفية ويجب أن تؤخذ المبادئ التالية في الاعتبار عند تخطيط إدارة الرعي:

1. إنشاء مناطق رعي اصطناعية لتمكين إدارة الرعي من المحافظة على فترات التعافي

يتطلب الرعي الخاضع للإدارة تحديد المناطق المخصصة للرعي ورعيها بشكل منهجي وإعطائها فرصة للراحة وفقًا للمتطلبات الموسمية وخصائص كل من الغطاء النباتي والبيئة. وفي الأراضي الخاصة، يُمارس هذا عادة من خلال الرعي الدوري وتقسيم الأرض إلى مراعٍ منفصلة اما فيما يتعلق بالأراضي المشاع، يتطلب الأمر درجة عالية من الاتفاق والتنسيق بين مختلف الأطراف للتنفيذ الفعال وكما يمكن التحكم في إدارة الرعي في الأراضي المشاع عن طريق الحد من الوصول إلى المياه حيث يمكن أن تتسبب الماشية ذات الوصول غير المحدود إلى الموارد المائية في تدهور كبير للمراعي المحيطة بنقاط المياه لذلك، يمكن أن يكون منع الوصول إلى نقطة المياه بشكل دوري وسيلة فعالة للحد من التأثير السلبي لأثار أقدام وحوافر الماشية والرعي الجائر حول نقاط المياه. ويمكن القيام بذلك عن طريق خزانات المياه المتنقلة في المناطق النائية حيث يكون الغطاء النباتي للمراعي أكبر من حيث الكمية والنوعية.

2. فهم خصائص نمو نباتات الأعلاف (أنواعها ومجتمعاتها) وكيفية استجابتها للرعي

تطورت معظم الأراضي العشبية بالتماشي مع حيوانات الرعي (ذوات الحوافر) وتعتمد على أفعال محددة تقوم بها تلك الحيوانات للحفاظ على التوازن البيئي حيث تعتمد إدارة الرعي على التوقيت الدقيق للرعي، سواء من حيث فترة الرعي أو عدد المرات التي يحدث فيها الرعي ، ويمكن ملاحظة تأثر النباتات العلفية بالرعي المكثف والجائر عند خسارتها للأوراق بشكل كبير ولعدة مرات متقاربة دون فترات راحة كافية بين كل مرة.

تعني الإدارة الفعالة إتاحة الوقت لإستعادة النبات بالكامل قبل إعادة الرعي عندما يصل نمو نباتات المراعي والقيمة الغذائية المتاحة في أقصى حد لهما حيث تنمو نباتات المراعي بمعدل أبطأ في بداية عمر النبات، ثم يتسارع معدل النمو، قبل أن يتباطأ مرة أخرى مع اقتراب النبات من النضج ومن ثم تبدأ القيمة الغذائية لنباتات المراعي في الانخفاض مع بداية موسم الإثمار، وبالتالي فإن وقت الرعي الأمثل – من حيث الكتلة الحيوية والقيمة الغذائية – يكون بعد النضج بقليل وفي العادة، لا ينبغي السماح للحيوانات بإعادة الرعي حتى تنضج الأنواع العشبية وتتكاثر.

تتكون معظم أراضي المراعي من مجتمعات نباتية ذات قيمة علفية عالية والتي تنضج بمعدلات مختلفة، وقد يشمل بعضها أنواعًا عشبية وخشبية لذلك، يعتمد التوقيت على المعرفة التقليدية المحلية التفصيلية لكل من دورات نمو النبات وتركيبة المجتمعات النباتية بهدف الإنتاج الحيواني الجيد ، ويتم تحديد توازن الأنواع النباتية من خلال أنواع الثروة الحيوانية (ومجموعات الأنواع مع بعضها البعض) وكذلك أهداف الإنتاج الحيواني ولذلك، فإن الإدارة الفعالة للرعي يتم تمكينها ودعمها من خلال المعرفة العلمية العميقة، ويتم تطبيقها بشكل فعال من خلال المعرفة المحلية التقليدية للرعاة.

3. وضع خطط إدارة الرعي

يتم تصميم خطط إدارة الرعي بأخذ فترات الرعي وفترات الراحة لمناطق المراعي بعين الاعتبار حيث تبنى خطط الرعي على أساس فترات الراحة المطلوبة لنباتات المراعي المختلفة، بما في ذلك الأعشاب والبقوليات الأكثر طلبًا، وتعتمد القرارات المتعلقة بنقل الحيوانات من منطقة رعي إلى أخرى على كمية العلف المتاح – ومساحة المنطقة ومعدلات النمو الموسمية المقدرة حيث أن الهدف الرئيسي من ذلك هو تجنب خسارة النباتات لأوراقها بكثرة وبشكل متكرر، وإعطائها فترات الراحة والاسترداد المخطط لها.

وتواجه إدارة الرعي تحديات موسمية متعلقة بتوفر الأعلاف بالمراعي، حيث تمتاز بعض المواسم بالوفرة بينما الأخرى بالندرة لذلك تقوم العديد من المجتمعات الرعوية بنقل قطعانها لمسافات كبيرة بين المواسم لاستغلال مناطق المراعي ذات خصائص الرعي المختلفة وكما يوجد العديد من التحديات لتطبيق أنماط إدارة الرعي المختلفة داخل هذه المناطق، خاصة عندما يكون لكل منطقة رعي مجموعة مختلفة من المستخدمين ، لذلك تحتاج خطط إدارة الرعي إلى أن تتكيف مع الترتيبات الاجتماعية حول استخدام المراعي، وعادة ما يعتمد التخطيط الإداري على تحديد المناطق التي يكون لدى المستخدمين فيها الحق والقدرة على تطبيق قواعد الرعي.

الخلاصة

غالبًا ما يؤدي الرعي المستمر، وهو أكثر أنظمة الرعي شيوعًا في العالم، إلى الرعي الجائر وزيادة أنواع النباتات غير المرغوب فيها أو الغازية لانها عندما ترعى الماشية النباتات دون قيود، فإنها تأكل العلف الأكثر استساغة أولاً. وإذا تم رعي هذه النباتات بشكل متكرر دون إتاحة الوقت للجذور والأوراق بالنمو مرة أخرى، فإنها سوف تموت. وهذا سيؤدي إلى نضج وتكاثر النباتات الغيرمستساغة والأنواع الأقل رغبة والتي لا تأكلها الماشية، وبالتالي تزداد أعداد النباتات غير المرغوب فيها، بينما تقل أعداد النباتات المرغوب فيها، مما يقلل من جودة العلف بشكل عام. وفي العديد من المراعي، قد تكون هذه التغييرات غير المحببة قد حدثت في الماضي، ويمكن باستخدام إدارة الرعي المحسنة يتم إعادة تأهيل المراعي لتعود لسابق جودتها ذات الفائدة الاقتصادية الأكثر حيث يتطلب التحول من الرعي المستمر إلى نظام الرعي الخاضع للرقابة والقرارات المدروسة والمراقبة الدقيقة لنتائجها جهدًا كبيرًا لمواجهة تحديات الحوكمة الأساسية ، حيث يمثل هذا تحديًا للعديد من المجتمعات الرعوية.

اقرأ المزيد

Angassa, A. 2014. Effects of grazing intensity and bush encroachment on herbaceous species and rangeland condition in southern Ethiopia. Land Degradation & Development. 25(5): 438-451.

Heitschmidt, K.R. and Stuth, W.J. 1991. Grazing management: an ecological perspective. Timber Press, USA.

Lemus, R. 2015. Pasture management and grazing guide for livestock producers. Mississippi State University-Extension.

Savory, A. and Butterfield, J. 2016. Holistic management: a commonsense revolution to restore our environment. 3rd Edition, Island Press.

Undersander, D, Albert, B., Cosgrove, D., Johnson, D. and Peterson, P. 2002. Pastures for profit: a guide to rotational grazing. University of Wisconsin-Extension.

جرد المراعي
ومراقبتها وتقييمها

ICARDA
Science for resilient livelihoods in dry areas

CGIAR
INITIATIVE ON
Livestock and Climate

gef

UN environment programme

إدارة المراعي

تُعتبر إدارة المراعي عِلمًا يهدف إلى ضمان إنتاجية مستدامة للمراعي من خلال تحسين سمات الموارد بما في ذلك التربة، المياه، الحيوانات والنباتات، بالإضافة إلى خدمات النظم البيئية الأخرى مثل عزل الكربون والطاقة المتجددة.

أهمية جرد المراعي ومراقبتها وتقييمها

يُعرّف **جرد المراعي** بأنه جمع وتحليل وتفسير بيانات الموارد الطبيعية لتوصيف الموقع البيئي وتوفير المعلومات المحتملة للتخطيط أو لأغراض أخرى باتباع إجراءات معينة. وتصف بيانات جرد الموقع السمات الفيزيائية الحيوية والهيدرولوجية والبيئية للموقع بالإضافة إلى الموارد النباتية والحيوانية وتقييمات موائل الحياة البرية والمتغيرات الأخرى ذات الصلة بأهداف التخطيط المطلوبة. وتسمح هذه البيانات بالمقارنة مع المواقع الأخرى في حالة الدراسة.

أمّا **مراقبة المراعي** فهي جمع المعلومات البيئية التي تصف التغيرات في خصائص حالة المراعي باستخدام طرق منهجية وقياسية وقابلة للتكرار، ويكون هدفها عادة تقييم الاستجابة لتدخل معين في موقع المراعي.

يمكن استخدام البيانات والنتائج التي تم تطويرها من قوائم الجرد المتكررة للمراعي لوضع معايير ومؤشرات لمقارنة الإستجابات للتدخلات ولدعم مراقبة الموقع من أجل تقييم حالة صحة المراعي وفقًا لمؤشرات محددة.

يستفيد مديرو المراعي من طرق المراقبة المحسنة التي توفر تدابير سريعة ودقيقة وفعالة من حيث التكلفة التي تعطي بيانات عن صحة المراعي والاتجاهات البيئية المتعلقة بها.
يوفر **تقييم المراعي** لمديري المراعي وأصحاب المصلحة أداة اتصال تتعلق بحالة وخصائص النظام البيئي والعمليات والتداخلات في الموقع ومدى جودة أدائها للمساعدة في تطوير إدارة تكيفية واضحة لإعادة التاهيل.

الشكل 1. قياس خصائص الغطاء النباتي أمر ضروري في مراقبة المراعي

أهمية تقييم المراعي:

- يصف حالة المرعى الوضع الحالي للغطاء النباتي مقارنة بأفضل حالات الغطاء النباتي للمرعى أو حالته الأصلية. وتستخدم حالة المرعى لقياس التدهور أو التحسن في مجتمع النبات.
- يحدد توجهات التغيّر في المرعى (حالة وإتجاه المرعي) ومعدل واتجاه التغيير في حالة المرعى.

وصف الموقع (المعلومات الأساسية)

قبل إجراء القياس، يجب تحديد الخصائص التفصيلية للموقع ومجتمعات الغطاء النباتي المراد دراستها (Sheley et al., 2011). تحتوي مجموعة الأدوات هذه على قسم منفصل يصف بمزيد من التفصيل المعلومات اللازمة لتطوير خطة العمل بناءً على الإمكانات المتوقعة في الموقع. وباختصار، قد يتضمن وصف الموقع البيئي ما يلي:

- يجب تسجيل إحداثيات الموقع المستهدف والمساحة ومواقع قطع الأراضي ومقاطع نقاط البداية (عند الاقتضاء) باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS). يمكن أيضًا تحديد الارتفاع فوق مستوى سطح البحر.
- يجب تحديد مجتمعات الغطاء النباتي، ويتم تمييزها عادة بالأنواع السائدة بالمنطقة.
- نوع التربة (الرملية، الطينية، الطفلية، الطينية، الحجر الجيري، والكثبان الرملية). تتنوع تربة المراعي تنوعًا كبيرًا بشكل عام، وقد يكون هناك أنواع مختلفة من التربة داخل الموقع المستهدف.
- الجيومورفولوجيا: وهي تشير إلى طبيعة التضاريس (السهول، التلال، الجبال، الوديان، إلخ.)
- الانحدار: ويتم التعبير عنه عادةً بالنسب المئوية أو بالدرجات.
- المناخ: ويشير إلى متوسط الأحوال الجوية للمنطقة (رطب، شبه جاف، جاف، صحراوي، إلخ.).
- بيانات الأرصاد الجوية (هطول الأمطار ودرجة الحرارة والرياح) بما في ذلك المتوسط التاريخي والمتوسط الحالي.
- أنظمة حيازة الأراضي (خاصة، مجتمعية، عامة، محمية، إلخ.)
- الوضع الحالي: محمية طبيعية (متنزه)، أرض مُراحة / أرض غير مستغلة (طول فترة الراحة، الاستراتيجيات المنفذة، الجهات الداعمة للمشروع) ، الرعي الدوراني، الرعي المستمر، إلخ.
- أنماط الرعي: نظم الرعي المستقرة، الرعي الموسمي، الرعي المتنقل، إلخ.
- عدد الأنواع الرئيسية للماشية (الأغنام والماعز والأبقار والإبل أو القطيع المختلط).
- توزيع نقاط المياه.

مشاركة أصحاب المصلحة: مكون رئيسي

ملاحظة: للحصول على وصف كامل لهذا القسم الفرعي بما في ذلك تحديد أصحاب المصلحة، يرجى الرجوع إلى فصل مجموعة الادوات حول: تقييم صحة النظام البيئي للمراعي والأراضي العشبية. ويوصى بإشراك أصحاب المصلحة بشكل خاص في المراحل التالية في تقييم المراعي:

Identifying and mapping the target relevant indicators of rangeland condition and determining management objectives and uses of different landscape patches

Identifying landscape condition indicators according to both local and scientific knowledge based on agreed management objectives

Interpretation and validation of the landscape condition assessment results

عادة ما يتم الجمع بين اختيار المؤشر التشاركي واختيار المؤشرات المحددة مسبقًا، لا سيما عند الحاجة إلى إجراء تقييم للمراعي للمقارنة بين إدارات الأراضي المختلفة (على سبيل المثال، كجزء من منهجية ونظام مراقبة على المستوى الوطني). في حين أن المؤشرات المحلية والمؤشرات العلمية تتقارب غالبًا، إلا أنها يمكن أن تظهر أيضًا اختلافات في التصورات والفهم فيما بينهما، ويمكن أن يكون من المفيد تحليل تباين المؤشرات (الشكل 2).

الشكل 2. تنمية قدرات الشركاء في إدارة وتقييم المراعي

يمكن أن تشمل المؤشرات العلمية النموذجية ما يلي:

- التغييرات في الغطاء النباتي الكلي (كثافة الأنواع، الأرض الجرداء، السطح الصخري والنتوءات الصخرية).
- تغير في توازن النباتات العشبية والخشبية.
- التغيير في التنوع الكلي للغطاء النباتي.
- وجود أنواع مستساغة وأنواع أخرى ذات أهمية اقتصادية.
- وجود النباتات الغريبة (الغازية) والأنواع غير المرغوب فيها.
- التغيير في تنوع الحيوانات البرية والطيور والحشرات والأنواع المتوطنة الأخرى.
- التغيرات في خصائص التربة السطحية (الانفكاك، التقشر، التعرية).
- فقدان مغذيات التربة، بما في ذلك الكربون العضوي.
- التغيرات في مخزون البذور في التربة.

طرق مراقبة وتقييم المراعي

لقد تعدّدت الطرق المستخدمة في عملية تقييم حالة المراعي. فبعض الطرق تحدد عملية تقييم حالة المراعي على أساس انخفاض نسبة الأنواع المستساغة، وزيادة النباتات الغريبة (الغازية)؛ والبعض الآخر يعتمد على تحديد القيم الكمية للأنواع النباتية من حيث السيادة والوفرة والتكرار (تردد الأنواع النباتية)؛ أو تقييم حالة المرعى اعتمادًا على الغطاء النباتي، والكثافة، والكتلة الحيوية، وكمية الإنتاج العلفي، والتنوع النباتي في المجتمع النباتي المدروس لتقييم حالته الراهنة.

طرق مراقبة وتقييم المراعي:

1. مراقبة وتقييم المراعي باستخدام الطرق التقليدية القائمة على التوزيع على قطع الأرضي

يمكن أن توفر طرق المراقبة الميدانية التقليدية (على سبيل المثال، المقاطعات أو التربيعات) معلومات مفصلة لتقييم صحة المراعي. ومع ذلك، غالبًا ما تقلل التكلفة مواقع المراقبة وتقصرها على عدد قليل من المناطق الرئيسية أو قطع الأراضي العشوائية التي تمثل جزءًا صغيرًا من الأرض. وهناك العديد من المؤشرات التي تستخدم الأساليب القائمة على الأرض للتقييم النوعي والكمي لظروف المراعي بما في ذلك:

1.1 الغطاء النباتي: وهي المساحة النسبية التي تغطيها نباتات منفردة أو مجموعة نباتات من نوع واحد، أو جميع أنواع المجتمع النباتي. ويتم التعبير عنها كنسبة مئوية من المساحة الإجمالية للمجتمع النباتي، ويتم تقدير الغطاء النباتي بطريقة نقطة التقاطع، ويتم إدخال قطعة معدنية مدببة أو وتد معدني عموديًا بجوار شريط القياس على مسافات 50 سم (100 نقطة) ويتم تسجيل معلومات التقاطع عند كل نقطة (الغطاء النباتي، البقايا النباتية، الحجارة، القشرة، حجب الرياح؛ الشكل 3). من الضروري تكرار طريقة أخذ العينات من خلال تسجيل القياسات من ثلاثة مقاطع على الأقل تم وضعها في التصميم المتدرج أو الموازي. وقد يختلف تخطيط المقاطع اعتمادًا على المقياس. ويجب أن تكون المقاطع المتوازية متباعدة بشكل متساوٍ.

الشكل 3. تقدير الغطاء النباتي باستخدام طريقة نقطة التقاطع

1.2 كثافة النبات: عدد النباتات من كل نوع لكل وحدة سطحية (م^2 أو هكتار). وتُمثّل كثافة النبات مؤشرًا بيئيًا جيدًا لكثافة الرعي. ومع زيادة ضغط الرعي، تقل كثافة الأنواع المستساغة، وتزداد كثافة الأنواع غير المستساغة. وعند حساب عدد النباتات الحولية، يتم العد بمربعات بمساحة متر مربع واحد (الشكل 4). بالنسبة للنباتات المعمرة، يتم العد عادة باستخدام مستطيل بمساحة 50 متر مربع يوضع بمحاذاة خط التقاطع المستخدم للقياس (الشكل 4). ويتم تحديد عدد تكرارات العد المطلوبة من خلال تجانس المنطقة.

الشكل 4. إطار بمساحة 1 متر مربع لحساب كثافة النباتات السنوية وإطار بمساحة 50 متر مربع لقياسات كثافة النباتات المعمرة.

1.3 إنتاج الكتلة الحيوية: وهى الوزن الإجمالي لكتلة النبات لكل وحدة مساحة في وقت معين. من الأفضل قياس الكتلة الحيوية للنباتات في فترة ذروة النمو. خلال فترات النمو في الظروف المناسبة، تكون وفرة النباتات الحولية عالية (بشكل عام النباتات الصحراوية الحوليةسريعة دورة الحياة). ويُستخدم مربع بمساحة متر مربع واحد عادة لقياس كتلتها الحيوية (الشكل 5). ويجب قص الكتلة الحيوية من أقرب نقطة ممكنة من سطح التربة كل نوع على حده. ثم نقوم بوزن الكتلة الحيوية المحصودة بميزان في الحقل إن أمكن، للحصول على وزن المادة الطازجة.

الشكل 5. قطع الكتلة الحيوية الموجودة فوق الأرض المتجذرة داخل الإطار من أقرب نقطة ممكنة من سطح التربة

وبعد ذلك يجب تجفيف العينات لمدة 48 ساعة في درجة 65-60 درجة مئوية ووزنها مرة أخرى للحصول على وزن المادة الجافة.

ويمكن أن يكون حصاد الكتلة الحيوية للنباتات المعمرة (الشجيرات والأشجار) ضارًا بصحة المراعي والإنتاج الحيواني. نظرًا لأن قياس الكتلة الحيوية يحتاج إلى عدد من العينات المكررة وأن بعض النباتات نادرة أو مهددة بالانقراض، لذلك لا تصلح هذه الطريقة لحساب الكتلة الحيوية للنباتات المعمرة، ولهذا، تم تطوير طرق مختلفة غير مدمرة للنباتات المعمرة للحفاظ على النظم البيئية. ومن بين الطرق الأكثر شهرة والأكثر قبولًا لقياس الكتلة الحيوية للشجيرات والأشجار هي طريقة الوحدة المرجعية (الشكل 6). وتتكون الوحدة المرجعية من غصن من النبات عادة ما يعكس 20%-10 من الغطاء النباتي متوسط الحجم في الموقع الذي تم أخذ العينات منه. ويجب تسجيل عدد الوحدات المرجعية في النباتات الأخرى ويمكن الحصول على تقدير الكتلة الحيوية بضرب عدد الوحدات المرجعية في وزن الوحدة المرجعية.

الشكل 6. طريقة لتقدير إنتاج الكتلة الحيوية للشجيرات باستخدام الوحدة المرجعية

2. مراقبة وتقييم المراعي باستخدام الاستشعار عن بعد

نظرًا لاتساع مساحة المراعي، فمن الصعب استخدام التقنيات التقليدية لمراقبة وتقييم ظروف المراعي. ويمكن أن يوفر الاستشعار عن بعد طريقة سريعة لتغطية مساحة كبيرة بكفاءة وفعالية وتقييم الغطاء النباتي للمراعي بمستوى مقبول من الخطأ. وأدت التطورات السريعة في تقنيات الاستشعار والتقنيات التحليلية إلى جانب انخفاض تكاليف منتجات الاستشعار عن بعد إلى أمثلة لا تعد ولا تحصى لفائدة الاستشعار عن بعد في المراقبة الكمية للمراعي بطرق لم تكن ممكنة من قبل.

2.1 مقياس دقيق للاستشعار عن بعد: صور الأقمار الصناعية

تم تشغيل العديد من أجهزة استشعار الأقمار الصناعية (مثل AVHRR, Landsat, MODIS, SPOT وغيرها) لفترة كافية لتوفر سجلاً موثوقًا للتغير في النظم البيئية للمراعي مع تغطية عالمية مجانية (الشكل 7). ويوفر أرشيف البيانات فرصة لتقييم التغيرات الظاهرية للنباتات (الفينولوجية) طويلة المدى. هناك دلائل تشير إلى أن الاستشعار عن بعد قد يثبت تفوقه على طرق القياس الأرضية التقليدية لعدة أسباب: (1) يسهّل جمع البيانات على نطاق واسع من خلال تقليل متطلبات العمالة اللازمة للمراقبة، (2) يقلل التحيز البشري عن طريق الحد من تأثير الحكم البشري،(3) أكثر دقة، و (4) يوفر سجلاً دائمًا للمعلومات.

الشكل 7. صور Google Earth لمنطقة زراعة حرجية في وسط تونس

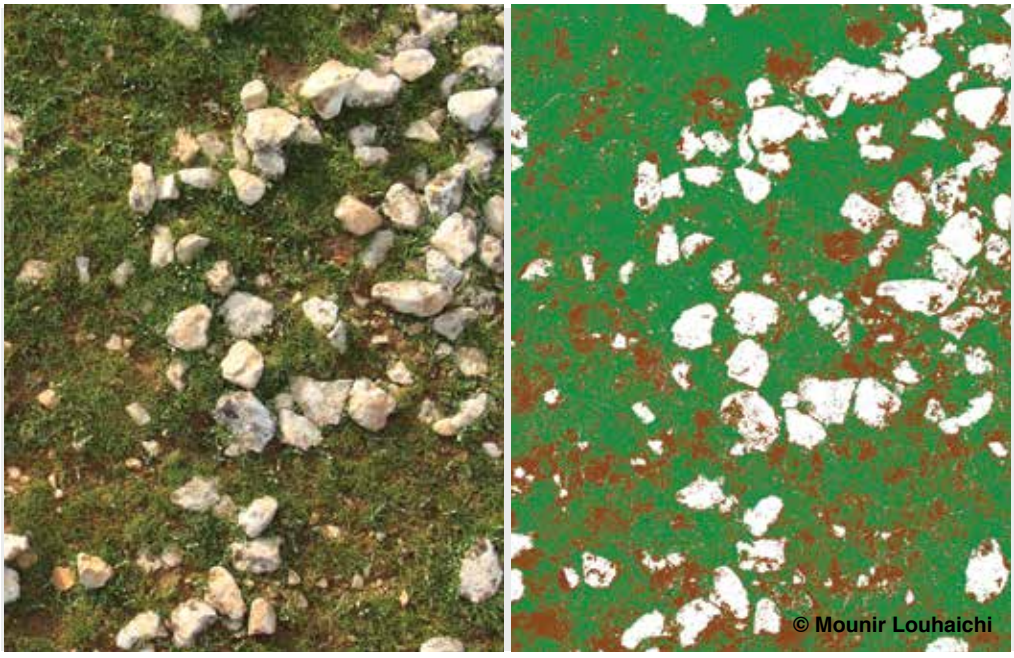
2.2 الاستشعار عن بعد على نطاق واسع: التصوير الجوي (طائرات بدون طيار)

أدى تقديم أنظمة منخفضة التكلفة في مجال الاستشعار عن بعد مثل الطائرات الصغيرة دون طيار إلى تحسّن كبير في كمية ونوعية الصور عالية الدقة (Gillan et al., 2020). ويمكن للتصوير الجوي والصور التي تلتقطها الطائرات بدون طيار على وجه الخصوص مراقبة مساحات أكبر من تلك التي تغطيها الأساليب الميدانية، مع الاحتفاظ بالدقة المكانية العالية بما يكفي لتقدير العديد من مؤشرات المراعي ذات الأهمية (الشكل 8). ومع ذلك، غالبًا ما يقتصر النطاق الجغرافي لمنتجات صور الطائرات بدون طيار على بضعة هكتارات (بدقة أقل من أو تساوي 1 سم).

الشكل 8. صورة التقطتها طائرة بدون طيار تغطي أحد المواقع المحسنة في البادية الأردنية

2.3 الاستشعار عن بعد بالقرب من الأرض باستخدام تقنية الخرائط الرقمية للنباتات

تلعب الكاميرات الرقمية دورًا مهمًا في مراقبة الغطاء النباتي أكثر دقة من الأقمار الصناعية ومراقبة الغطاء النباتي التقليدية. في الواقع، تُعد تقنية رسم الخرائط النباتية الرقمية واحدة من أكثر التقنيات موثوقية لمراقبة الغطاء النباتي في ظل ظروف فيزيوغرافية مختلفة (Louhaichi et al., 2018). إنها تقنية أكثر موضوعية وسهلة الاستخدام مع توفير بيانات عالية الدقة خلال فترات متقاربة. يسمح تحليل لون الصور الملتقطة بدقة عالية باكتشاف الغطاء النباتي باستخدام برنامج مثل VegMeasure® لتصنيف فئات الغطاء النباتي من خلال تحديد قنوات اللون الأحمر والأخضر والأزرق لكل بكسل (Louhaichi et al., 2019) (الشكل 9). ومع ذلك، فإن الصور منخفضة الارتفاع التي يلتقطها الإنسان تجعل هذه التقنية مناسبة لمراقبة الغطاء النباتي الحولي والشجيرات صغيرة الحجم ولكن ليس مناسب للشجيرات الطويلة أو الأشجار.



الشكل 9. الصور الأصلية والمعالجة باستخدام برنامج VegMeasure

اقرأ المزيد

Booth, D.T., Cox, S.E., Fifield, C., Phillips, M. and Williamson, N. 2005. Image analysis compared with other methods for measuring ground cover. Arid Land Research and Management. 19: 91-100.

Gillan, J.K., Karl, J.W. and van Leeuwen, W.J. 2020. Integrating drone imagery with existing rangeland monitoring programs. Environmental Monitoring and Assessment. 192: 269. https://doi.org/10.1007/s10661-020-8216-3

Louhaichi, M., Hassan, S., Clifton, K. and Johnson, D.E. 2018. A reliable and non-destructive method for estimating forage shrub cover and biomass in arid environments using digital vegetation charting technique. Agroforestry Systems. 92: 1341-1352. https://doi.org/10.1007/s10457-017-0079-4

Louhaichi, M., Hassan, S. and Johnson, D.E. 2019. VegMeasure: Image processing software for grassland vegetation monitoring. In Advances in Remote Sensing and Geo Informatics Applications; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, pp. 229-230.

Sheley, R., Mangold, J., Goodwin, K. and Marks, J. 2011. Revegetation guidelines for the Great Basin: Considering invasive weeds. ARS #168. USDA Agricultural Research Service. 52 pp.

Shibia, M.G., Rödera, A., Fava, F.P., Stellmes, M. and Hill, J. 2022. Integrating satellite images and topographic data for mapping seasonal grazing management units in pastoral landscapes of eastern Africa. Journal of Arid Environments. 197: 104661. https://doi.org/10.1016/j. jaridenv.2021.104661