ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار السابع – العدد ستة وستون
تاريخ الإصدار: 2 – نيسان – 2024م
www.ajsp.net

"العوامل التي تسهم في نشوب حرائق الغابات وآثارها – منطقة عسير انموذجاً"

إعداد الباحثة:

علا على آل عسوج

ماجستير جغرافيا

جامعة الملك خالد

كلية العلوم الإنسانية

https://doi.org/10.36571/ajsp664

الملخص:

هدفت هذا الدراسة إلى التحليل الجغرافي للعوامل التي تسهم في نشوب حرائق الغابات وآثارها في منطقة الدراسة (عسير)، ودراسة الآثار الناتجة عن نشوب الحرائق، وتحديد الوسائل التي يمكن أن تسهم في الحد من آثارها. وتم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي. تشكِّل حرائق الغابات تهديدًا متزايدًا لحياة الإنسان وصحته وممتلكاته، خاصة في المناخات المعتدلة. يختلف تأثير العوامل البشرية على حرائق الغابات حسب المنطقة الجغرافية وظروفها الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية. نادرًا ما يتم إدخال هذه الأخيرة في أنظمة الإنذار من الحريق، مما يقلل –بشكل كبير– من فعاليتها. وتوصلت الى عدد من النتائج أهمها أن الحرائق الناتجة عن العوامل الطبيعية تعتبر قليلة بالمقارنة مع أعداد الحرائق الناتجة عن النشاطات البشرية. ويعتمد انتشار حرائق الغابات على مجموعة من العوامل: الأحوال الجوية (درجة الحرارة المرتفعة، ورطوبة الهواء، واتجاه الرياح وسرعتها، ومن ثم ازدياد معدل التبخر/ النتح)؛ لأن قدرة الحريق على الانتشار تكون أعلى. وتدمر حرائق الغابات مواطن الحيوانات وتؤثر على العلاقات المعقدة بين النباتات والحيوانات المتنوعة؛ مما يؤدي إلى فقدان النظم البيئية والتنوع البيولوجي، وتؤدي حرائق الغابات إلى إتلاف الأرض الصالحة للسكن والقابلة للتكيف مع أنواع معينة من النباتات والحيوانات، وكذلك يمكن أن تؤدي حرائق الغابات إلى انقراض بعض الحيوانات. اعتمادًا على نتائج الدراسة فإنها توصي بضرورة الامتناع عن حرق الأعشاب الضارة والشجيرات الجافة في أكوام، تجنُّب إضرام النار في أثناء التخييم في المساحات الخضراء، أو القيام بإخماد النيران تمامًا قبل الذهاب للنوم، الامتناع عن إضرام النار في مكبات النفايات العشوائية في المناطق الحرجية. وكذلك وجوب التعاون مع المجتمع وتشجيع المواطنين على المشاركة في الإجراءات الوقائية والتصدي للحرائق، وعند وجود حريق، يجب التأكد من إطفائه على الفور للحد من التلف والأضرار، وضرورة توعية المجتمع ورفع مستوى وعي الأفراد بقيمة الشجرة وأهميتها، والامتناع عن حرق الأعشاب الضارة والشجيرات الجافة في أكوام. بالإضافة الى اجراء المزيد من البحوث والدراسات على الحرائق في الغابات ودراسة جوانب أخرى غير التي تم بحثها للإلمام بكافة الجوانب ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

المقدمة:

تعتبر حرائق الغابات ظاهرة بيئية خطيرة تشكل تحديًا كبيرًا على مستوى العالم، وتأثيرها البيئي والاقتصادي يتسارع بشكل ملحوظ. يتزايد الاهتمام بفهم العوامل التي تلعب دورًا في نشوب هذه الحرائق والتأثيرات المترتبة عنها، خاصة في مناطق ذات طبيعة جغرافية حساسة مثل منطقة عسير في المملكة العربية السعودية. وتختلف العوامل المشاركة في نشوب الحرائق، فمنها ما هو ناتج بفعل التغيرات الجوية (العوامل الطبيعية)، ومنها ما هو بسبب (العوامل البشرية) أو سلوكيات خاطئة من قِبل البشر، سواء بقصد أو من دون قصد، وتُعَدُّ حرائق الغابات الخطر الأكثر شيوعًا، وهي من الحوادث القديمة التي تشكِّل تهديدًا للثروة الحرجية ولنظام الغابات بأكمله، بما فيها الحيوانات والنباتات، فعندما تكون الأمطار قليلة لعدة أشهر خلال فصل الصيف تكتسي أراضي الغابات بأوراق قديمة جافة، وتلك هي التي يمكن أن تشتعل فيها النيران بسبب شرارة صغيرة.

وتعد حرائق الغابات من أخطر العوامل التي تؤدي إلى تدهور الغابات، وفي حالة اشتداد حدتها وخطرها فإنها تمتد إلى الإنسان وممتلكاته مهددة استقراره. ومعظم حرائق الغابات يتسبب فيها الإنسان إما عمدًا أو لجهله وعدم وعيه بخطورة هذه الحرائق (نصرون، 1410هـ، ص14). يهدف هذا البحث إلى استكشاف تلك العوامل التي تسهم في نشوب حرائق الغابات في منطقة عسير، كما يسعى إلى فهم الآثار البيئية والاقتصادية لتلك الحرائق على هذه المنطقة الفريدة. من خلال تحليل العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة، يهدف البحث إلى تقديم نموذج شامل لفهم تلك الظاهرة في سياق منطقة عسير، مما يسهم في تحسين استراتيجيات الوقاية والتصدي لحرائق الغابات وتعزيز استدامة البيئة والمجتمع في هذه المنطقة الهامة.

مفهوم الحرائق:

تعتبر الحرائق من الكوارث التي يمكن أن تتسبب في خسائر هائلة في الأرواح والممتلكات، وتعد الحرائق ظاهرة طبيعية قد تنشأ نتيجة عوامل طبيعية، مثل: البرق أو التسربات الكيميائية، وقد تكون أيضًا نتيجة للإهمال أو الأخطاء البشرية في استخدام أو التعامل مع المواد القابلة للاشتعال. وتتميز الحرائق بقدرتها على الانتشار بسرعة وتسبب أضرارًا كبيرة في فترة زمنية قصيرة جدًّا. وتؤثر الحرائق في جميع القطاعات بما في ذلك المنازل والمباني التجارية والصناعية والغابات والسيارات وحتى السفن والطائرات. ولحماية الأرواح والممتلكات من الحرائق، تم تطوير مفهوم الوقاية من الحرائق. وتشمل إجراءات الوقاية من الحرائق تصميم المباني والمنشآت بشكل يعزز السلامة ويقلل من انتشار الحرائق. كما أن الوقاية تشمل أيضًا توفير أنظمة إنذار مبكر للكشف عن الحرائق وأنظمة إطفاء تلقائية وتدريب الأفراد على كيفية التصرف في حالة حدوث حريق. وبالإضافة إلى ذلك، يتم العمل على تطوير تشريعات وقوانين تنظم السلامة من الحرائق وتحدد المعايير والاشتراطات اللازمة للمباني والمرافق. ويُعد الوعي المجتمعي بأهمية الوقاية من الحرائق وتوعية الناس بأساليب السلامة والتدابير الوقائية جزءًا أساسيًّا من هذا المفهوم.

يقصد بالحريق "الاشتعال الناتج عن اتحاد المادة بالأوكسجين وليس بغيره، والذي تبنى نظريته على تجمع أربع عوامل هي المادة والحرارة والأكسجين وسلسلة التفاعل الكيميائي، ويطلق على هذا التجمع هرم الحريق" منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO, 2001, P.25). ولكي يحدث الحريق يجب وجود ثلاثة عناصر، وهي: المادة القابلة للاشتعال، والأوكسجين، ومصدر للاشتعال (يقضان، 2018، ص87). وتشير الدراسات إلى أن الحريق يمثل اتحادًا لمجموعة من العناصر المتوفرة بشكل كبير في الطبيعة، ووفقًا لبيانات الدفاع المدني السعودي، اذ يتألف الحريق من عدة عناصر أساسية، تشمل الحرارة التي تصل درجة نقطة الاشتعال لكل مادة ودرجة بلوغها للاشتعال المعروفة بـ (Fire point). كما يتضمن الأكسجين، حيث يكون مستوى الأكسجين في الهواء حوالي 21%. ويشمل الوقود، وأخيرًا، سلسلة من التفاعلات الكيميائية (https://998.gov.sa).

مما تقدم نستنتج أن جميع التعريفات اتفقت على نفس العناصر الثلاثة المسببة للحريق في حال اجتمع بعضها مع بعض، وتُعرِّف الدراسة الحريق بأنه عبارة عن: تفاعل كيميائي، يتمثل في الأكسدة السريعة للمواد القابلة للاشتعال، ويتم من خلال تفاعل المواد الثلاثة (المادة القابلة للاشتعال، والأوكسجين، ومصدر للاشتعال).

واقع الغابات بمنطقة عسير

تُعَد الغابات رئة المملكة العربية السعودية؛ لما لها من تأثيرات بيئية، وهي تغطي نحو 2.7 مليون هكتار، في حين كشفت وزارة البيئة والمياه والزراعة، أن إجمالي غابات المملكة 2021 بلغ نحو 280 غابة، وتوجد فيها نباتات معمرة، منها: الأثل، والنمص، والنخل، والطلح، والأراك، والعرعر، والعوسج، والزيتون. وتُعد منطقة عسير أكثر مناطق المملكة اخضرارًا، بانتشار غطاء نباتي كثيف يضم أشجارًا دائمة الخضرة، وتشكل قيمة سياحية وبيئية كبيرة ومهمة. وتمثل غابات منطقة عسير (34.6%) من إجمالي غابات المملكة، كما أن في المملكة ما يقرب من 2234 نوعًا من النباتات الطبيعية يرتكز 70% منها في منطقة عسير (هيئة تطوير منطقة عسير، 2022، ص14).

استحوذت منطقة عسير على النصيب الأكبر من الغابات الموجودة بالمملكة، بحسب إحصائية وزارة البيئة والمياه والزراعة (2021)، إذ بلغ عدد الغابات في منطقة عسير 97 غابة متنوعة، تليها مكة المكرمة بوجود 73 غابة، وحلت الباحة ثالثًا بوجود 41 غابة، وجازان رابعًا بوجود 33 غابة، وتبوك 16 غابة، ونجران 10 غابات، و 3 غابات لكل من الرياض والمدينة المنورة وحائل، وغابة وحيدة في

القصيم، وبحسب هذه الإحصائية تبلغ مساحة الغابات 11 ألف كيلومتر في المنطقة الجنوبية الغربية للمملكة، كما هو موضح في الجدول (1).

جدول (1) أعداد الغابات في المملكة العربية السعودية ونسبتها المئوية.

المنطقة	عدد الغابات	النسبة المئوية (%)
عسير	97	34.6
مكة المكرمة	73	26.1
الباحة	41	14.6
جازان	33	11.8
تبوك	16	5.8
نجران	10	3.7
الرياض	3	1.1
والمدينة المنورة	3	1.1
حائل	3	1.1
القصيم	1	0.1
المجموع	280	100

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على إحصائية وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2021

يبين الجدول (1) أن منطقة عسير تحتوي على أكبر عدد من الغابات؛ حيث بلغ عددها (97) غابة وبنسبة مئوية (34.6%) من إجمالي الغابات في المملكة. وتأتي في المرتبة الثانية في عدد الغابات مكة المكرمة بواقع (73) غابة وبنسبة مئوية (26.1%).

العوامل الجغرافية المسببة لحرائق الغابات

تتعدد العوامل الجغرافية الطبيعية التي تنجم عنها حرائق الغابات الهائلة التي تلحق الضرر بالحياة البرية والطبيعية والأراضي بكل أنواعها. في بعض الأحيان، يتعمد البشر إشعال حرائق الغابات. تعدُّ حرائق الغابات من أكبر المخاطر التي تهدِّد البيئة الطبيعية لأي دولة، وعانت المملكة العربية السعودية كغيرها من دول العالم من كثرة حوادث الحرائق في المناطق الحرجية، حيث تشهد كل عام عددًا كبيرًا من الحرائق (يقضان، 2018، ص33).

لا تختلف مشكلة حرائق الغابات عن غيرها من المشكلات البيئية في اشتراك كل من الطبيعة والإنسان معًا في إحداث هذا النوع من المشكلات، ففيما يتعلق بالعوامل الطبيعية تأتي ظاهرة البرق على رأس قائمة الأسباب الطبيعية المسببة لهذه الظاهرة. وكذلك حدوث تولُّد حراري نتيجة لتراكم النباتات المتساقطة الجافة بعضها فوق بعض على سطح الأرض في فصل الخريف، بحيث تتعفن ثم تتصلب وتتفاعل بصورة تؤدي إلى احتراقها وامتداد النيران منها تجاه سيقان الأشجار ومن ثم تيجانها، وتدعم الرياح القوية وسيادة الجفاف اشتعال هذه النيران وتفاقمها، كما أنه قد ترتبط هذه الحرائق بظاهرات طبيعية (محسوب، 2005، ص 194). من المهم التعرف على العوامل التي تؤدي إلى نشوب حرائق الغابات بهدف دراستها ثم إيجاد الحلول الجدية والواقعية للحد من تلك الحرائق إلى أقل قدر ممكن؛ لأن معرفة العوامل التي تؤدي إلى حدوث المشكلة هي الطريقة التي تساعدنا على إيجاد الحلول المناسبة والناجحة لهذه المشكلة (حجلة،

2021، ص 67). ويَعتبر معهد البحوث والدراسات الاستشارية (2019، ص 80– 82) أن أخطر العوامل إسهامًا في اشتعال الحرائق في الغابات هي المواد القابلة للاحتراق، والتي تتمثل بنوع الأشجار، وعمر الأشجار، والظروف البيئية، وشكل الشجر أو الغابة، مساحة الغابة، ودور وخواص المواد الوقودية (معهد البحوث والدراسات الاستشارية، 2019، ص 82–80).

حرائق الغابات بمنطقة عسير:

ازدادت حالات حدوث حرائق الغابات في منطقة عسير، مما أدى إلى تدمير أراضٍ شاسعة، ونتج عنها خسائر هائلة في الأشجار، وبعض الحرائق استغرق أكثر من أسبوع حتى تمكنت قوات الدفاع المدني من السيطرة عليها، وإطفائها، مما أدى إلى حدوث خسائر مادية كبيرة جدًّا، وبعض الخسائر في الأرواح البشرية، قامت الباحثة بحصر الحرائق التي وقعت بغابات منطقة عسير خلال الفترة الزمنية (1427–1443هـ)، ويبينها الجدول (2).

جدول (2) عدد حوادث حرائق الغطاء النباتي من عام (1427/1/1–1443/12/30هـ)

العام	عدد الحوادث	النسبة المئوية	الترتيب
1427	80	4.1	10
1428	142	7.3	6
1429	34	1.7	13
1430	102	5.2	9
1431	61	3.1	11
1432	225	11.5	2
1433	163	8.4	5
1434	127	6.5	8
1435	178	9.1	4
1436	214	11	3
1437	136	7	7
1438	375	19.2	1
1439	22	1.1	14
1440	14	0,8	16
1441	17	0.9	15
1442	45	2.3	12
1443	15	0.8	17
المجموع	1950	%100	

المصدر: مديرية الدفاع المدني بمنطقة عسير وسجلات الحرائق بناءً على طلب من الباحثة

من خلال استعراض النتائج الموضحة بالجدول السابق الخاص بتوضيح عدد حوادث حرائق الغطاء النباتي للفترة الزمنية من (1427هـ – 1443هـ)، يتبين أن أكثر حوادث حرائق الغطاء النباتي كانت في عام 1438هـ؛ حيث بلغت نسبتها (19.2%) من إجمالي الحرائق وبحسب إحصائية الدفاع المدني فإن بعض أسباب هذه الحرائق عوامل بشرية (عبث أعواد الثقاب، عقب سجائر، وبقايا نار) وبعضها عوامل طبيعية ناتجة من الصواعق، يليها عام (1432هـ) بنسبة مئوية (11.5%)، ثم عام (1436هـ) بنسبة (11%)، في حين جاء عامي (1440هـ و 1443هـ) في المرتبة الأخيرة من حيث عدد حوادث حرائق الغطاء النباتي، وذلك بنسبة (0.8%) من إجمالي الحرائق، ومعظم هذه الحرائق أسباب بشرية (التخلص من النفايات، العبث بمواد سريعة الاشتعال).

أثر العوامل الطبيعية في حرائق الغابات بمنطقة الدراسة

تظهر الحرائق بشكل طبيعي في النظم البيئية، ويتعين علينا فهم البيئة الجغرافية التي تحدث فيها هذه الحرائق. يشمل ذلك الأسباب الطبيعية التي تؤثر في انتشارها وشدتها، حيث يلعب الطقس والتضاريس دورًا حاسمًا في زيادة مخاطر الحرائق وتغيير سلوكها. يعود خطر الحرائق إلى اجتماع خطر الاشتعال وخطر الانتشار، حيث يتوقف اندلاع الحرائق على اشتعال النار ويعتمد على وجود وقود يساهم في انتشارها (Ballna, et al, 2016, P.15).

العوامل الجغرافية الطبيعية:

1. المناخ:

يُؤثر المناخ –إلى حد كبير– في حدوث وزيادة خطر الحرائق، فعندما تكون حرارة الجو مرتفعة وسرعة الرياح، قوية ونسبة رطوبة الهواء ضئيلة، تكون قدرة الحريق على الانتشار أعلى، مما يؤدي إلى تكون لهيب كبير، وسرعة انتشار أعلى. وغالبًا ما يتم الحديث في الاصطلاح التقني عن المعادلة "ثلاثين ثلاث مرات" للدلالة على الظروف الملائمة لاندلاع الحرائق المهولة أو النار القوية: درجات حرارة تزيد عن (30) درجة مئوية، رياح تفوق سرعتها (30) كلم في الساعة، ورطوبة نسبية تقلُّ عن (30 %). ويلاحظ أنه كلما اقتربت الظروف من هذه الأرقام، واستغرقت وقتًا أطول، كان خطر اندلاع الحرائق أكبر، فعندما تصل الحرائق إلى مرحلة متقدمة، فإنها تخلق بيئة خاصة بها تشمل درجات حرارة ورياح خاصة بها تختلف تمام الاختلاف عن الظروف المناخية (Ballna, et al, 2016, P.8).

إن التغير المناخي المستمر سواء على مستوى العالم –أو على مستوى منطقتنا – هو الأكبر والأسرع من أي تغير مناخي سابق، الأمر الذي يزيد من التغيرات في الأنظمة الإيكولوجية للغابات، وزيادة عدد مرات احتراقها، والأهم من ذلك أيضًا الجفاف الذي يزيد من فرصة انشار النيران بشكل أسرع، وعشوائي، وبالتالي صعوبة السيطرة عليها، الأمر الذي ينتج عنه خسارة واسعة للغطاء النباتي، وخلق مساحات جديدة من التصحر (الشهري، 2011، ص53).

الجدول (3) العناصر المناخية ومحطات الرصد في منطقة عسير في الفترة الزمنية (2006–2022م).

اسم المحطة	عناصر المناخ	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر

أبها	الحرارة	14.4	15.9	17.9	19.6	21.5	24.2	23.7	23	23.2	19.6	16.5	15.9
	الرطوبة النسبة	63	60	54	53	44	32	47	53	30	39	60	64
	التساقط	5.57	14	8.5	42	25.11	7.22	31.59	21.9	5.1	4.33	6.89	1.31
	سرعة الرياح	6.8	7.4	7.7	6.6	5.8	6.1	6.2	5.7	6.0	5.6	4.9	5.3
	اتجاه الرياح	S	S	S	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	S
	التبخر/ النتح	5743	669	8465	9349	2218	1646	1256	108.2	162.6	121.33	68.8	602
بيشة	الحرارة	17.6	20.5	23.9	26.3	29.5	32.5	33	32.3	30.1	25.3	21.9	18.9
	الرطوبة النسبة	46	43	36	41	32	19	26	25	20	28	45	49
	التساقط	101.6	11.9	39.6	17.5	24.3	10.6	13.5	11.2	1.2	2.7	4.7	0.28
	سرعة الرياح	3.7	4.9	4.9	4.9	4.8	4.7	5.4	5.2	4.7	5.2	4.1	4.1
	اتجاه الرياح	N	ENE	N	WSW	S	N	W	W	E	E	E	ENE
	التبخر/ النتح	97.99	188	153	155.26	201.9	267.8	248.9	246.2	242.8	182.1	120.9	98.2
	الحرارة	15.1	16.6	18.9	20.6	23.2	25.8	23.5	24.1	24.1	20.6	17.8	15.9

خميس مشيط	الرطوبة النسبة	61.4	59	52	52	43	32	46	52	35	38	57	62
	التساقط	10.28	15.3	19.18	9.3	29.3	8.9	18.15	18.15	3.6	1.9	7.3	16.3
	سرعة الرياح	6.8	6.5	6.8	6.4	5.6	6.1	6	5.8	6.10	5.9	4.6	4.8
	اتجاه الرياح	SSW	SSW	SSW	SSW	WSW	ENE	NNE	WSW	ENE	E	SSW	SSW
	التبخر/ النتح	62	70.9	92.50	99.80	27.47	175.48	127	675	156.7	128.9	787	635

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد.

يبين الجدول (3) تحليل العناصر المناخية ومحطات الرصد في منطقة عسير؛ حيث تم اختيار ثلاث محطات مناخية تمثل منطقة عسير، وهي: (محطة أبها – محطة بيشة – محطة خميس مشيط)، التي تم تحليل المعدلات الشهرية للعناصر المناخية التي تم رصدها، وهي: درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، والتساقط، وسرعة الرياح، واتجاه الرياح، التبخر النتح الكامن من خلال الاستفادة من بيانات درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، وتم ذلك باستخدام معادلة إيفانوف. وهناك خمسة مكونات للمناخ يمكن أن تؤثر على حرائق الغابات، وهي:

أولا: درجات الحرارة:

تُعَدُّ الحرارة من عناصر الطقس الضرورية لحرائق الغابات، وهي واحدة من أضلع مثلث الحريق، إن حرارة الشمس في أثناء ساعات النهار تساعد على سرعة اشتعال الحراج التي تكون قد بدأت النيران في التهامها أكثر من فترة الليل أو عندما يكون الجو باردًا، وترتفع درجات الحرارة بشكل يؤدي إلى جفاف أوراق الأشجار المتساقطة، ومن ثم تسهم في زيادة احتمالية اشتعال حرائق الغابات في المنطقة.

الجدول (4) المعدل الشهري لدرجات الحرارة بمنطقة عسير في الفترة الزمنية (1427–1443هـ)

الشهر / المحطة	خميس مشيط	أبها	بيشة
يناير	15.1	14.4	17.6
فبراير	16.6	15.9	20.5
مارس	18.9	17.6	23.9
أبريل	20.6	19.6	26.3

مايو	23.2	21.5	29.5
يونيو	25.8	24.2	32.5
يوليو	23.5	23.7	33
أغسطس	24.1	23.0	32.3
سبتمبر	24.1	23.2	30.1
أكتوبر	20.6	19.6	25.3
نوفمبر	17.8	16.5	21.9
ديسمبر	15.9	15.2	18.9
المتوسط العام للسنة	20.6	19.6	26.0

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد.

من خلال الجدول (4) يتبين لنا ما يأتي:

جاءت منطقة بيشة في المرتبة الأولى في معدل درجات الحرارة السنوية؛ حيث بلغ (26.0) درجة مئوية، حيث سجلت محطة بيشة أعلى معدل لارتفاع درجات الحرارة في شهر يونيو، ويقدر متوسط درجات الحرارة (32.5) درجة مئوية، كما أنها سجلت أيضًا أعلى معدل خلال أشهر الصيف (يوليو – أغسطس – سبتمبر)؛ حيث سجلت (33، 32.3، 30.1) درجة مئوية. في حين سجلت محطة خميس مشيط، وأبها في نفس الفترة درجات حرارة معتدلة نوعًا ما؛ حيث تراوحت درجات الحرارة المسجلة ما بين (24، 23) درجة مئوية.

كما أنه يلاحظ الانخفاض الشديد في درجات الحرارة؛ حيث سجلت محطة أبها أقل معدل في درجات الحرارة خلال شهر يناير، حيث بلغت (14.4) درجة مئوية، كذلك سجلت أيضًا محطة خميس مشيط خلال شهر يناير أيضًا أقل معدل شهري لدرجات الحرارة؛ حيث بلغت (15.1). وتُعد درجات الحرارة الصغرى والعظمى أهم العناصر المناخية، التي من خلالها تتحكم في مدى تأثير العوامل المناخية الأخرى، وتأثيرها على حرائق الغابات وتكرارها.

يتبين لنا أن محافظة بيشة كانت الأعلى في معدل درجة الحرارة الشهرية طوال السنة، تلتها محافظة خميس مشيط ثم أبها. لذلك نلاحظ وجود تأثير إيجابي لدرجات الحرارة بمنطقة عسير على زيادة اشتعال الحرائق خاصَّة في أشهر الصيف؛ وذلك لأنها تؤثر في تحديد كمية الرطوبة النسبية في الوقود وكذلك في الجو بالإضافة لتأثيرها في كثافة الهواء ونطاقات الضغط الجوي وحركة الرياح؛ لأنه في المناطق الجبلية تتحرك النيران نتيجة لحركة الرياح، وذلك بسبب ارتفاع درجة حرارة الهواء من أسفل إلى أعلى في أثناء النهار، وأثناء الليل تتحرك النيران من أعلى إلى أسفل نتيجة انخفاض درجة الحرارة مما يؤثر على اتجاة الرياح (نسيم الوادي ونسيم الجبل). وهذا يعني أنه كلما ارتفعت درجات الحرارة، أصبح الهواء جافًّا، مما يساعد على سرعة بدء اشتعال الحريق، ومن ثم كلما كان زمن الاشتعال قصيرًا وانتشار النار سريعًا وواسعًا، وخاصة في منطقة الغابات، كانت الخطورة أكبر والتأثير أسوأ.

ثانيًا: الرطوبة:

تعمل الرطوبة –بشكل عكسي– في نشوب الحرائق، وتخفف من حدة اشتعالها، ويمكن أن تبطِّئ النار أو تقلل من شدتها، قد يكون من الصعب اشتعال المواد إذا كانت تحتوي على مستويات عالية من الرطوبة؛ لأن الرطوبة تمتص حرارة النار. نظرًا لأن الرطوبة

يمكن أن تقلل من فرص اندلاع حرائق الغابات، فإن هطول الأمطار له تأثير مباشر على الوقاية من الحرائق. تحتفظ الأشجار والنباتات المتقاربة بمزيد من الرطوبة؛ إذْ تمتص الرطوبة حرارة النار، في حين تجف المواد المتباعدة بشكل أسرع من المواد المتقاربة، عندما تكون المواد جافة تزداد سرعة تسخينها وتزداد سرعة اشتعالها؛ مما يؤدي إلى نشوب حريق يصعب احتواؤه. كما أن الحريق مع تقدمه فإنه يجفف المواد الموجودة حوله مباشرة، حيث تتسبب الحرارة والدخان في تبخر رطوبة الوقود (Asgari, et al. 2013, P.1275).

الجدول (5) المعدل الشهري للرطوبة النسبية بمنطقة عسير في الفترة الزمنية (1427–1443هـ)

الشهر / المحطة	خميس مشيط	أبها	بيشة
يناير	61.4	63	46
فبراير	59	60	43
مارس	52	54	36
أبريل	52	53	41
مايو	43	44	32
يونيو	32	32	19
يوليو	46	47	26
أغسطس	52	53	25
سبتمبر	35	30	20
أكتوبر	38	39	28
نوفمبر	57	60	45
ديسمبر	62	64	49
المتوسط العام للسنة	49.1	49.9	34.2

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد.

من خلال الجدول (5) يتبين لنا ما يأتي:

يتضح من الجدول أعلاه أن محطة أبها سجلت أعلى معدل للرطوبة النسبية خلال شهر يناير؛ حيث بلغت (63%)، يليها في نفس الشهر محطة خميس مشيط؛ حيث بلغت الرطوبة النسبية فيها (61.4%)، صاحب ذلك انخفاض في درجات الحرارة خلال أشهر الشتاء، إلا أنه من الملاحظ انخفاض الرطوبة النسبة خلال أشهر الصيف، المصاحب لارتفاع درجات الحرارة، حيث سجلت محطة بيشة أقل معدل لرطوبة النسبية خلال شهر يونيو؛ حيث بلغت (19%)، أيضًا سجلت معدلات منخفضة للرطوبة النسبية في شهر (يوليو– أغسطس– سبتمبر– أكتوبر). كذلك سجلت محطة أبها أقل معدل لرطوبة النسبية خلال شهر سبتمبر حيث بلغت (30%)؛ ومن ثم تتم زيادة الجفاف حتى مع ارتفاع التبخر/ النتح من النباتات، الأمر الذي من شأنه أن يزيد من احتمالية حدوث الحرائق وزيادة حدتها (عبدالحليم، 2022، ص119)؛ لأنه عندما يتشبع الهواء ببخار الماء، ويكون جاهزًا للأمطار تكون الرطوبة النسبية فيه قد بلغت 100%، وهذا وضع ممتاز نظرًا لما يقلله من أخطار نشوب الحرائق.

يتبين أن محافظة بيشة كانت الأدنى في المعدل الشهري للرطوبة النسبية طوال السنة، تلتها محافظة خميس مشيط، وفي المرحلة الأخيرة محافظة أبها. لذلك نلاحظ وجود تأثير للرطوبة النسبية بمنطقة عسير على زيادة اشتعال الحرائق فيها، وهذا يعني أنه كلما كان الهواء جافًا كانت له المقدرة على أخذ الرطوبة (الماء) الموجودة في (الأخشاب مثلًا) ومن ثم كان زمن الاشتعال قصيرًا وانتشار النار سريعًا وواسعًا وخاصة في منطقة الغابات.

ثالثًا: التساقط المطري:

هطول الأمطار له تأثير مباشر على الوقاية من الحرائق، ويؤدي المطر إلى التخفيف من حدة الحرائق في حال اندلاعها في الفصول المطرية، ويساعد على إطفاء الحرائق.

الجدول (6) المعدل الشهري لتساقط المطري بمنطقة عسير في الفترة الزمنية (1427–1443هـ)

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد.

الشهر / المحطة	خميس مشيط	أبها	بيشة
يناير	10.28	5057	4.8
فبراير	15.3	14	11.9
مارس	19.18	8.5	39.6
أبريل	9.3	42	17.5
مايو	29.3	25.11	24.3
يونيو	8.9	7.22	10.6
يوليو	18.15	31.59	13.5
أغسطس	18.15	21.9	11.2
سبتمبر	3.6	5.1	1.2
أكتوبر	1.9	4.33	2.7
نوفمبر	7.3	6.89	4.7
ديسمبر	16.3	1.31	0.28
المتوسط العام للسنة	13.14	14.64	11.86

من خلال الجدول (6) يتبين لنا ما يأتي:

سجلت محطة أبها أعلى معدل تساقط مطري خلال شهر أبريل؛ حيث بلغ (42 ملم)، كما أن محطة بيشة سجلت أن أدنى تساقط مطري خلال شهر سبتمبر؛ حيث بلغ معدل التساقط المطري 1.2ملم كما أنها سجلت أيضًا محطة أبها معدلات دنيا من التساقط المطري خلال شهر أكتوبر وديسمبر من السنة، والتي تراوحت بين 4.33 و 31,1ملم، وبالنظر إلى محطة خميس مشيط التي سجلت معدلات دنيا من التساقط المطري؛ حيث بلغ التساقط 1.9– 3.6ملم خلال شهري أكتوبر وسبتمبر، الأمر الذي يقلل من الرطوبة النسبية

في الجو، في أثناء ارتفاع درجات الحرارة على الرغم من ارتفاع التبخر/ النتح، إلا أن الجفاف وارتفاع درجات الحرارة يُعَد الأمر الشائع الذي يؤدي إلى نشوب حرائق الغابات، وصعوبة السيطرة عليها.

يتبين أن محافظة أبها كانت الأعلى في معدل التساقط المطري طوال السنة تلتها محافظة خميس مشيط وفي المرتبة الأخيرة محافظة بيشة. على الرغم من أن منطقة أبها قد تتميز بمعدلات تساقط مطرية عالية طوال العام، إلا أن هذا لا يمنع حدوث الحرائق في المنطقة. وهناك عدة عوامل يمكن أن تشجع على حدوث الحرائق في منطقة أبها، منها الجفاف الموسمي، والتغيرات المناخية، والنشاط البشري، ونمو النباتات الجافة يمكن أن تسهم في نشوب الحرائق. ويتبين لنا وجود تأثير طردي للتساقط المطري في منطقة الدراسة؛ نظرًا لأن هطول الأمطار له تأثير مباشر على الوقاية من الحرائق، بحيث في الأشهر المطرية يقل عدد الحرائق التي تندلع في المنطقة، وتزداد نسبة الرطوبة في الجو، وإذا ما اندلعت هذه الحرائق، فإن التأثير يكون قليلًا والعكس؛ حيث نستنتج إن الجفاف وقلة الأمطار يساعدان على انتشار النيران بسرعة، وبطريقة عشوائية.

رابعًا: الرِّياح:

تعد معرفة سرعة الرياح واتجاهها ضروريةً لرجال إطفاء حرائق الغابات، وذلك لتأثيرها المباشر في النار، وتتلخص في (تمويل النار بالأكسجين، ومن ثم يتم إمداد النار بأهم عنصر يضمن لها أطول مدة في الاشتعال، وتغير الضغط الجوي الذي يعمل على تحريك الحرارة والنار، ويقلل من رطوبة الوقود بزيادة معدل التبخر منه). وفي المناطق الجبلية تتحرك النيران نتيجة لحركة الرياح من أسفل إلى أعلى في أثناء النهار، وذلك لارتفاع درجة حرارة الهواء الذي يصعد إلى أعلى، وفي أثناء ساعات الليل يهبط الهواء إلى أسفل المنحدر، ومعه تتحرك النيران إلى أسفل (عارف، 2021، ص10).

الجدول (7) المعدل الشهري لسرعة الرياح بمنطقة عسير في الفترة الزمنية (1427–1443هـ)

الشهر / المحطة	خميس مشيط	أبها	بيشة
يناير	6.8	6.8	3.7
فبراير	6.5	7.4	4.9
مارس	6.8	7.7	4.9
أبريل	6.4	6.6	4.9
مايو	5.6	5.8	4.8
يونيو	6.1	6.1	4.7
يوليو	6	6.2	5.4
أغسطس	5.8	5.7	5.2
سبتمبر	6.1	6.0	4.7
أكتوبر	5.9	5.6	5.2
نوفمبر	4.6	4.9	4.1
ديسمبر	4.8	5.3	4.1
المتوسط العام للسنة	5.95	6.2	4.7

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد.

يبين الجدول (7) سرعة الرياح في منطقة عسير؛ حيث يشير إلى تسجيل محطة أبها أعلى معدل لسرعة الرياح خلال فترة الدراسة (1427–1443هـ)؛ ويعود ذلك لمجموعة من الأسباب منها أن أبها تقع في منطقة جبلية مرتفعة، والتضاريس الجبلية، والقرب من البحر، والمناطق الجبلية عرضة لتغيرات سريعة في الطقس، وتداخل الهواء البارد والهواء الدافئ يمكن أن يزيد من سرعة الرياح. حيث بلغ أعلى معدل لسرعة الرياح في شهر مارس 7.7 عقدة، يليها محطة خميس مشيط بمعدل 6.8 عقدة خلال شهري يناير ومارس، في حين سجلت محطة بيشة أدنى معدل لسرعة الرياح خلال شهري نوفمبر وديسمبر البالغ 4.1 عقدة. مما تقدم نستنتج أن محافظة أبها كانت الأعلى في المعدل الشهري لسرعة الرياح طوال السنة، تلتها محافظة خميس مشيط، وفي المرتبة الأخيرة محافظة بيشة، وأن الرياح تؤثر –بشكل إيجابي– على سلوك حرائق الغابات في منطقة عسير، حيث يعمل الاتجاه كموجه لاتجاه الحريق، كما أن سرعتها تعمل على زيادة الانتشار وزيادة مدة الاحتراق.

خامسًا: التبخر/ النتح:

يشير التبخر الى عملية تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية. أما النتح فهو العملية المعكوسة للتبخر. يمكن أن يحدث النتح عندما يصل البخار إلى درجة حرارة أدنى حيث يفقد الحرارة ويتحول إلى سائل (بوابة المصطلحات لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2021). وتم الاعتماد على معادلة إيفانوف، التي تعتمد حيثياتها على درجات الحرارة والرطوبة النسبية، والتي هي من أهم العناصر المؤثرة على التبخر/ النتح، فكلما ارتفعت درجات الحرارة ازداد معدل التبخر/ النتح والعكس صحيح، ويصاحب ارتفاع درجات الحرارة انخفاض معدل الرطوبة النسبية، ومن ثم يزداد معدل التبخر/ النتح.

الجدول (8) المعدل الشهري للتبخر / النتح بمنطقة عسير في الفترة الزمنية (1427–1443هـ).

الشهر	معدل النتح في محطة أبها نموذج إيفانوف	معدل النتح محطة خميس مشيط نموذج إيفانوف	معدل النتح محطة بيشة نموذج إيفانوف
يناير	5743	62	97.99
فبراير	669	70.9	188
مارس	8465	92.50	153
أبريل	9349	99.80	155.26
مايو	2218	27.47	201.9
يونيو	1646	175.48	267.8
يوليو	1256	127	248.9
أغسطس	108.2	675	246.2
سبتمبر	162.6	156.7	242.8
أكتوبر	121.33	128.9	182.1
نوفمبر	68.8	787	120.9
ديسمبر	602	635	98.2

المصدر: الباحثة، اعتمادًا على بيانات المركز الوطني للأرصاد.

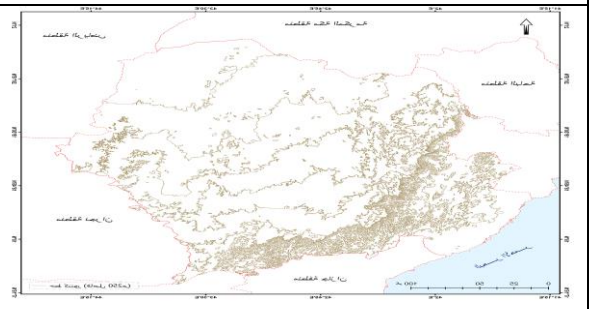
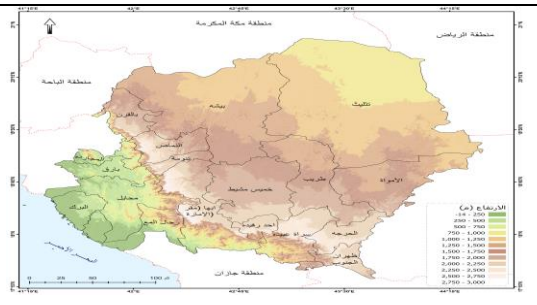
يبين الجدول (8) المعدلات الشهرية للتبخر/ النتح في منطقة عسير خلال الفترة (1427–1443هـ) حيث سجلت محطة أبها أعلى معدل للتبخر/ النتح في شهري مارس وأبريل، حيث وصل المعدل إلى (8465) و(9349)، كما أن محطة خميس مشيط سجلت أدنى مستوًى للتبخر/ النتح خلال شهر يناير؛ حيث بلغ (62)، ويلاحظ أن ارتفاع التبخر/ النتح يقابله ارتفاع أو انخفاض في درجات الحرارة، إلا أن العامل الفاعل هنا هو الرطوبة النسبية؛ إذ كلما انخفضت الرطوبة النسبية ازداد التبخر/ النتح والعكس صحيح، كما أن التبخر/ النتح يزداد ويقلُّ مع التساقط المطري في وجود تأثير لدرجات الحرارة هذه العلاقة من شأنها أن تكون سببًا في نشوب حرائق الغابات خاصة في المناطقة الحارة التي تزداد فيها درجات الحرارة باستمرار، وتتناقص فيها كميات التساقط المطري، ونرى ذلك في منطقة بيشة حيث إنها الأعلى في درجات الحرارة والأقل في التساقط المطري.

مما تقدم يتبين لنا أن حرائق الغابات تتفاقم وتزداد خطورتها حسب العوامل الجوية المختلفة. وتتفاقم حرائق الغابات بسبب زيادة الجفاف، ودرجات حرارة الهواء المرتفعة والرطوبة النسبية المنخفضة والبرق والرياح القوية، حيث يؤمِّن فرصًا أكبر لحدوث الحرائق الضخمة وأكثر حرارة وجفافًا بوجود كمية الوقود القابل للاشتعال في الغابة. وفي الوقت نفسه، فإن تغير المناخ يزداد سوءًا بسبب حرائق الغابات، الذي غالبًا ما يكون عن طريق تدمير النظم البيئية الحساسة والغنية بالكربون، مثل: أراضي الخث والغابات المطيرة. ويحوِّل هذه المناظر الطبيعية إلى صناديق إشعال، مما يجعل من الصعب وقف ارتفاع درجات الحرارة، لذلك يتبين لنا أن التبخر النتح في منطقة الدراسة يؤثر بشكل إيجابي في زيادة احتمالية اشتعال الحرائق خاصة في منطقة أبها تليها خميس مشيط وأخيرًا بيشة (التي يتوفر فيها محطات مراقبة الطقس)، وهذا التفسير يعتمد على ما ورد من نتائج وتحليلات في الجداول السابقة.

وترى الباحثة أن العوامل المؤدية إلى نشوب الحرائق في منطقة عسير تعتبر عوامل أساسية يهتم بها أهل المنطقة ويُلِمُّون بها ولديهم معرفة بخطورتها، حيث يمكن أن يؤدي الإهمال في التأكد من عملية إطفاء النار إلى اشتعاله مرة اخرى وتوسيع حدوثه.

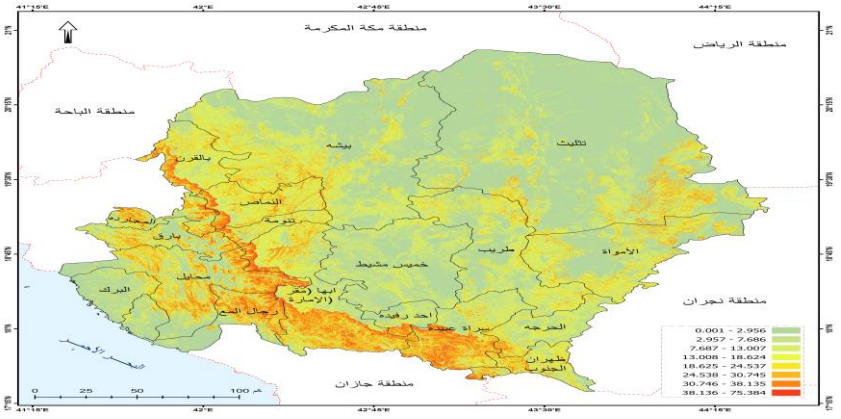
2_ الخصائص الطبوغرافية للمنطقة:

يتبين من خلال كل من الخريطة الكنتورية شكل (1) وخريطة الارتفاعات الرقمية للمنطقة شكل (2) أن الطابع الجبلي يغلب عليها، فمنطقة عسير التي تتميز بوجود سلسلة جبال عسير المعروفة محليًّا باسم (جبال السروات)، ويتراوح متوسط ارتفاع الكتل الجبلية بمنطقة الدراسة ما بين 1500 3000 متر، وهو ما يمنحها مظهرًا طبوغرافيًّا وسمات جيومرفولوجية مميزة.

الشكل (1) الخريطة الكنتورية لمنطقة عسير.	الشكل (2) الارتفاعات الرقمية لمنطقة عسير
	
المصدر: الباحثة، بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة عسير	

وتتضح كثافة خطوط الكنتور وتزاحمها في الطرف الغربي والجنوب الغربي للمنطقة، حيث تظهر الخريطة الكنتورية شكل (1) خط كنتور 0.00 متر يمثل الحد الأدنى لارتفاع المنطقة عند مستوى سطح البحر، ثم يأخذ الارتفاع في الازدياد فتتقارب خطوط الكنتور معبرة عن الحافات والقمم الجبلية المرتفعة، حيث تبلغ نقطة جبل السودة الذى يعلو أكثر من 3100 متر عن مستوى سطح البحر، التي تعد الأعلى على مستوى المملكة، وتتميز المنطقة بمظهرها الجبلي، حيث تعد من أكثر مناطق المملكة ارتفاعًا وتعقيدًا في ملامحها المورفولوجية، فتظهر فيها الجبال ذات القمم الشاهقة خاصة في الغرب، ويكثر بها الجروف التي تشرف على الأودية المتعرجة شديدة الانحدار، كما أن المنطقة تتميز بكثرة التلال الصخرية والأودية التي تمر بمرحلة الشباب في أغلب قطاعاتها، وتتميز تلك الأودية بالضيق، حيث يقل عرضها عن 500 متر (محمد صبري محسوب، 1989، ص 6)

يُعَدُّ الانحدار أكثر العوامل الطبوغرافية تأثيرًا في حرائق الغابات، حيث تزداد سرعة الحريق في أعلى المنحدر عنه في أسفله، كما أن الانحدار يؤثر من خلال كثافة الإشعاع الشمسي الواصل، ومن ثم تحدث رطوبة الغطاء الحراجي (Yakubu et al. ,2015, P.157). ويشير سوريابهاجافان وآخرون إلى إن الخصائص الطبوغرافية لمنطقة الدراسة تؤثر في سلوكيات الحريق وتساعد على سرعة وارتفاع درجة حرارة الحريق، وتحدد المساحة التي يمكن أن تتحرك فيها النيران وموقع الظاهرة داخل تلك المساحة، وقد تتدحرج بعض الحجارة أو المواد المشتعلة إلى أسفل وتشكل خطرًا، وتنقل الحريق من مكان إلى آخر، وتشكل خطورة لبعض المعدات والناس في موقع الحريق، أيضًا يعكس الاحتراق التباين المكاني في كل من شدة ومدة نشاط الحريق عبر الخصائص الطبيعية. يؤثر الارتفاع عن سطح البحر على الحرارة والرطوبة وتوفر المادة العضوية التي تزيد من فرص الاشتعال، وتزداد الخطورة كلما قل الارتفاع عن سطح البحر (suryaabhagvan, et al, 2016, P.56). وتبين الخريطة (1–15) نسبة انحدار الأرض في منطقة الدراسة. ويبين الشكل (3) خريطة درجة الانحدار لمنطقة عسير



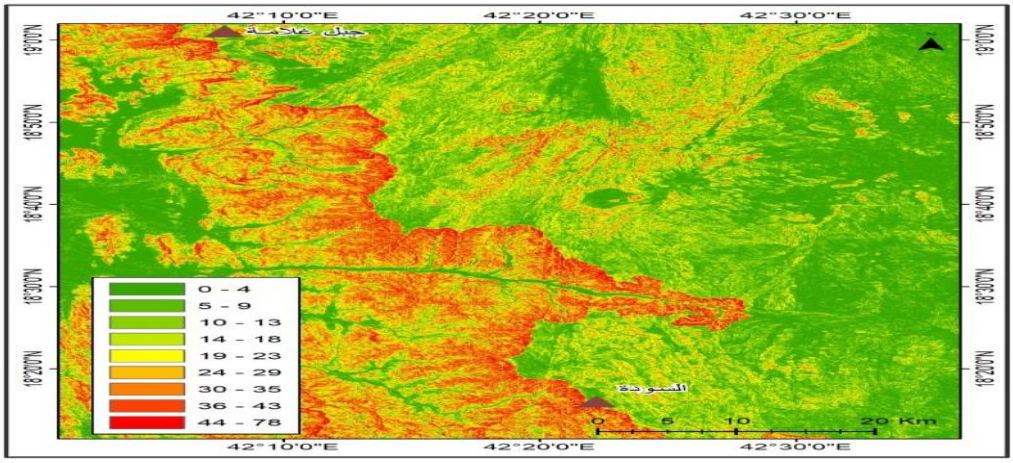
المصدر: الباحثة، بالاعتماد على الخريطة الكنتورية.

تبين الخريطة نسبة الانحدار في منطقة الدراسة، والتي تتراوح بين 0 – 75,38 درجة، ويشير اللون الأخضر إلى أكبر نسبة من إجمالي مساحة منطقة الدراسة؛ حيث الانحدار (2,9_7,6) درجة. إن معدل انحدار المكان له تأثير كبير على مخاطر الحريق سواء في مناطق بداية اندلاع الحريق، أو خلال مرحلة الإطفاء والسيطرة على الحريق. لذلك من الأفضل الإلمام بطبوغرافية المنطقة من أجل أن نقلل خطر انتشار الحريق.

درجة الانحدار:

تمارس العوامل الطبوغرافية تأثيرًا مهمًا على حدوث الحريق من أهمها الانحدار وارتفاع التضاريس عن سطح البحر، حيث تعتبر درجة الانحدار هي أكثر العوامل الطبوغرافية تأثيرًا على حرائق الغابات من خلال تأثيره على سرعة انتشار الحريق (Kamran, et al, 2014, P.78)، حيث تزداد سرعة الحريق في أعلى المنحدر عن أسفله، كما يؤثر الإشعاع الشمسي على رطوبة الغطاء النباتي (Yakubu, et al, 2015, P.157).

الشكل (4) يبين الانحدار في جبل السودة وجبل غلامة في منطقة عسير.



المصدر: الباحثة، باستخدام ArcGIS ونموذج الارتفاع الرقمي DEM.

يمكن تصنيف الخطر الناتج عن الانحدار إلى خمس فئات الجدول (9).

الجدول (9) درجة الخطر حسب الانحدار.

الميل أو الانحدار	درجة الخطر
>35	خطر مرتفع جدًا
35 – 25	خطر مرتفع
25 – 10	خطر متوسط
10 – 5	خطر منخفض
5 – 0	خطر منخفض جدًا

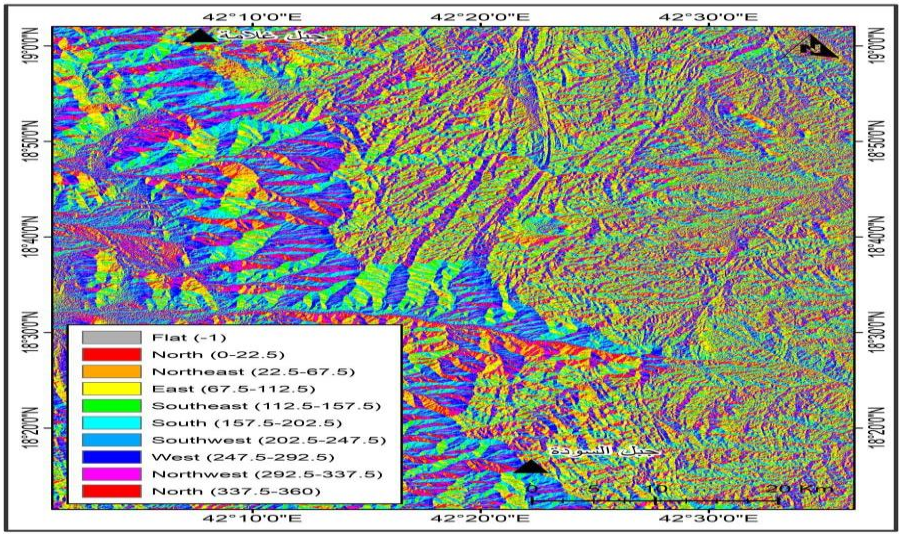
المصدر: Guo–Fan and Li–Min, Dong, 2005, P39

ومن خلال دراسة الشكل (4)، ومقارنته مع الجدول (9) نجد أن موقع جبل السودة وجبل غلامة تقع ضمن الفئة (36–43) وهي الفئة ذات الخطر المرتفع، وهذا يشير إلى ارتفاع تأثير خطر الانحدار على شدة الحرائق ونشوبها في منطقة الدراسة.

أثر اتجاه الانحدار:

لاتجاه الانحدار تأثيرًا مباشرًا في انتشار الحريق، وله دورًا هامًا، وأقوى من درجة الانحدار لأنه يؤثر في كمية الاشعاع، ويحدد نوع الغطاء النباتي، ومن ثم يوضح حساسيته للحريق، ويؤثر أيضًا على مدى جفاف وقود النيران وسلوكها. (suryabhagvan et al, 2016, P.57)

الشكل (5) اتجاه الانحدار في جبل السودة وجبل غلامة في منطقة عسير



المصدر: الباحثة، باستخدام ArcGIS ونموذج الارتفاع الرقمي DEM.

ومن خلال دراسة الشكل (5) نجد أن منطقة جبل السودة وجبل غلامة تقع ضمن المنطقة ذات اللون الأزرق (جنوب وغرب)، وضمن الفئة (157.5–202.5)، والتي تشير إلى خطر مرتفع، وهذا يشير إلى ارتفاع تأثير خطر اتجاه الانحدار على شدة الحرائق ونشوبها في منطقة الدراسة.

يعتبر جبل السودة أعلى قمة في المملكة العربية السعودية، يصل ارتفاعها إلى 3050 مترًا، إن الارتفاع الشديد لجبل السودة يزيد من خطر تشكل الحريق باعتباره من العوامل الطبوغرافية المهمة المؤثرة في حدوث الحرائق، كما أن الانحدار يصل في السفوح الغربية من الجبل إلى 71 درجة، وهي من التصنيفات شديدة الخطر المعرضة للحرائق، كما أن اتجاه الانحدار الشديد إلى الجهة الغربية والجنوبية الغربية، وهذا من التصنيفات التي تعدُّ خطرًا عاليًا أو عاليًا جدًّا. كذلك يقع جبل غلامة في وسط غرب منطقة عسير، يصل ارتفاع جبل غلامة إلى حوالي 2950 مترًا عن سطح البحر، وذلك حسب طبقة الارتفاع الرقمي DEM (الذي تبلغ دقته المكانية 30م)، وبهذا فإن هذه المنطقة من المناطق المعرضة لخطر الحريق أكثر من غيرها هذا بسبب الارتفاع، كما أن الانحدار فيها شديد وهذا عامل آخر يزيد من شدة التعرض لخطر الحرائق، كما أن اتجاه التضاريس حسب تحليل اتجاه الميول يزيد من خطر الحرائق في السفوح الجنوبية والجنوبية الغربية أي شمال قرية المليح في الجهة الجنوبية من الجبل.

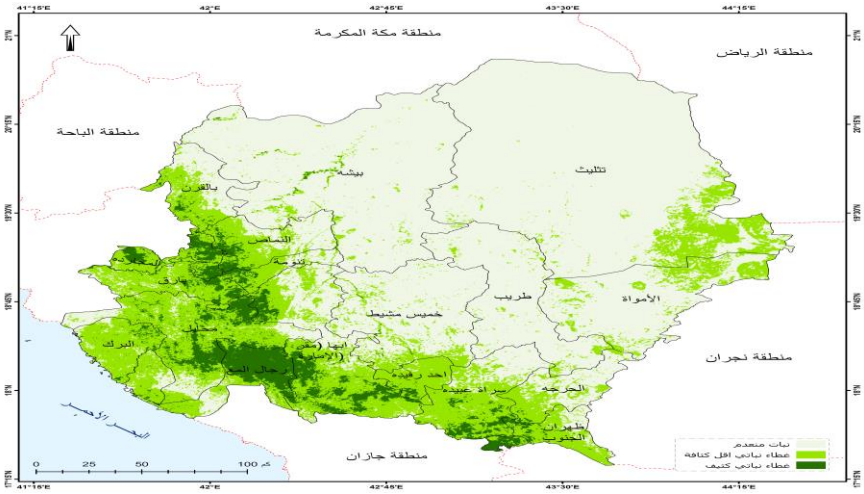
مما تقدم، ترى الباحثة أن الخصائص الطبوغرافية المتمثلة بالارتفاع عن سطح البحر والانحدار واتجاه الانحدار تعتبر عاملًا مهمًا في اندلاع الحرائق، وشدة خطورتها على المناطق الغابية وهذه النتائج تتفق مع دراسة (Setiawan et al, 2004, P.29)، عبر مجموعة من العوامل التي تعتبر ثانوية، لكنها تلعب دورًا رئيسًا في زيادة العوامل الرئيسة والفعالة المتسببة في ازدياد النيران والمتمثلة في

الأكسجين والرطوبة والحرارة، (الأكسجين: الارتفاع عن سطح البحر يؤثر على نسبة الأكسجين في الهواء. في المناطق ذات ارتفاع منخفض، يكون الهواء أكثر كثافة وبالتالي يحتوي على مزيد من الأكسجين. هذا يزيد من احتمال اشتعال الحرائق ويجعلها تندلع بسرعة أكبر. أما الرطوبة: الخصائص الطبوغرافية تؤثر أيضًا على مستوى الرطوبة في المنطقة. في المناطق المنخفضة والجافة، تكون النباتات والمواد العضوية أكثر عرضة للاشتعال بسبب الجفاف ونقص الرطوبة). فعلى الرغم من أن طبيعة الأرض ما زالت دون تغيير تقريبًا، على عكس العوامل الأخرى كعوامل الطقس، فإن التضاريس يمكن أن تساعد أو تعيق تطور حرائق الغابات. ويعتبر المنحدر هو العامل الأكثر أهمية في التضاريس من حيث صلته بالحرائق الهائلة، حيث تنتقل الحرائق عادة صعودًا بسرعة أكبر من سرعة انحدار المنحدرات، وكلما كان المنحدر أكثر انحدارًا، زادت سرعة انتقال النار. وتنتقل الحرائق في اتجاه الرياح المحيطة، والتي تتدفق عادة صعودًا، بالإضافة إلى ذلك؛ فإن النار قادرة على تسخين الوقود –سابقًا– أعلى التل؛ لأن الدخان والحرارة يرتفعان في هذا الاتجاه، لذلك بمجرد أن تصل النار إلى قمة التل، يجب أن تكافح ثم العودة إلى أسفل؛ لأنها غير قادرة على التسخين السابق لوقود المنحدرات وكذلك الصعود. والحرائق التي تسير أبطأ صعودًا هي استثناء من القاعدة، لكنها يمكن أن تحدث، ويمكن للرياح أن تكون ضد حريق يحاول الصعود إلى أعلى منحدر ما، الأمر يعتمد على الطريقة التي تهب بها الرياح. لذلك يساعد فهم المظاهر الطبوغرافية ضباط الإطفاء على استخدام هذه المعرفة؛ لتحديد شدة الحريق المحتملة في نقاط مختلفة عبر المناظر الطبيعية.

أثر طبيعة الغطاء النباتي وصورته التوزيعية:

تنتشر حرائق الغابات بناءً على نوع وكمية الوقود المحيط بها ومحتواه الرطوبي، يعتبر ضلع الوقود من أهم أضلع مثلث الاحتراق، يمكن أن يشمل الوقود كل من الأشجار والشجيرات والحشائش والحقول العشبية الجافة، وتصنف أنواع الوقود إلى "وقود أرضي وهوائي"، إن درجة تماسك الوقود وحجمه ينظمان عناصر النار الضرورية بالاشتعال ألَا وهما: انتقال الحرارة من وقود إلى وقود ومد الوقود بالأوكسجين (عارف، 2021، ص10).

الشكل (6) خريطة الغطاء النباتي لمنطقة عسير.



المصدر: الباحثة، بالاعتماد على تحليل المرئية الفضائية لصور القمر الصناعي الأمريكي landsat8، لعام 2022م.

من خلال تطبيق مؤشر الاختلاف النباتي القياسي (NDVI)، يلاحظ تباين قيمة مؤشر النبات بين 0.21–0.53، حيث تعكس القيمة الموجبة احتمالية وجود النباتات، وكلما زادت القيمة الموجبة عكس ذلك مدى صحة وكثافة الغطاء النباتي. ويمكن ملاحظة اعلى قيمة تم تسجيلها بالنطاق الغربي لمنطقة الدراسة حيث تظهر باللون الأخضر الداكن، إضافة الى بعض الأماكن المتناثرة في الجزء الجنوبي والشرقي لمنطقة الدراسة. أيضًا يمكن ملاحظة وجود بعض النباتات وسط منطقة الدراسة، ولكن تظهر بطريقة أقل كثافة ومتناثرة مقارنة بالأجزاء الأخرى.

يتضح لنا من خلال الشكل (6) أن حجم الوقود الكلي المتواجد للاشتعال في منطقة عسير هو الذي يحدد كمية وحدات الحرارة الكلية المتولدة في أثناء الاشتعال، كذلك تماسك الوقود بعضه مع بعض، يعني كمية الأكسجين المتاحة لتعجل بالاشتعال ويؤدي إلى تحديد كمية وحدات الحرارة المتولدة من هذا الحريق، كذلك كتل الأخشاب الكبيرة تتولد منها حرارة عالية، وكلما كانت هذه الأخشاب بكميات كبيرة فإنها تزيد من حرارة النيران وتطاير الشرارات، وقد تؤدي إلى صعوبة في إخماد هذه الحرائق حسب نوعية الوقود المحترق.

الجدير بالذكر أن الغطاء النباتي الكثيف يتركز في الأجزاء الجنوبية الغربية من منطقة عسير وهذا يعني توافر الوقود الناتج لحدوث الحرائق، بذلك يتضح لنا أن الوقود يؤثر بشكل إيجابي على حرائق الغابات في المنطقة زمن ثم يؤثر على معرفة نوع الوقود الموجود ورطوبته، والذي يكون فيه الاشتعال سريعًا في أثناء الاحتراق أمرًا في غاية الأهمية.

تأثير العوامل البشرية في حرائق الغابات بمنطقة الدراسة

يمكن أن تنتج حرائق الغابات بسبب الحوادث الطبيعية أو الأنشطة البشرية؛ بدون عمد مثل: الحريق الناتج عن عدم إطفاء نار المخيم، أو إلقاء سيجارة مشتعلة، وقد يكون الحريق متعمدًا أيضًا؛ مما يؤدي إلى إشعال النيران عن قصد في الغابات، والحرائق التي يُسبِّبها الإنسان إما أن تكون بطريقة مباشرة أو غير مباشرة من خلال الحريق المُتعمّد، والنّار المُهملة بدون رقابة، والشّرارة النّاتجة عن سلك كهربائي مقطوع، والألعاب النارية وقطع مساحات شاسعة من الأشجار، وتسهم وسائل النقل في اشعال النيران خاصة في مناطق الغابات والاعشاب الجافة، كما أن الحطب المهجور بين النّبات يُسرّع الحريق ويُساعد على نموّه. تجدر الإشارة إلى أن هذه الأسباب تختلف بحسب المناطق؛ لأنّها متعلّقة بطبيعة الأرض، ونوع التّربة (نوع التربة يلعب دورًا مهمًا في تحديد مدى انتشار الحريق وسرعته)، والوضع المناخي العام في هذا الجزء من العالم.

والجانب المتسبب في حرق الغابات والمتهم الأول أمام المحكمة الطبيعية هو الإنسان، فأكثر الأسباب وأخطرها في العديد من أكبر الحرائق التي يشهدها العالم حاليًا ترجع إلى تعاملات الإنسان غير الرشيد مع البيئة (الجبان، 1997، ص13– 15):

أ. **زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون:** يعتبر من أهم الغازات الدفيئة المنبعثة من الأنشطة البشرية والذي يساعد على رفع درجة حرارة الأرض (ظاهرة الاحتباس الحراري) وجعل من شهور الصيف موسمًا لاشتعال حرائق الغابات.

ب. **حرق الأعشاب والشجيرات:** وهذا أكثر ما يحدث، حيث يقوم بعض المزارعين بجمع الاعشاب الضارة والشجيرات الصغيرة الجافة في الأكوام، ثم يتخلصون منها بالحرق فيتطاير الشرر ويعجزون عن السيطرة عليه، فتكون النتيجة التهام النيران لأجزاء واسعة من الغابات.

ت. **النسيان والإهمال:** وهذا من الأسباب المتكررة، فالبعض قد يرمي عقب سيجار على أرض الغابة ويتركه وينصرف وهو لا يدري أن فعلته هذه قد تتسبب في حريق هائل، والبعض الآخر قد يلهو ببعض الألعاب النارية فيُحدث بذلك حريقًا مدمرًا. وقد يترك فريق

ثالث من المتنزهين خلفهم جمرات فحم مشتعلة كانوا يستعملونها في الشواء وينصرفون دون أن يطفؤوها أو يتأكدوا من تمام إطفائها، فإذا بها تعاود الاشتعال من جديد ومع القليل من الرياح تنتشر محدثة حريقًا مروعًا.

إن العامل البشري هو الحلقة الأساسية والمهمة في حرائق الغابات، وتخضع في مجرياتها إلى أسباب إرادية وأسباب لا إرادية، وتعتمد –بشكل وثيق– على قواعد النظام الاجتماعي الاقتصادي والسياسي والتشريعي في منطقة الدراسة، حيث نجد أن مختلف الأنشطة اليومية، مثل: ترك بقايا السجائر، والنشاط الزراعي في الغابة، مثل جني العسل باستعمال الدخان والمقاصة وإشعال النار الرعوية وحرق النبات، والتي يمارسها الفرد في حياته قد تتحول من نعمة إلى نقمة عندما يلحق الأذى بالمورد البيئي، ويتسبب في تلويثه (حجلة، 2021، ص69– 70).

وعلى الصعيد المحلي، تتعرض الغابات الطبيعية بالمملكة العربية السعودية لحرائق متواترة، أصبحت ظاهرة تتطلب البحث في أسبابها وإجراءات الحد منها، فقد ازدادت في عددها من حيث الكم والكيف، مما نتج عنه خسائر كبيرة في الغطاء النباتي الطبيعي، الأمر الذي يظهر من خلال إحصائية حوادث حرائق الغابات بمنطقتي عسير حيث بلغت (1950) حريقًا خلال الفترة من 1427/1/1هـ– 1443/12/30هـ. وقد أظهرت نتائج بعض الدراسات العلمية بمنطقة عسير أن الطريقة التي يتخلص فيها الأشخاص من النفايات والمخلفات، وذلك بحرقها؛ مما يجعلها تنتشر بفعل الرياح والشرر المتطاير إلى الغابات المجاورة، أو قد تتسبب في الحرائق من خلال ترك المهملات والفضلات القابلة للاشتعال والتي تشتعل ذاتيًا بوجود الحرارة شكلت نسبة 27.8%، كذلك عندما يقوم بعض الأفراد في أثناء التنزه داخل الغابات بالعبث بأعواد الثقاب والولاعات وإشعالها، وتركها مما قد يتسبب في اشتعال الحرائق بالغابات شكلت نسبة (22.7%). في حين قد يتسبب إهمال بعض المدخنين في اندلاع حرائق في غابات عسير، حيث يقوم المدخن برمي أعقاب السجائر بعد الانتهاء من التدخين دون التأكد من أطفائها وبعد مضي وقت قصير قد تتسبب هذه السيجارة في اندلاع الحرائق الهائلة إذ شكلت نسبة (7.6%) من إجمالي الحرائق بمنطقة عسير (معهد البحوث والدراسات الاستشارية، 2019، ص146–148). وفيما يلي احصائية بعدد حوادث حرائق الغطاء النباتي من عام (2006/1/31 _ 2022/7/29م) بمديرية الدفاع المدني بمنطقة عسير حسب الأسباب:

الجدول (10) احصائية بعدد حوادث حرائق الغطاء النباتي من عام (1427/1/1 _ 1443/12/30هـ) بمديرية الدفاع المدني بمنطقة عسير حسب الأسباب

الترتيب	سبب الحريق	عدد الحوادث	النسبة المئوية
1	التخلص من النفايات والمخلفات	513	26.3
2	عبث بأعواد الثقاب والولاعات /كبار	417	21.4
4	عبث بأعواد الثقاب والولاعات /صغار	144	7.4
8	عبث أخرى / كبار	42	2.2
12	عبث أخرى / صغار	18	0.9
14	اشتعال ذاتي	12	0.6
6	بقايا النيران	79	4.1
7	سوء التمديدات الكهربائية	73	3.7
12	ملامسة أسلاك الضغط العالي	18	0.9

10	تطاير قطع ملتهبة أثناء اللحام	25	1.3
5	عقب سجائر	142	7.3
9	عبث بمواد سريعة الاشتعال	28	1.4
11	ظواهر طبيعية	22	1.1
2	أسباب أخرى	417	21.4
	المجموع	1950	100

المصدر: مديرية الدفاع المدني بمنطقة عسير وسجلات الحرائق بناءً على طلب من الباحثة.

وفيما يلي بيان لكل سبب من أسباب حوادث حرائق الغطاء النباتي من عام (1427–1443هـ) (2006–2022م) بمنطقة عسير حسب ما توصلت اليه الدراسة:

1. **التخلص من النفايات والمخلفات:** احتلت المرتبة الأولى بين مسببات الحرائق والتي بلغت (513) حريقًا بغابات منطقة عسير خلال الفترة المحددة، وشكلت ما نسبته (26.3%) من إجمالي مسببات الحرائق. ويعود الأمر إلى الطريقة التي يتخلص فيها الأشخاص من النفايات والمخلفات، وذلك بحرقها مما يجعلها تنتشر بفعل الرياح والشرر المتطاير إلى الغابات المجاورة ، أو قد تتسبب في الحرائق من خلال ترك المهملات والفضلات القابلة للاشتعال بمنطقة التصنيع والتي تشتعل ذاتيًا بوجود الحرارة.
2. **العبث بأعواد الثقاب والولاعات /كبار**: احتلت المرتبة الثانية بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (417) حريقًا، وبنسبة مئوية (21.4%)، حيث يقوم بعض الأفراد الكبار أثناء التنزه داخل الغابات بالعبث بأعواد الثقاب والولاعات وإشعالها، وتركها مما قد يتسبب في اشتعال الحرائق بالغابات.
3. **أسباب أخرى:** احتلت المرتبة الثانية (مكرر) بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (417) حريقًا، وبنسبة مئوية (21.4%)، وهي حرائق لم يتم التعرف على السبب، وهي الحرائق التي لم يمكن تحديد سبب اندلاعها (طبيعي– بشري).
4. **عبث بأعواد الثقاب والولاعات / صغار**: احتلت المرتبة الرابعة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (144) حريقًا، وبنسبة مئوية (7.4%)، حيث يقوم بعض الأطفال أثناء التنزه داخل الغابات بالعبث بأعواد الثقاب والولاعات وإشعال النيران، وتركها مما قد يتسبب في اشتعال الحرائق بالغابات.
5. **عقب سجائر:** احتلت المرتبة الخامسة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (142) حريقًا، وبنسبة مئوية (7.3%)، قد يتسبب إهمال بعض المدخنين في اندلاع حرائق في غابات عسير، حيث يقوم المدخن برمي أعقاب السجائر بعد الانتهاء من التدخين من دون التأكد من أطفائها، وبعد مضي وقت قصير قد تتسبب هذه السيجارة في اندلاع الحرائق الهائلة.
6. **بقايا النيران:** احتلت المرتبة السادسة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (79) حريقًا، وبنسبة مئوية (4.1%)، وتنتج بسبب قيام بعض الأشخاص بإيقاد النيران لغايات الشوي أو التدفئة، وبعد الانتهاء من الغرض يترك النار ويرحل ظنًا منه أنها قد تنطفئ من تلقاء نفسها، فمع وجود الرياح تتطاير بقايا هذه النار في الأماكن المختلفة في الغابات مما قد يحدث عنه الحرائق.
7. **سوء التمديدات الكهربائية:** احتلت المرتبة السابعة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (73) حريقًا، وبنسبة مئوية (3.7%)، نتيجة لوجود توصيلات كهربائية تتخلل الغابات ممتدة من الآبار إلى المنازل والمزارع المجاورة لها، ويحدث الاشتعال إما نتيجة لرداءة تلك التوصيلات أو لارتفاع درجة الحرارة أو لزيادة الأحمال ، أو لسوء الاستخدام.

8. **عيث أخرى /كبار**: احتلت المرتبة الثامنة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (42) حريقًا، وبنسبة مئوية (2.2%)، وتتضمن على الحرائق الأخرى وغير محددة المصدر يقوم باشعالها الكبار.
9. **عبث بمواد سريعة الاشتعال**: احتلت المرتبة التاسعة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (28) حريقًا، وبنسبة مئوية (1.4%)، تشمل الغازات البترولية المسالة والمواد المنصهرة القابلة للاشتعال والمواد الصلبة التي تكون غالبًا ذات طبيعة عضوية (مركبات الكربون)كالورق والخشب والأقمشة.
10. **تطاير قطع ملتهبة أثناء اللحام**: احتلت المرتبة العاشرة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (25) حريقًا، وبنسبة مئوية (1.3%)، قد تتسبب تتطاير بعض القطع الملتهبة أثناء اللحام، وكذلك انعكاس ضوء الشمس على الأسطح المصقولة كقطع الزجاج الملقاة في الغابة في اندلاع الحرائق فيها.
11. **ظواهر طبيعية**: احتلت المرتبة الخادية عشرة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (22) حريقًا، وبنسبة مئوية (1.1%) قد تتسبب بعض الصواعق القوية في اندلاع الحرائق في الغابات وارتفاع حرارة الجو.
12. **ملامسة أسلاك الضغط العالي**: احتلت المرتبة الثانية عشرة بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (18) حريقًا، وبنسبة مئوية (0.9%)، قد تتسبب ملامسة أسلاك الضغط العالي نتيجة وقوف بعض الطيور عليها في الدلاع الحرائق في الغابات.
13. **عبث (صور أخرى) / الصغار**: احتلت المرتبة الثانية عشرة (مكرر) بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (18) حريقًا، وبنسبة مئوية (0.9%)، وتتضمن على الحرائق الأخرى التي يتسببها فيها الأطفال ولا يمكن تحديدها.
14. **اشتعال ذاتي** : احتلت المرتبة الرابعة عشر بين مسببات الحرائق في منطقة الدراسة بإجمالي (25) حريقًا، وبنسبة مئوية (1.3%)، قد تتسبب ارتفاع درجة الحرارة مع وجود بعض المواد والنفايات القابلة للاشتعال في حدوث حريق ذاتيًا، دون تدخل أحد .

يتضح مما سبق أن الإنسان هو السبب الرئيس، ويشكل الخطر الأكبر في بدء اشتعال الحرائق في منطقة عسير، سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وهذا يعني أنه كلما كان الإنسان مستهينًا بخطورة الحرائق وغير مدرك للأسباب المؤدية لها؛ ارتفعت نسبة حوادث الحرائق الناتجة عن فعل الإنسان، وخاصة أن منطقة عسير تمتلك أكبر عدد من الغابات في المملكة ويرتادها أعداد كبيرة للتنزه والراحة والتخييم، ومن ثم فإن هذا يُعد سببًا رئيسًا لنشوب الحرائق واندلاعها في الغابات والتسبب بالخسائر الكبيرة فيها. وبهذا السلوك يسهم في تدمير وتدهور بيئته، ويتحمل المسؤولية؛ لما يترتب على ذلك من اختلال في النظم البيئية والتوازن البيئي، بالإضافة إلى تحمل غضب الأجيال القادمة، بسبب العبث بها وتدمير حقوقها وحصتها من ثروة الموارد الطبيعية، وأهمها الغابات الموجودة في هذه المناطق.

وترى الباحثة أن من الوسائل التي يمكن أن تسهم في الحد من آثار الحرائق في منطقة عسير توعية أفراد المجتمع بقيمة الشجرة وأهميتها، والامتناع عن حرق الأعشاب الضارة والشجيرات الجافة في أكوام، ويجب التعاون مع المجتمع المحلي وتشجيع المواطنين على المشاركة في الإجراءات الوقائية والتصدي للحرائق، وعند وجود حريق، يجب التأكد من إطفائه على الفور للحد من التلف والأضرار.

الخلاصة:

تشكِّل حرائق الغابات تهديدًا متزايدًا لحياة الإنسان وصحته وممتلكاته، خاصة في المناخات المعتدلة. يختلف تأثير العوامل البشرية على حرائق الغابات حسب المنطقة الجغرافية وظروفها الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية. نادرًا ما يتم إدخال هذه الأخيرة في أنظمة الإنذار من الحريق، مما يقلل –بشكل كبير– من فعاليتها. لذلك تُعَد الغابات رئة الأرض الحقيقة التي تتنفس بها أرضنا، وهي أحد أهم المصادر الطبيعية المتجددة التي تقوم بدورها على أكمل وجه. حيث استحوذت منطقة عسير على النصيب الأكبر من الغابات

الموجودة في المملكة، إلا أنها تزايدت حالات حرائق الغابات في المنطقة، تعتبر هذه الحرائق موضوعًا ذا أهمية بالغة لما له من انعكاس مباشر على حياتنا، حيث قامت الباحثة في هذا الفصل بمناقشة العوامل التي تسهم في نشوب حرائق الغابات، فمنها ما هو طبيعي ومنها ما هو غير طبيعي يكون بفعل البشر، تنجم هذه الحرائق عن مجموعة من الأسباب الطبيعية (مثل البرق) أو عن إهمال الإنسان (مثل إلقاء أعقاب السجائر المشتعلة على الأرض).

تُعَد الحرائق الناتجة عن العوامل الطبيعية قليلة بالمقارنة مع أعداد الحرائق الناتجة عن النشاطات البشرية. ويعتمد انتشار حرائق الغابات على مجموعة من العوامل: الأحوال الجوية (درجة الحرارة المرتفعة، ورطوبة الهواء، واتجاه الرياح وسرعتها، ومن ثم ازدياد معدل التبخر/ النتح)؛ لأن قدرة الحريق على الانتشار تكون أعلى. وبخصوص طبوغرافية المنطقة وطبيعتها الجبلية فإن المنحدرات واتجاهها يُعد العامل الأكثر أهمية من حيث صلته بالحرائق الهائلة. والوقود المتاح (الغطاء النباتي أو حطام الأخشاب) يعتبر من أهم أضلع مثلث الاحتراق؛ لذلك لا بد من معرفة تامة لحجمة وتماسكه ودرجة رطوبته. وعليه ظلت الغابات إحدى المسائل التي تستدعي المعالجة؛ لكونها نظامًا إيكولوجيًّا مهمًّا يخدم الإنسان والطبيعة.

أهم الآثار الناتجة عن حرائق الغابات في منطقة الدراسة

عندما يكون تواتر حرائق الغابات في منطقة معينة مرتفعًا، يمكن أن تكون العواقب وخيمة، حيث تزيد حرائق الغابات من مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، مما يسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ. بالإضافة إلى ذلك، فإن الرماد يدمر الكثير من العناصر الغذائية، ويؤدى إلى تآكل التربة، وغالبًا ما تدمر حرائق الغابات النباتات الموجودة في أرض الغابة والأشجار الصغيرة.

1. **التأثير على الغطاء النباتي:**

تُعتبر حرائق الغابات الجافة سببًا رئيسًا لتدهور الغابات، فكلما اندلعت حرائق في الغابات يتم القضاء على الآلاف من الأشجار والغطاء النباتي، وفي كل عام تقريبًا تحدث حرائق الغابات التي تقلل من جودة بعض الغابات، مثل: خصوبة التربة والتنوع البيولوجي والنظم البيئية المختلفة. كما اتضح التغير في الغطاء النباتي؛ حيث إنه يتذبذب بشكل كبير. وكما يلي:

- مناطق لم يطرأ عليها تغير للغطاء النباتي
- مناطق نمو عالي للغطاء النباتي
- مناطق نمو منخفض للغطاء النباتي
- مناطق تدهور عالي للغطاء النباتي

بلغ أعلى مستوى لمؤشر التغير في الغطاء النباتي في منطقة عسير في عام (1443هـ)؛ حيث وصل إلى (8356.5) كم^2. كما بلغ أدنى مستوى لمؤشر التغير في الغطاء النباتي في منطقة عسير في عام (1434هـ)؛ حيث وصل إلى (1644.5) كم^2. (8356.5).

تلعب الحرائق دورًا أساسيًّا في تدهور الغطاء النباتي؛ حيث إن من تأثيرات حرائق الغابات أن يزداد غاز ثاني أوكسيد الكبريت في الجو بالإضافة لزيادة غاز أوكسيد النيتروجين وغاز النشادر، وهذا –بدوره– يتفاعل مع أوكسجين الهواء بوجود الأشعة فوق البنفسجية، ويتم تشكيل الأحماض التي تتراكم في الجو، مثل: حمض النتروجين وحمض الكبريت؛ لتنزل مع الأمطار مكونة الأمطار الحامضية، التي

-بدورها- تجرد الأشجار من أوراقها، وتسبب خللًا في التوازن الشاردي في التربة، وهذا -بدوره- يسبب اضطراب في امتصاص الجذور (حسين، 2010، ص19).

كما أن تراكم الهباء الجوي في الغلاف الجوي يؤدي إلى التأثير على صحة النبات من خلال حجب الشمس عنها، ومن ثم يؤدي إلى تأثر عملية التركيب الضوئي اللازم لها، ومن ثم إلى ضعف حيويتها، ويتراكم في مسامَّات الأوراق ويسدها، كما أنه يجذب بعض الحشرات والعناكب لتتغذى على عصارتها، ومن ثم يضعفها (جرار، 2022، ص 17). ومن ناحية أخرى يمكن أن تلعب الحرائق دورًا إيجابيًّا لبعض النباتات؛ حيث يحمل الهواء الساخن ملايين البذور، ويساعد على تشكيل غابات جديدة، بالإضافة إلى أنها تسهم في زيادة خصوبة التربة بما تخلفه من رماد وتتيح وصول الشمس لنباتات أخرى بسبب تقليل الكثافة النباتية التي كانت تحجب الشمس عنها.

2. التأثير على الأشجار والبذور والبادرات:

تقضي النار على الأشجار الصغيرة والبادرات كلية، كما أنها تؤثر -بالدرجة الأولى- على البذور والبادرات الصغيرة، وتضر بالتجديد الطبيعي والاصطناعي؛ لضعف مقاومته للحريق، وتختلف مقاومة وتحمل الأشجار من شجرة إلى أخرى حسب نوعها وسمك قشرتها (لحائها)، وكذلك حسب وجود الرطوبة. وتؤثر الحرائق على الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة، حيث تزداد حموضة التربة وتقلُّ قدرة الجذور على امتصاص العناصر الغذائية، ويصعب نمو الشتلات الجديدة (البادرات). كما أن الحريق يتسبب في انخفاض نسبة الرطوبة السطحية للتربة، فتقل نسبة المواد الدبالية، ويصعب على الجذور امتصاص العناصر المغذية من التربة، فتصبح التربة جافة وعرضة للتجريف والتآكل.

3. تدهور النظم البيئية والتنوع البيولوجي:

تدمر حرائق الغابات مواطن الحيوانات وتؤثر على العلاقات المعقدة بين النباتات والحيوانات المتنوعة؛ مما يؤدي إلى فقدان النظم البيئية والتنوع البيولوجي، وتؤدي حرائق الغابات إلى إتلاف الأرض الصالحة للسكن والقابلة للتكيف مع أنواع معينة من النباتات والحيوانات، وكذلك يمكن أن تؤدي حرائق الغابات إلى انقراض بعض الحيوانات. وجدت دراسة أجرتها مؤسسة العلوم الوطنية لعام 2007 أن التنوع البيولوجي والجيني في علاقة مترابطة، مما يعني أن التنوع بين الأنواع يتطلب التنوع داخل الأنواع، والعكس صحيح. "إذا تمت إزالة أي نوع واحد من النظام، يمكن أن تنهار الدورة، ومن ثم يصبح المجتمع تحت سيطرة نوع واحد فقط. أدلة على كيفية ارتباط هذه الخسائر بعضها ببعض – المعلومات الأساسية؛ حيث يسعى العلماء ومديرو الأراضي لحماية التنوع الطبيعي المتبقي (www-enn-com).

وترى الباحثة أن حرائق الغابات في منطقة عسير تؤدي إلى تدمير الأنظمة البيئية التي تعيش بداخلها بالكامل، حيث لا يتبقى سوى الرماد، وتؤدي إلى موت الكائنات الحية بداخلها وهجرتها إلى أماكن أخرى. ومن ثم تؤدي إلى فقدان العديد من الأخشاب القيّمة التي تصل أعمارها إلى مئات السنين؛ مما يؤدي إلى الخسائر المادية الكبيرة. حيث تمثل الغابات في منطقة عسير موانع لزحف الكثبان الرملية، إلا أن حرائق الغابات تشكل عامل كبير من عوامل الزحف الصحراوي للقارات. وتشويه المنظر الجمالي في المناطق السياحية والإخلال بالتوازن البيئي. فالتنوع الحيوي -باختصار- هو: تنوع جميع أشكال الحياة على وجه الأرض؛ حيث يوفر إمكانية الحصول على إمدادات متصلة من الأغذية ومن أنواع لا حصر لها من المواد الخام التي يستخدمها الإنسان في حياته اليومية ولبناء حاضره ومستقبله، ولا يشمل التنوع الحيوي الأنواع الموجودة في محيط بيئي أو في وحدة زمنية محددة فحسب بل يشمل النظم البيئية والوراثية التي جاءت منها هذه الأنواع.

بالإضافة إلى ذلك، أنَّ حرائق الغابات تلك التي تحدث بشكل طبيعي قد تلعب دورًا في حماية الطبيعة، وذلك عن طريق حرق المواد الميتة أو المتحللة، ومن ثم تتم إعادة العناصر الغذائية المحتجزة إلى التربة، كما أنها قد تزيل النباتات المريضة، والحشرات الضارة من النظام البيئي (https://www.spa.gov.sa/2360942).

4. التأثير على الحيوانات البرية:

ومن أشكال تأثير الحرائق على التنوع البيولوجي هو ما نلحظه من تأثير على الحيوانات البرية في المنطقة؛ إذ تهدد حرائق الغابات بقاء الحياة البرية، بسبب موت أو إصابة الكائنات الحية، وبخاصة الحيوانات، من خلال تعرضها المباشر للدخان أو اللهب، أو تدمير موائلها على نطاق واسع، على الرغم من أضرار حرائق الغابات، وتأثيرها السلبي على البشر (https://aawsat.com/).

يتضح مما سبق أن لحرائق الغابات في منطقة عسير تأثيرًا كبيرًا على الحيوانات البرية وموائلها في المنطقة؛ حيث تسبب الحرائق ضررًا مباشرًا للحيوانات من خلال الحروق واستنشاق الدخان والتشرد. بالإضافة إلى ذلك، قد تقلل من موارد الغذاء والمأوى. مما يؤدي هذا إلى انخفاض عدد الحيوانات وتقلص النطاق وحتى انقراض بعض الأنواع. أيضًا يمكن أن تفقد الطيور أعشاشها وبيضها، في حين تفقد الحشرات مصادر طعامها وموائلها (https://www.fs.usda.gov/research/pnw).

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تغير الحرائق أيضًا تكوين وهيكل النظم البيئية، مما قد يكون له تأثيرات طويلة الأجل على الحيوانات التي تعيش بالمنطقة. على سبيل المثال، يمكن أن تغير الحرائق أنواع النباتات التي تنمو في منطقة ما، مما قد يؤثر على الغذاء وموارد الغطاء النباتي المتاحة للحيوانات. حيث قد تستفيد بعض الأنواع من التغييرات، في حين قد يعاني البعض الآخر

بشكل عام، يكون تأثير الحرائق على الحيوانات البرية كبيرًا وطويل الأمد، ومن المهم مراعاة هذه الآثار عند إدارة الحرائق واستعادة المناطق المحترقة.

5. تدمير مجمعات المياه:

تعمل الأشجار والغطاء النباتي كحماية لمجمعات المياه؛ لأن كل المياه تقريبًا تأتي من المياه المشتقة من الغابات، وعندما تحترق قد تتأثر أنظمة الحماية الطبيعية لجداول المياه والمياه الجوفية ومياه السدود (https://eartheclipse.com/environment/various-causes-and-effects-of-wildfires.html).

يتضح مما سبق أن حرائق الغابات في منطقة عسير تؤدي إلى انخفاض كمية المياه التي تتسرب عبر التربة وتغذي المياه الجوفية، أي عوضًا عن مرور ماء المطر ضمن التربة وصولًا إلى الخزانات الجوفية، فإن ماء المطر يسيل على السطح جارفًا معه التربة ومتسببًا بكوارث على المستوى المحلي، ويمتد الأثر أحيانًا إلى أبعد من ذلك. هذا، وتؤثر الحرائق على نوعية المياه من خلال تأثيرها على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية، والتي تعرف بأنها مياه الأمطار التي تتجمع في فصل الشتاء في الأودية، أو في مناطق جمع المياه بفعل البشر، ولا تحتاج لتحلية، ويمكن استعمالها للأغراض الزراعية مباشرة، وتتمثل معظم الآثار السلبية على الخصائص الفيزيائية من خلال زيادة الرواسب التي قد تجعلها غير صالحة للشرب، أما بالنسبة للتأثيرات الكيميائية على المياه فتُجمع الدراسات على أن الحرائق تزيد من إطلاق بعض العناصر الغذائية، والتي تحمل إلى المياه من خلال الرواسب كالنيتروجين والفوسفور، واللذين إن زادت نسبتهما عن نسبة معينة في المياه تصبح غير صالحة للشرب.

6. التأثير على التربة:

تقتل حرائق الغابات الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في التربة المسؤولة عن تماسك حبيبات التربة، وتعزيز الأنشطة الميكروبية في التربة، كما أن حرق الأشجار والغطاء النباتي يترك التربة عارية؛ مما يجعلها عرضة لتآكل التربة، وتؤدي درجة الحرارة المرتفعة التي تسببها حرائق الغابات إلى تدمير القيمة الغذائية الكاملة للتربة تقريبًا.

إحدى تأثيرات الحرائق هي القضاء على بعض المواد العضوية، أي على العنصر الأساسِ الذي يحدد درجة حموضة التربة، والمسامّية، ومستوى المغذيات، والنشاط البيولوجي، بالإضافة إلى فقدان التربة قدرتها على امتصاص المياه والاحتفاظ بها، ومن ثم تصبح تهوية التربة صعبة. ولا يعمل هذان القيدان لصالح الشبكة المعقدة للنشاط الحيوي في التربة فتفقد قدرتها على القيام بمهامها على النحو الواجب والحفاظ على تنوعها البيولوجي.

بالإضافة إلى ذلك، تؤدي الحرائق إلى فقدان العناصر المغذية، ومن ثم تؤدي إلى تدنّي الخصوبة، فمثلًا، فقدان عنصري النيتروجين والفسفور يعني انخفاض الموارد المُعالِجة في التربة. وتسبب الحرائق أيضًا تغيّرات في معادن التربة، وتحوّلات في التوازن الداخلي، وكلّما زادت حدة الحريق، زادت فرصة أن تصبح الطبقة العليا من التربة طاردة للماء (بمعنى أن هذه الطبقة من التربة لديها القدرة على منع امتصاص الماء بشكل فعّال)، وقد رُصِدت تأثيرات سلبية على استدامة صحّة التربة (الأمم المتحدة: https://www.un.org/pt/node/184575).

التوصيات:

اعتمادًا على نتائج الدراسة فإنها توصي بما يأتي:

- ضرورة الامتناع عن حرق الأعشاب الضارة والشجيرات الجافة في أكوام.
- تجنُّب إضرام النار في أثناء التخييم في المساحات الخضراء، أو القيام بإخماد النيران تمامًا قبل الذهاب للنوم.
- عدم رمي المخلّفات الزجاجية أو المواد القابلة للاشتعال.
- الامتناع عن رمي أعقاب السجائر من نافذة السيارة في أثناء القيادة أو في المساحات الحرجية المفتوحة.
- الامتناع عن إضرام النار في مكبات النفايات العشوائية في المناطق الحرجية.
- التعاون مع السلطات المحلية للتبليغ عن أي نشاط مشبوه.
- وجوب التعاون مع المجتمع وتشجيع المواطنين على المشاركة في الإجراءات الوقائية والتصدي للحرائق، وعند وجود حريق، يجب التأكد من إطفائه على الفور للحد من التلف والأضرار.
- ضرورة توعية المجتمع ورفع مستوى وعي الأفراد بقيمة الشجرة وأهميتها، والامتناع عن حرق الأعشاب الضارة والشجيرات الجافة في أكوام.
- عمل الندوات والمؤتمرات التي تتعلق بوسائل مكافحة اشتعال النيران والحد منها.
- العمل على تعزيز الوعي العام بأهمية الغابات، ودورها الحيوي في المحافظة على صحة الكوكب.

المساهمة البحثية والمستقبلية: اجراء المزيد من البحوث والدراسات على الحرائق في الغابات ودراسة جوانب أخرى غير التي تم بحثها للإلمام بكافة الجوانب ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

المراجع:

المراجع العربية

الأمم المتحدة، الاسكوا، بوابة المصطلحات لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، (2021)، https://www.unescwa.org/ar/sd-glossary

الجبان، رياض. (1997م). التربية البيئية مشكلات وحلول. دمشق.

جرار، بشير. (2022، سبتمبر 29). تسهم دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بأكثر من نصف انبعاث الغبار في العالم. مجلة جامعة حرش الأخبارية. http://www.jpu.edu.jo/newsletter/?p=280020

حجلة، مريم. (2021). حرائق الغابات بين تأثير العوامل المناخية وتداعيات الجريمة البيئية، سوسيولوجيون. المجلة العربية للدراسات السوسيولوجية المعاصرة، الجزائر، 2(2).

حسين. سحر. (2010). موسوعة التلوث البيئي. دار دجلة.

الشهري، علي عبد الله وعبد المحمود، عباس. (2011). أساليب التدابير الميدانية لمواجهة حرائق الغابات. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.

الشهري، علي عبد الله. (2011). أساليب التدابير الميدانية لمواجهة حرائق الغابات. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.

عارف، إبراهيم بن محمد. (2021). حرائق الغابات، الأنواع – الأسباب – طرق المواجهة، إشراف: مجلس الجمعيات التعاونية والمركز الوطني لتنمية الغطاء النباتي ومكافحة التصحر، ضمن انشطة التوعية بمشروع إعادة تاهيل الغابات بمنطقة عسير.

محسوب، محمد صبري. (2005). مبادئ الجغرافيا الطبيعية. كتب عربية. https://www.google.jo/books/edition

محمد صبري، سليم. (1989). مورفولوجية الأراضي بمنطقة أبها الحضرية من خلال الملاحظات الميدانية والقياسات المورفومترية. الندوة الثالثة لأقسام الجغرافيا بجامعات المملكة العربية السعودية، مطابع جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

معهد البحوث والدراسات الاستشارية. (2019). حرائق الغابات في منطقة عسير: الأسباب المعوقات الرؤية المستقبلية. جامعة الملك خالد، الإدارة العامة للموارد الذاتية.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (2001). حالة غابات العالم – موقع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. تم الدخول للموقع بتاريخ 2022/2/7م.

نصرون، تاج الدين حسين. (1421). أهمية الإدارة المستدامة للغابات ومتطلباتها. ورقة عمل مقدمة لورشة عمل الأشجار والشجيرات الملائمة للتشجير في بيئات المملكة المنعقدة بوزارة الزراعة والمياه بالرياض في 1421/12/30هـ.

يقضان، معروف. (2018). إعداد خريطة خطر حرائق لحراج محافظة اللاذقية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. جامعة تشرين، كلية الزراعة، سوريا.

المراجع الأجنبية:

Asgari, H., Tolouei, R., Alizadeh, S., Torabi, M., & Vahdati, M. (2013). Experimental Study on the Effect of Moisture Content on Ignition Time of Some Agricultural Products. Journal of Agricultural Science and Technology, 15(6), 1271-1280.

Ballna, E., Font, M., and García, J. (2016). Forest fires, a guide for media professionals and journalists. Project for eFIRECOM. CTFC Publications.

Setiawan ،A R Mahmud ،S Mansor و ،Shariff Mohamed. (2004). GIS-grid-based and multi-criteria analysis for identifying and mapping peat swamp forest fire hazard in Pahang Malaysia.

K V Suryabhagvan, M., ALEMU, M., & BALAKRISHNAN. (2016). .GIS-based multi-criteria decision analysis for forest fire susceptibility mapping: a case study in Harenna forest, southwestern Ethiopia.

P S Roy. (2003). Forest Fire and Degradation Assessment using Satellite Remote Sensing and Giographic Information System.

Yakubu, I., Mireku-Gyimah, D., & Duker, A. (2015). Review of methods for modelling forest fire risk and hazard. African Journal of Environmental Science and Technology, 9.

Zhang, F.; Zhao, P.; Xu, S.; Wu, Y.; Yang, X.; Zhang, Y. (2020). Integrating multiple factors to optimize watchtower deployment for wildfire detection. Sci. Total Environ, 737, 139561.

"Geographical Analysis of Forest Fires in Asir Region"

Researcher:

Ola Bint Ali Al Aswaj Al-Ahmari

Abstract:

This study aimed to geographically analyze the factors that contribute to the outbreak of forest fires and their effects in the study area (Asir), and to study the effects resulting from the outbreak of fires. The descriptive analytical method was adopted. It concluded that forest fires pose an increasing threat to human life, health and property. The impact of human factors on forest fires varies depending on the geographical area and its conditions. The study reached a number of results, the most important of which is that fires resulting from natural factors are considered small compared to the number of fires resulting from human activities. The spread of forest fires depends on a number of factors: weather conditions (high temperature, air humidity, wind direction and speed, and thus increased evaporation rate). Fires affect the complex relationships between diverse plants and animals; It leads to the loss of ecosystems and biodiversity, and the destruction of habitable and adaptive lands for certain types of plants and animals. Based on the results of the study, it is recommended to refrain from burning grass and dry shrubs in piles, avoid lighting fires while camping, and refrain from setting fire to random waste. It is also necessary to cooperate with the community and encourage citizens to participate in preventive and fire-fighting measures. When a fire occurs, you must ensure that it is extinguished immediately to reduce damage. It is necessary to educate the community and raise the level of individuals' awareness of the value and importance of the tree, and to refrain from burning harmful weeds and dry shrubs in piles. In addition to conducting more research and studies on forest fires and studying aspects other than those that were researched to learn about all aspects related to the subject of the study.