USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

LEBANON REFORESTATION INITIATIVE

LEBANON REFORESTATION INITIATIVE

FIREWISE-LEBANON: BEST PRACTICE GUIDELINES FOR WILDFIRE RISK MANAGEMENT AT THE LOCAL LEVEL

2014

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

LEBANON REFORESTATION INITIATIVE

مشروع التحريج في لبنان

فايروايز – لبنان: مبادئ تطبيقية لمكافحة خطر حرائق الغطاء الحرجي على الصعيد المحلي

٢٠١٤

DISCLAIMER:

This manual is made possible by the support of the American people through the United States Agency of International Development (USAID). The content of this manual is the sole responsibility of the US Forest Service and does not necessarily reflect the views of the United States Government.

إخلاء مسؤولية:

تم إعداد هذا الدليل بدعم من الشعب الأميركي من خلال الوكالة الأميركية للتنمية الدولية (USAID)
إن محتويات هذا الدليل هي مسؤولية مديرية الأحراج الأميركية ولا تعكس بالضرورة وجهة نظر حكومة الولايات المتحدة الأميركية.

تمّ إعداد هذا الكتيب من قبل برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدارسات البيئية – جامعة البلمند ضمن مشروع فايروايز-لبنان

إعداد:

ميراي جازي

إدوار أنطون

إعداد الفصل الخامس: رولا سعادة، مديرة قسم إشراك المجتمع المحلي، مشروع التحريج في لبنان

مراجعة:

د. جورج متري، معهد الدارسات البيئية – جامعة البلمند

ترجمة إلى اللغة العربية:

ساندي جرجس، مترجمة محلفة لدى المحاكم اللبنانية

تدقيق النص

جوزف بشارة، منسق قسم مكافحة حرائق الغابات، مشروع التحريج في لبنان

د. مايا نعمة، مديرة قسم التحريج، مشروع التحريج في لبنان

"فايروايز-لبنان: مشروع ريادي في لبنان" تم تنفيذه بالشراكة بين برنامج التنوع البيولوجي، معهد الدراسات البيئية، جامعة البلمند ومشروع التحريج في لبنان (LRI) الممول من الوكالة الأميركية للتنمية الدولية (USAID) والمنفذ من مديرية الأحراج الأميركية (USFS).

المحتوى

الفصل الأول: مبادئ تطبيقية لمكافحة خطر الحرائق في الأراضي الزراعية المهملة 7

المقدمة 8
الآثار البيئية الناتجة عن هجر الأراضي 10
أفضل الممارسات الإدارية 11
1. استحداث مساحات للحراجة الزراعية 11
2. تطبيق ممارسات إدارة الوقود 12
3. منع نشوب الحرائق 14
4. تطبيق الرعي المنظم 16
5. الحرق الموجه للمواد الحرجية 18
الاستنتاجات والتوصيات 19

الفصل الثاني: مبادىء تطبيقية لمكافحة خطر الحرائق في غابات لبنان الكثيفة 21

المقدمة 22
خصائص أنواع المواد القابلة للاشتعال 23
أفضل الممارسات الإدارية 25
1. تقييم خطر اندلاع حرائق الغابات 25
2. أساليب إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال 26
تشذيب و خفض كثافة المواد الحرجية القابلة للاشتعال 26
إنشاء فواصل أرضية لمنع امتداد الحرائق 27
إنشاء فواصل بين المواد القابلة للاشتعال 29
إدارة مخلفات التشذيب وغيرها من المخلفات الحرجية 29
الاستنتاجات والتوصيات 30

الفصل الثالث: آليّة نقل وتطبيق خطة "فايروايز" 33

المقدمة 34
منطقة البحث حيث تمّت دراسة آليّة نقل وتطبيق خطة "فايروايز" 35
آليّة نقل وتطبيق تقييم خطر اندلاع الحرائق ضمن برنامج "فايروايز-لبنان" 35
النتائج ومناقشتها 36
توصيات للتخطيط لحملات تشجير/إعادة تشجير تحترم معايير برنامج "فايروايز-لبنان" 39

الفصل الرابع : هل تتّبع تدابير "فايروايز"؟ 41

المقدمة 42
مبدأ "المنطقة الدفاعية" أو المساحة التي يجب حمايتها 43
قائمة بالخطوات الاحترازية لأصحاب المنازل (الصورة 27) 44
أمثلة سيئة عن حماية المنازل من خطر اندلاع حرائق الغابات 46
أمثلة جيدة عن حماية المنازل من خطر اندلاع حرائق الغابات 47

الفصل الخامس :مبادئ توجيهية حول أفضل ممارسات لإشراك المجتمعات المحلية في وضع خطط عمل لإدارة خطر اندلاع حرائق الغابات 49

المقدمة 50
1. استراتيجية "فايروايز" لإشراك المجتمع المحلي 51
2. شركاء مشروع "فايروايز" 52
3. دراسة حالة عن نهج التشاركي في كفتون 53
3.1 القيادة البلدية 53
3.2 اجتماع الانطلاق 54
3.3 خطة عمل "فايروايز" 54
3.4 التنفيذ والتقييم 55
3.5 قابلية نقل المشروع وتكراره 55

المراجع

لائحة الصور

الصورة 1: مدرجات أو جلول زراعية مهجورة
الصورة 2: نموذج عن تغير المنظر الطبيعي بعد هجر الأراضي الزراعية
الصورة 3: إعادة تأهيل الأراضي الزراعية المهجورة في قرية كفتون (الصورة الأولى)وتحويلها إلى موقع الحراجة الزراعية (الصورة الثانية)
الصورة 4: نمو البلان الشائك في أرض مهجورة
الصورة 5: أمثلة عن فواصل في الغطاء النباتي
الصورة 6: تنظيف الغطاء الحي في بستان زيتون مجاور لأرض برية
الصورة 7: أراضي زراعية مدارة مجاورة لأراضٍ برية
الصورة 8 : ممارسة جمع حطب الوقود التقليدية في المناطق الريفية
الصورة 9: الرعي المفرط في الهرمل
الصورة 10: الرعي القليل في كفتون
الصورة 11: أنواع نبات غير قابلة للرعي
الصورة 12: بقول برية، إهدن
الصورة 13: بستان زيتون مهجور مع غطاء حي مؤلف من أعشاب في كفتون
الصورة 14: موظفون مدربون جيدا يحرقون المخلفات الحرجية
الصورة 15: أمثلة عن أنواع مختلفة من المواد القابلة للاشتعال: فرش من المخلفات الحرجية (إلى اليسار)، الأعشاب (في الوسط)، والشجيرات الطويلة (إلى اليمين)
الصورة 16: التوزع العامودي والأفقي للمواد النباتية القابلة للاشتعال
الصورة 17: مثال عن غابات تتم المحافظة عليها
الصورة 18: فاصل صغير لمنع امتداد الحرائق
الصورة 19: فواصل المواد القابلة للاشتعال
الصورة 20: المنطقة المشجرة في فيع
الصورة 21: تصنيف خطر اندلاع الحرائق في كل قطعة أرض في فيع
الصورة 22: نباتات كثيفة مزروعة على جانب الطريق
الصورة 23: غابة كثيفة تتألف من شجيرات صغيرة وأشجار على منحدر شديد
الصورة 24: منطقة سكنية وزراعية بالقرب من الغابة
الصورة 25: منطقة تعرضت للحريق في العام 2013 في قلحات - فيع
الصورة 26: المناطق ذات الأولوية ضمن الواجهة الفاصلة بين الأراضي الحرجية والمدنية
الصورة 27: خطة للوقاية من الحرائق
الصورة 28: منزل مُحاط بشجيرات وأعشاب كثيفة في المنطقة ذات الأولوية الأولى
الصورة 29: حطب وأوراق ميتة بالقرب من منزل في الواجهة الفاصلة بين الأراضي الحرجية والمدنية
الصورة 30: خطوط وامدادات كهربائية في التماس مع نباتات شديدة الاشتعال
الصورة 31: المنطقة ذات الأولوية الأولى منظفة مع خزان مياه وخرطوم متوفرين
الصورة 32: بناء مصنوع من مواد مقاومة للحرائق ومدخنة مبنية بشكل مدروس
الصورة 33: منزل مُحاط بمواد غير قابلة للاشتعال للفصل بين الأراضي الحرجية والمدنية

لائحة الجداول

الجدول 1: أنواع المواد القابلة للاشتعال بحسب نظام تصنيف "بروميثيوس" وخصائص احتراق كل نوع
الجدول 2: تقييم خطر اندلاع الحرائق الشامل بحسب المنطقة

الفصل الأول: مبادئ تطبيقية لمكافحة خطر الحرائق في الأراضي الزراعية المهملة

المقدمة

لطالما شكّل هجر الأراضي الزراعيّة مسألةً مثيرةً للجدل في أماكن كثيرة من العالم. في لبنان، قدرت مساحة الأراضي الزراعية المهملة (لأكثر من خمس سنوات) في العقود الأخيرة بـ 40,280 هكتاراً (منظمة الأغذية والزراعة FAO، 2010).

أما أسباب هجر الأراضي والجلول الزراعية (الصورة 1) في مناطق لبنان الريفية، فهي متعددة الأبعاد. هي مزيج من التركيبة السكانية والإطار المؤسساتي وعوامل اجتماعية واقتصادية كثيرة؛ وهي مرتبطة أيضاً وبشكل مباشر بمشكلة نزوح السكان من الريف. وقد بيّنت الدراسات أن مشكلة هجر الأراضي الزراعية تؤثر بشكل خاص في الأراضي الزراعية الصغيرة والتي تتميز بالزراعة المكثفة، ففي لبنان نجد هذه المشكلة خصوصاً في المناطق الجبلية نظراً لخصائصها الجغرافية والطوبوغرافية (Mac Donald et al., 2000; Bielsa et al., 2005). 92% من أصحاب الحيازات الزراعية هم أفراد يديرون أراضيهم بشكل منفرد (FAO، 2011) وقد أدى تراجع مساحة الأراضي الزراعية وتشتتها إلى ضعف في الإنتاجية وبالتالي إلى انخفاض نسبة مداخيل تزداد حدتها مع تزايد المنافسة في ظل العولمة (Baldock et al., 1996)، ما دفع المزارعين وأصحاب الأراضي إلى فقدان اهتمامهم بالأنشطة الزراعية وترك أراضيهم.

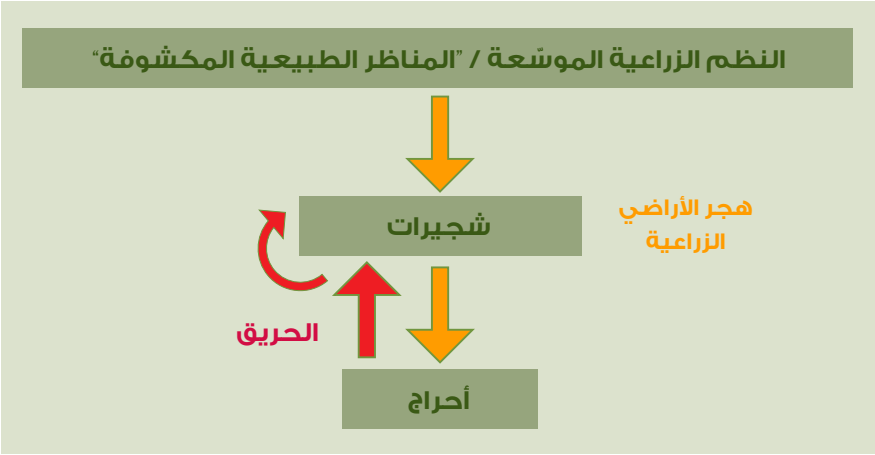
لقد فسحت الزراعة غير المكثفة وأساليب الزراعة التقليدية التي يتّسم بها المشهد المتوسطي المجال أمام تعدد النظم الإيكولوجية في المنطقة؛ غير أنّه في وجه تراجع الزراعة التقليدية، أصبح الغطاء النباتي للأراضي المكشوفة التي تتميز بها المنطقة أكثر تجانساً. وفي ظل ضعف قدرة النظم الإيكولوجية المتوسطية على العودة إلى سابق عهدها بعد تعرضها للاضطرابات، يزيد هجر الأراضي من وطأة الآثار السلبية للتغييرات في إدارة المناظر الطبيعية. وبتعبير أدقّ، يسفر هجر الأراضي الزراعية عادةً عن زيادة في الكتلة الحيوية النباتية (Bielsa et al., 2005) كما عن زيادة في اتصال البقع الحرجية ببعضها البعض، مما يزيد بدوره من خطر اندلاع حرائق الغابات (González-Bernáldez, 1991; Lloret et al., 2002).

الصورة *1* : مدرجات أو جلول زراعية مهجورة (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند)

الآثار البيئية الناتجة عن هجر الأراضي

إن الدراسات التي أجريت في مناطق المتوسط الجافة أظهرت أن لهجر الأراضي الزراعية آثاراً سلبيةً في المناظر الطبيعية والتربة والكوارث الطبيعية والتي بدورها تؤثر في التنوع البيولوجي.

ومن المخاوف الرئيسية التي تحيط بالمشهد المتوسطي في لبنان خطر اندلاع الحرائق المتزايد في الأراضي الهامشية حيث تتداخل الأحراج والأراضي الزراعية والسكنية. إن عملية هجر الأرض تتبلور عادةً بزحف الغطاء النباتي إلى الحقول القديمة وتحول الأراضي الصالحة للزراعة إلى أحراش. ويؤدي تراكم الغطاء النباتي إلى تغير طبيعة الأراضي فتتحول من أراضٍ مكشوفة إلى مناطق كثيفة الأعشاب والشجيرات. وبالتالي، يصبح الحريق أكثر قابليةً للانتشار إلى مساحات واسعة بسبب كثافة المواد القابلة للاشتعال المتراكمة (الصورة 2).



الصورة 2 : نموذج عن تغير المنظر الطبيعي بعد هجر الأراضي الزراعية (المصدر: موريرا، 2007)

يشكّل تكرار الحرائق تهديداً للحيوانات والنباتات كما تساهم هذه الحرائق في عمليات انجراف التربة وخاصةً في المنحدرات الشديدة . ويعيق الحريق أيضاً الدورة الطبيعية لتكوّن الغطاء النباتي الواقي، الأمر الذي يؤدي إلى تآكل التربة. وفي نهاية المطاف يؤدي تكرر الحرائق أيضاً إلى تصحّر يتعذر إصلاحه (Mac Donald et al., 2000). وقد أدى التغير في استخدام وجهة الأراضي من زراعية إلى برية في العقود الأخيرة إلى اتساع مساحة الواجهة المدنية-البرية (WUI) ومساحة الواجهة البرية-الزراعية (WAI). هذا الالتماس المتزايد بين الأراضي البرية والأنشطة البشرية قد أدى في نهاية المطاف إلى زيادة في خطر اندلاع الحرائق.

مع أنّ تعافي الغطاء النباتي يُعدّ مفيداً في مناطق لبنان الريفية، يجب العمل أكثر على تجنّب ازدياد خطر الحرائق في هذه المناطق. وبناءً على ذلك، تنسجم أفضل الممارسات الإدارية (BMPs) التالية الموصى بها في الاستراتيجية الوطنية لإدارة حرائق الغابات في لبنان (القرار رقم 2009/52) والتي تهدف إلى خفض خطر الحرائق. أما الأهداف الرئيسية من هذه الممارسات، فهي:

1) تبني الممارسات الإدارية في الأراضي الزراعية المهجورة للمساعدة على خفض الأضرار المحتملة على حياة الإنسان والبيئة الطبيعية والممتلكات العقارية؛

2) الحد من وتيرة اشتعال النيران الناجمة عن الحرائق المتعمدة والإهمال.

أفضل الممارسات الإدارية

في ما يلي الخيارات التي تقدمها أفضل الممارسات الإدارية:

1) استحداث مساحات للحراجة الزراعية

2) تطبيق ممارسات إدارة المواد النباتية القابلة للاشتعال

3) الوقاية من حوادث نشوب الحرائق

4) تطبيق الرعي المنظم

5) الحرق الموجه

1) استحداث مساحات للحراجة الزراعية

يهدف هذا الخيار إلى خفض خطر هجر الأراضي عبر الحفاظ على استمرارية المشاريع الزراعية. ومن تدابير التكيّف المتخذة في بيئة لبنان شبه القاحلة هي زرع مجموعة متنوعة من أصناف الأشجار الحرجية المحلية التي تتمتع بمنافع اقتصادية محتملة من منتجات حرجية غير خشبية (NWFP). في هذه الحالة، يُفضل التحريج الموجه (الصورة 3) على الإزالة الكاملة للمواد النباتية القابلة للاشتعال.

وعند تطبيق ممارسات الحراجة الزراعية ، يجب اختيار أصناف أكثر مقاومة للحريق وإدارة الغطاء النباتي لتجنّب تراكم المواد القابلة للإشتعال وتزايد خطر الحريق في البقع المزروعة. تتسم الأصناف ذات الأوراق العريضة عادةً بقابلية أقل للاشتعال ومقاومة أكبر للحرائق من أصناف الصنوبريات (Catry et al., 2010). إضافة إلى ذلك، يُفضّل إبعاد الأشجار المغروسة عن بعضها البعض للسماح بمرور الآليات بينها لإزالة الأعشاب وبالتالي خفض التنافس بين النباتات وأغراس الأشجار على الموارد. وذلك يخفض أيضاً من المواد النباتية القابلة للاشتعال في الغطاء النباتي السفلي ويخفف خطر اندلاع الحريق ويتماشى مع الممارسات المثلى في الزراعات الحرجية (Mosquera-Losada et al., 2005)

وفي الوقت عينه، من شأن ممارسات الحراجة الزراعية أن تؤمن مصادر دخل مستدامة للمزارعين وأصحاب الأراضي وأن تشجعهم على الاهتمام بالأرض بكلفة أقل من كلفة الأنشطة الزراعية المكثفة.

ويؤدي انخراط أفراد عائلات المزارعين في الاقتصاد الريفي إلى زيادة مداخيلهم وبالتالي دعمهم للزراعة و الحراجة الزراعية.

الصورة 3: إعادة تأهيل الأراضي الزراعية المهجورة في قرية كفتون (الصورة الأولى) وتحويلها إلى موقع الحراجة الزراعية (الصورة الثانية) (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند)

2) تطبيق ممارسات إدارة الوقود

يتميز التجدد الطبيعي للغطاء النباتي في الأراضي المهجورة بنمو أنواع أعشاب وشجيرات (مثل البلان الشائك) أكثر قابلية للاشتعال وملاءمةً لامتداد الحريق، وهي تصبح جافة جداً في الموسم الحارّ ويمكن أن تشتعل بسهولة كبيرة (الصورة 4). في هذه الحالة تتطلب إدارة المواد النباتية القابلة للاشتعال ممارسات معينة لتعديل بنية الغطاء النباتي وذلك للحدّ من مخاطر اندلاع الحرائق وتقليص انتشارها إلى الأراضي الحرجية أو المنازل المجاورة. وتشمل هذه الممارسات تدبيرين مختلفين هما: الفصل بين المواد النباتية القابلة للاشتعال وتخفيف كمية هذه المواد.

الصورة 4: نموّ البلان الشائك في أرض مهجورة (صورة بعدسة ميراي جازي، 2014)

في هذا السياق، يبقى بناء فواصل في الغطاء النباتي من أفضل الممارسات المعتمدة على نطاق واسع. ويتمّ ذلك عند تحويل الغطاء النباتي بشكل دائم إلى غطاء خفيف ذي قدرة اشتعال منخفضة (Xanthopoulos et al., 2006). لكنّ النمو الغزير للشجيرات في الأراضي المهجورة يعيق تطبيق تدبير بناء الفواصل. في هذه الحالة، يمكن استبداله بتقنيات أخرى كالنكش والتقليم والتشذيب والتخلص من الأغصان المقطوعة والتعشيب (الصورة 5 والصورة 6).

الصورة 5: أمثلة عن فواصل في الغطاء النباتي (*Andrea Booher/FEMA,2007* (يسار) *David L.Magney,1978-2008* (يمين))

الصورة 6: تنظيف الغطاء الحي في بستان زيتون مجاور لأرض برية (صورة بعدسة ميراي جازي، *2014*)

في المناطق الجبلية في لبنان حيث تسود المنحدرات الشديدة، تكون الأراضي عادةً على شكل مدرجات وتكون المناطق الزراعية مجزأة إلى قطع صغيرة. يتمّ في هذه الحالة إنشاء فواصل في الغطاء النباتي على شكل أحزمة حول الأراضي الزراعية المهجورة والطرق الريفية، وهذا خيار مناسب لمنع انتشار النار من الأراضي الزراعية المجاورة وإليها، حيث يمكن لبقايا المحاصيل التي يحرقها المزارعون أن تتسبب باندلاع حرائق. بساتين الزيتون هي مثال عن الزراعات الشديدة الاشتعال ويتم عادة التخلص من

مخلفاتها الزراعية بالحرق. يمكن استخدام زراعات أخرى أو أشجار حرجية أقل قابلية للاشتعال كأحزمة خضراء حول الحقول والكروم المهجورة وبساتين البرتقال والليمون وغابات السرو والسنديان. كانت وفرة الحقول الزراعية حول القرى أحد أسباب انخفاض أضرار الحرائق في الماضي. لذلك يمكن للفواصل أو الأحزمة الخضراء بين الأراضي المزروعة والمهجورة، أن تبطئ انتشار النيران وترفع فرصة نجاح رجال الإطفاء في القضاء على الحريق في مرحلة التدخل الأولي (Xanthopoulos et al., 2006).

وخلافاً للمناطق الحرجية، يمكن التخلص كلياً من المواد القابلة للاشتعال في الأراضي الزراعية المهجورة، خصوصاً أنّ تجدّد أغراس الأشجار غير مرجح نظراً للتنافس بين أنواع الشجيرات على الموارد في المراحل الأولى من تجدّد الغطاء النباتي. وسيتيح تنظيف الغطاء الحي إمكانية الحراجة الزراعية أو زراعة المحاصيل من جديد في التربة التي تكون قد استعادت خصوبتها بعد فترة مماثلة لاستراحة الأرض خلال الدورة الزراعية. ولفعالية أكثر، يمكن استعمال آلات ميكانيكية في التعشيب، لا سيما في قطع الأراضي الواسعة بحيث يمكن استخدام ماكينات جز يحرّكها جرار. و يمكن إزالة الغطاء النباتي إما يدوياً أو آلياً على السواء. مع أنّ التقنيات اليدوية تحتاج إلى عمالة كبيرة وتعتبر خياراً مكلفاً في المساحات الواسعة، إلاّ أنها تبقى خياراً متاحاً لأصحاب الأراضي الصغيرة. وينبغي توخي الحذر عند التنظيف الكلي على المنحدرات الشديدة لتفادي زيادة خطر انجراف التربة، لذا يوصى بالاستعاضة بزراعات مراقبة.

3) منع نشوب الحرائق

يبدأ موسم الحرائق في لبنان في 14 حزيران تقريباً وينتهي حوالى 12 تشرين الثاني، كما أنّ أيلول هو شهر الذروة لاندلاع الحرائق (Salloum and Mitri, 2014). بناءً على ذلك، تتمثل أفضل الممارسات بتجنّب القطع والحرق التقليدي في خلال هذه الفترة (الصورة 7). لحرق مخلفات المحاصيل، هناك بديل مجدٍ اقتصادياً يتمثل باستخدام النباتات لإنتاج الطاقة الحيوية أو غطاء للتربة أو التسميد (Kato et al., 1999; Denich et al., 2005)، بحسب جودة ونوع الكتلة الحيوية التي يتمّ جمعها. تعتمد هذه الممارسات على استخدام المعدات الميكانيكية الثقيلة لتقطيع المواد العضوية و/أو ضغطها. من ناحية أخرى، يمكن تشجيع الاستخدامات التقليدية للمخلفات الخشبية للتدفئة في المناطق الريفية و هي توازي جمع حطب الوقود من الغابات (الصورة 8). لذلك، ينبغي تشجيع التعاونيات الزراعية على هذه الممارسة حيث يمكن للمزارعين المحليين الاستفادة المادية من هذه الموارد.

الصورة 7: أراضي زراعية مدارة مجاورة لأراضٍ برية (صورة بعدسة ميراي جازي، 2014)

الصورة 8 : ممارسة جمع حطب الوقود التقليدية في المناطق الريفية (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند، 2014)

4) تطبيق الرعي المنظم

يشكل الرعي الاستخدام الأكثر شيوعاً للكتلة الحيوية في الأراضي الحرجية في لبنان. تتمّ تربية المجترات الصغيرة مثل الماعز والأغنام ورعيها في الأحراج وغيرها من الأغطية النباتية (من غابات ومراعي ومخلفات زراعية). وتتوفر في لبنان مجموعة واسعة من الأصناف النباتية الموزعة بين مختلف النظم الإيكولوجية والارتفاعات.

ومع ذلك، أدّت التغييرات في ممارسات الرعي في العقود الماضية إلى إفراط في الرعي تركّز في وديان الهرمل والبقاع الداخلية وسلسلة جبال لبنان الشرقية (الصورة 9). وفي الوقت عينه، ساهم انخفاض ممارسات الرعي في الأراضي الزراعية المهجورة إلى تراكم المواد القابلة للاشتعال وزيادة خطر الحرائق (الصورة 10). عندما يكون الرعي في هذه المناطق منظماً وتحت السيطرة بالشكل الملائم، يمكن أن يكون طريقة فعالة جداً ومثمرة لإدارة الوقود. في هذا السياق، يقلّل الرعي من خطر الحرائق عن طريق منع تراكم العلف الجاف والشجيرات القابلة للأكل. ويمكن أن تساعد أنشطة أخرى مثل تقليم الشجيرات الكثيفة على زيادة فعالية الفواصل بين مناطق الرعي والمساحات الحرجية. ومع ذلك، من الضروري التحكم باستمرار أولاً بعدد أفراد القطيع مقارنة بالمساحة والوقت المتاح وثانياً، بتركيبة القطيع ليتناسب مع إنتاجية المراعي والغطاء النباتي الذي تتكون منه (الصورة 11).

الصورة 9: الرعي المفرط في الهرمل (منظمة الأغذية والزراعة، 2011)

الصورة 10: الرعي القليل في كفتون (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي-معهد الدراسات البيئية-جامعة البلمند، 2014)

الصورة 11 : أنواع نبات غير قابلة للرعي (صورة بعدسة ميراي جازي، 2014)

أهمل المزارعون العديد من أنواع البقول والأعشاب وغيرها من النباتات البرية المتواجدة في النظم الإيكولوجية المختلفة، وذلك بسبب إنتاجيتها المنخفضة. هذه الأنواع المحلية متكيفة بشكل جيد جداً مع الظروف المناخية المحلية، وهي بالتالي أكثر قدرةً على مقاومة مسببات الأمراض والحشرات وأكثر مقاومةً للجفاف (ومنها الفصة والنفل والبيقية والحنطة والشعير والحمص والعدس والدوسر، إلخ.) (الصورة 12). تتطلب زراعة هذه الأنواع من المحاصيل العلفية في الأراضي المهجورة مواردا أقل وتوفّر نوعية أفضل من الغطاء النباتي للرعي. بالإضافة إلى ذلك، يستطيع مالكو الأراضي تأجير أراضيهم المهجورة للرعي (بين 5 و 10 آلاف ليرة لبنانية للحيوان الواحد في الموسم الواحد). تؤجّر عدة قرى المشاع من أراضيها للرعاة بمعدل 1300 دولار أميركي للكيلومتر المربع الواحد (منظمة الأغذية والزراعة، 2011). ويمكن تطبيق هذا النظام أيضاً على الأراضي المهجورة الخاصة، لا سيما في المناطق التي تفتقر إلى مراعٍ مناسبة (الصورة 13).

الصورة 12: بقول برية، إهدن (صورة بعدسة ميراي جازي، 2014)

الصورة *13*: بستان زيتون مهجور مع غطاء حي مؤلف من أعشاب في كفتون (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند، *2014*)

بناءً على ذلك، ينبغي وضع خطة إدارة محددة لدعم تدابير الوقاية من حرائق الغابات (منظمة الأغذية والزراعة، 2011). ينبغي أن يقوم الرعاة أنفسهم بتنفيذ الخطة بالتعاون مع البلديات المعنية وأصحاب الأراضي الخاصة لتوزيع أنشطة الرعي بشكل صحيح وحلّ أي نزاعات بين المنتجين.

5) الحرق الموجه للمواد الحرجية

إن الحرق الموجه للمواد الحرجية القابلة للاشتعال غير شائع في لبنان على الرغم من مزايا هذه التقنية المنخفضة التكلفة. فتواجد المدن والقرى والأراضي الزراعية والممتلكات الخاصة الأخرى على مقربة من الأحراش المعنية يفرض قيوداً كثيرة من حيث إدارة الدخان الناتج والمسؤولية والسلامة. وعلاوةً على ذلك، يتحفظ السكان المحليين عن اعتماد هذه الطريقة كونها تحتوي على بعض التناقضات مع الحملات الحالية للوقاية من الحرائق.

يتمّ عادة حرق المواد النباتية في خلال الأشهر الباردة الرطبة للحد من تراكم المواد القابلة للاشتعال وتقليل احتمال اندلاع الحرائق الكبيرة. يحفّز حرق هذه المواد إنبات بعض النباتات المرغوب فيها للرعي (وزارة الزراعة الأميركية، 2012). ولذلك، غالباً ما يقوم الرعاة بحرق الأراضي بغرض إنشاء المراعي وتحفيز نمو النباتات الجديدة الكثيفة الأوراق. في هذا السياق، يمكن أن يساعد الحرق الموجه في الحدّ من خطر الحرائق وتجنب الحرائق غير المنضبطة في آنٍ واحد بغرض فتح مراعٍ جديدة. غير أنّه لا بدّ من الإشارة إلى أن هذه التقنية تتطلب إشراك موظفين مدربين جيداً (الصورة 14) لئلاّ تتحول إلى مشكلة تؤدي إلى حرائق غابات فعلية. ولذلك، يتطلب أي نشاط حرق مستقبلي لمخلفات حرجية مزيداً من البحث والتخطيط قبل البدء به واعتماده.

الصورة *14*: موظفون مدربون جيداً يحرقون المخلفات الحرجية (المصدر: *Chris Helzer| The Nature Conservancy*)

الاستنتاجات والتوصيات

إحدى المشاكل الرئيسية الناجمة عن الأراضي الزراعية المهجورة هي تراكم المواد القابلة للاشتعال الذي يزيد بدوره من خطر الحرائق. لذا من الضروري البحث عن أفضل الممارسات الإدارية الخاصة بخفض خطر الحرائق في المناطق الهامشية والمدرجات الزراعية. وقد تضمنت التقنيات المقترحة:

1) استحداث الحراجة الزراعية،

2) تطبيق ممارسات إدارة المواد النباتية القابلة للاشتعال،

3) منع نشوب الحرائق،

4) تطبيق الرعي المنظم،

5) الحرق الموجه.

يُفترض بهذه التدابير أن تضمن نظام أكثر استدامة في الأراضي الزراعية المهجورة من خلال تشجيع المزارعين وأصحاب الأراضي على إعادة استثمار أراضيهم بطريقة فعالة. يولد ذلك أيضاً فرص عمل إضافية للمزارعين والرعاة الموجودين وغيرهم من سكان المناطق الريفية.

الفصل الثاني: مبادىء تطبيقية لمكافحة خطر الحرائق في غابات لبنان الكثيفة

مقدمة

يتميز لبنان بغطاء حرجي خاص ، وذلك نتيجةً لموقعه على الساحل الشرقي للبحر المتوسط . يُقدّر إجمالي الغطاء الحرجي بـ 134 ألف هكتار (12.8% من مساحة البلاد) وتشكّل الغابات الكثيفة ما لا يقل عن 13.31% من الأراضي المغطاة بالنبات إذا لم نحتسب الأراضي الزراعية . ويُصنّف حوالى 22% من الغطاء النباتي على أنّه ذو قابلية احتراق مرتفعة أو مرتفعة جداً (Mitri et al. 2014).

ويتوقع للظروف البيوفيزيائية الحالية، وآثار التغير المناخي، والظروف الاقتصادية والاجتماعية بالأضافة إلى المنظر الطبيعي الذي تطغى عليه أعمال الإنسان أن تزيد كلها مجتمعةً من وقع الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن حرائق الغابات في لبنان. ولذلك، من الضروري استخلاص أفضل الممارسات لإدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال للخروج بخطة فعالة لإدارة الغابات.

خصائص أنواع المواد القابلة للاشتعال

تتأثر قابلية احتراق المواد النباتية وانتشار الحرائق بعوامل كثيرة منها:

- نوع المواد القابلة للاشتعال (بالاستناد إلى ترتيبها وكثافتها وحجمها، إلخ)
- الظروف المناخية (الرياح والحرارة، إلخ)
- التضاريس (الانحدار والجهة المواجهة، إلخ)

تُعرف المواد القابلة للاشتعال بالكتلة الحيوية التي إما تساهم بانتشار حرائق الغابات أو يمكن للنيران أن تلتهمها (الصورة 15). تُصنّف هذه المواد عادةً إلى فئتين : أوراق شجر وأخشاب خضراء أو يابسة (Anderson 1982). تتسم الغابات وغيرها من الأراضي الحرجية في لبنان بأصناف نباتية متوسطية مكيفة مع إختلاف وتيرة وشدة الحرائق. فتشكيلة الغطاء النباتي والكتلة الحيوية والهيكلية النباتية تعتمد بشكل متبادل على المناخ وعلى وتيرة الحرائق وشدتها. كما وأنّ وتيرة الحرائق وشدتها تعتمد بدورها على الكتلة الحيوية النباتية والهيكلية النباتية والتضاريس والنظم المناخية (Mitri et al., 2014).

الصورة *15*: أمثلة عن أنواع مختلفة من المواد القابلة للاشتعال: فرش من المخلفات الحرجية (إلى اليسار)، الأعشاب (في الوسط)، والشجيرات الطويلة (إلى اليمين) (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند، *2013*)

لقد أدّى تغير العادات في التنمية الاجتماعية والاقتصادية ووجهات استخدام الأراضي إلى تقليص الرعي وجمع الحطب وعلف الماشية. ونتيجةً لذلك، تراكمت المخلفات الحرجية مُشكلةً فرشاً حرجياً شديد الاشتعال. وتزداد خطورة المشكلة أكثر بكثير في المناطق التي تخلى فيها سكان الريف عن أنماط الحياة التقليدية (مثل تربية أعداد كبيرة من الماشية وجمع كميات كبيرة من الحطب وغيره من المنتجات من الغابات للاستهلاك المنزلي) مما هي في المناطق حيث ما زال الرعي وغيره من أشكال النشاطات المرتبطة بالغابات تشكل جزءاً لا يتجزأ من النظام الإيكولوجي (Mitri et al., 2014).

نتيجةً لاستمرار نزوح السكان من المناطق الريفية إلى المدن، عانت مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية الهامشية، وبخاصةٍ في المناطق الجبلية، من الإهمال وباتت موطناً للشجيرات و لغابات أشجار الصنوبر الطبيعية. وغالباً ما يسمح تراكم المواد القابلة للإشتعال بتعرض المناطق الحرجية للحرائق المفتعلة والتي غالبا ما تخرج عن السيطرة وتصل إلى درجة غير مسبوقة من الشدة، ما يزيد من صعوبة إخمادها (Mitri et al., 2014).

تم تحصيل البيانات المتعلقة بأنواع المواد النباتية القابلة للاشتعال في لبنان في إطار عمل تعاوني بين معهد الدراسات البيئية في جامعة البلمند ومشروع التحريج في لبنان (LRI) في العام 2013. وتم اعتماد نظام «بروميثيوس» لتصنيف المواد النباتية القابلة للاشتعال والذي يعد الأكثر تكيفاً مع النظام البيئي المتوسطي (Riano et al., 2002; Lasaponara et al., 2006). ويتضمن الجدول التالي مختلف أنواع المواد القابلة للاشتعال ووصفها (الجدول 1).

الجدول *1* : . أنواع المواد القابلة للاشتعال بحسب نظام تصنيف «بروميثيوس» وخصائص احتراق كل نوع

نوع المادة النباتية القابلة للاشتعال	نسبة التغطية	الوصف	قابلية الاحتراق
1	المواد على الأرض (نسبة التغطية > ٥٠٪)	العشب	مرتفعة
2	المواد السطحية (نسبة تغطية الشجيرات > ٦٠٪؛ نسبة تغطية الأشجار < ٥٠٪)	الأراضي العشبية والشجيرات (أصغر من ٠,٣-٠,٦ م وبنسبة أعشاب عالية) وبقع مجزوزة لم تتم إزالة المخلفات منها.	معتدلة
3	الشجيرات المتوسطة العلو (نسبة تغطية الشجيرات > ٦٠٪؛ نسبة تغطية الأشجار < ٥٠٪)	الشجيرات التي يبلغ علوها ٠,٦ إلى ٢ م.	مرتفعة
4	الشجيرات العالية (نسبة تغطية الشجيرات > ٦٠٪؛ نسبة تغطية الأشجار < ٥٠٪)	الشجيرات العالية (التي يبلغ علوها ٢ إلى ٤ م) والأشجار الصغيرة في العمر الناجمة عن عملية إعادة التجدد أو التشجير الطبيعية.	مرتفعة جداً
5	مجموعة الأشجار الحرجية (< ٤ م) مع سطح أرض نظيفة (نسبة تغطية الشجيرات < ٣٠٪)	حيث تمت إزالة المواد القابلة للاشتعال عن سطح الأرض إما عن طريق الحرق الموجه أو عبر وسائل آلية. كما يمكن الحصول على هذه الحالة في الغابات الكثيفة حيث يحول نقص أشعة الشمس دون نمو النباتات على سطح الأرض.	منخفضة
6	مجموعة الأشجار الحرجية (< ٤ م) مع كمية متوسطة من المواد القابلة للاشتعال على سطح الأرض (نسبة تغطية الشجيرات > ٣٠٪)	يكون أسفل المنطقة التاجية للغابة أعلى بكثير من طبقة المواد القابلة للاشتعال على الأرض (< ٠,٥ م). تتألف هذه المواد بشكل أساسي من الشجيرات الصغيرة والأعشاب والمخلفات والمواد العضوية المتحللة جزئياً على أرض الغابة.	مرتفعة
7	مجموعة الأشجار الحرجية (< ٤ م) مع كمية كثيفة من المواد القابلة للاشتعال على سطح الأرض (نسبة تغطية الشجيرات > ٣٠٪)	مجموعة حرجية مع طبقة كثيفة جداً من المواد القابلة للاشتعال على سطح الأرض ومع مسافة عمودية صغيرة جداً تفصل بين هذه المواد على الأرض وبين أسفل المنطقة التاجية للغابة (< ٠,٥ م).	مرتفعة

أفضل الممارسات الإدارية

تأتي أفضل الممارسات الإدارية المقترحة في إطار المكوّن الثاني من مكونات استراتيجية لبنان الوطنية لإدارة حرائق الغابات (القرار رقم 2009/52) والذي يهدف إلى تخفيف خطر الحرائق عبر 1) خفض أخطار الحرائق وأسبابها (وبخاصة في مناطق الغابات الكثيفة)، و 2) تطبيق تخطيطٍ للأراضي وللموارد الطبيعية للمجتمع يتضمن إدارة حرائق الغابات في النطاق الملائم و 3) تحقيق درجة معينة من المعرفة والوعي العام والدعم لإدارة حرائق الغابات. وعلى سبيل المثال، تتضمن أفضل الممارسات الإدارية الخطوتين التاليتين:

1. تقييم خطر اندلاع حرائق الغابات
2. ممارسات إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال

1. تقييم خطر اندلاع حرائق الغابات

يجب أولاً جمع معلومات حول غطاء/ووجهة استخدام الأرض في منطقة الدراسة ومحيطها لإدخالها في خطة إدارة الحرائق على المستوى المحلي. وتتضمن هذه المعلومات التوزع الجغرافي لكل من أنواع المواد النباتية القابلة للاشتعال (الصورة 16) وقابلية احتراقها والتضاريس والبنية التحتية وشبكة الطرقات والمناطق السكنية و المجمعات الصناعية والمناطق الترفيهية والمساحات العامة ومكبات النفايات وغيرها. ويمكن لهذا العمل أن يسفر أيضاً عن رسم خريطة مفصلة حول مخاطر اندلاع الحرائق والتي يمكن بدورها أن تساعد في الخروج بممارسات مدروسة لإدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال.

الصورة *16*: التوزع العامودي والأفقي للمواد النباتية القابلة للاشتعال (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند)

بعد تحديد الأخطار في الغابة الكثيفة والمنطقة المحيطة بها، يجب البحث في تقسيم المنطقة كلها إلى مناطق صغيرة بهدف ضمان تطبيق تدابير الوقاية بشكل نسبي وتحديد المناطق التي يجب البدء بإدارتها أولاً.

2. أساليب إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال

تكون عادةً أساليب إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال عبارةً عن تقنيات لإدارة الحرائق وخفض شدة الحرائق ومدى انتشارها في حال اندلاعها في الغابات. يمكن تطبيق أساليب إدارة المواد القابلة للاشتعال على قطع صغيرة من الأرض أو على مناطق واسعة. عندما يتم تطبيق نشاط لإدارة المواد القابلة للاشتعال على قطاع صغير ، يُسمى ذلك بفاصل منع امتداد الحرائق (Nunamker et al., 2007). ويمكن استخدام عدد من الأدوات اليدوية (الملحق 1) لتطبيق الممارسات المحلية الهادفة إلى إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال.

من أبرز تقنيات إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال:

- تشذيب و خفض الكثافة
- إنشاء فواصل أرضية لمنع امتداد الحرائق
- إنشاء فواصل بين المواد القابلة للاشتعال
- إدارة مخلفات التشذيب وغيرها من المخلفات الحرجية

تشذيب وخفض كثافة المواد الحرجية القابلة للاشتعال

ترتبط شدة الحرائق وقوتها ارتباطاً وثيقاً بكمية المواد القابلة للاشتعال. غير أن انتشار الحرائق يعتمد بشكل جزئي على تواصل كميات المواد القابلة للاشتعال. تهدف إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال إلى منع تراكم هذه المواد وخلق فسيفساء من النباتات ذات قابلية قليلة للتضرر من حرائق الغابات الشديدة والقوية.

غالباً ما تتضمن إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال تشذيب الأشجار لخفض كمية المواد القابلة للاشتعال الموجودة على مستوى سطح الأرض وو التاجية و الموجودة بين الإثنين . عبر خفض كثافة الأشجار، يتم خلق غابات تتمتع بصحة أكبر و تنافس قليل بين الأشجار على أشعة الشمس والمياه والعناصر الغذائية وتصبح محصنة ضد الجفاف والحشرات. غير أنّه من الهام جداً أن تتم إزالة المواد القابلة للإشتعال الناجمة عن التشذيب، والتي تُعرف بالمخلفات الحرجية ، كما يجب إزالة المواد القابلة للاشتعال التي كانت موجودة قبل التشذيب كجزءٍ من إدارة المواد القابلة للاشتعال.

يمكن لإدارة المواد القابلة للاشتعال أن تتضمن أيضاً التقليم أو إزالة الأطراف السفلية من الأشجار وذلك لمنع توزع المواد القابلة للإشتعال بشكل سلم من الأرض إلى التاج . غير أنّه يجب توخي الحذر لعدم إزالة أكثر من 50% من القسم الحي من تاج الشجرة (حكومة مقاطعة كولومبيا البريطانية، 1995). و في ما يتعلق بالصنوبريات، يجب قطع أطراف الغصن عند العنق لكي يلتئم مكان القطع بسرعة أكبر.

تتسم الغابات الكثيفة بتكون طبقات متعددة فيها من الأغطية النباتية التي تزيد من احتمال انتشار الحرائق. في هذا السياق، يأتي تقطيع الشجيرات المتشابكة كأفضل وسيلة لخفض و فصل طبقة الغطاء النباتي التحتية سواء بشكل أفقي أو عمودي. علاوة على ذلك فإن عزل الشجرة عن الأرض عبر تقليم الطبقات الوسطى يحول دون إنتشار النار من الأرض إلى الطبقة التاجية و ذلك يخفف من حدة الحرائق. و أيضا يستعمل التشذيب و التقليم للتخلص من الأشجار المريضة و الأغصان الفرعية المنخفضة.

يُنصح بشكل عام الحفاظ على غطاء نباتي منخفض الكثافة لخفض انتشار الحرائق مما يستدعي التدخل بإستمرا لتخفيف هذا الغطاء. (الصورة 17).

الصورة *17*: مثال عن غابات تتم المحافظة عليها (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند، *2014*)

إنشاء فواصل أرضية لمنع امتداد الحرائق

تهدف الفواصل الأرضية لمنع امتداد الحرائق عبر تقطيع تداخل المواد القابلة للاشتعال في الغابات الكثيفة وبين الغابة والمناطق الزراعية أو المدنية (الصورة 18). عند إنشاء الفاصل تتم إزالة كافة الغطاء النباتي ، لعدم ترك أي شيء يمكنه الاحتراق.

إن الفواصل التي لا يقل عرضها عن متر واحد تستخدم للتحكم بالحرائق المنحفضة الشدة. غالباً ما تُنشأ هذه الفواصل في المناطق العشبية، لكن في معظم الأحيان تكون الفواصل أعرض بثلاث مرّات من علوّ المواد القابلة للاحتراق (Nunamker et al., 2007)، ما يعني أنه يمكن لفواصل منع امتداد الحرائق أن تكون عريضة بعض الشيء بحسب نوع الغطاء النباتي.

الصورة *18*: فاصل صغير لمنع امتداد الحرائق (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند، *2014*)

غالباً ما توضع الفواصل الأرضية لمنع امتداد الحرائق بشكل استراتيجي على طول حرف التلال والطرقات والبنى التحتية. كما أنه يمكن للطرقات بحد ذاتها أن تكون فواصل فعالةً. إن الهدف الأساسي من تنظيف جوانب الطرقات العامة والطرقات الموجودة في الغابة يتضمن: 1) توفير ممر آمن، 2) تجنب إندلاع الحرائق، و 3) تسهيل مرور سيارات الإطفاء وحراس الغابات. ويجب أن يبلغ عرض الأرض المنظفة ما لا يقل عن 3 إلى 5 أمتار على جانبي الطرقات. ويكمن الهدف الرئيسي من التنظيف حول المنشأت (من منازل ومصانع ومناطق ترفيهية وبنى تحتية ومكبات): 1) حماية هذه المباني والبنى التحتية وحياة الإنسان، 2) خفض خطر نشوب الحرائق، و 3) تسهيل مرور فرق الإطفاء. ويختلف عرض الأرض التي يجب تنظيفها باختلاف الموقع وحجم المبنى.

إنشاء فواصل بين المواد القابلة للاشتعال

الفواصل بين المواد القابلة للاشتعال هي عبارة عن قطع من الأرض حيث يتم إجراء تخفيف بعض النباتات الموجودة مع الإبقاء على بعض الأشجار والشجيرات. ويكون الهدف من خفض كمية المواد القابلة للاحتراق أن تنخفض شدة و قابلية انتشار الحريق في حال نشب في أحد هذه الفواصل (الصورة 19). ففي هذه الفواصل، يتم تشذيب الأشجار عادةً لكي لا تلمس تيجانها بعضها البعض وتفصل عن بعضها البعض أفقياً. كما يتم تقليم الأغصان السفلية لمنع تكوّن المواد القابلة للاشتعال على شكل سلّم. وتتم إزالة الشجيرات و النباتات اليابسة على مستوى الأرض لخفض المواد القابلة للاشتعال. و في حالات الفواصل المظللة لا يتم إزالة كافة الأشجار الصغيرة والشجيرات ، بل على عملية خفض المواد القابلة للاشتعال أن تخلق فسحةً أفقيةً بين الأشجار الصغيرة والأشجار الكبيرة المجاورة منها للحد من انتقال الحريق. و غالباً ما تكون هذه الفواصل المظللة موجودة على جوانب الطرقات وحول المباني.

الصورة *19*: فواصل المواد القابلة للاشتعال (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي – معهد الدراسات البيئية – جامعة البلمند، *2014*)

إدارة مخلفات التشذيب وغيرها من المخلفات الحرجية

يمكن لإدارة الكتلة الحيوية الحرجية أن تولد كميات كبيرة من المخلفات الحرجية التي تشكل وقوداً قابلاً للإشتعال. ولذلك، من الهام جداً إدارة هذه المخلفات لكي لا تساهم بزيادة خطر الحريق. وفي هذا السياق، يمكن تعديل المخلفات من حيث الحجم والترتيب (مثل تقطيعها وضغطها)، أو حرقها (عبر الحرق الموجّه في خلال فصل الشتاء وفي الفترات ذات الخطورة المنخفضة فقط)، أو إزالتها من الموقع بشكل تام. من تقنيات إدارة مخلفات التشذيب والمخلفات الحرجية التي تظهر نتائج واعدةً، نذكر إنتاج قطع خشب صناعي يستعمل للتدفئة و ذلك عبر تجفيف المواد وسحقها وضغطها فتصبح وقوداً. وعلاوة على إستعمالها للمواقد في الأفران والمنازل يمكن إستخدامها لغايات صناعية ومع أنّ هذه

التقنية ما زالت غير مستخدمة على نطاق واسع في لبنان، إلاّ أنّه تم تطبيقها في السنوات الأخيرة في أماكن مختلفة من البلاد، مثلاً في منطقة الشوف يتم إنتاج الخشب الصناعي من مخلفات الزراعية و زبار معاصر الزيتون و كذلك في دير عنايا. تأتي هذه العملية بشكل عام تماشياً مع 1) خطة عمل منظمة الأغذية والزراعة لإعادة سبل العيش إلى سابق عهدها بعد تعرضها للاضطرابات (منظمة الأغذية والزراعة، 2014) والتي تهدف إلى حماية الموارد الطبيعية، بما فيها الغابات، وضمان تعافيها من التدهور والنضوب الشديدين وضمان الاستغلال المستدام للمنتجات الحرجية الخشبية وغير الخشبية، و 2) استراتيجية لبنان الوطنية لإدارة حرائق الغابات (القرار رقم 2009/52) التي تهدف إلى خفض خطر الحرائق في المناطق الحرجية القابلة للتضرر.

الاستنتاجات والتوصيات

إنّ الغابات الكثيفة والأحراج معرضة لتهديد دائمٍ من عدة عوامل وبخاصة من حرائق الغابات الشديدة والمتكررة. وتختلف درجة خطر هذه الحرائق باختلاف عدد من الخصائص بما فيها: 1) خصائص خطر الحريق (النوع، الوتيرة، إلخ)، 2) الموقع الجغرافي (الانحدار، الجهة المواجهة،الجانب، إلخ) و 3) خصائص المواد القابلة للاشتعال (النوع، الكثافة، العمر، إلخ)، بالإضافة إلى عوامل خارجية كثيرة أخرى مثل العوامل الاجتماعية والاقتصادية.

ولذلك، يمكن لأفضل الممارسات الإدارية أن تفيد كتدابير وقائية لحماية الغابات من الحرائق المدمرة. أما أهم الممارسات الإدارية الجيدة التي تم تحديدها، فتتضمن تقييم خطر اندلاع حرائق الغابات وإدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال. يجب أولاً تطوير خطة محلية لإدارة الحرائق على أن تتضمن معلومات مكانية عن غطاء و وجهة استخدام الأرض في المنطقة المعنية ومحيطها. وبناءً على ذلك، يجب تطبيق أساليب إدارة الموارد الحرجية القابلة للاشتعال. وتتضمن هذه التقنيات: إدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال، وإنشاء فواصل أرضية لمنع امتداد الحرائق، وإنشاء فواصل بين المواد القابلة للاشتعال، وإدارة مخلفات التشذيب والمخلفات الحرجية.

وفي هذا السياق، يمكن للإرشاد وبرامج التوعية أن تساعد على تشجيع انخراط السكان في إدارة المناطق الحرجية الكثيفة لخفض خطر اندلاع الحرائق. و يحوّل ذلك قضية الأحراج من شأن عام إلى شأن خاص مرتبط بكل فرد و يعزز إنتماء المجتمع إلى غاباته ويحسّن عملية التخطيط الإجمالية لإدارة الغابات.

الملحق 1: المعدات

تتوفر مجموعة واسعة من المعدات التي يمكن استخدامها لإدارة المواد الحرجية القابلة للاشتعال، غير أن الأهم في الموضوع هو استخدامها بالشكل الصحيح وضبطها بالشكل الملائم لممارسة التقطيع والتشذيب بشكل دقيق وواضح وآمن. كما يجب دائماً استخدام المعدات الواقية للعينين واليدين والرأس.

1. مقص التقليم اليدوي

مقص التقليم اليدوي هذا معد لقطع الفروع التي لا يتجاوز قطرها 1.5 إنش. ويُنصح باختيار المقص الالتفافي Bypass shears. كما يمكن التقطيع بشكل دقيق وبمجهود أقل عبر وضع شفرة القطع تماماً أمام الفرع أو الجذع الذي يجب إزالة الطرف منه. وتعد المقصات الالتفافية مفيدة بشكل خاص لأنها تعطي الشجيرات مظهراً طبيعياً.

2. مقص التشذيب

لديه قبضتان طويلتان ليعطي قدرةً كبيرةً على القص عند تقليم الفروع التي يصل قطرها إلى إنشين.

3. المقلم المتصل بعصا

يكون فيه السندان معكوفاً بشكلٍ منحنٍ أكثر ممّا هو في مقصات التقليم اليدوية أو مقصات التشذيب للإمساك بالفروع الأعلى بشكل أكثر أماناً عند القطع. كما فيه مقص تقليم مصمم خصيصاً ليتم استخدامه وهو موصول بعصا.

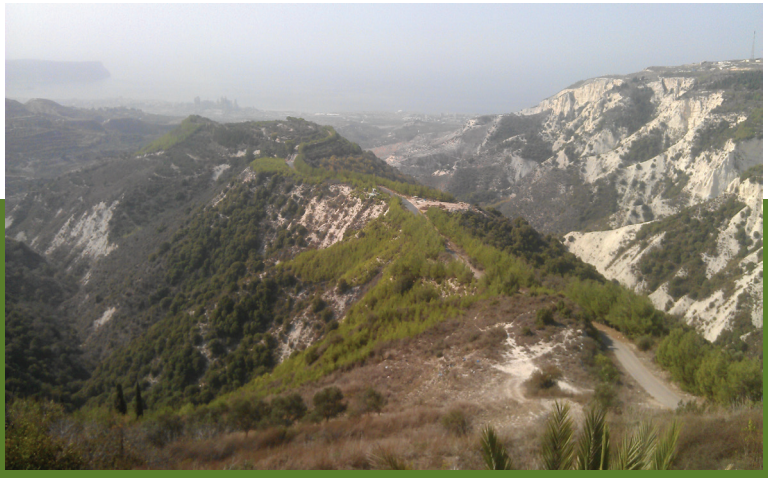
4. المنشار المُقوَّس

يمكن للمنشار المقوس أن يقطع الفروع الكبيرة التي لا يمكن قطعها بالمقلّم اليدوي وصولاً إلى الفروع التي يبلغ قطرها إنشات عدة. يتوفر هذا المنشار بأنواع وأحجام عدة وهو يقطع بسرعة عندما يُسحب، بدلاً من أن يُدفع. كما تتوفر منه أنواع مركّبة بأدوات أخرى للتمكن من قطع الفروع الأكثر ارتفاعاً.

5. منشار سلسلي (آلي التدوير)

المنشار السلسلي هو الأكثر استخداماً من بين معدات التقليم. وهو مفيد على نحو خاص عند الحاجة إلى إزالة أطراف كبيرة من الأشجار أو تقطيع الأطراف والأشجار التي سقطت. يجب توخي الحذر عند استخدامه لتجنّب أي حوادث غير مرغوب فيها.

الفصل الثالث: آليّة نقل وتطبيق خطة «فايروايز»: موقع فيع المشجر



مقدمة

يشجّع برنامج "فايروايز" على اعتماد الحلول المحلية للسلامة عبر حثّ أصحاب المنازل على تحمل المسؤولية الفردية بتجهيز منازلهم للوقاية من خطر اندلاع حرائق الغابات. وبشكل خاص، يشكل مشروع "فايرويز" أحد المكونات الأساسية في المجتمعات المحلية المجهزة ضدّ الحرائق – وهو نهج تعاوني يربط بين جميع الأطراف المعنيّة بالتوعية والتخطيط والوقاية من حرائق الغابات من جهة وبين كافة الموارد المتاحة من جهة أخرى وذلك للحد من مخاطر الحرائق وأسبابها.

تم إعداد وتطبيق خطّة معدّلة من "فايروايز" لتلائم لبنان في 2013-2014 في محمية فريد ودعد كرم الطبيعية ومحيطها في بلدة كفتون في شمال لبنان.

بدأ برنامج "فايروايز" المعدّل بتصميم مساحات طبيعية محمية ضدّ الحرائق عبر تقييم شامل لخطر اندلاع الحرائق. واستند هذا التقييم إلى خمسة عوامل: 1) قابلية الاشتعال، 2) الأخطار، 3) قيمة الأشياء المعرضة للخطر، 4) القدرة على الحماية، 5) قابلية التضرر من الحرائق.

وكان الهدف العام من هذا العمل اختبار قابلية نقل نهج "فايزوايز" الذي سبق أن تم اعتماده لتقييم خطر اندلاع الحرائق الشامل في موقع آخر في لبنان. أما الأهداف المحددة، فكانت:

1. تقييم خطر اندلاع الحرائق في موقع تحريج .

2. تقديم توصيات للتصدي لمخاطر الحرائق المستقبلية خلال عمليات التشجير و إعادة التشجير الحالية.

منطقة البحث حيث تمّت دراسة آليّة نقل وتطبيق خطة "فايروايز"

تقع منطقة البحث في بلدة فيع بالقرب من بلدة قلحات الكورة في شمال لبنان. تتسم المنطقة بأرض مشجرة كبيرة نسبياً (الصورة 20). بدأت نشاطات التشجير في فيع في الثمانينات مع المجتمع المحلي. تتميّز المنطقة المشجّرة بغطاء نباتي كثيف يتألف من الصنوبر البري بشكل رئيسي. كما تتواجد في المنطقة أصناف أخرى من النباتات والاشجار المتوسطية.

الصورة *20*: المنطقة المشجرة في فيع

آليّة نقل وتطبيق تقييم خطر اندلاع الحرائق ضمن برنامج "فايروايز-لبنان"

تم تطبيق نهج "فايروايز" الذي سبق أن تم اعتماده لتقييم خطر اندلاع الحرائق الشامل في محمية فريد ودعد كرم الطبيعية ومحيطها (UOB/LRI، 2014).

وباختصار، تم تحضير تقييم شامل لخطر اندلاع الحرائق للمواقع المشجرة/المعاد تشجيرها في فيع ومحيطها. كما تم درس الأخطار المسببة للحرائق وقابلية التضرر منها متى توفرت البيانات وبالاستناد إلى خصائص الموقع العامة. تم تقييم خطر اندلاع الحرائق كناتج للأخطار المسببة للحرائق وقابلية التضرر منها (الخطر = الخطر المسبب x قابلية التضرر).

تضمّن تقييم الأخطار المسببة للحرائق استخدام البيانات المرتبطة بـ 1) عدد الحرائق في قطعة الأرض الواحدة في خلال العقد الأخير و 2) كثافة المباني و 3) عوامل اشتعال متعددة و 4) الانحدار و 5) الوجهة و 6) كثافة المواد النباتية القابلة للاشتعال في الغابة. وتألف تقييم قابلية التضرر من الحرائق من عدد من عوامل المراعاة البيئية والاجتماعية والاقتصادية (مثل المناطق المحمية ووجود المنازل والبنى التحتية وغيرها).

في البداية، تم إجراء مسح ميداني لتقييم مختلف خصائص الغطاء الأرضي و وجهة الاستخدام لمنطقة البحث. سمح ذلك بإعداد خطة مفصلة عن الغطاء والاستخدام الأرضي للمنطقة.

بعد ذلك، تم تقسيم منطقة البحث إلى 32 قطعةً متجانسةً نسبياً (مع مراعاة خصائص الغطاء الأرضي). وبعدئذٍ، تم تقسيم القطع الـ 32 بحسب مكانها إلى 4 مناطق مختلفة مع مراعاة محتوياتها.

وفي النهاية، تم تقييم خطر اندلاع الحرائق في كل من المناطق الأربعة. وبالتالي، تم تصنيف الخطر في كل منها باعتباره إما منخفضاً أو معتدلاً أو مرتفعاً (بالاستناد إلى درجة العلامات المعطاة لكل من عوامل الخطر التي تمت مناقشتها سابقاً).

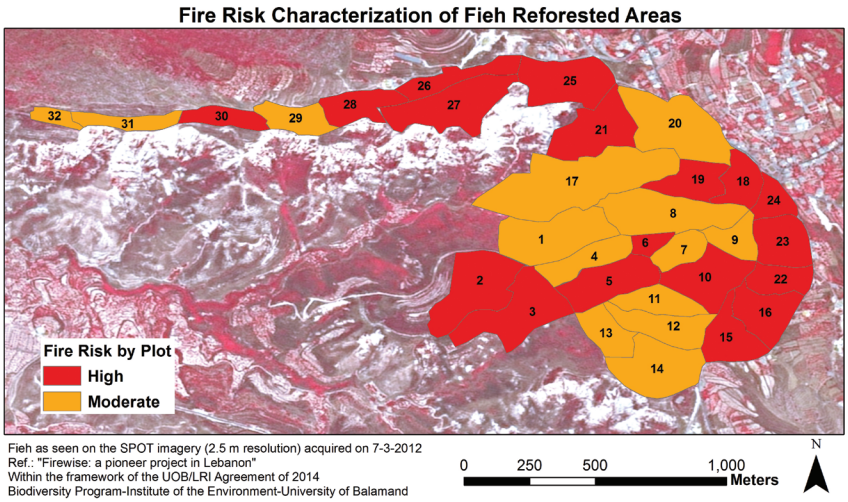
النتائج ومناقشتها

أتت نتائج تقييم مخاطر حرائق الغابات الشامل لكل منطقة كما يلي (الجدول 2):

الجدول2: تقييم خطر اندلاع الحرائق الشامل بحسب المنطقة

المنطقة المعرضة للخطر	الخطر	قابلية التضرر	الخطر الكلي
المنطقة الأولى (القطع ١ إلى ٨)	معتدل	معتدل	**معتدل**
المنطقة الثانية (القطع ٩ إلى ١٦)	معتدل	مرتفع	**مرتفع**
المنطقة الثالثة (القطع ١٧ إلى ٢٤)	معتدل	مرتفع	**مرتفع**
القطعة الرابعة (القطع ٢٥ إلى ٣٢)	مرتفع	مرتفع	**مرتفع**

بناءً على ذلك، تم تحديد منطقة واحدة (المنطقة 1) على أنّها معتدلة الخطر والمناطق الثلاثة الأخرى (المناطق 2 و 3 و 4) على أنها مرتفعة الخطر. كما تم احتساب خطر الحرائق المفصل لكل منطقة. وتظهر في الصورة 21 خصائص خطر اندلاع الحرائق في كل قطعة من قطع الأراضي.



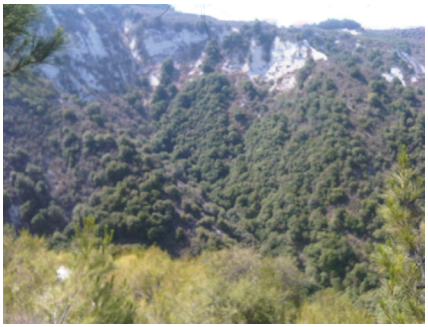
الصورة *21*: تصنيف خطر اندلاع الحرائق في كل قطعة أرض في فيع

بيّن التحقيق المفصل أنّ خطر اندلاع الحرائق مرتفع في الأراضي المشجّرة في فيع. يعود ذلك إلى عدم التخطيط لعملية تشجير تراعي مخاطر اندلاع حرائق الغابات في المستقبل. وبيّن التحقيق النتائج التالية:

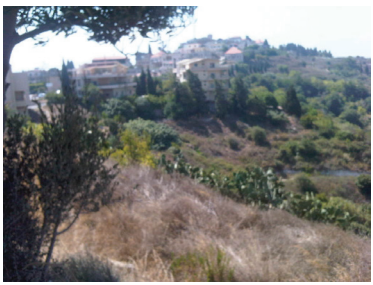
- يطغى صنفا الصنوبر البري والبلوط القابلان جداً للاحتراق
- تكثر الغابات المهملة والمزروعة بكثافة وهناك كمية كبيرة من المواد النباتية القابلة للاشتعال
- يتكون الغطاء النباتي للغابة على شكل طبقات متواصلة
- جانبي الطرقات مزروع بكثافة (الصورة 22)
- لم يراعِ توزيع كثافة الأغراس انحدار الأرض والوجهة (الصورة 23). فقد اتسمت بعض بقع الغابة المزروعة بكثافة بانحدارها الشديد ومواجهتها للجنوب، ما يزيد من خطر اندلاع الحريق فيها وشدّته.
- الغابات المزروعة محاطة بمناطق زراعية وأخرى سكنية (الصورة 24)
- لا توجد مصادر مياه مستدامة بقرب المناطق المزروعة

نتيجةً لذلك، يمكن للغابة المزروعة أن تحترق بين لحظة وأخرى، خاصةً عندما تتوفر الظروف المناخية المؤاتية لنشوب الحرائق. وقد أكدت المعلومات الميدانية على هذا الاستنتاج، فقد بينت أن منطقة أغراس الصنوبر تعرضت بجزء منها لما لا يقل عن حريقين خلال صيف العام 2013 (الصورة 25).

الصورة *22*: نباتات كثيفة مزروعة على جانب الطريق



الصورة *23*: غابة كثيفة تتألف من شجيرات صغيرة وأشجار على منحدر شديد



الصورة *24*: منطقة سكنية وزراعية بالقرب من الغابة

الصورة *25*: منطقة تعرضت للحريق في العام *2013* في قلحات - فيع

توصيات للتخطيط لحملات تشجير/إعادة تشجير تحترم معايير برنامج "فايروايز-لبنان"

من أبرز التوصيات الناجمة عن الاستنتاجات الرئيسية من هذه الدراسة:

- تحديد الأهداف وتقييم ظروف الموقع: إن تحديد أهداف التشجير أو إعادة التشجير خطوة أولية ضرورية للمساعدة في تقييم الموقع الأنسب للزرع. بعد ذلك، يأتي تقييم خصائص الموقع من حيث نوع التربة والغطاء النباتي الموجود والتضاريس ومكان الموقع والحدود والمناطق المحيطة والأحوال الجوية في كل موسم والحياة البرية والموارد المائية وخطر اندلاع الحرائق وسجل الحرائق والنشاطات البشرية وغيرها. وبناءً على ذلك، يتم تصميم بنية للغابة واختيار الأصناف الملائمة وتسهيل ممارسات الإدارة بعد الزرع.

- تصميم بنية الغابة: يوفّر تصميم الزرع التفاصيل الواضحة اللازمة لزرع الأرض وإدارتها، بما في ذلك المساحة والأصناف وعدد الأشجار والمسافة بين الشجرة والأخرى ومحاذاتها لبعضها البعض وإعداد الموقع وأسلوب الزرع وتصميم الطرق وفواصل منع امتداد الحرائق وطرق الإدارة والعناية بعد الزرع. يساعد إعداد خطة إعادة التشجير على توضيح كل هذه التفاصيل وتسهيل عملية الزرع. كما أنّ إعداد خريطة للموقع المزروع يساعد على إظهار نقاط الزرع بالتحديد وترتيب الأصناف ومصادر المياه وطرقات الوصول إلى الموقع.

- اختيار الأصناف الملائمة: إنّ اختيار باقة متنوعة من الأصناف المحلية المنشأ وتجنّب الزراعة الأحادية المحصول خطوتان ضروريتان لزيادة قدرة الغابة المزروعة على مقاومة الحرائق والصمود في وجهها في حال نشوبها.

- اختيار المسافة المناسبة بين الشجرة والأخرى: يؤثر توخي المسافة المناسبة بين الشجرة والأخرى منذ البدء في خطر اندلاع الحرائق في المستقبل. غير أنّ خيار المسافة هذا يختلف مع اختلاف الصنف المختار والهدف الأساسي من الزرع والتكاليف وغيرها من العوامل. ولكن، بصورة عامة، من الضروري ترك أكبر مساحة ممكنة والعناية بالأشجار بعد زرعها (وفقاً لنوع الزراعة وخصائص الموقع)، بما أنّ لكلا المسافات الواسعة والضيقة حسنات وسيئات. من أبرز حسنات المسافات الواسعة: انخفاض تكاليف الزراعة وازدياد معدلات نمو قطر الأشجار وازدياد نمو الطبقة التحتية للغابة وازدياد القدرة على الوصول إلى المزروعات، في حين أن أبرز السيئات تتضمن: ازدياد خطر نشوب الحرائق في حال نمو الطبقة التحتية للغابة بشكل كثيف (مواد قابلة للاشتعال تتخذ شكلاً سُلّمياً). ومن أبرز حسنات المسافات الضيقة: تقارب تيجان الأشجار من بعضها البعض بشكل أسرع، ما يظلل الطبقة التحتية للغابة فيخفض بدوره نسبة التنافس بين النباتات وحاجتها إلى

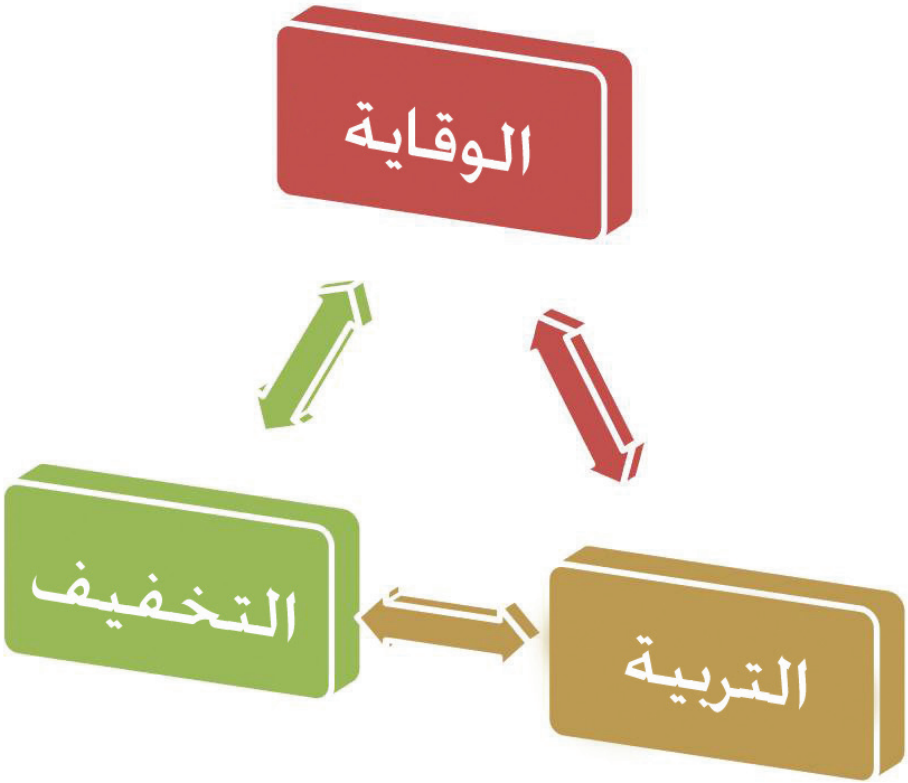
العناية، وانخفاض المواد النباتية القابلة للاشتعال التي تتخذ شكلاً سلّمياً، وإمكانية زرع عدد أكبر من الأشجار مع توفر خيار تشذيبها لخفض خطر اندلاع الحرائق، في حين أنّ من أبرز سيئات المسافات الضيقة: ازدياد التكاليف والقدرة المحدودة على الوصول إلى النباتات المزروعة وازدياد خطر اندلاع الحرائق وانتشارها.

- ترتيب الزرع بشكل جيد: يشير ترتيب الزرع إلى طريقة توزيع أصناف الأشجار في أرجاء الموقع المزروع. ويمكن لذلك أن يستند إلى خصائص الموقع (مثل نوع التربة والانحدار والجهة التي يواجهها). ويجب أن يراعي ترتيب الزرع التصميم الأولي ومواقع فواصل منع امتداد الحريق.

- إنشاء فواصل لمنع امتداد الحريق: يتم التخطيط لفواصل منع امتداد الحرائق وإنشاؤها في مرحلة الزرع الأولية. وبشكل أكثر تحديداً، يتم التخطيط لمناطق دفاعية على جوانب الطرقات والأراضي الزراعية والمباني. يمكن في هذه العملية الاستفادة من المعالم الطبيعية الموجودة في الموقع لإنشاء فواصل طبيعية لمنع امتداد الحرائق (مثل البحيرات والأنهار والجداول والطرقات والممرات والتربة الجرداء وغيرها).

- العناية بالمواقع المزروعة: تتضمن هذه النقطة النشاطات التي يتعين القيام بها بعد الزرع مثل التفحص المتواصل للنباتات والتحكم بكميات المواد النباتية القابلة للاشتعال في المواقع المزروعة وحولها والسيطرة على النباتات الغازية والقضاء على الحشرات والأمراض والحفاظ على فواصل منع امتداد الحريق والفواصل بين المواد النباتية القابلة للاشتعال والحرص على إبقاء خطر اندلاع الحرائق تحت السيطرة والتدخل المبكر في حال اندلاع الحريق وتأمين مصادر مياه قريبة من المواقع المزروعة.

الفصل الرابع: هل تتّبع تدابير "فايروايز"؟

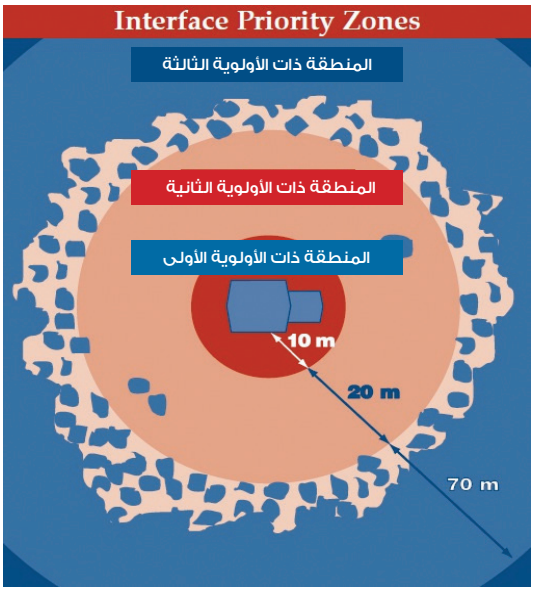


مقدمة

"فايروايز- لبنان" (Firewise-Lebanon) هو نهج تعاوني يعزز قدرة المجتمعات المحلية على العمل معاً للوقاية من الحرائق وخفض خطر نشوبها وآثارها السلبية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على المجتمعات المحلية. وقد تم تطويره بالتعاون ما بين برنامج التنوع البيولوجي، معهد الدراسات البيئية، جامعة البلمند ومشروع التحريج في لبنان (LRI) في العام 2014. يصف هذا الكتيّب مفهوم «المنطقة الدفاعية» (Defensible space) ويقدم لائحةً بالخطوات الوقائية لأصحاب المنازل ويعرض أمثلةً جيدةً وسيئةً عن حماية المنزل ضد أخطار حرائق الغابات من قرية كفتون في شمال لبنان.

مبدأ «المنطقة الدفاعية» أو المساحة التي يجب حمايتها

إن خلق محيطٍ محصن ضد الحرائق حول المنزل يتطلب أولاً خفض كمية المواد القابلة للاشتعال في المناطق الثلاثة ذات الأولوية ضمن الواجهة الفاصلة بين الأراضي الحرجية والمدنية (WUI) والتي تُعرف بالمنطقة الدفاعية أو Defensible space (الصورة 26).

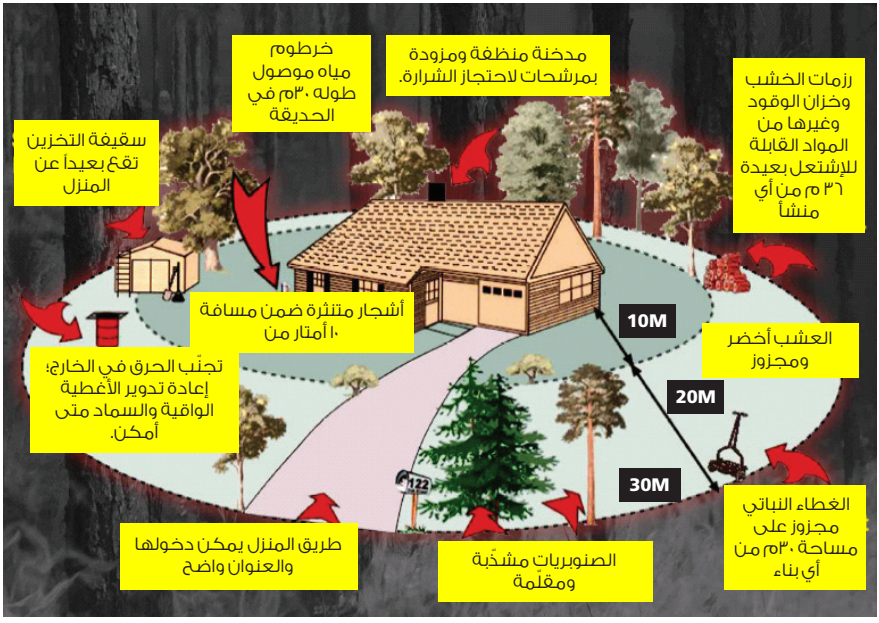


الصورة *26*: المناطق ذات الأولوية ضمن الواجهة الفاصلة بين الأراضي الحرجية والمدنية (المصدر: برنامج الوقاية الخاص بمديرية أحراج كولومبيا البريطانية)

المنطقة ذات الأولوية الأولى: هي الأمتار العشر الأولى المحيطة بالمنزل وهي المساحة الأكثر حساسية التي يجب التفكير فيها عند الوقاية من الحرائق. إنّ توفير الفسحة الكافية الخالية من المواد القابلة للاشتعال يُعطي رجال الإطفاء فرصة إنقاذ المنزل من انتقال الحريق إليه.

المنطقة ذات الأولوية الثانية: تقع ما بين 10 و 30 متراً حول المنزل. يجب خفض المواد القابلة للاشتعال فيها عبر التشذيب والتقليم لمنع إمتداد الحريق. ولأن الحرائق تنتشر بسهولة في التلال من المهم تطبيق الاحتياطات المتخذة على نطاق أوسع عندما تقع هذه المنطقة عندما تقع على السفوح وفي مهب الريح.

المنطقة ذات الأولوية الثالثة: تُحتسب ابتداءً من 30 متراً من أي منشأة وتمتد حتى مسافة 100 متر أو أكثر. تقضي التدابير في هذه المنطقة بتشذيب المواد النباتية القابلة للاشتعال لكي تبقى الحرائق في حال اندلاعها منخفضة الشدّة ويسهل إطفاؤها.



الصورة 27: خطة للوقاية من الحرائق (المصدر: موقع *www.chloetafire.com*)

قائمة بالخطوات الاحترازية لأصحاب المنازل (الصورة 27)

- إزالة أي شجيرات أو شجر أو أوراق شجر ميتة أو حطب من المنطقة ذات الأولوية الأولى وجز العشب وريّه على الدوام.
- زرع نباتات مقاومة جداً للحريق بطبيعتها في المنطقة ذات الأولوية الأولى وتوخي المسافة الكافية بينها.
- الحرص على ألاّ تتخلل الأشجار وفروعها أسلاكاً كهربائية أو أي إمدادات كهربائية أخرى.
- الحرص على اتساع طريق المنزل بما يكفي لتتمكن سيارات الإطفاء من المرور فيها.
- محاولة تأمين بركة أو خزان مياه للتزود بالمياه في حالات الطوارئ أو خرطوم مياه بطول لا يقل عن 30 م.
- تزويد المدخنة بمرشحات لاحتجاز الشرارة spark arrestor screens.
- استخدام مواد بناء مقاومة للحريق.

- إزالة الأشجار والمخلفات الزراعية التي يمكن أن تنشر الحرائق صعوداً فتصبح حرائق تاجية سريعة الانتشار في المنطقة ذات الأولوية الثانية. إبعاد الأشجار عن بعضها البعض لكي تفصل مسافة 3 إلى 6 أمتار بين تيجان الأشجار.

- تشذيب فروع الأشجار حتى علو مترين أو أكثر.

- خفض عدد الأشجار الشديدة الاشتعال مثل الأشجار الدائمة الخضرة، وإبقاء الأشجار التي تتساقط أوراقها أكثر والتي تكون معدلات قابلية اشتعالها أكثر انخفاضاً.

- إزالة الأوراق الميتة والشجيرات الكثيفة والأشجار البالغة التي قد تتيح للنيران الأرضية في حال نشوبها في المنطقة ذات الأولوية الثالثة الصعود إلى قبة الغابة.

- إبقاء رزمات الخشب و خزان الوقود و غيرها من المواد القابلة للإشتعال بعيدة 30 م من أي منشاء.

يظهر القسم التالي أمثلة جيدة وسيئة عن حماية المنازل من خطر اندلاع حرائق الغابات (الصور 28 إلى 33).

أمثلة سيئة عن حماية المنازل من خطر اندلاع حرائق الغابات

الصورة *28*: منزل مُحاط بشجيرات وأعشاب كثيفة في المنطقة ذات الأولوية الأولى (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند، *2014*.)

الصورة *29*: حطب وأوراق ميتة بالقرب من منزل في الواجهة الفاصلة بين الأراضي الحرجية والمدنية (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند، *2014*)

الصورة *30*: خطوط وإمدادات كهربائية في التماس مع نباتات شديدة الاشتعال (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند، *2014*)

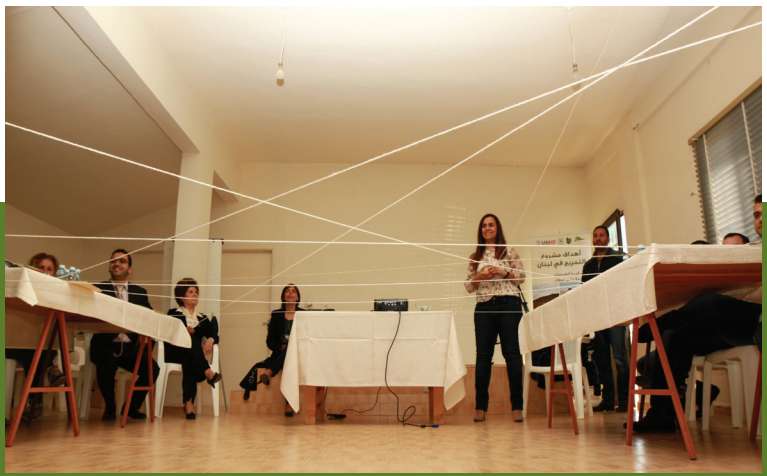
أمثلة جيدة عن حماية المنازل من خطر اندلاع حرائق الغابات

الصورة *31*: المنطقة ذات الأولوية الأولى منظّفة مع خزان مياه وخرطوم متوفرين (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند، *2014*)

الصورة *32*: بناء مصنوع من مواد مقاومة للحرائق ومدخنة مبنية بشكل مدروس (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند، *2014*)

الصورة *33*: منزل مُحاط بمواد غير قابلة للاشتعال للفصل بين الأراضي الحرجية والمدنية (المصدر: برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند، *2014*)

الفصل الخامس: مبادئ توجيهية
حول أفضل ممارسات لإشراك المجتمعات المحلية
في وضع خطط عمل لإدارة خطر اندلاع حرائق الغابات



المقدمة

"فايروايز-لبنان" هو نهج تعاوني يمكن المجتمعات المحلية من العمل معاً لخفض خطر اندلاع حرائق الغابات والوقاية منها ومن آثارها السلبية سواء من الناحية الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية (جامعة البلمند/مشروع التحريج في لبنان، 2014).

يصف هذا المستند النهج التشاركي الذي يجب على المجتمعات المحلية اعتماده للخروج بخطة عمل تحدد مسار نشاطات الوقاية من الحرائق في قراها. ومن شأن خطة العمل هذه إذا طبّقت بشكل ناجح أن تشرك المواطنين وتشجعهم على الانخراط في خفض خطر اندلاع الحرائق في الغابات، ما سيزيد الأمان في قراهم.

تسمح الاستراتيجية بتحضير المجتمع المحلي ليكون مستعداً وواعياً وسريع الاستجابة لخطر إندلاع حرائق الغابات كما تمكنه أن يتكيفً مع مشروع "فايروايز".

1. استراتيجية "فايروايز" لإشراك المجتمع المحلي:

تتضمن الاستراتيجية سبع خطوات:

I . رعاية البلدية: إطلاق محادثات حول إشراك المجتمع المحلي مع المسؤلين في البلدية واعتبارهم رعاة لمشروع "فايروايز" طوال فترة تطبيقه.

II . حوار طاولة مستديرة: العمل مع رئيس البلدية لتحضير ورشة عمل تجمع االأطراف المعنية .

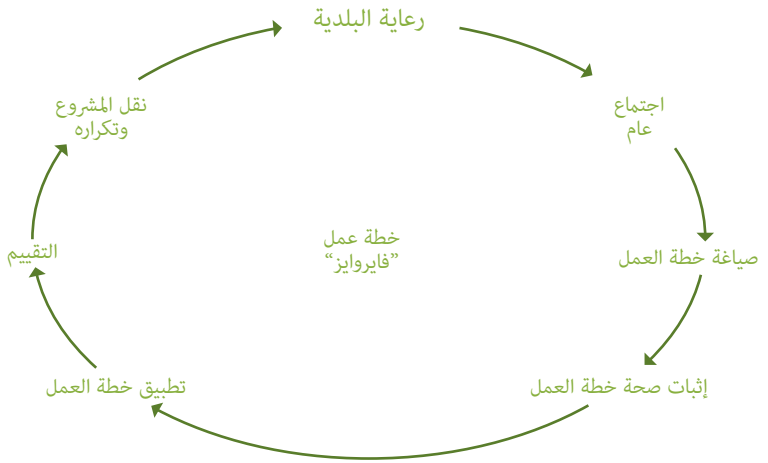
III . صياغة خطة عمل "فايروايز": تحديد وصياغة خطة عمل تحرص على إشراك المجتمع المحلي من خلال ورشة عمل أولية للأطراف المعنية ، عبر تبادل الأفكار في مجموعات صغيرة لعصف الأفكار وجلسات عمل جماعية ولاحقاً تحديد عناصر الأطراف المعنية الرئيسيين.

IV . المصادقة على خطة العمل: إقامة اجتماع للمصادقة على خطة العمل مع ممثلين للمجتمع المحلي لـ: 1) المصادقة على الإجراءات التي توصلت إليها ورشة العمل الأولية لذوي المصالح؛ 2) إختيار الأشخاص الرئيسيين للإشراف و متابعة تنفيذ النشاطات (يمكن إختيار الأشخاص سواء من بين أعضاء اللجنة البيئية التابعة للبلدية أو من بين أفراد المجتمع المحلي).

V . تطبيق خطة العمل: إطلاق نشاطات خطة العمل بمشاركة المجتمع المحلي.

VI . التقييم: تقييم الإنجازات وتعداد التحديات التي يمكن استخلاص العبر منها من أجل أفضل الممارسات.

VII . نقل المشروع وتكراره: الحرص على إمكانية نقل المشروع وتكراره بشكل ناجح.



الرسم البياني لدورة خطة العمل بمشاركة المجتمع المحلي

2. شركاء مشروع "فايروايز":

يتضمن الشركاء الرئيسيون لمشروع "فايروايز" الجهات التالية:

الجهات المحلية: تتمثل بالشركاء الميدانيون و بالأط ا رف المعنية التي قد تكون أيضاً الجهات المستفيدة من البرنامج. يتصدرها المجلس البلدي وأفراد المجتمع المحلي والمؤسسات القائمة والجمعيات التي ستتعاون مع المشروع لإنجاحه.

الجهات المنفذة: هي الهيئات المحلية التي تتولى تطبيق نشاطات البرنامج ومتابعته والإشراف عليه وغالباً ما يكون هؤلاء الشركاء مؤسسات تابعة للسلطة المحلية مثل البلدية كما ومؤسسات أخرى خارج المجتمع المحلي مثل مؤسسات الأبحاث والدراسات التي أعهد إليها إعداد برنامج "فايروايز".

الجهات الداعمة: هي الشركاء الذين يعملون بصفة جهات مانحة وجامعة للأموال و راعية وحتى مخططة لفعاليات البرامج. يمكن أن تكون إما جمعيات أجنبية أو جهات حكومية أو سفارات أو وكالات دولية، إلخ.

يبين الجدول أدناه أبرز الهيئات /الوكلاء في كل فئة:

الجهات المحلية	الجهات المنفذة	الجهات الداعمة
• المجلس البلدي	• مراكز البحوث	• القطاع الخاص
• اللجان البيئية	• المنسقون الميدانيون	• السفارات، الوكالات،
• الأفراد والجمعيات المحلية	• اللجان	• المنظمات غير الحكومية والحكومية
		• الإدارات الرسمية

3. دراسة حالة عن نهج التشاركي في كفتون

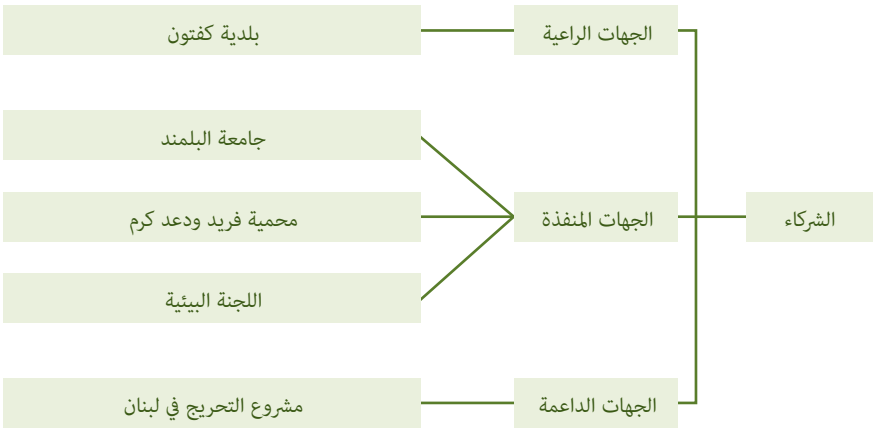
3.1 القيادة البلدية

بما أنّ البلدية هي السلطة المحلية المسؤولة عن نجاح أي مشروع تنموي في المجتمع المحلي ونظراً إلى دورها في تنمية الظروف البيئية في المجتمع المحلي والمحافظة عليها وتسليط الضوء على أهميتها، تم عقد اجتماع مع رئيس بلدية كفتون وأعضاء مجلسها البلدي لمناقشة الحاجة إلى تطبيق "فايروايز" في المجتمع المحلي كما وجهوزية المجلس البلدي لدعم هذه الجهود.

الصورة 34: رئيس بلدية كفتون يلقي كلمة خلال الإجتماع العام

من المحبّذ صياغة عقد اتفاق بالتراضي تقوم الأطراف كلها بتوقيعه لتنفيذ المشروع بشكل سلس.

وكان الهدف من هذا الاجتماع إستطلاع رغبة المواطنين في تنفيذ مشاريع للوقاية من الحرائق وجهوزيتهم لهذا المشروع . في هذا الاجتماع، قامت كل من الجهات الفاعلة الرئيسية بتحديد دورها واتفقت على الخطوات التالية لإطلاق مشروع "فايروايز" والمضي به.



3.2 اجتماع الانطلاق

تم عقد اجتماع بين كافة الشركاء المعنيين بالمشروع في مقر البلدية للتحضير لاجتماع الانطلاق على مستوى المجتمع المحلي. يهدف اجتماع الانطلاق إلى: 1) تقديم مشروع "فايروايز" لأهالي كفتون من خلال مناقشة مفتوحة حول الإهتمامات المتعلقة بحرائق الغابات و 2) إيجاد حلول لخفض مخاطر اندلاع الحرائق. وفي اجتماع الانطلاق، تم تحديد من بين الشركاء الأشخاص الرئيسيين للإشراف و متابعة تنفيذ النشاطات والذي يصبح بإمكانهم الانضمام إلى الشركاء المنفذين.

أما الهدف من اجتماع الانطلاق، فهو "إشراك جميع الأطراف المعنية في بلدة كفتون عبر إشراكهم بصياغة و إعداد خطة عمل التي تشمل النشاطات الهادفة إلى تجهيز المجتمع المحلي ورفع وعيه وجعله أسرع استجابة لمخاطر اندلاع الحرائق".

الصورة 35: د. جورج مترِي يقدم مشروع فايروايز إلى أهالي بلدة كفتون

قبل انعقاد اجتماع الانطلاق، لا تنسَ أن تحضر:

- جدول أعمال الفعالية
- ورقة لتدوين أسماء الحاضرين
- أهداف الجلسة
- قائمة المدعوين الذين سيكونون موجودين
- المكان والتاريخ
- تحديد ميسّر الاجتماع

عقد إجتماع الإطلاق من خلال حوار طاولة مستديرة شارك فيه خمسة وعشرون شخصاً (من رجال ونساء) من خلفيات تعليمية ومهنية متنوعة ومجالات خبرة مختلفة. إنقسم الحاضرون إلى مجموعات من خمسة أشخاص وذلك لتسهيل إقامة جلسات تبادل أفكار .

3.3 خطة عمل "فايروايز"

إنّ خطة العمل هي عبارة عن خريطة طريق تقود المجتمع المحلي إلى النتيجة النهائية المرجوة. عند صياغة المهام، على المشاركين أن يحرصوا على أن الخطوات قابلة للإدارة و للتنفيذ وأن يوكلوا فرداً يكون مسؤلاً عن التنسيق بينهم.

تراعي خطة العمل عادةً الأمور التالية:

- على الأهداف أن تتبع خصائص SMART وهي اختصار لـ: محددة، قابلة للقياس، يمكن تحقيقها، واقعية، ولها إطار زمني
- يجب وضع مؤشرات للأداء ومقارنة الأداء بالأهداف
- تحديد المسؤوليات في ما يتعلق بالموارد والمعرفة لضمان أن الكل يعلم ما المطلوب ولِم اذا هو مطلوب

أسفر اجتماع الانطلاق في كفتون إلى النتائج التالية:

- تحديد القيود والتحديات التي تحول دون توخي المجتمع المحلي الوقاية من مخاطر اندلاع حرائق الغابات وتعداد الحلول الممكنة لفك هذه القيود
- الاعتراف بالمنافع المكتسبة من تنفيذ نشاطات "فايروايز" في المجتمع المحلي
- صياغة خطة لإشراك المجتمع المحلي وتحديد جدول زمني لتنفيذ النشاطات المذكورة في الخطة
- تحديد الموارد المتوفرة في القرية لدعم جهود خفض المخاطر

تم عقد اجتماع آخر تضمن كافة ممثلي المجتمع المحلي مجدداً وكان الهدف منه المصادقة على النشاطات التي تم اعتمادها في خطة العمل كما وتحديد الأشخاص الذين أدوا دوراً قيادياً في المجتمع ليشكلوا اللجنة المسؤولة عن متابعة تنفيذ النشاطات.

3.4 التنفيذ والتقييم

إن عملية التقييم تسمح بتقييم فعالية الخطوات المتخذة و تضمن أيضاً شفافيتها والمساءلة عليها وبذلك لتحسين النشاطات اللاحقة .

عقدت اللجنة ثلاثة اجتماعات في البلدية لتقييم التقدم المحرز في تنفيذ المشروع والقيام بالتعديلات حسبما قضت الحاجة للمحافظة على موضوعية الخطط والحفاظ على زخم المشروع عبر إطلاع الأهالي على النتائج المحققة تدريجياً.

3.5 قابلية نقل المشروع وتكراره

وأخيراً، عقد اجتماع نهائي بعد أن تم تنفيذ كل النشاطات التي تنص عليها خطة العمل. كان الهدف من هذا الاجتماع تعداد كل التحديات التي تمت مواجهتها واستخلاص الدروس المكتسبة لتسهيل إمكانية تكرار المشروع بفعالية في مناطق أخرى.

يجدر الذكر أنّ قابلية تكرار الخطة الجيدة ونقلها لا تتمحور حول إمكانية تنفيذ البرنامج عينه، إنما هي فرصة جيدة لتبادل المعرفة والخبرة.

مفاتيح النجاح في إشراك المجتمعات في مشروع "فايروايز"

- معرفة الهدف من عملية الإشراك هذه.
- معرفة خلفية المجتمع المحلي والسياق الذي يعيش فيه (توجهاته وأعرافه وقيمه).
- التواصل مع المجتمع المحلي (إقامة علاقات وبناء الثقة).
- احترام تنوع المجتمع المحلي وخصوصياته الثقافية.
- إشراك الجميع والاستفادة من كل الموارد (الطبيعية والمادية).
- التحلي بالصبر والمرونة للنجاح في إشراك الأفراد وضمان استدامة العملية.

منافع إشراك المجتمع في مشروع "فايروايز"

- بناء الثقة المتبادلة بين الأفراد والمجلس البلدي والجهات الفاعلة الرئيسية.
- تحويل مسألة مخاطر اندلاع حرائق الغابات من قضية عامة إلى قضية تعني كل فرد.
- تخويل الشباب والنساء والمجموعات المهمشة من المساهمة في مرحلتي التخطيط والتنفيذ.
- تخويل الأفراد من التعبير عن احتياجاتهم وتقييم قدراتهم.
- تحضير الأفراد لمواصلة تنفيذ المشاريع التي سبق أن تم إطلاقها.

Salloum, L., and Mitri, G., 2014. Assessing the temporal pattern of fire activity and weather variability in Lebanon. *International Journal of Wildland Fire*. doi: 10.1071/WF12101.

USDA, 2012. Introduction to prescribed fire in southern ecosystems. Forest Service, Southern Research Station. 200 W.T. Weaver BLVD. Asheville, NC 28804. Retrieved from: http://www.ldaf.state.la.us/wpcontent/uploads/2014/05/Intro_to_Prescribed_Fire_in_So_Ecosystems.pdf, accessed on 14 October 2014.

Xanthopoulos, G., Caballero, D., Galante, M., Alexandrian, D., Rigolot, E., and Marzano, R., 2006. Forest Fuels Management in Europe. In: Andrews, Patricia L.; and Butler, Bret W., comps. 2006. Fuels Management—How to Measure Success: Conference Proceedings. 28-30 March 2006; Portland, OR. Proceedings RMRS-P-41. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Anderson, Hal E. 1982. Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. Gen. Tech. Rep. INT-122. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forestry and Range Experimental Station. 22 p.

Colin, P. Y., & Jappiot, M. (Eds.). (2001). Protection des forêts contre l'incendie: fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen (Vol. 36). Food & Agriculture Org.

FAO, 2014. Plan of Action for Resilient Livelihoods. Executive Summary and Projects Profiles (2014-2018). Beirut, Lebanon.

Government of British Columbia. (1995), Pruning Guidebook. Forest Practices Code (FPC). Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations.

Lasaponara, R., Lanorte, A. and Pignatti, S. (2006). Characterization and Mapping of Fuel Types for the Mediterra-nean Ecosystems of Pollino National Park in Southern Italy by Using Hyperspectral MIVIS Data. Earth Interac-tions 10(13), 1-11

Mitri, G., Jazi, M., Antoun, E., and McWethy, D. (2014). Managing wildfire risk in Lebanon. University of Balamand. Kelhat, El Koura.

Nunamker, C., De Lasaux, M., and Nakamura, G. (2007). Wildfire and fuel management. University of California.

Riaño, D., E. Chuvieco, Salas, J., Palacios-Orueta, A. and Bastarrika, A. (2002). Generation of fuel type maps from Landsat-TM images and auxiliary data in Mediterranean ecosystem.

Can. J. For. Res. 32, 1301–1315

References

Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F. and Godeschalk, F., 1996. Farming at the Margins. Abandonment or Redeployment of Agricultural Land in Europe. London & The Hague: IEEP, LEI-DLO.

Bielsa, I., Pons, X., and Bunce, B., 2005. Agricultural Abandonment in the North Eastern Iberian Peninsula: The Use of Basic Landscape Metrics to Support Planning. *Journal of Environmental Planning and Management* **48**, (1) 85 – 102.

Catry, F.X., Rego, F., Moreira, F., Fernandes, P.M., and Pausas, J.G., 2010.Post-fire tree mortality in mixed forests of central Portugal. *Forest Ecology and Management* **260**, 1184–1192.

Denich , M., Vlek , P.L.G., de Abreu Sá, T. D., Vielhauer, K., and Lücke, W., 2005. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **110**, 43–58.

FAO, 2010. Lebanese Observatory for Agricultural Development Project, Agricultural Census 2010. Retrieved from: http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/lebanon/lebanon.html, accessed on: 26 May 2014.

FAO, 2011. Lebanon; country pasture/forage resources profile. Retrieved from: http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/lebanon/lebanon.html, accessed on: 26 May 2014.

González-Bernáldez, F., 1991. Ecological consequences of the abandonment of traditional land use systems in central Spain, in: J. Baudry & R. Bunce (Eds) Land Abandonment and its Role in Conservation, Proceedings of the Zaragoza (Spain) Seminar (Zaragoza: Options Méditerranées).

Kato, M.S.A., Kato, O.R., Denich, M., and Vlek, P.L.G., 1999. Fire-free alternatives to slashand-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. *Field Crops Research* **62**, 225-237.

Lloret, F., Calvo, E., Pons, X. and Díaz-Delgado, R., 2002. Wildfires and landscape patterns in the Eastern Iberian Peninsula. *Landscape Ecology* **17**, 745 – 759.

MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutierrez Lazpita, J., and Gibon, A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* **59**, 47-69.

Moreira, F. and Russo, D., 2007. Modelling the impact of agricultural abandonment and wildfires on vertebrate diversity in Mediterranean Europe. *Landscape Ecol* **22**, 1461-1476.

Mosquera-Losada, R., McAdam, J., and Rigueiro-Rodríguez ,A. (eds.), 2005. Silvopastoralism and sustainable land management. CABI, Wallingford, UK.

Key notes for successfully engaged communities in a Firewise project

- Understand the goal of engagement
- Investigate the community's background and context (trends, norms and values ….)
- Meet with the community people (start relationships and build trust…)
- Respect the diversity and cultures specificities of the communities
- Engage everybody and leverage all available resources (natural and physical resources)
- Be patient and flexible for successful sustainable engagements

Advantages of engaging communities in a Firewise project

- Establishing mutual trust among individuals, the municipal board and key persons
- Turning the issue of wildfire risks to public and individual concerns
- Allowing young people, women and marginalized groups to contribute to the planning and implementation of activities
- Allowing individuals to express their needs and evaluate their strength
- Preparing the community to sustain the results of the project

The following outcomes came out of the kickoff meeting in Kaftoun:

- Identification of constraints and challenges that are preventing the community from being protected from wildfire risks and listing possible solutions to resolve these constraints

- Recognition of the benefits from the implementation of the Firewise activities

- Drafting the engagement plan and setting a timeline to implement the activities laid out in the plan

- Identification of resources available in the village to support the risk reduction efforts

Another meeting was organized and included all the community representatives to validate the final activities of the action plan and to present the community "champions" who previously identified to form the committee responsible of the follow up of implementation of activities.

3.4 Implementation and Evaluation

Evaluation allows not only assessing the effectiveness of the intervention implemented, but also ensuring transparency and accountability to the actions undertaken, and improving future activities.

In the Kaftoun case study, a total of 3 meetings were conducted at the municipality to assess the progress of the implementation, and accordingly, make revisions to activities as necessary and to adjust to external and internal changes. Such meetings can also help in maintaining the momentum by informing the community about the results achieved progressively.

3.5 Transferability and Replicability

A final meeting was conducted after the completion of all activities. The main purpose of such meeting was to collect all challenges and transform them into lessons learned. This can facilitate the replication of conducted activities elsewhere.

It is worth noting that replicating and transferring a good plan do not necessarily require the implementation of identical activities but rather a good chance for mutual learning and sharing of experience.

3.2 Kickoff meeting

A meeting was conducted at the Municipality among all partners of the project to prepare for a kickoff meeting at the community level. The kickoff meeting aimed at: 1) introducing the Firewise project to the community of Kaftoun through open discussion about fire concerns, and 2) finding together a solution on how to reduce wildfire risk. It is throughout this meeting that "champions" were identified to collaborate with the implementing partners.

The purpose of the kickoff meeting is to "involve local stakeholders of Kaftoun in drafting their community engagement action plan, in which are laid out activities that aim to be prepared, aware and responsive to the wildfire risk".

Figure 35: Dr. George Mitri introducing the FIREWISE concept to the community

Ahead of kickoff meetings don't forget to prepare:
- Agenda of the event
- Attendance sheet
- Goals for the hearing
- List of invitees to be present
- Venue and date
- Identification of a facilitator

The kickoff meeting took place in the form of a roundtable. A total of 25 participants (male and female) from different educational and professional background and areas of expertise joined different working group discussions (around 5 participants at each table). This setting enabled small group brainstorming sessions to take place easily.

3.3 Firewise Action Plan

The action plan is the roadmap that leads communities to the desired end results. In developing the tasks, the participants should remember to keep the steps manageable and to nominate a particular member to coordinate these steps.

Normally, a typical action plan would include the following headings:

- Objectives should be SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic and Time framed)

- Setting Performance Indicators and addressing the performance against the objectives

- Forming Responsibility in terms of resources and knowledge to ensure that everyone knows what is needed and why

3. Participatory approach: the case study of Kaftoun

3.1 Municipal leadership

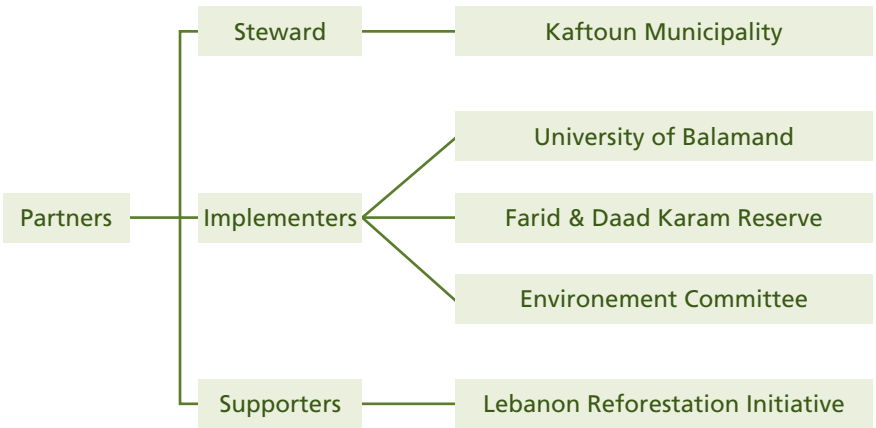
A meeting was held with the mayor and members of Kaftoun municipality discussing the need of implementing Firewise in their community and their readiness as a municipal board to backbone it.

It is recommended to have a written memorandum of understanding to be signed by all the parties for a smooth implementation.

Figure 34: The mayor of Kaftoun speaking during the Public hearing meeting

The aim of the meeting was to check the willingness and readiness of the citizens to carry out fire prevention projects.

At this level, the principle local actors defined their role of intervention and agreed on how to proceed in starting the Firewise project.



2. Partners of the Firewise project:

The main partners of a "Firewise" project include the following.

Local partners: field partners and stakeholders-beneficiaries of the program. In the forefront, these comprise the municipal council and members of the local community and existing establishments and associations which should cooperate for a successful implementation of the program.

Implementing partners: local entities who undertake the implementation of the program, follow-up and supervision of activities. These often include the institutions of the local authority such as the municipality, research institutions entrusted to prepare the program of Firewise.

Supporting partners: partners acting as donors, fundraiser, sponsors, or event planners. They can be foreign associations, governmental entities, embassies and international agencies, among others.

The table below shows the main entities/agents of each category:

Locals	Implementers	Supporters
• Municipal board • Environment committees • Individuals, local associations	• Research centers • Field coordinators • Committees	• Private sector • International agencies, Embassies • Non-Governmental and Governmental Organizations • Govermental institutions

1. The Firewise Community Engagement Strategy:

The strategy includes the following seven steps

I. Municipal leadership: initiating community engagement discussions with municipality leaders and recognizing them throughout the project cycle as stewards of a Firewise project.

II. Roundtable discussions: working through the head of municipality to convene an Initial Stakeholder Workshop, organized as a public hearing meeting.

III. Draft a Firewise Action Plan (FAP): defining and building a community engagement FAP through an Initial Stakeholder Workshop using group brainstorming and teamwork participatory approaches and identifying key stakeholders.

IV. Validate the FAP: convening a follow-up Community Validation Meeting to 1) validate the Initial Stakeholder Workshop proceedings, and 2) select "champions" municipal environment committee member(s) and community members

V. Implement the FAP: launching the community-led Firewise Action Plan activities.

VI. Evaluation: evaluating the achievements and listing the challenges as lessons learned.

VII. Transferability and Replicability: ensuring a successful transferability and replicability

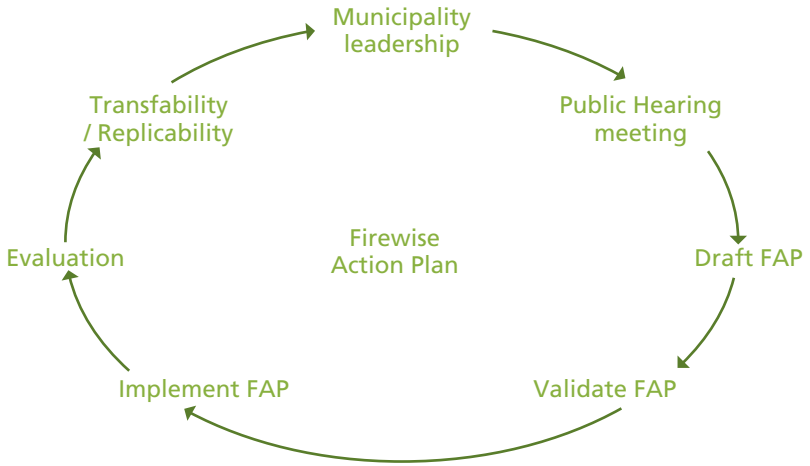


Diagram of the community-led FAP Cycle

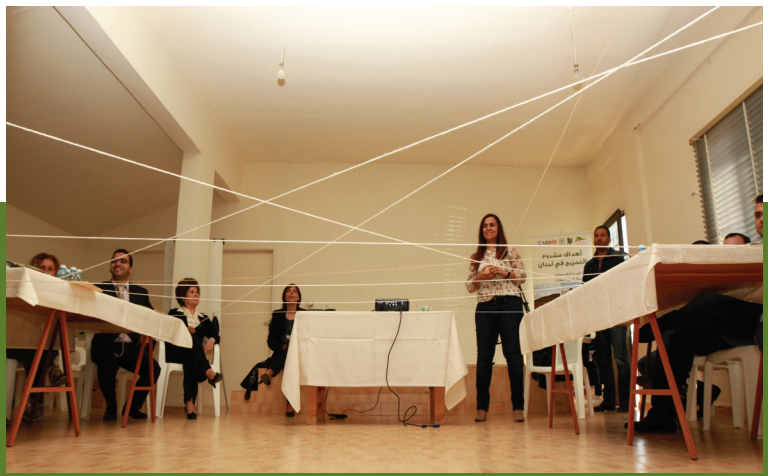
Introduction

"Firewise-Lebanon" is a collaborative process that empowers communities to work together in order to prevent and reduce wildfire risks and their negative economic, social, and ecological impacts on local communities (UOB/LRI, 2014).

This section describes the participatory approach that communities need to adopt in order to develop an action plan that guides fire prevention activities in their village. A successful implementation of the action plan should engage and encourage citizens to become active in reducing wildfire risk thus making their village a safer place to live.

The community engagement strategy will prepare communities to be aware and responsive to wildfire risk and empower them to be a "Firewise" adapted community.

CHAPTER 5: BEST PRACTICES GUIDELINES TO ENGAGE COMMUNITIES IN DEVELOPING ACTION PLANS FOR WILDFIRE RISK MANAGEMENT ACTIVITIES



Good examples of homes protection against wildfire risk

Figure 31: Cleared priority zone 1 with available water tank and hose (Source: BP-IOE-UOB, 2014)

Figure 32: A building with fire resistant construction materials and well-constructed chimney (Source: BP-IOE-UOB, 2014)

Figure 33: A house surrounded by non-combustible materials for separation of the WUI (Source: BP-IOE-UOB, 2014)

Bad examples of homes protection against wildfire risk

Figure 28: A house surrounded by dense shrubs and grasses within the priority zone 1 (Source: BP-IOE-UOB, 2014)

Figure 29: Woodpiles and deadfalls near a house in the WUI (Source: BP-IOE-UOB, 2014)

Figure 30: Power lines and electrical installations in contact with highly flammable vegetation (Source: BP-IOE-UOB, 2014)

- Prune tree branches to a height of 2 meters or more.
- Reduce the number of highly flammable trees such as evergreens and keep more deciduous trees with lower flammability rates.
- Remove deadfall, thick shrubs and mature trees that might provide the opportunity for a ground fire to climb up into the forest canopy in priority zone 3.
- Keep fuel tanks and other burnable material at least 30 m far from the house.

The following section shows bad and good examples of homes protection against wildfire risk (Figures 28 to 33)

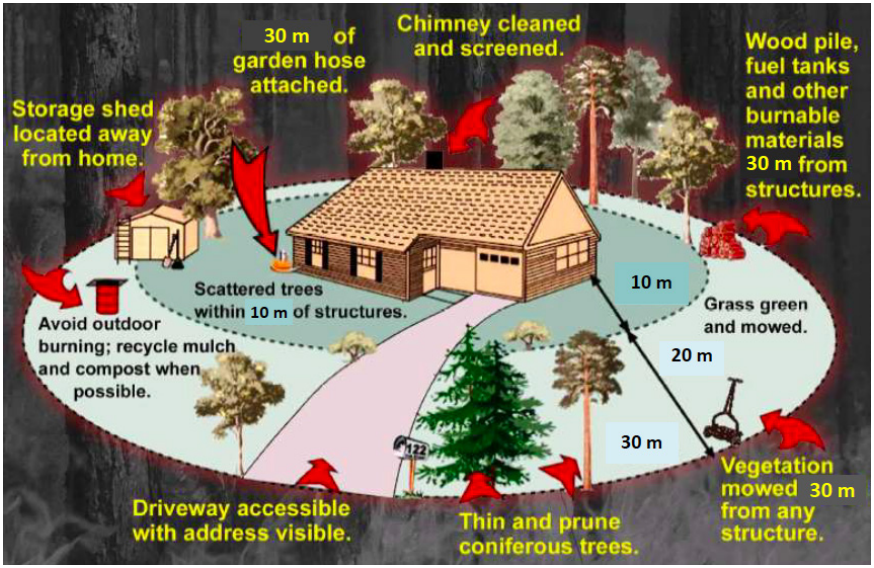


Figure 27: A firewise plan (Source: www.chloetafire.com)

Checklist of preventive steps for homeowners (figure 27)

- Remove any shrubs, trees, deadfall or woodpiles from priority zone 1 and keep the grass mowed and watered.
- Plants in zone 1 shall be inherently highly fire resistant and appropriately spaced.
- Ensure that trees and branches are clear of power lines and other electrical installations.
- Keep the driveway wide enough to accommodate firefighting vehicles.
- Try to provide a pond or tank for emergency water supply or install a fire hose at least 30 m long
- Supply the chimney with spark arrestor screens.
- Use fire resistant construction materials.
- Remove trees and debris that can spread fire upwards to become a fast spreading crown fire in the priority zone 2. Space trees so that the crowns of individual trees are 3 to 6 meters apart.

The defensible space concept

To create a firewise landscape around your home, the primary goal is fuel reduction in 3 priority zones in the Wildland-Urban Interface (WUI) named the defensible space (Figure 26)

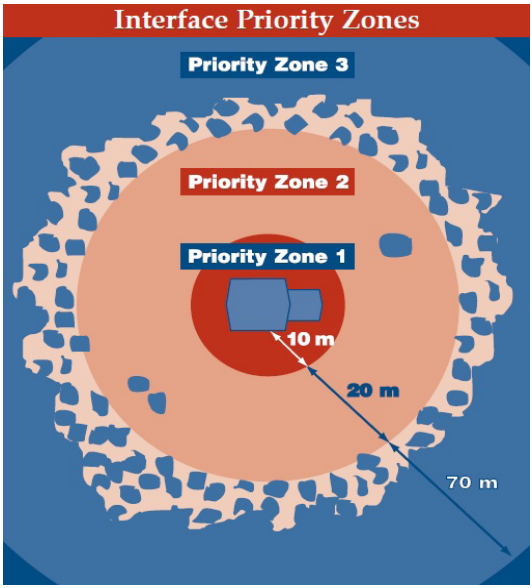


Figure 26: The WUI priority zones (Source: B.C. Forest Service Protection Program)

Priority zone 1: It is the first 10 meters of space around the house, the most critical area to consider for fire protection. A good fuel free space gives firefighters a chance to save the house from an advancing fire.

Priority zone 2: It falls between 10 to 30 meters out from the house. In this zone, fuels must be reduced by thinning and pruning so that combustion cannot be supported. Because fires spread easily up hill, it's important to extend this zone's precautions further on downhill slopes and on windward exposures.

Priority zone 3: It begins 30 meters from any structure and extends to a distance of 100 meters and beyond. The practice in this area is to thin the combustible fuels so fires will be of low intensity and more easily extinguished.

Introduction

"Firewise-Lebanon" is a collaborative process that empowers communities to work together in order to prevent and reduce wildfire risks and their negative economic, social, and ecological impacts on local communities (UOB/LRI, 2014). This material describes the defensible space concept, presents a checklist of preventive steps for homeowners, and showcases bad and good examples of home protection against wildfire risk from the village of Kaftoun in North Lebanon.

CHAPTER 4:
ARE YOU FIREWISE?

- Performing good planting arrangement: planting arrangement refers to the distribution of the tree species across the planted site. It may depend on site characteristics (e.g. soil type, slope, and aspect). Planting arrangement should consider the initial design and location of fuel breaks.

- Creating fire breaks: fire breaks are planned and created at the initial stage of plantations. More specifically, defensible spaces are essentially planned along roads, agricultural lands, and structures. The plantation can benefit from existing landscape features for the creation of fire breaks (e.g. lakes, rivers, streams, roads and trails, and bare soils among others).

- Maintaining planted sites: post-planting activities include conducting a continuous monitoring process, controlling fuel load quantities within and around the planted sites, controlling invasive plants, insects and disease, maintaining firebreaks and fuel breaks, and ensuring monitoring of fire risk, early fire intervention, and the presence of water sources close to the planted sites.

Recommendations for planning Firewise reforestation/ afforestation campaigns

The main recommendations as per the main findings of this study were:

- Setting goals and evaluating site conditions: setting goals of the reforestation/afforestation is a preliminary step that is needed in order to help in evaluating the most appropriate site for plantation. This is followed by evaluating the site characteristics in terms of soil type, existing vegetation cover, topography and site location, boundaries and surrounding areas, seasonal weather, wildlife, water sources, fire risk and fire history, and human activities among others. Accordingly, a forest structure will be designed, suitable species will be selected, and post planting management practices will be facilitated.

- Designing forest structure: a planting design is expected to provide specific details for the creation and management of a plantation including area, species, number of trees, spacing, row alignment, site preparation and planting method, layout of roads and firebreaks, and post-planting management and treatments approaches. A written reforestation plan can help in clarifying all these details, and facilitate the planting. Also, a plantation map can help in showing precise planting locations, species arrangement, water sources, and access roads.

- Selecting appropriate species: selecting a diversity of native species and avoiding monoculture plantation are two steps that are essentially needed to increase resistance and resilience of the planted forest in case of a fire event.

- Choosing the right spacing: initial spacing will affect future fire risk, however, the choice of spacing will depend on the species selected, the initial goal of the plantation, and costs, among others. In general, optimal spacing and post-plantation maintenance (depending on the type of plantation and site characteristics) are essentially needed since both wide spacing and close spacing have their own advantages and disadvantages. On one side, the main advantages of wide spacing include: planting costs are less, increased tree diameter growth rates, increased understory growth, and increased accessibility, while the main disadvantages include: increased fire hazard in case of heavy understory growth (i.e. ladder fuel). On the other side, the main advantages of close spacing include: faster crown closure which shades the understory resulting in less vegetation competition and maintenance, reduced ladder fuel, larger number of trees with possibilities for thinning to reduce fire hazard, while the main disadvantages include: increased costs, limited accessibility, and increased risk of fire hazard and spread.

As a result, the planted forest could burn at any moment especially when fire favorable weather conditions occur. This finding was confirmed by field surveys which showed that the area of pine seedlings was partially affected by at least two wildfires during the summer of 2013 (Figure 25).

Figure 22: Dense plantation along road side

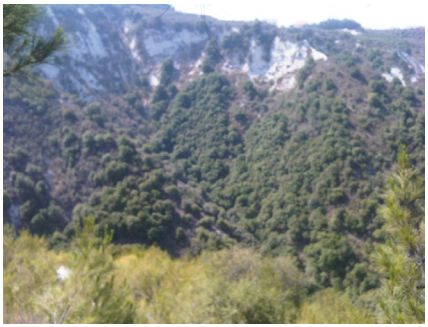


Figure 23: Dense forest with shrubs and trees on a steep slope

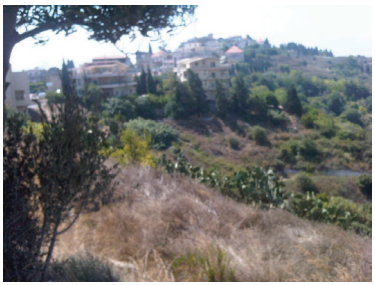


Figure 24: Residential and agriculture area near the forest

Figure 25: Burned area during the fire of 2013 in Kelhat-Fiih

.

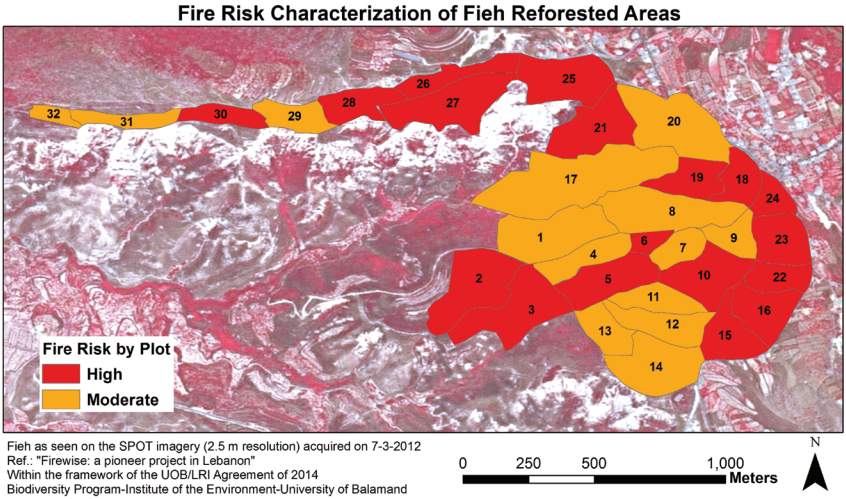


Figure 21: Fire risk classification per plot in Fiih

A detailed investigation of the results showed that the afforested lands in Fiih represent a high risk of fire. This fact was due to inappropriate initial afforestation planning which has not taken into consideration wildfire risk potential. More specifically, the detailed investigation of the results showed the following:

- Dominance of Pinus brutia and Quercus Sp. which are highly susceptible to fires
- Unmanaged dense planted forest with dense surface fuels
- Ladder like forest structure
- Densely planted road sides (Figure 22)
- Distribution of seedlings density was irrespective to slope and aspect of terrain (Figure 23). Some areas of the densely planted forest were characterized by a steep slope and south facing. This increases the risk of fire occurrence and fire intensity.
- Planted forests surrounded by agricultural areas and residential areas (Figure 24)
- No sustained water sources near the planted areas

First, a field survey was conducted to assess the different characteristics of the landcover/landuse of the study area. This allowed the creation of a detailed landcover/landuse map of the area.

Second, the study area was divided into 32 relatively homogeneous plots (taking into account the land cover characteristics). Consequently, the 32 different plots were spatially grouped into 4 different zones taking into account their contextual characteristics.

Eventually, each of the 4 zones was rated for fire risk assessment. Rating of Low, Moderate and High fire risk (was based on scores assigned to the previously discussed risk factors.

Results and discussion

The results of the overall wildfire risk assessment of each zone were as follows (Table 1):

Table 2: Overall wildfire risk assessment per zone

Zone at risk	Hazard	Vulnerability	Overall risk
Zone1 (plot 1 to 8)	Moderate	Moderate	Moderate
Zone 2 (plot 9 to 16)	Moderate	High	High
Zone 3 (plot 17 to 24)	Moderate	High	High
Zone 4 (plot 25 to 32)	High	High	High

Accordingly, one zone (zone 1) was identified as moderate risk, and 3 zones (zone 2, 3 and 4) were identified as high risk. The detailed fire risk assessment of each zone was calculated. Wildfire risk characterization per plot is shown in Figure 21.

Study area

The study area is located in the village of Fiih near Kelhat-El Koura in North Lebanon. It is characterized by a relatively large afforested land (Figure 20). Afforestation activities have started in Fiih since 1980s by local community groups. The afforested area is characterized by a dense vegetation cover primarily composed of Pinus brutia. Other types of Mediterranean vegetation such as shrubland are also present in the area.

Figure 20: Afforested site in Fiih

Transferability of the fire risk assessment within Firewise-Lebanon

The previously adopted Firewise approach for assessing overall fire risk at FDKR and its surrounding was applied (UOB/LRI, 2014).

In summary, an overall wildfire risk assessment was prepared for Fiih reforested/afforested sites and their surroundings. Fire hazard and vulnerability were considered in this assessment upon data availability and the general characteristics of the site. Fire risk was assessed as a product of fire hazard and fire vulnerability (Risk = hazard x vulnerability).

Fire hazard assessment involved the use of data related to 1) number of fires/plot during the last decade, 2) density of buildings, 3) various ignition factors, 4) slope, 5) aspect, and 6) density of forest fuel. Fire vulnerability assessment comprised a number of environmental and socio-economic sensitivity factors (e.g. protected areas, presence of homes, infrastructure, among others).

Introduction

"A Firewise programme encourages local solutions for safety by involving homeowners in taking individual responsibility for protecting their homes from the risk of wildfire". More specifically, "Firewise is a key component of Fire Adapted Communities – a collaborative approach that connects all those who play a role in wildfire education, planning and action with comprehensive resources to help reduce risk". (www.firewise.org)

An adapted Firewise plan for Lebanon was developed and applied in 2013-2014 at the Farid and Daad Karam Nature Reserve (FDKR) and its surrounding in the village of Kaftoun in North Lebanon.

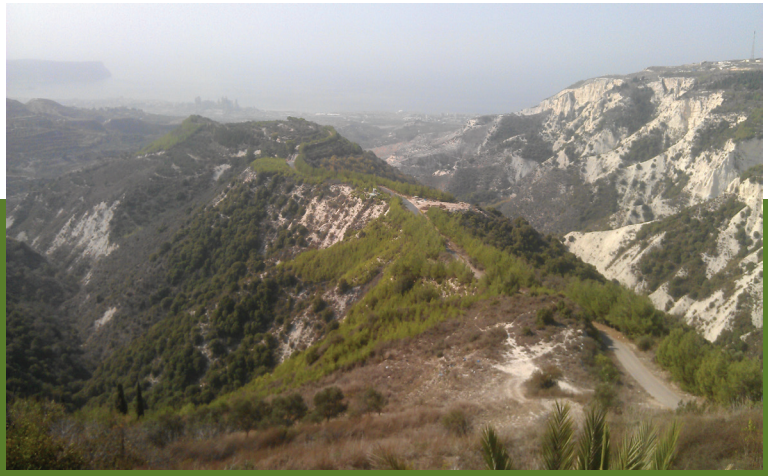
The adapted Firewise program began with designing a smart fire landscape which involved the initial use of an overall fire risk assessment. This assessment was based on 5 factors: 1) ignition risk, 2) hazard, 3) values at risk, 4) protection capability, and 5) fire vulnerability.

The general aim of this work was to test the transferability of the previously adopted Firewise approach for assessing overall fire risk on a different site in Lebanon. The specific objectives were to:

1. Assess overall fire risk on a reforested site

2. Come out with recommendations for managing future wildfire risk throughout ongoing reforestation/afforestation activities

CHAPTER 3: FIREWISE PLAN TRANSFERABILITY: "FIIH" REFORESTED SITE



Annex 1: Equipment

There is a wide range of equipment for managing forest fuel, but the most important is to use them correctly and to ensure that all pruning and thinning tools are properly adjusted to give a clean cut. Always include eyes, hands, and head protection as a part of your equipment.

1. Hand pruner shears

Hand pruning shears are made for cutting branches up to about a 1.5 inch in diameter. Bypass shears are the recommended type. A close cut can be made with less effort by placing the cutting blade against the branch or trunk from which the limb is to be removed. Bypass shears are especially useful to give shrubs a natural appearance.

2. Lopping shears

Have long handles to exercise great cutting power when pruning branches up to 2 inches in diameter.

3. Pole pruner

The anvil is more strongly "hooked" than in hand pruners or lopping shears to grasp higher branches more securely as the cut is made. It has a specially designed pruning shear adapted for use on the end of a pole.

4. Curved saw

Curved saw can cut branches with diameters ranging from too large for the hand pruner to several inches in diameter. Different type and size exist and this saw cut rapidly when pulled rather than when pushed. Also mounted types exist for higher branches cuts.

5. Chain saw

Chain saw is the most often used pruning equipment. They are especially useful in removing large limbs or cutting up fallen limbs and trees. They must be used with care to avoid undesirable accident.

to be applied. These include: managing forest fuel, creating fire breaks, creating fuel breaks, and managing thinning debris and slash.

Contextually, education and awareness-raising programs can help encouraging the engagement of a community in managing dense forested areas to reduce fire risk. This is supposed to generate a sense of shared ownership for woodlands as well as improving the overall forest management planning process.

Managing thinning debris and slash

Forest biomass management can generate a large amount of waste material (slash) that becomes a potential fuel for a fire. Accordingly, it is very important to manage this waste in such a way that it does not contribute to an increased fire hazard. In this context, the waste, material can be modified in size and arrangement (e.g. shredding and compaction), burned (only for controlled burning during winter season and low risk periods), or removed from the site completely. One of the promising management techniques for managing thinning debris and slash include the production of biomass briquettes which involves drying, crushing, and compacting the material to serve as a fuel. This new fuel can be applied to industrial boilers, residential stoves, and home furnaces. Although it is still not widely used in Lebanon, this technique has been applied in recent years in different places across the country showing promising results (e.g. the ongoing activities in the Shouf region to produce briquette from forest biomass and wastes of olive mills, and the production of briquettes from forest biomass at the Aannaya Monastery). Overall this practice comes in line with 1) the FAO plan of action for resilient livelihoods (FAO, 2014) aiming at protecting and recovering natural resources, including forests, from severe degradation and depletion and ensuring the sustainable exploitation of wood and non-wood forest products, and 2) Lebanon's National strategy for forest fire management (Decision No.52/2009) to reduce fire risk in vulnerable forested areas.

Conclusions and Recommendations

Dense forests and woodlots are highly threatened especially by intense and severe wildfires. The degree of fire danger depends on a number of factors, including: 1) fire hazard characteristics (type, frequency, etc.) 2) site characteristics (slope, aspect etc.) and 3) fuel characteristics (type, density, age etc.), in addition to many other external factors such as socio-economic factors.

Accordingly, BMPs can serve as preventive measure for protecting forests against damaging fires. The main identified BMP's included 1) wildfire hazard assessment, and forest fuel management practices. First, a local fire management plan needs to be developed involving spatial information of landcover/landuse of the study area and its surrounding. Accordingly, some of the main forest fuel management techniques need

Creating fuel breaks

Fuel breaks are strips of land in which fuel has been modified, but some trees and shrubs are retained. The objective is to reduce the amount of combustible material so that when a fire burns in the fuel break, it will decrease in intensity and consequently in spread. Areas treated in this matter are often referred to as shaded fuel breaks (Figure 19). In a shaded fuel break the trees are generally thinned so that their crowns no longer touch each other and are horizontally separated. Lower branches of overstory trees are pruned, reducing the ladder fuels. Shrubs and dead and down material is removed to reduce surface fuels. Not all small trees and shrubs need to be removed in a shaded fuel break, but the fuel reduction should create a horizontal space between small trees and nearby larger trees to minimize the transition of fire. Shaded fuel breaks are also most often placed along roads and around structures.

Figure 19: Fuelbreak (source UOB-IOE-BP, 2014)

Figure 18: A small scale firebreak (source UOB-IOE-BP, 2014)

Fire breaks are often strategically placed along ridges, roads, and infrastructure. Road themselves can function as effective fire breaks. The main objectives of clearing along roads and forest fire protection roads are to 1) secure passage, 2) avoid the start of a fire, and 3) facilitate the traffic of firefighting vehicles and forest guards. The width of the cleared ground is at least 3 to 5 m on both sides of the road. The main objectives of clearing around structures (home, industries, recreational areas, infrastructure, dumps etc.) are to 1) protect these structures and human lives, 2) reduce the fire risk occurrence because they constitute potential sources for a fire start, and 3) facilitate the access of firefighting team. The width of the cleared ground depends on the site and the structure size.

against the stem so that the cut will heal over more quickly.

Thick forests develop characteristics of multiple layered vegetation formations that support an increased fire spread. In this context, undergrowth clearing involves the reduction and/or spatial (horizontal, vertical) separation of the lower vegetation layer. The presence of a single tree, isolated from the ground, without intermediate layers, avoids the fire spread from the surface to the crown layer and limits the fire intensity. Suppressed or sick trees and low branches can be eliminated by thinning and pruning.

Overall, preserving a low density vegetation cover to decrease fire spread is recommended. Frequent intervention must be done to maintain a low vegetation cover forest (Figure 17).

Figure 17: An example of maintained forests (source UOB-IOE-BP, 2014)

Creating fire breaks

Fire break lines consist of the creation of spatial discontinuity of fuel within the dense forest and between the forest and agriculture or urban interface (Figure 18). When creating a fire break, all of the vegetation is removed down to bare soil, leaving almost nothing to burn.

Fire breaks are a minimum of 1 meter wide and are used to control low-intensity fires. They are often used in grassland areas. However, fire breaks are most of the time three times wider than the fuel height (Nunamker et al., 2007). This means that fire breaks can be quite wide, depending on the vegetation type.

After identifying hazard in the dense forest and the surrounded area, zoning should be taken in account to ensure the proportionate use of wildfire prevention measures and determine priority management areas.

2. Forest fuel management practices

In general, forest fuel management practices are planned forest management techniques used to increase the resilience of a forest and reduce the severity and spread of a fire in case of a wildfire event. Fuel management practices can be applied to strips of land or to broad areas. When a fuel management activity is applied to a strip of land it is known as a fire break or fuel break (Nunamker et al., 2007). A number of hand tools can be employed (Annex 1) for applying local forest fuel management practices.

Some of the main forest fuel management techniques include:

- Pruning and thinning forest fuel
- Creating fire breaks
- Creating fuel breaks
- Managing thinning debris and slash

Managing Pruning and thinning

Fire severity and intensity are closely related to the quantity of combustible fuel load. However, fire spread depends partly on the spatial continuity between fuel loads. In principle, managing forest fuel aims at preventing fuel build-up and creating a mosaic of managed vegetation less vulnerable to intense and severe wildfires.

Forest fuel management often includes forest thinning to reduce surface, ladder, and crown fuels. By reducing tree density, a healthier forest stand is created in which trees experience less competition for sunlight, water, and nutrients and become more resilient to drought and insect attack. However, it is critical that surface fuel which results from thinning activities, known as slash, as well as surface fuel that existed prior to the thinning be removed as part of the fuel management.

A fuel management treatment may also include pruning, or removing the lower limbs of trees to reduce ladder fuel. However, care should be taken not to remove more than 50% of the live crown length of a tree (Government of British Columbia, 1995). Conifer limbs should be cut flush

Best Management Practices (BMPs)

The proposed Best Management Practices (BMPs) come within the framework of the second component of Lebanon's National Strategy for forest fire management (Decision No. 52/2009) which aimed at modifying fire risk by:

1) reducing fire hazards and risks (particularly in dense forest areas),

2) implementing land, natural resource and community planning that incorporates management of wildland fire at all appropriate scales,

3) developing a certain level of knowledge and public awareness and support for wildland fire management.

More specifically, the BMPs include the following steps:

1. Wildfire hazard assessment
2. Forest fuel management practices

1. Wildfire hazard assessment

Spatial information of landcover/landuse of the study area and its surrounding needs first to be collected for integration into a fire management plan at the local level. These include spatial distribution of fuel type (Figure 16) and combustibility, topography, infrastructure and road network, residential areas, industrial developments, recreational areas, public spaces, and dumpsites among others. This work can result into a detailed fire hazard map which can serve for informed forest fuel management practices.

Figure 16: The vertical and horizontal distribution of vegetation fuels (source: UOB-IOE-BP, 2013)

The fuel type data of Lebanon were produced within a collaborative work between the Institute of the Environment and Lebanon's Reforestation Initiative (LRI) in 2013. The Prometheus fuel type classification system, which is considered to be better adapted to the Mediterranean ecosystem, was adopted (Riano et al., 2002; Lasaponara et al., 2006).

The different types of fuel and their description are presented in the following table (Table 1).

Table 1: Fuel type as per the Prometheus classification system and their corresponding combustibility characteristics

Fuel type	% Coverage	Description	Combustibility
1	Ground fuels (cover > 50%)	Grass	High
2	Surface fuels (shrub cover > 60%; tree cover < 50%)	Grassland, shrubland (smaller than 0.3-0.6 m and with a high percentage of grassland), and clear-cuts, where slash was not removed.	Moderate
3	Medium-height shrubs (shrub cover > 60%; tree cover < 50%)	Shrubs between 0.6 and 2.0 m	High
4	Tall shrubs (shrub cover > 60%; tree cover < 50%)	High shrubs (between 2.0 and 4.0 m) and young trees resulting from natural regeneration or forestation.	Very High
5	Tree stands (> 4m) with a clean ground surface (shrub cover < 30%)	The ground fuel was removed either by prescribed burning or by mechanical means. This situation may also occur in closed canopies in which the lack of sunlight inhibits the growth of surface vegetation.	Low
6	Tree stands (> 4m) with medium surface fuels (shrub cover > 30%)	The ground fuel was removed either by prescribed burning or by mechanical means. This situation may also occur in closed canopies in which the lack of sunlight inhibits the growth of surface vegetation.	High
7	Tree stands (> 4m) with heavy surface fuels (shrub cover > 30%)	Stands with a very dense surface fuel layer and with a very small vertical gap to the canopy base (< 0.5 m).	High

Fuel type characteristics

Fuel combustibility and fire spread are affected by many factors including:

- Fuel type (including spatial arrangement, density, size etc.) (Figure 15)
- Weather conditions (wind, temperature etc.)
- Topography (slope, aspect etc.)

Fuel is defined here as the live and dead biomass that either contributes to wildfire spread or are consumed by fire Fuels are usually categorized as live or dead foliage and wood (Anderson,1982). Lebanese forests and other wooded lands are characterized by Mediterranean plant species adapted to a range of fire frequencies and intensities. Vegetation composition, biomass, and structure mutually depend on climate and fire frequency and intensity. In turn, fire frequency and intensity depend on vegetation biomass, structure, topography and climatic regimes (Mitri et al., 2014).

Figure 15: Examples of different fuel types: litter (left), grasses (middle), and tall shrubs (right) (source: UOB-IOE-BP, 2013)

Changing trends in socio-economic development and land-use have led to a decrease in grazing, fuel wood gathering, and fodder. As a consequence, there has been a build-up of highly flammable forest litter. This problem is much more serious in the regions where the rural population has abandoned traditional lifestyles (managing large numbers of livestock and gathering great quantities of fuelwood and other products from the forests for domestic use) than it is in the regions where grazing and other forms of forest related activities are still an integral part of the system (Mitri et al., 2014).

As a result of continuous shift of population from the rural areas to the cities, large stretches of marginal farmland, especially in mountain areas, have been left uncultivated and have been colonized by bush and even natural pine groves. The large accumulation of fuels often allows fires set for agricultural and recreational purposes to spread out of control and develop unprecedented intensities and severities which increase the difficulty of putting them out (Mitri et al., 2014).

Introduction

Lebanon's landscape is characterized by a unique forest cover as a result of its location on the Eastern Mediterranean. The total forest cover is estimated at 134,300 ha (12.8% of the country's area). According to Mitri et al. (2014), dense forest form at least 13.31% of the vegetated cover (excluding agricultural lands). Around 22% of this vegetated cover is classified as high to very high combustibility fuel.

The current biophysical situation coupled with climate change effects and socio-economic conditions in addition to the strongly human influenced landscape are expected to have an increasing environmental and socio-economic impact of the wildfire regime in Lebanon. Accordingly, identifying best forest fuel management practices for an effective forest management plan is needed.

CHAPTER 2: BEST PRACTICES GUIDELINES FOR MANAGING FIRE RISK IN LEBANON'S DENSE FORESTS

Conclusions and Recommendations

One of the major concerns of abandoned agricultural lands is fuel accumulation which is associated with an increased fire hazard. It is therefore essential to investigate the best management practices specific to reducing fire hazard in marginalized agricultural areas and terraces.

The proposed techniques included:

1) the introduction of agroforestry plantations,

2) the implementation of fuel management practices,

3) the prevention of fire incidence,

4) the application of controlled grazing system,

5) the practice of prescribed burning.

These measures are expected to maintain a more sustainable system in abandoned agricultural lands by encouraging farmers and landowners to reinvest their lands in an efficient way. This will also create employment opportunities to the existing farmers, shepherds, and other inhabitants of the rural areas.

Accordingly, a specific management plan should be designed to support forest fire prevention measures (FAO, 2011). The plan should be implemented by the herders themselves with the cooperation of the concerned municipalities and private land owners to properly distribute the grazing activities and to solve any conflicts among the producers.

5) Prescribed burning

Prescribed or controlled burning is still not practiced in Lebanon, despite the advantages of this low cost land management technique. The existence of nearby towns and villages, agricultural lands, and other private property puts significant restrictions in regard to smoke management, liability issues, and safety. Moreover, there is a concern of the community facing contradictions with the current fire prevention campaigns.

Usually, hazard reduction or controlled burning is conducted during the wet cooler months to reduce fuel buildup and decrease the likelihood of intense fires. Controlled burning stimulates the germination of some desirable vegetation for grazing (USDA, 2012). As such, shepherds often burn lands in the purpose of opening pasture, stimulating new succulent growth. In this context, prescribed burning can help reducing fire risk, and simultaneously, avoiding uncontrolled burning for opening new pastures. It must be noted though that this technique requires the involvement of very well trained personnel (Figure 14) in order not to become a problem that leads to actual wildfires. Accordingly, any future practice of prescribed burning will require further research and planning before institutionalization and adoption.

Figure 14: Prescribed burning practiced by well trained personnel (Source: Chris Helzer/ The Nature Conservancy)

Many wild species of legumes, grasses and other herbs that are found in the different ecosystems have been neglected by farmers because of their low productivity. These local species are very well adapted to the local climatic conditions and are thus more resistant to pathogens and insects and more resilient to drought (e.g. Medicago sp., Trifolium sp., Vicia sp., Triticum sp., Hordeum sp., Cicer sp., Lens sp., Aegilops sp., etc…) (Figure 12). The cultivation of such species as forage crops in abandoned lands requires fewer resources and provides better quality vegetation for grazing. In addition, land owners can rent their abandoned lands for grazing rights (about 5 000–10 000 LL/head/season). Several communities already rent their "Macha'a" lands to shepherds at an average rate of 1 300 USD/km2 (FAO, 2011). Such system can also be applied to private abandoned lands especially in regions with a lack of suitable pastures (Figure 13).

Figure 12: Wild legumes, Ehden (photo by Mireille Jazi, 2014)

Figure 13: Abandoned olive orchard with undergrowth grasses in Kaftoun (source: BP-IOE-UOB, 2014)

4) Application of controlled grazing

Grazing is the most common form of biomass utilization in the non-timber producing forest lands of Lebanon. Small ruminants such as goat and sheep are usually raised and fed in the forests, shrublands, and other vegetation formations (woodlands, rangelands and on agricultural residues). Wild areas in Lebanon provide a wide variety of species distributed over the different ecosystems and altitudes.

However, the changes in grazing practices in the past decades has resulted in overgrazing concentrated in the inner Bekaa and Hermel valleys and Anti-Lebanon mountain range (Figure 9). Simultaneously, the decrease of grazing practices in the abandoned agricultural lands contributed to fuel accumulation and increased fire risk (Figure 10). When grazing in these areas is planned and controlled at appropriate levels, it is expected to function as a very effective and productive method of fuel management. In this context, grazing reduces the threat of fire by preventing the build-up of dry forage and palatable shrubs. Other applications such as thinning dense shrubs can help increasing the efficiency of the silvopastoral break. Still, it will be necessary to continually adjust the stocking rate and the composition of the herd to match the productivity and botanical composition of the pasture (Figure 11).

Figure 9: Overgrazing in Hermel (FAO, 2011)

Figure 10: Under-grazing in Kaftoun (source: BP-IOE-UOB, 2014)

Figure 11: Unpalatable type of vegetation (photo by Mireille Jazi, 2014)

Figure 7: Managed agricultural lands adjacent to wildland (photo by Mireille Jazi, 2014)

Figure 8: Traditional practices of fuelwood gathering in rural areas (source: BP-IOE-UOB, 2014)

cultivations where burning of agricultural wastes is usually practiced. Other agricultural cultivations or forest trees of less flammable type can be used as greenbelts around abandoned fields such as vineyards, orange and lemon trees, or cypress and oaks. The abundance of agricultural fields around villages was one of the reasons for reduced fire damages in the past. Firebreaks or greenbelts between cultivated and abandoned land can slow down fire spread and increase the chance of successful initial attack by firefighters (Xanthopoulos et al., 2006).

In contrast to forested areas, the total clearance of fuel in abandoned farmland is also feasible especially that regeneration of tree seedlings is not likely to occur given the competition of shrub species at the first stages of vegetation succession. Clearings will again allow for agroforestry or crop plantations in soils with recovered fertility after a period comparable to "setting aside". Total clearance is implemented more efficiently with mechanical intervention especially for larger land where tractor-driven mowers can be used. Nevertheless, clearing vegetation can be done either manually or mechanically. Although manual techniques are labor intensive and considered an expensive option over large areas, it is a feasible option for small land owners. Care should be taken with total clearance on steep slopes where erosion risks are higher. In such location, the restoration of some kind of managed plantations is thus recommended and essential.

3) Prevention of fire incidence

In Lebanon, the average start date of the fire season was found to be June 14, while the average end date of the fire season was November 12, and the average peak month was September (Salloum and Mitri, 2014). Accordingly, the best practice is to avoid the traditional slash-and-burn systems during this period (Figure 7). Some suggested economically viable alternatives to burning crop residues include the use of vegetation for bioenergy production, soil mulching or fertilization (Kato et al., 1999; Denich et al., 2005) according to the quality and type of biomass collected. Such practices however depend on the use of heavy mechanical equipment for chopping and/or pressing the organic material (e.g. tractor driven bush chopper, etc…). Otherwise, the encouragement of traditional uses of woody residues for heating in rural areas can be equivalent to fuelwood gathering from forests (Figure 8). This practice should be promoted by agricultural cooperatives where resources can be pooled by local farmers.

In this context, the widely adopted best practice is the construction of fuelbreaks. It consists of permanently converting vegetation into a cover of low fuel volume and /or low flammability (Xanthopoulos et al., 2006). Such practice is not easy for the vigorously resprouting shrubs on abandoned lands. Permanent conversion can be then substituted by other diverse techniques such as grubbing and pruning, shrub thinning, brushwood crushing, and undergrowth clearings (Figures 5 and 6).

Figure 5: Examples of fuelbreak (Photos by Andrea Booher/FEMA, 2007 (Left) and David L. Magney, 1978-2008 (Right))

Figure 6: Undergrowth clearing of an olive orchard adjacent to wildland (photo by Mireille Jazi, 2014)

In the mountainous areas of Lebanon where steep slopes prevail, the land is usually terraced and agricultural areas are fragmented into small plots. In this case, the creation of fuelbreak-like belts around abandoned farmlands and rural roads is a suitable option to prevent fire spread into and from adjacent farmlands where the burning of crop residues by farmers might occur. Olive orchards are one example of highly flammable

more fire resistant than coniferous species (Catry et al., 2010). Moreover, the tendency is to use wide spacing to allow machinery access between the trees so that clearing can take place to reduce vegetation competition with the tree seedlings. This will also reduce the combustible plant material in the undergrowth, mitigate the danger of fire, and represent good silvicultural practice (Mosquera-Losada et al., 2005).

Simultaneously, the agroforestry practices are expected to sustain revenue for farmers and land owners and encourage them to maintain the land at lower costs than those incurred from intensified agriculture. Better integration of farm households into the rural economy may successfully raise incomes and thus support an agricultural/agroforestry presence.

Figure 3: Rehabilitation of abandoned agricultural land in Kaftoun village (upper) into an agroforestry site (lower) (Source: BP-IOE-UOB)

2) Implementation of fuel management practices

The natural re-vegetation of abandoned land is characterized by more flammable and fire adapted fuel types of grasses and shrub species (e.g. Sarcopoterium spinosum) which become so dry in the hot season and can very easily ignite (Figure 4). Reducing fire risk in this type of vegetation cover requires specific fuel management practices aiming at modifying the fuel complex structure in order to limit fire propagation to adjacent forest land or houses. The different measures include fuel continuity disruption and fuel reduction techniques.

Figure 4: Growth of Sarcopoterium spinosum in abandoned land (photo by Mireille Jazi, 2014)

Although the recovering of vegetation is considered beneficial in rural areas of Lebanon, increasing fire risk in these areas must be avoided. Accordingly, the following recommended Best Management Practices (BMPs) come in line with Lebanon's National Strategy for forest fire management (Decision No. 52/2009) which aimed at modifying fire risk.

The main objectives of the BMPs are:

1) the adoption of management practices within abandoned farmland to help minimize the risk of damage to life, the natural environment and built assets

2) the reduction of the fire ignitions frequency resulting from arson and carelessness.

The Best Management Practices

The identified options within BMPs are as follows:

1) Introduction of agroforestry plantations

2) Implementation of fuel management practices

3) Prevention of fire incidence

4) Application of controlled grazing

5) Prescribed burning

1) Introduction of agroforestry plantations

This option aims at reducing the risk of land abandonment by maintaining the viability of the farm enterprise. One of the adaptation measures in the semi-arid environment of Lebanon is the introduction of a diversity of native forest tree species with potential economic benefits from Non-Wood Forest Products (NWFP). In this case, the implementation of managed afforestation (Figure 3) is favored instead of actual land desertion. It is essentially important to re-launch a system for maintaining a managed land.

During the continuous implementation of agroforestry practices, account should be taken of the use of more fire resistant species and management of the undergrowth to avoid the accumulation of fuel and the increasing fire risk in plantations. Broadleaf species are generally less flammable and

Environmental impacts of land abandonment

Studies in the dry Mediterranean regions have shown negative impacts of land abandonment on the landscape, soil, and natural hazards which in turn influence biodiversity.

One of the major concerns in the Mediterranean landscape of Lebanon is the increased risk of fire in marginal lands within a mixed landscape where forest lands, croplands and settlements intermingle. The processes of abandonment usually involve the encroachment of vegetation into old fields and the reversion of arable lands to scrubland. The vegetation succession results in a structural change from an open to a closed landscape because of the accumulation of vegetation, mostly grasses and shrubs. Fire thus becomes more likely to spread into large areas due to the presence of more flammable fuel types (Figure 2).

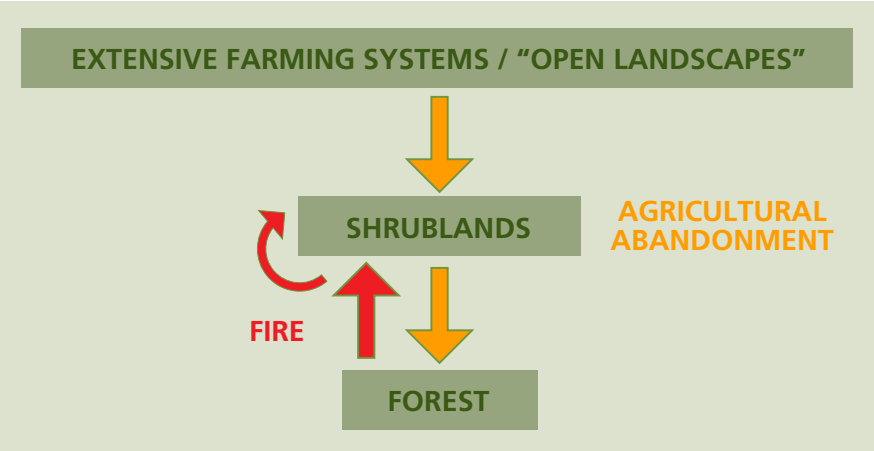


Figure 2: A model of landscape change after agricultural abandonment (source: Moreira, 2007)

Repetitive events of fire pose a threat to flora and fauna in the areas in addition to its interactions with erosion processes especially on higher slopes. The interruption of the successional process by fire prevents the formation of a protective cover resulting in soil deterioration. Recurrent fires can ultimately lead to irreversible desertification (Mac Donald et al., 2000). The change in land use from agriculture to wildland in the past decades has led to larger Wildland-Urban Interface (WUI) and Wildland-Agriculture Interface (WAI). The increasing contact of wildland with anthropogenic activities has eventually increased the risk of fire occurrence.

Introduction

Abandonment of agricultural lands has been a controversial issue in many areas of the world. In Lebanon, a total of 40,280 ha of cropland areas have been affected by neglect (abandonment > 5 years) over the last decades (FAO, 2010).

The reasons for farmland and agricultural terraces (Figure 1) abandonment in Lebanese rural areas are multidimensional. It is a combination of socio-economic factors, demographic structure and institutional framework; also, it is directly linked to the wider issue of rural depopulation. Studies have identified the particular vulnerability to marginalization and abandonment of small and extensive farming systems which dominate mountainous zones of Lebanon because of their remoteness and physical limiting factors of the land (Mac Donald et al., 2000; Bielsa et al., 2005). It was found that 92% of the agricultural holders were single holdings operating their lands individually (FAO, 2011). The small size and dispersal of farm plots resulted in low productivity and eventually very low incomes, accentuated due to the increased competition through the globalization process (Baldock et al., 1996). This situation made the farmers and land owners lose interest in agricultural activities.

Low intensity farming and traditional cultivation methods characteristic of the Mediterranean landscape have created highly diverse ecosystems; however, in the face of decline of traditional agriculture, the region-specific open land became more homogenous. Because of the low resilience of Mediterranean ecosystems, abandonment usually aggravates the negative effects of changes in landscape management. More precisely, the abandonment of agricultural land generally results in an increase of vegetation biomass (Bielsa et al., 2005) and an increase of spatial connectivity of forested patches, leading to an increased risk of wildfires (González-Bernáldez, 1991; Lloret et al., 2002).

Figure 1: Abandoned agricultural terraces (Sources: BP-IOE-UOB)

CHAPTER 1: BEST PRACTICES GUIDELINES FOR MANAGING FIRE RISK IN LEBANON'S ABANDONED AGRICULTURAL LANDS

LIST OF FIGURES:

Figure 1: Abondonned agricultural terraces
Figure 2: A model of landscape change after agricultural abandonment
Figure 3: Rehabilitation of abandoned agricultural land in Kaftoun village (upper) into an agroforestry site (lower)
Figure 4: Growth of Sarcopoterium spinosum in abandoned land
Figure 5: Examples of fuelbreak
Figure 6: Undergrowth clearing of an olive orchard adjacent to wildland
Figure 7: Managed agricultural lands adjacent to wildland
Figure 8: Traditional practices of fuelwood gathering in rural areas
Figure 9: Overgrazing in Hermel
Figure 10: Under-grazing in Kaftoun
Figure 11: Unpalatable type of vegetation
Figure 12: Wild legumes, Ehden
Figure 13: Abandoned olive orchard with undergrowth grasses in Kaftoun
Figure 14: Prescribed burning practiced by well trained personnel
Figure 15: Examples of different fuel types: litter (left), grasses (middle), and tall shrubs (right)
Figure 16: The vertical and horizontal distribution of vegetation fuels
Figure 17: An example of maintained forests
Figure 18: A small scale firebreak
Figure 19: Fuelbreak
Figure 20: Afforested site in Fiih
Figure 21: Fire risk classification per plot in Fiih
Figure 22: Dense plantation along road side
Figure 23: Dense forest with shrubs and trees on a steep slope
Figure 24: Residential and agriculture area near the forest
Figure 25: Burned area during the fire of 2013 in Kelhat-Fiih
Figure 26: The WUI priority zones
Figure 27: A firewise plan
Figure 28: A house surrounded by dense shrubs and grasses within the priority zone 1
Figure 29: Woodpiles and deadfalls near a house in the WUI
Figure 30: Power lines and electrical installations in contact with highly flammable vegetation
Figure 31: Cleared priority zone 1 with available water tank and hose
Figure 32: A building with fire resistant construction materials and well-constructed chimney
Figure 33: A house surrounded by non-combustible materials for separation of the WUI
Figure 34: The mayor of Kaftoun speaking during the Public hearing meeting
Figure 35: Dr. George Mitri introducing the FIREWISE concept to the community

LIST OF TABLES:

Table 1: Fuel type as per the Prometheus classification system and their corresponding combustibility characteristics
Table 2: Overall wildfire risk assessment per zone

Chapter 5: Best practices guidelines to engage communities in developing action plans for wildfire risk management activities *47*

Introduction 48
1. The Firewise Community Engagement Strategy 49
2. Partners of the Firewise project: The main partners of a "Firewise" project include the following 50
3. Participatory approach: the case study of Kaftoun 51
   3.1 Municipal leadership 51
   3.2 Kickoff meeting 52
   3.3 Firewise Action Plan 52
   3.4 Implementation and evaluation 53
   3.5 Transferability and replicability 53

References 56

TABLE OF CONTENTS

Chapter 1: Best practices guidelines for managing fire risk in Lebanon's abandoned agricultural lands *7*

Introduction 8
Environmental impacts of land abandonment 9
The Best Management Practices 10
1. Introduction of agroforestry plantations 10
2. Implementation of fuel management practices 11
3. Prevention of fire incidence 13
4. Application of controlled grazing 15
5. Prescribed burning 17
Conclusions and Recommendations 18

Chapter 2: Best Practices Guidelines for Managing Fire Risk in Lebanon's Dense Forests *19*

Introduction 20
Fuel type characteristics 21
Best Management Practices (BMPs) 23
1. Wildfire hazard assessment 23
2. Forest fuel management practices 24
Managing Pruning and thinning 24
Creating fire breaks 25
Creating fuel breaks 25
Managing thinning debris and slash 28
Conclusions and Recommendations 28

Chapter 3: Firewise plan transferability: "Fiih" reforested site *31*

Introduction 32
Study area 33
Transferability of the fire risk assessment within Firewise-Lebanon 33
Results and discussion 34
Recommendations for planning Firewise reforestation/afforestation campaigns 37

Chapter 4: Are You Firewise? *39*
Introduction 40
The defensible space concept 41
Checklist of preventive steps for homeowners (figure 27) 42
Bad examples of homes protection against wildfire risk 44
Good examples of homes protection against wildfire risk 45

Developed by the Biodiversity Program – Institute of the Environment – University of Balamand (BP-IOB-UOB) in the framework of "Firewise - Lebanon" project.

Prepared by:

Mireille Jazi, M.Sc.

Edward Antoun, M.Sc.

Chapter 5 prepared by Roula Saadeh, Community Engagement Component Manager, Lebanon Reforestation Initiative

Reviewed by:

George Mitri, Ph.D. (BP-IOE-UOB)

Translated by:

Sandy Gerges, Certified Public Translator

Edited by:

Joseph Bechara, Wildfire Management Component Coordinator, Lebanon Reforestation Initiative

Maya Nehmi, Ph.D, Outplanting Component Manager,Lebanon Reforestation Initiative

"Firewise-Lebanon: A pioneer project in Lebanon" conducted in partnership between the University of Balamand (UOB) and Lebanon Reforestation Initiative (LRI) funded by the United States Agency for International Development (USAID) and implemented by the United States Forest Service (USFS).