تأثير الارتفاع في درجات الحرارة على الغطاء النباتي في منطقة أولاد على بمدينة ترهونة

نعيمة عبد السلام علي سليم*
قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة بني وليد، بني وليد، ليبيا
* **البريد الإلكتروني (للباحث المرجعي):** naimasalim@bwu.edu.ly

The impact of rising temperatures on vegetation in the Awlad Ali area in Tarhuna City

Naeima Abdulsalam Ali *
Department of Botany, Faculty of Science, Bani Waleed University, Bani Walid, Libya

Received: 11-02-2025; Accepted: 08-04-2025; Published: 20-04-2025

الملخص

تناولت هذه الدراسة تأثير التغيرات الملحوظة في درجات الحرارة وكميات تساقط الأمطار على كثافة الغطاء النباتي ونمو النباتات المتنوعة في منطقة أولاد علي، الواقعة جنوب غرب مدينة ترهونة. كما استكشفت كيف يمكن أن تؤثر درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة وكذلك كمية تساقط المطر سلبًا أو إيجابًا على النباتات في هذه المنطقة من حيث الكثافة والوفرة، وذلك باستخدام طريقة العد والمربعات. ومع استمرار التغيرات المناخية، يتزايد تراجع هذه النباتات نتيجة لتقلبات درجات الحرارة، مما يؤثر على شكلها وكثافتها ووفرتها.

أظهرت النتائج أن ارتفاع درجات الحرارة يؤثر سلبًا على كثافة النباتات الحولية، حيث لوحظ انخفاض في كثافة الغطاء النباتي خلال الفترة من 1 يناير 2021 م وحتى 1 يوليو 2024 م. ومع ذلك، سجلت الأشهر الثلاثة الأخيرة من عام 2024 والأشهر الخمسة الأولى من عام 2025 زيادة ملحوظة في كثافة الحوليات والعشبيات، تزامنًا مع انخفاض درجات الحرارة وزيادة كميات هطول الأمطار. أما في فترات الجفاف، فإنها تؤدي إلى زيادة تواتر الظواهر الجوية القاسية.

الكلمات المفتاحية :الحرارة، الارتفاع، النباتات، تغير، نمو النباتات.

Abstract:

This study addressed the impact of observed changes in temperatures and rainfall amounts on the density of vegetation cover and the growth of diverse plants in the Awlad Ali area, located southwest of the city of Tarhuna. It also explored how high and low temperatures, as well as the amount of rainfall, can negatively or positively affect plants in this area in terms of density and abundance, using the quadrat counting method. With ongoing climatic changes, the decline of these plants is increasing due to temperature fluctuations, which affects their form, density, and abundance.

The results showed that high temperatures negatively affect the density of annual plants, where a decrease in vegetation cover density was observed during the period from January 1, 2021, to July 1, 2024. However, the last three months of 2024 and the first five months of 2025 recorded a significant increase in the density of annuals and herbaceous plants, coinciding with a decrease in temperatures and an increase in rainfall amounts. In periods of drought, it leads to an increased frequency of severe weather phenomena.

Keywords: Temperature, Rise, Plants, Change, Growth.

المقدمة

تُعتبر تغييرات درجات حرارة الأرض ظاهرة طويلة الأمد، وقد أصبحت واحدة من أبرز التحديات التي تواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين, وتؤدي هذه التغيرات إلى تأثيرات بيئية متعددة تؤثرعلى جميع الكائنات الحية، وخاصة النباتات.

إن إرتفاع درجات الحرارة ليس مجرد ظاهرة طبيعية، بل هو ناتج حتمي للأنشطة البشرية، مثل الإنبعاثات الناتجة عن إحتراق الوقود الإحفوري، وقطع الأشجار، وثقب طبقة الأوزون، وظاهرة الإحتباس الحراري, حيث تعمل غازات الدفيئة، مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكاسيد النيتروجين، على إحتباس الحرارة في الغلاف الجوي, كما أن إحتراق الوقود الإحفوري، بما في ذلك الفحم والنفط والغاز الطبيعي، يُعتبر من الأسباب الرئيسية لزيادة تركيز هذه الغازات, كما تلعب إزالة الغابات دوراً كبيراً في إنبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجو، وعندما يتم قطع الأشجار بشكل مفرط، تتزايد تراكيز الغازات المسببة للإحتباس الحراري في الغلاف الجوي, كما تشمل الأنشطة الزراعية والصناعية أيضاً تأثيرات سلبية على البيئة, مما يسبب في انحسار للغطاء النباتي وغياب الأنواع , لذا فقد ركزت هذه الدراسة على تأثير درجات الحرارة العالية على توزيع الغطاء النباتي ومعرفة الأضرار التي تصيب النباتات جراء هذا الارتفاع , ايضاً أليات التكيفات البيئية التي يتخذها النبات حيال هذا الأمر إن وجدت.

أهداف البحث

تتلخص أهداف هذه الدراسة في الآتي:

1- معرفة تأثير الارتفاع في درجات الحرارة على نمو النباتات، من خلال دراسة تأثير درجة الحرارة على الكثافة، والوفرة، والتردد، ومن ثَمَّ على القيم المهمة للنباتات.

2- معرفة الأنواع المحبَّة للارتفاع في درجات الحرارة، وهل لهذه الأنواع تكيُّفات مع التغيرات المختلفة في درجات الحرارة أم لا.

3- حصر الأنواع المقاومة للجفاف المديد أو تلك التي تتحمله بصعوبة.

4- مقارنة توزيع الغطاء النباتي خلال فترات الجفاف وفترة توفر الأمطار..

موقع منطقة الدراسة

تبعد مدينة تَرهونة عن العاصمة طرابلس ب 95 كم إلى الجنوب الشرقي، وتبدأ حدودها الجغرافية من منطقة وادي فم ملغة غرباً إلى بركات أوعينب الواقعتين جغرافيًا غرب مسلاتة التي تحد ترهونة شرقا. ثم من سوق الجمعة (المصابحة) ومنطقة الكوانين الشرفاء ومدينة القره بوللي شمالًا إلى وادي أوكرة المزاوغة والمرغنة الذي يحد بني وليد جنوباً, وتتبع مدينة ترهونة بلدية ترهونة ومسلاتة سابقا وبلدية ترهونة حالياً, وترتفع عن مستوى سطح البحر 398 مترًا.

شكل (1) خريطة منطقة الدراسة.

مناخ منطقة الدراسة

تخضع ليبيا للمناخ المداري الحار، الذي يسود معظم القسم الشمالي من القارة الإفريقية، حيث تخضع لمناخ البحر المتوسط والمناخ الصحراوي، وقد يسود الأخير في سنوات وفصول أخرى مما يزيد من تأثير المناخ الصحراوي، ويتناقص تأثير مناخ البحر المتوسط كلما ابتعدنا نحو الجنوب فتنوع المناخ في المناطق المختلفة من ليبيا يرجع إلى التباين الجغرافي، واختلاف التضاريس، والقرب والبعد عن ساحل البحر (شرف،1996).

وبما أن منطقة الدراسة تقع في شمال غرب ليبيا على الحافة الشمالية الشرقية للجبل الغربي "جبل نفوسة", في منطقة تبعد 70 كم جنوب البحر الأبيض المتوسط، فإنها تقع ضمن منطقة إنتقالية بين مناخ البحر المتوسط الذي يسود الشريط الساحلي ومناخ المرتفعات الشمالية (المناخ الجبلي)، وهو بصفة عامة معتدل في الشتاء، وحار في الصيف، وأمطاره شتوية، وتتناول الدراسة فيما يلي عناصر المناخ في منطقة الدراسة وهي:

1- الأمطار:

يُعتبر المطر من الناحية البيئية أهم صور الماء في الطبيعة، وحيث إن الأمطار الساقطة على ليبيا قليلة بصفة عامة، وتتميز بظاهرة التذبذب من سنة إلى أخرى، من حيث الكمية والتوزيع، وإن جزءاً صغيراً من البلاد هو الذي يختص بقدر لا بأس به من الأمطار سنوياً، وهو عبارة عن الشريط الساحلي في شمال البلاد والمناطق الجبلية، ويسقط المطر غالباً إن لم يكن كلياً بسبب الانخفاضات الجوية التي تغزو البحر المتوسط في فصل الشتاء من الغرب إلى الشرق (الشلش وآخرون، 1982؛ الحجاجي، 1989؛ شرف، 1996). وتُعتبر طريقة توزيع المطر في مختلف أوقات العام أهم العوامل في تحديد الصفات العامة، والمظاهر الموسمية للغطاء النباتي، والمعروف إن مناخ البحر الأبيض المتوسط يتميز بصيف حار جاف، وشتاء بارد ممطر، وهذا يترتب عليه غطاء نباتي ذو مظهرين: أحدهما في الشتاء وأوائل الربيع ويكون فيه الغطاء النباتي كثيفاً بسبب وفرة المطر واعتدال حرارة الجو، كما تكثر فيه النباتات الحولية، والآخر في فصل الصيف وفيه يقل الغطاء النباتي، وتختفي النباتات الحولية لنقص الأمطار وارتفاع حرارة الجو (مجاهد، 1990).

تتمتع منطقة ترهونة بمعدل أمطار مرتفع نسبياً عن بقية المناطق المجاورة لها، وتتوقف كمية الأمطار التي تسقط على منطقة ترهونة على العديد من العوامل أهمها عامل الارتفاع وهي الأكثر حظاً في كمية الأمطار، وهذا يفسر أن أكثر كمية الأمطار الساقطة على المدينة كانت على منطقة الدراسة، والعامل الثاني اتجاه الجبال ومواجهة الرياح الممطرة، فوجود جبال ترهونة في الشمال الغربي من المنطقة، أدى إلى تغير اتجاه مسار الرياح المحملة بالأمطار، ولهذا تسقط على المناطق المواجهة لهبوب الرياح الممطرة في المنطقة. ومن خلال دراسة 19 سنة من سقوط الأمطار على منطقة الدراسة، الجدول رقم (1) يبين كمية الأمطار الساقطة وتقاس بالميليمتر (مم)، ويتضح أن أعلى كمية للأمطار السنوية (550.6 مم) كانت في سنة 1996 م، وأما أقلها فكانت (142.3 مم) في سنة 1993م. أما المعدل الشهري للأمطار كان أعلى معدل لها في شهر (يناير 66.4 مم)، وشهر (ديسمبر 61.7 مم)، وشهر (نوفمبر 59.9 مم)، كما في الجدول (2). وخلال دراستنا العملية في المنطقة، كانت سنة 2024 م مطيرة مقارنة بسنة 2023 م، وبما أن العام الثاني يعتبر مطيراً فإنه أكثر ملائمة لنمو النباتات مقارنة بالعام السابق الذي يعتبر أقل مطراً. وهذا التذبذب في كمية الأمطار له أثر واضح على كثافة الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة، حيث لُوحظ إن الغطاء النباتي أكثر تنوعاً بسبب كميات الأمطار المتساقطة، حيث أدت هذه الكمية من الأمطار إلى نمو كثيف للنباتات الحولية في المنطقة، وظهور نباتات كانت في حالة سبات مما زاد الكثافة النباتية في هذه السنة المطيرة.

وفي ليبيا تُعد كميات الأمطار الساقطة قليلة بشكل عام، وتتميز بتذبذبها من عام لآخر من حيث الكمية والتوزيع. يقتصر هطول الأمطار بشكل ملحوظ على جزء صغير من البلاد، وهو الشريط الساحلي في شمال ليبيا والمناطق الجبلية. وغالباً ما تسقط الأمطار إن لم يكن بشكل كامل، نتيجة للانخفاضات الجوية التي تؤثر على البحر الأبيض المتوسط خلال فصل الشتاء، حيث تتحرك من الغرب إلى الشرق (الشلش وآخرون، 1982؛ الحجاجي، 1989؛ شرف، 1996).

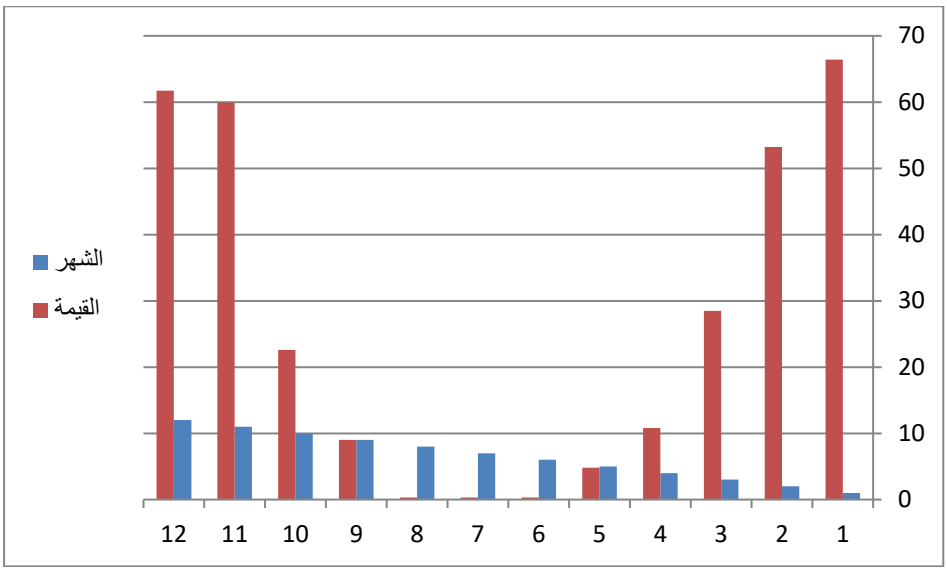
جدول (1) المعدل الشهري وكمية الأمطار السنوية في الفترة من (1990–2008) ويقاس بالمليميتر (مم).

Annua ratel	DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	year
111	21.7	88.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0						1990
518.2	200.0	56.0	0.2	13.9	0.0	0.0	0.0	29.8	8.4	29.0	96.0	84.8	1991
166.4	12.7	19.68	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	17.3	12.1	77.9	18.0	1992
142.3	18.0	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	6.2	42.5	49.5	1993
322.7	56.1	34.7	60.2	0.0	0.0	0.1	1.0	0.0	74.0	18.1	31.9	46.6	1994
450.4	27.5	48.1	195.8	6.7	0.1	0.0	1.3	0.2	4.2	28.0	10.2	128.3	1995
550.6	90.3	28.0	8.0	29.3		0.0	2.2	0.2	11.9	40.0	80.1	8.6	1996
214.5	63.1	10.7	12.3	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	30.4	22.8	42.9	1997
285.1	43.2	43.8	24.4	0.9	0.0	0.0	0.0	12.0	1.0	42.5	33.8	83.5	1998
286.9	55.0	314.0	7.9	3.8	0.0	0.9	0.0	0.0	1.5	29.3	86.5	71.0	1999
309.5	14.7	0.0	31.5	1.2	0.0	0.0	0.0	1.7	3.1	49.7	70.3	137.3	2000
426.9	61.6	202.2	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	6.5	7.1	10.8	91.8	32.6	2001
492.8	18.7	36.3	7.0	10.2	1.2	0.0	0.0	1.7	16.4	12.8	29.8	32.0	2002
284.4	83.2	37.6	0.5	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	48.1	24.2	66.0	2003
316.6	38.1	35.7	0.0	42.4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	109.3	6.8	66.2	2004
201.2	102.6	11.2	17.6	2.1	1.7	0.0	1.3	0.0	0.3	11.1	15.4	73.9	2005
334.9	29.7	79.8	26.3	0.5	0.0	5.0	0.0	27.8	5.0	10.1	38.7	112.0	2006
187.8	66.8	17.2	34.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	23.4	30.0	8.8	2007
406.4	169.8	49.9	0.2	7.8	1.0	0.0	0.1	1.0	0.0	1.7	41.4	133.8	2008
	61.7	59.9	22.6	9.0	0.2	0.3	0.3	4.8	10.8	28.4	46.1	66.4	Monthy rate

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس

جدول (2) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لكمية الأمطار بالمليميتر (مم) في الفترة (1990–2008).

الفصل	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
الاشهر	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
المتوسط الشهري	9.0	22.60	59.94	61.72	66.4	53.2	28.47	10.81	4.816	0.310	0.315	0.325
المتوسط الفصلي	30.5			60.44			14.69			0.313		
المتوسط السنوي	26.4											



شكل (2) يبين المتوسط الشهري والمتوسط السنوي لكمية الامطار الساقطة بالمليميتر.

يتضح من محتويات الجدول (2) أن فصل الشتاء يشهد أعلى معدل للأمطار، بحيث وصل مجموع كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الفصل إلى أكثر من 60.44 (مم)، يليه فصل الخريف حيث بلغ مجموع الكمية في هذا الفصل 30.5(مم)، بينما كان مجموع الكمية في فصل الربيع 14.69(مم)، وأمطار فصل الخريف بشكل عام وشهر (نوفمبر) بشكل خاص لها أهمية كبيرة بالنسبة لزيادة الغطاء النباتي فإذا سقطت الأمطار بكميات وفيرة في هذا الفصل، ينتج عنها غطاء نباتي كثيف جداً.

ومما سبق يتضح أن الأمطار في منطقة ترهونة وبقية الشمال الغربي لليبيا عرضة إلى تبدلات كبيرة ارتفاعاً وهبوطاً من سنة إلى أخرى، وهي السمة الغالبة على طابع الأمطار في شمال ليبيا (امقيلي1995).

ويبين الرسم المناخي (شكل 2)، الفترة الجفافية او مواسم الجفاف التي تمر بها المنطقة، حيث وجد ان الفترة الجفافية تقع فيما بين شهري يونيو وأغسطس بينما الفترة الرطبة تمتد ما بين شهر سبتمبر إلى شهر مايو.

2- الرطوبة:

نظراً لموقع المنطقة بالنسبة للبحر، فإنها مثل بقية الساحل الليبي الذي يتميز بارتفاع الرطوبة النسبية خصوصاً في فصل الصيف وأوائل فصل الخريف، بسبب نشاط عملية التبخر، وهبوب الرياح بانتظام تقريباً من ناحية البحر، حيث يصل معدل الرطوبة أحياناً إلى أكثر من 80%. وقد يحدث أن تنخفض الرطوبة النسبية انخفاضاً شديداً في بعض الأيام، خصوصاً عند هبوب رياح القبلي المحلية من ناحية الصحراء (الجنوب) حاملة معها هواءً مدارياً شديد الجفاف، مما يؤدي إلى انخفاض الرطوبة إلى أقل من 10% (الخفاف وآخرون، 1982).

إن ارتفاع نسبة الرطوبة بمنطقة ترهونة خاصة في فصل الصيف وأوائل فصل الخريف، يُقلل من عملية النتح أثناء النهار، وخاصة عندما يزداد نشاط حركة الرياح الساخنة. ومن خلال المعطيات الواردة في الجدول (3) الخاصة بالرطوبة، اتضح أن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية يبلغ 72.64%.

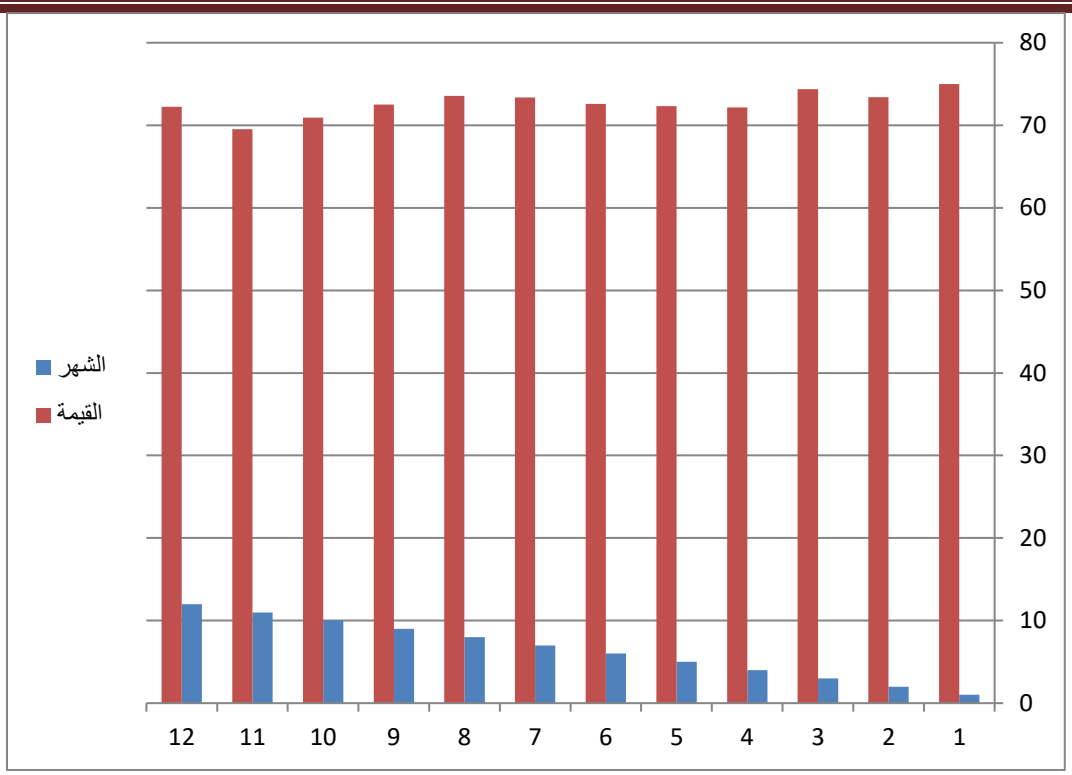
جدول (3) المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية في الفترة ما بين (1990-2008).

Annual rate	DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	year
73.5	73	77	70	71	78		72						1990
76.1	85	69	77	71	80	76	81	74	78	72	74	77	1991
85	70	74	61	79	78	80	79	78	80	82	75	82	1992
70	74	68	77	81	73	77	82	79	73	73	78	77	1993
74	81	79	74	73	74	77	72	76	73	75	60	74	1994
81	72	67	79	80	73	77	74	68	72	78	80	78	1995
72	59	69	63	64		74	78	71	72	79	74	69	1996
59	68	58	70	73	70	67	68	71	75	82	78	74	1997
68	73	68	69	70	75	68	65	76	77	74	74	73	1998
73	71	69	71	72	75	74	67	70	71	77	74	78	1999
71	71	68	67	68	72	72	75	76	71	82	76	76	2000
71	76	73	73	75	79	77	75	66	70	65	70	70	2001
76	68	66	71	73	74	70	73	72	73	72	81	81	2002
68	72	71	73	76	79	73	72	75	73	77	68	66	2003
72	64	68	68	72	73	74	70	71	74	76	73	72	2004
64	78	73	78	70	74	71	72	69	69	73	68	72	2005
68	79	78	75	75	68	72	63	71	66	69	72	78	2006
70	72	60	64	67	70	72	66	71	75	71	75	75	2007
74	67	66	68	68	74	70	75	68	57	62	72	78	2008
	72.2	69.1	71	72.6	74.1	73.3	72.6	72.3	72.1	74.3	73.4	75	Monthy rate

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.

جدول (4) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي للرطوبة النسبية.

الفصل	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
الاشهر	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
المتوسط الشهري	72.52	70.94	69.52	72.26	75	73.4	74.38	72.16	72.33	72.57	73.38	73.58
المتوسط الفصلي	70.99			73.5			72.9			73.17		
المتوسط السنوي	72.64											



شكل (3) المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية

3- درجة الحرارة

تؤثر درجة الحرارة في تحديد الأنواع النباتية التي تنمو في منطقة ما من المناطق النباتية، أكثر من تأثيرها في تحديد أنواع التكوينات النباتية التي يتكون منها الغطاء النباتي. فمثلاً قد توجد تكوينات الحشائش أو الغابات أو الصحاري في أكثر من منطقة حرارية، ولكن الأنواع النباتية التي تدخل في تركيب كل تكوين من هذه التكوينات تختلف من منطقة إلى أخرى حسب درجة الحرارة (شلتوت، 2002).

نلاحظ أنه وخلال 19 سنة متتالية، سُجلت أعلى درجات الحرارة في شهر (أغسطس) حيث يصل متوسط الحرارة المئوية خلال هذا الشهر إلى 27.3°م، بينما أدنى درجات الحرارة سُجلت خلال شهر (يناير) حيث متوسط الحرارة في هذا الشهر لا يزيد عن 13.5°م (الجدول 5). بينما يبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بالمنطقة حوالي 20.4°م، ويبلغ المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة في فصل الصيف 26.2°م، بينما يبلغ المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة في فصل الشتاء 14°م (الجدول). ومن هنا يمكن القول إن التأثير السيئ لدرجات الحرارة المنخفضة بمنطقة الدراسة ليس كبيراً، في حين إن درجات الحرارة العالية والتي تُسجل في فصل الصيف يكون لها بعض الأثر الضار على نمو النباتات خاصة في مراحل الإنبات الأولى للنمو.

جدول (5) المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة بالمئوي، في الفترة مابين 1990-2008.

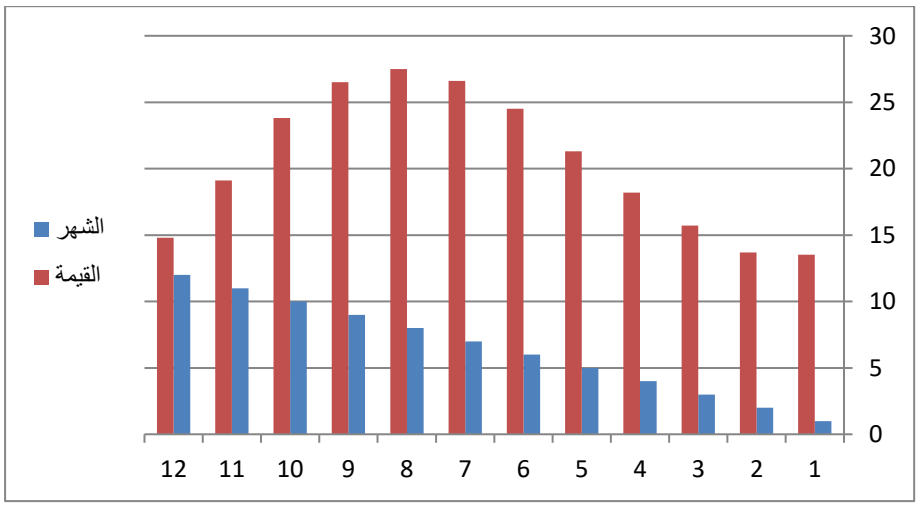
Annual rate	DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	year
22.8	13.4	19.6	25.7	27.2	26.3		25.1						1990
19.3	12.6	17.2	24.2	19.35	26	25.3	23.1	18.8	16.2	16.5	13.7	12.8	1991
19.4	14.6	19.5	25.8	19.4417	25.9	24.2	23.5	18.8	17.2	14.7	12	12	1992
20.2	15.3	20	24.5	20.2083	26.6	27	24.7	20.9	17.6	14.9	11.9	13	1993
20.6	14.7	19.4	23.5	20.6417	28	25.7	23.4	22.2	18.2	16.1	14.9	14.7	1994
20.4	16.2	17.8	21.6	20.4167	28.4	26.6	25.6	21.4	17.4	15.6	14.9	12.1	1995
19.1	16.1	18.8	19.18			26.6	24.1	21.8	17.6	15.4	14.2	15.1	1996

20.4	15.2	19.3	23	20.4917	27.2	27.4	27.3	20.7	16.9	14.5	14.1	14.5	1997
20.4	14	17.9	24.6	20.4833	27.3	26.5	25.4	21.1	19.1	14.2	14.4	13.6	1998
21.1	14.6	20.1	25.4	21.1583	29	26.2	27.1	23.1	18.8	15.6	12.5	13.8	1999
20.3	16.8	20.3	23.2	20.35	26.4	26.6	23.3	22.5	19	15.2	12.6	12.1	2000
21.1	14.8	20.2	24.3	21.1083	27	27.1	23.1	23.1	17.7	18.8	14.4	14.9	2001
21.0	15.3	19.2	23.6	21.0417	28.4	28.7	23.8	22.5	19.1	17.4	15.2	12.7	2002
21	14.9	20.3	26.7	21	27.9	28.9	25.1	20.7	18.6	14.2	12.7	14.8	2003
20.3	15.4	18.7	24.5	20.3167	27.7	25.2	23.7	20	18.9	15.9	15.6	13.5	2004
20.2	14.3	19.2	23.5	20.25	27.3	27.7	24.2	21.3	18.5	15.9	12	12.4	2005
20.5	15.4	18.4	23.8	20.5333	28.6	26.4	24.2	22.2	19.8	16.1	13.3	12.5	2006
20.6	14.2	18.4	23.7	20.65	28	25.4	26.7	21.3	18.1	15.7	15	15.1	2007
20.3	14.7	19.5	18.9	20.3917	27	27.9	23.9	22.7	19.9	16.4	13.1	13.8	2008
	14.8	**19.1**	**23.8**	**26.5**	**27.3**	**26.6**	**24.5**	**21.3**	**18.2**	**15.7**	**13.6**	**13.5**	Monthy ratel

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.

جدول (6) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لدرجات الحرارة في الفترة ما بين 1990 –2008.

الفصل	**الخريف**			**الشتاء**			**الربيع**			**الصيف**		
الأشهر	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
المتوسط الشهري	26.5	23.8	19.1	14.8	13.5	13.6	15.7	18.2	21.3	24.5	26.6	27.5
المتوسط الفصلي	23.1			14.0			18.4			26.2		
المتوسط السنوي	20.4											



شكل (4) المتوسط الشهري والسنوي لدرجات الحرارة المقاسة بالدرجة المئوية.

4- الرياح:

تعتبر الرياح من العوامل الهامة التي تؤثر على نمو النبات، من حيث أثرها على الأمطار والأثر الجوي الحراري أو أثرها الجاف والحار، الذي يعمل على جفاف النباتات مبكراً أو الإضرار بها. ويظهر أثر الرياح كعامل من العوامل التي تتحكم في نمو النباتات وتوزيعها الجغرافي على سطح الأرض. وعند ازدياد سرعة الرياح، فلها تأثير على زيادة التبخر. وإذا كان تأثير الرياح متواصلاً ومستمراً، فإنه يكون أكثر العوامل البيئية التي تؤثر على شكل النبات ومظهره (الحلي والعاني، 1989).

الرياح التي تهب على المنطقة تقاس بالعقدة، ويمكن إيضاحها في الأنواع التالية:

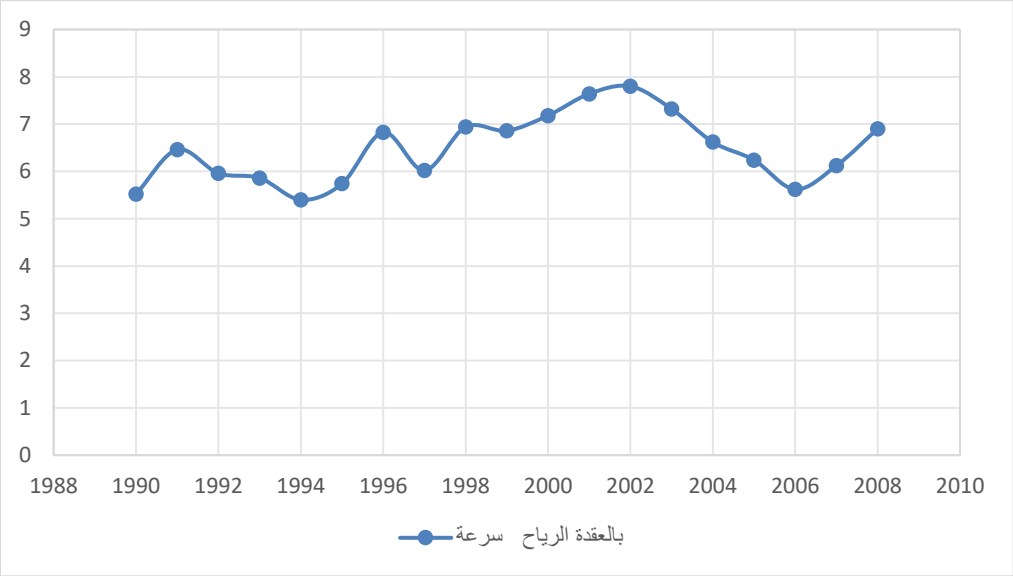
1. الرياح الشمالية الغربية الجافة الممطرة في فصل الشتاء والخريف.
2. الرياح الشمالية الشرقية الجافة.
3. الرياح الجنوبية الشرقية في فصل الصيف.
4. الرياح الجنوبية (الرياح القبلي) في فصل الربيع والصيف، وتهب عادة من ثلاثة اتجاهات (الجنوب – الجنوب الشرقي – الجنوب الغربي). فعندما تهب الرياح من الجنوب الغربي، تمتاز بأنها أكثر أنواع القبلي في شدة الحرارة. ويمتاز القبلي بأنه جاف وحار، ويعمل على تدمير النباتات بسبب ما تحدثه من جفاف لها، وخاصة في مراحل النمو الأولى، وكذلك فترة الأزهار وتكون الثمار والبذور (الحجاجي، 1989).

ومن خلال دراسة سرعة الرياح لمدة 19 سنة على منطقة الدراسة، وصل أعلى متوسط لسرعة الرياح في منطقة الدراسة إلى 7.8 عقدة في سنة (2002م)، وأدنى متوسط 5.4 عقدة في سنة (1994م). وفي سنوات الدراسة، كانت سرعة الرياح في السنة الأولى أقل من السنة الثانية.

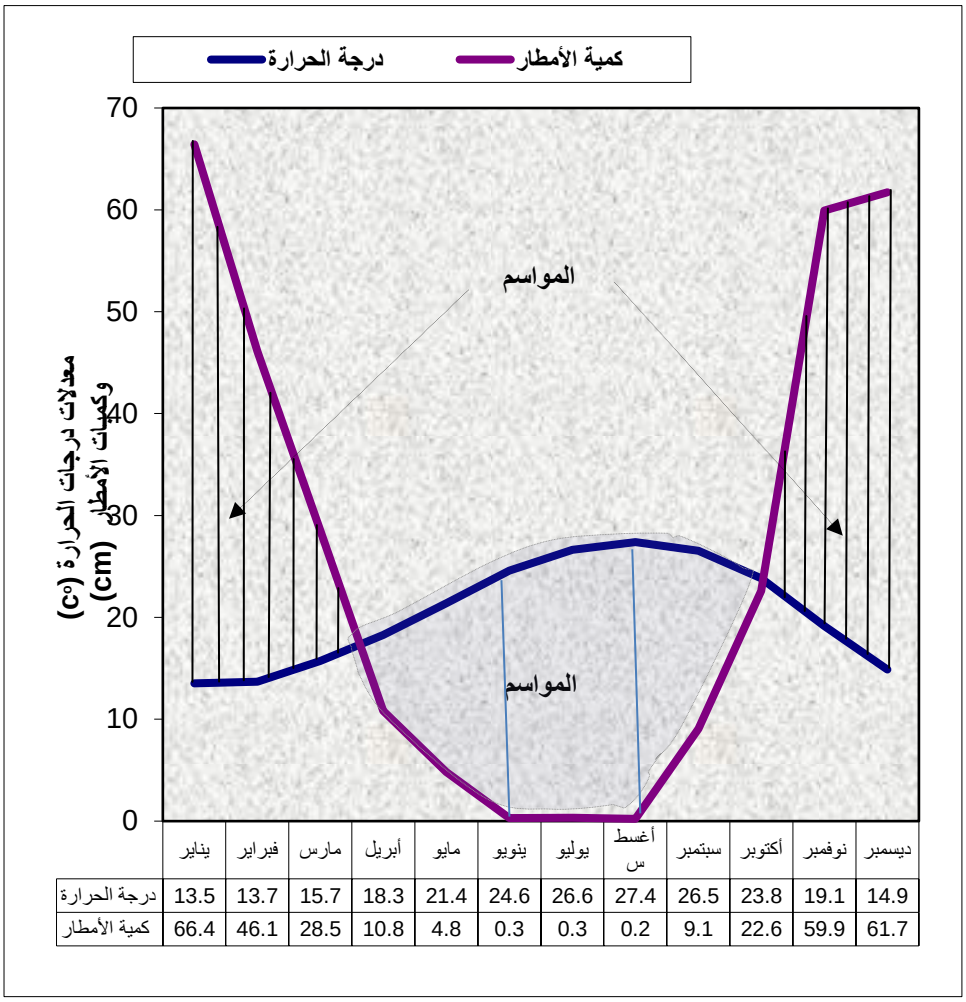
جدول (7) متوسط سرعة الرياح بالعقدة ما بين (1990-2008) في منطقة الدراسة.

السنة	متوسط سرعة الرياح بالعقدة
1990	5.52
1991	6.46
1992	5.96
1993	5.86
1994	5.4
1995	5.74
1996	6.825
1997	6.02
1998	6.94
1999	6.86
2000	7.18
2001	7.64
2002	7.8
2003	7.32
2004	6.62
2005	6.24
2006	5.62
2007	6.12
2008	6.9

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.



شكل (5) متوسط سرعة الرياح بالعقدة.



	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجة الحرارة	13.5	13.7	15.7	18.3	21.4	24.6	26.6	27.4	26.5	23.8	19.1	14.9
كمية الأمطار	66.4	46.1	28.5	10.8	4.8	0.3	0.3	0.2	9.1	22.6	59.9	61.7

شكل (6) مخطط المناخ.

الدراسات السابقة:

قامت العديد من الدراسات لمعرفة مدى تأثير الارتفاع في درجات الحرارة على النباتات، ومن أهم هذه الدراسات:

1. الدراسة التي قام بها العالمان Maire & Weller (1939م) على الغطاء النباتي لمنطقة برقة، حيث قاما بوصف العديد من النباتات ووضعا عدة ملاحظات على الغطاء النباتي والفلورا.
2. قام كلاً من Sandwith & Simpson (1941م) بوضع ملخص تاريخي للفلورا الليبية بالإضافة إلى وضع قائمة لأنواع نباتية جديدة في برقة.
3. وفي الفترة ما بين 1910م والعام 1943م، حصل علماء نبات من إيطاليا هم Corti و Borziو Pampanini و Trotterعلى معلومات جيدة عن الغطاء النباتي لليبيا نتيجة لقيامهم بدراسات عديدة وذات قيمة للمنطقة. وخلال هذه الفترة نشر كورتي Corti كتاباً بعنوان "الغطاء النباتي لفزان وغات1988) "، .(El Sherif
4. كما قام العالم Pampanini (1914م) بدراسة الغطاء النباتي للجزء الشمالي من ليبيا وأصدر كتابين: الأول بعنوان "نباتات طرابلس الكبرى" خلال العام 1914م، والثاني بعنوان "النباتات الزهرية في برقة" في العام 1931م (Pampanini، 1931.)
5. نشر العالم Pampanini في نفس العام كتاباً بعنوان "Prodromo della flora Cyrenaica" الذي اهتم بتوزيع وتقسيم المجموعات النباتية بدءاً بالطحالب إلى مغطاة البذور، ويمتاز هذا العمل بوصف كامل للمجموعات النباتية مع المفاتيح التصنيفية.
6. وفي الخمسينيات من القرن الماضي، قام كيث Keith وهو خبير المراعي بالأمم المتحدة بدراسة النباتات الليبية وأصدر مجلدين بعنوان "قائمة مبدئية للنباتات الليبية" خلال العام 1965م، حيث رتب الأسماء العلمية والأسماء الشائعة للنباتات حسب حروفها الأبجديةKeith) ، 1965.)
7. كما قام لطفي بولس (1967–1972م) Loutfy Boulos بعدة زيارات ميدانية في عدة مناطق من ليبيا وقام بتجميع حوالي 700 نبات من أبو الغيلان بغريان ومن أماكن عديدة من ليبيا، حيث نشر في العام 1972م عدة منشورات من أهمها "معلوماتنا الحالية حول النباتات والغطاء النباتي في ليبيا."
8. ساهم العالم Boulos (1972م) في تكوين النواة الأولى لمعشبة قسم علم النبات بجامعة طرابلس وذلك بتجميع المراجع حتى عام 1971م، والتي ركزت في دراستها على الفلورا والغطاء النباتي في ليبيا، والذي يعتبر أكبر عمل ولا يزال المعتمد الأساسي في التصنيف وهو موسوعة "النباتات الزهرية في ليبيا (الفلورا الليبية) "Flora of Libya التي قامت بنشرها جامعة طرابلس بالتعاون مع معهد الإنماء العربي، وكانت مرتبة بالشكل التالي:
   - الأعداد من 1–24 تبدأ بالعائلة الربيعية Primulaceae وحتى عائلة Caprifoliaceae لكل من Jafri & Aliما بين عامي 1976–1977م.
   - الأعداد من 25–144 وهي من العائلة Molluginiaceae حتى عائلة Poaceae في سنة 1977–1986م بواسطة.Jafri & El–Gadi
   - وفي عام 1988–1989م أضاف El–Gadi (القاضي) الأعداد الثلاثة الأخيرة 145، 146، 147.
9. وفي العقود الثلاثة الأخيرة من القرن الماضي مع بداية 1976م وحتى 1986م، تم تنفيذ مشروع موسوعة النباتات الليبية عن طريق أساتذة علم تصنيف النبات في قسم النبات بكلية العلوم بجامعة طرابلس، حيث قام S.A. Ali و S.I. Jafriو El–Gadiبمراجعة كل الدراسات الماضية وتجميعها وتنسيقها في موسوعة مكونة من 150 فصيلة، وهي موسوعة "النباتات الليبية "Flora of Libya والتي تستعمل الآن من قبل الطلبة والباحثين بكل مجالات علم النبات.

10. كما قام العالمان Qaiser & El-Gadi في عام 1984م بنشر تحليل إحصائي للنباتات الليبية، ثم وضع الأنواع المستوطنة في قوائم خاصة.
11. وقام كلاً من Siddiqi & El-Sheriff في 1986 وحتى 1988م بدراسة النباتات النجيلية، حيث تم في هذه الدراسة حصر جميع ما ذكر وما جمع من أجناس وأنواع النجيليات، وقام Siddiqi في 1986م بنشر بحث يشمل الأنواع التي لم يتم تجميعها من قبل وغير مسجلة بالفلورا الليبية.
12. كما درس الشريف في سنة 1988م نباتات منطقة بنغازي حيث قام بتجميع أكثر من 570 نوعاً نباتياً من المنطقة المحصورة ما بين البحر شمالاً ومرتفعات الرجمة في الجنوب والشمال الشرقي.
13. دراسة كلاً من Brullo & Furnari في العام 1979م للغطاء النباتي بمنطقة برقة الشمالية حيث حددا عدة تشكيلات للغطاء النباتي وانتشاره وتوزيعه في المنطقة، وقد عرفا ثلاث بيئات رئيسة يتوزع عليها الغطاء النباتي وهي:
    - الشريط الساحلي
    - قمم الجبل والمنطقة الجبلية
    - شبه الصحراوية
14. كذلك نشر كلاً من Qaiser & El-Gadi في العام 1984م دراسة تحليلية للنباتات الليبية، وشملت 1750 نوعاً من النباتات الوعائية تنتمي إلى 744 جنساً، موزعة على 118 فصيلة نباتية، وشمل هذا البحث حوالي 74 نباتاً متوطناً.
15. وفي سنة 2003م، عرض الرطيب تسعة أنواع نباتية جديدة للنباتات الليبية في مؤتمر البيولوجيين العرب الذي عقد في جامعة المرقب.
16. قامت القماطي في سنة 2004م بدراسة النباتات الطبية في شعبية المرقب وتوزيعها وتصنيفها وأهميتها، وقد أوضحت الدراسة التصنيفية للشريط الساحلي بشعبية المرقب أن العدد الكلي للأنواع هو 256 نوعاً نباتياً، تنتمي إلى 192 جنساً موزعة على 59 فصيلة (القماطي، 2004).
17. قامت الشف في سنة 2005م بدراسة تصنيفية لنباتات منطقة كعام وجمعت 342 نوعاً نباتياً، تنتمي إلى 229 جنساً موزعة على 64 فصيلة نباتية (الشف، 2005).
18. كما قام الدناع في سنة 2005م بدراسة تصنيفية لنباتات منطقة مصراتة، حيث جمع 241 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 171 جنساً موزعة على 46 فصيلة نباتية (الدناع، 2005).
19. كما قام سالم في سنة 2008م بدراسة تصنيفية وبيئية لنباتات محمية مسلاتة بمنطقة الشعافيين وجمع 368 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 223 جنساً نباتياً موزعة على 58 فصيلة نباتية، وشملت هذه الدراسة تسجيل نبات Bupleurum gibraltaricum Lam. سالم، 2008

ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة اتضح أن منطقة ترهونة لم تحظ بدراسات تصنيفية وبيئية وحقلية وافية باستثناء بعض التجميعات والزيارات العابرة على جوانب الطرقات والتي تركزت على مناطق الطريق الرابط بين مسلاتة وترهونة، كما هو مذكور في موسوعة النباتات الليبية.

مواد وطرق البحث

الأدوات المستخدمة في تجميع العينات:

تحتاج عملية جمع العينات النباتية إلى أدوات بسيطة نسبياً وهي:

الأدوات الحقلية:

1. خريطة لمنطقة الدراسة.
2. دفتر ملاحظات :(Field notebook) وهو مهم لتدوين المعلومات الضرورية الخاصة بالموقع عند جمع العينات، ويراعي تدوين عملية الجمع وتفاصيل البيئة الموجودة بها، ومدى انتشار النباتات وحجمها ورائحتها ولون أزهارها.
3. قلم رصاص.
4. آلة التصوير الرقمي :(Digital Camera) وهي مهمة جداً عند جمع العينات وخاصة النباتات الخشبية، والتي يتعذر تجفيفها كلها.
5. عدسة مكبرة (عدسة يد) :(Hand lens) تستخدم لفحص العينات الصغيرة كأجزاء الزهرة.
6. أدوات الحفر :(Diggers) تستعمل في جمع أجزاء النباتات الأرضية كالجذور والريزومات والأبصال.
7. أكياس لحفظ العينات: وتستعمل أكياس بلاستيك لتجميع الأزهار والثمار، ولحفظ النباتات بشكل مؤقت وحفظ عينات التربة.
8. مقص :(Pruners) ويستخدم لقطع العينات الخشبية من الأشجار والشجيرات، حتى تكون أطرافها متساوية مما يزيد من رونق النماذج المجففة.
9. شريط متري بطول 50 متر: ويستخدم في الدراسة البيئية في حساب نسبة الغطاء النباتي والكثافة والتردد والوفرة بطريقة المربعات.
10. بطاقة ترقيم صغيرة الحجم :(Tags) تثبت على العينة بواسطة خيط صغير، ثم يكتب عليها الرقم المتسلسل للعينة.
11. مكبس: المكبس عبارة عن قطعتين من الخشب أو من المعدن، ويبلغ طوله 45 سم وعرضه 30 سم، ومزود بحزام أو رباط، فهو يحفظ شكل الأوراق والأزهار، ويراعي أن يتناسب حجم العينة المراد حفظها مع حجم المكبس أثناء عملية الضغط.
12. أوراق التجفيف :(Drying Papers) وهي إما ورق جرائد أو أوراق تجفيف خاصة ذات مسامية عالية تستخدم لامتصاص الماء والرطوبة من العينات التي تم تجميعها، وتستخدم أثناء كبس العينات.
13. فرن تجفيف – صمغ – فرشاة – خيط وإبرة – أوراق معشبة (Herbarium sheet) مقاس (41.25 سم × 28.75 سم) – مجمد كهربائي – مجهر .(Binocular microscope)

خطوات العمل للدراسة البيئية:

تم تحديد منطقة الدراسة والتي تركزت بمنطقة أولاد علي الواقعة في مدينة ترهونة، بحيث تم التركيز على مختلف فصول السنة في الرحلات الميدانية المتكررة خلال أربع سنوات حيث شملت الدراسة الفترة الواقعة من سنة 2020 ميلادي وحتى 2025 ميلادي، وبلغ عدد الزيارات أكثر من 70 زيارة تم فيها مسح المنطقة بالكامل.

حيث استعملت طريقة العد والمربعات في مسح وتقسيم منطقة الدراسة، فقد تم تقسيم المنطقة إلى أربع أجزاء روعي فيها مسح كامل المنطقة. ونظراً لصعوبة ووعورة منطقة الدراسة لأنها أرض صخرية وجبلية عالية، والتي تتميز بالانحدارات الشديدة، ولأن هذه الدراسة بيئية، فتم استخدام طريقة المربعات لعد النباتات، بحيث تم تحديد مواقع تواجد كل نبات على حدة. وهذه الطريقة ناجحة جداً بالمناطق ذات التنوع الحيوي الكبير والمتميزة بشدة الانحدارات أو التي تسودها الأشجار أو النباتات ذات النمو الفصلي (سنكري، 1988؛ الحلي، 1989؛ أبو دية، 1993).

في هذه الطريقة سجلت البيانات وذلك حسب التواجد في المربعات، وتم تقسيم منطقة الدراسة إلى أربع مواقع حيث أخذت المساحة 36 هكتاراً قسمت إلى مناطق أخذ هكتار من كل موقع. هذه المساحة حسبت بحيث تشمل كامل المنطقة وأيضاً أخذ منها ستة هكتارات عشوائياً، ثم طبقت الطريقة وتتلخص في التالي:

مد حبل بطول 50 متراً أفقياً ورأسياً ثم تم تحديد المنطقة الأولى، عينت نقطة البداية حيث مد الحبل وسجلت الأنماط النباتية تحت الحبل مباشرة وذلك حسب وجودها داخل المربع، ثم نقوم أيضاً برصد المعلومات مثل نسبة الغطاء النباتي، والطول ومحتوى الأنواع وعدد الأفراد التابعة للنوع الواحد. بعد ذلك نثبت الحبل في منطقة أخرى لتكون هذه النقطة بداية حبل جديد بحيث كل مرة يمد فيها الحبل نسجل البيانات تحت الموقع وهذه المساحة البيئية الجديدة ويتم تسجيل البيانات كما في المربع الأول.

وبعد اختيار المواقع الأربعة المحددة والتي تقع ضمن منطقة الدراسة، تم التعرف إلى الأنواع النباتية بالرجوع إلى الأنواع المعرفة من قبل بالمعشبة، كما تم حساب الأنواع النباتية في الموقع. أعيدت نفس الخطوات السابقة وكان من المسموح به إزاحة الخط قليلاً ليمتد مع الخط السابق له بسبب صعوبة المنطقة، ثم اختيار مساحة 6 هكتارات عشوائية من 36 هكتاراً، قسم كل هكتار إلى مربعات عشوائية أخذ منها 5 مربعات في كل هكتار، ثم تم رصد كافة البيانات في جدول خاص بهذه الطريقة على مدار سنتين.

تم اختيار 20 نباتاً حولياً أو عشبياً أو معمراً وذلك من أجل مقارنتها في جدول تحديد القيم الهامة.

وقسمت المنطقة إلى أربعة مواقع:

1. الموقع الأول: هذا الموقع هو المنطقة المقابلة للمدرسة الابتدائية بالمنطقة وما حولها.
2. الموقع الثاني: يبدأ الموقع الثاني داخل ووسط المنطقة والجبال والوديان المحيطة ذات الارتفاع المنخفض.
3. الموقع الثالث: ويبدأ الموقع مقابل الطريق المعبد الذي يمر بالمنطقة.
4. الموقع الرابع: وهو كناية عن الأراضي المنبسطة والتي تمر بها طرق ترابية.

تم عد ودراسة الأنماط النباتية في المواقع وأيضاً رصد المعلومات مثل نسبة الغطاء النباتي، وكثافته ووفرته وتردده، وتم رصد هذه المعلومات والبيانات في جدول خاص بهذه الطريقة.

جدول (8) بيانات طريقة المربعات Canfield1913

Species composition (%) Coverage	Line Number									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ومع تكرار الزيارات خلال أعوام الدراسة وأخذ بيانات المواقع في كل الأشهر أمكن دراسة وحساب الكثافة وكذلك حساب المعايير الإحصائية البيئية للتوزيع النباتي داخل المنطقة ونسبة الغطاء النباتي، والتردد والوفرة، ومنها تحصلنا على القيمة الهامة IV للنباتات وذلك بناءً على المعادلات التالية:

الغطاء النباتي Vegetation:

يعرف الغطاء النباتي على انه المسقط الراسي لظل تاج (Crown) النباتات أو مجموعها الخضري على سطح الارض معبراً عنها كنسبة مئوية، ويمكن أن يعبر عنها أيضاً كنسبة بروز مساحة إلى سطح الأرض. Moore and Chapman 1986, ; (سنكري , 1988).

1- الغطاء النباتي لكل مربع= إجمالي كل الأنواع التي تتواجد في المربع ÷ مساحة المربع ×100

متوسط إجمالي الغطاء النباتي الكلي للموقع = حاصل جمع غطاء كل النباتات في كل المربعات÷ عدد المربعات المستعملة في الدراسة.

2- الكثافة Density:

تعني الكثافة في البيئة المتزامنة عدد أفراد النوع لكل وحدة مساحة، سواء بالنسبة للجماعة الواحدة، أو التجمع النباتي ككل. (شلتوت ,2002).

الكثافة = عدد الأفراد التابعة للنوع المدروس ÷ عدد المربعات التي تمت دراستها.

الكثافة النسبية = كثافة النوع النباتي المدروس ÷ كثافة كل الأنواع التي تمت دراستها× 100 (AL-Rowali 2003)

3- التردد Frequency :

يعبر التردد عن عدد مرات وجود النوع النباتي بالنسبة لعدد معين من الأطر المساحية، أو في الطرق غير المساحية (الخطوط المقطعية)، ويعطي التردد دليلاً خاصاً عن توزيع الأفراد التابعة للنوع الواحد، وذلك تمييزاً له عن الكثافة.

التردد = عدد المربعات التي ظهر فيها النوع النباتي ÷ العدد الكلي للمربعات المستعملة في الدراسة × 100

التردد النسبي = التردد للنوع النباتي ÷ تردد كل الأنواع ×100

4- الوفرة Abundance :

تعبر عن عدد افراد النوع الواحد (الجماعة) في وحدة المساحة (الوحدة المستخدمة).

الوفرة (نبات / مربع) = عدد الأفراد التابعة للنوع المدروس في كل المربعات÷ عدد المربعات التي وجد فيها النوع النباتي المدروس.

الوفرة النسبية = وفرة النوع النباتي÷وفرة كل الأنواع ×100

وتم تطبيق المعادلات السابقة على النوع النباتي النموذجي بكل موقع بيئي تمت دراسته لاستنتاج النبات الأكثر عددًا وانتشاراً وقيمة هامة، حيث تم حساب القيمة الهامة وهي عبارة عن حاصل جمع الكثافة النسبية والتردد النسبي والوفرة النسبية، كما تم تطبيق بعض المعادلات كما يلي.

قوانين حساب الكثافة النباتية:

الكثافة المطلقة للنوع النباتي = العدد الكلي للمربعات المستخدمة (5 مربعات في هذه الحالة)÷ مساحة المربعات الكلية.

بحيث مساحة المربعات الكلية =(مساحة المربع × عدد المربعات)

الكثافة النسبية للنوع النباتي = الكثافة المطلقة للنوع الواحد ÷ المجموع الكلي للكثافات المطلقة × 100

اشكال النمو:

صنفت جميع الأنواع النباتية التي جمعت من منطقة الدراسة باستخدام تحليل أشكال النمو وفق نظام رونكير Raunkairs Classification والذي تعتمد طريقته على إرتفاع القمم النامية والبراعم عن سطح الأرض (1934).

وبتطبيق معادلات أشكال النمو:

1- نباتات حولية Therophytes

هي النباتات التي تبقي خلال الظروف الغير مناسبة على هيئة بذرة بينما تنشط وتكمل دورة حياتها في الفصل المناسب الرطب، وتحسب نسبتها كالتالي:

عدد النباتات الحولية ÷ إجمالي عدد الأنواع %

2- نباتات قصيرة معمرة Chamaephytes

(إرتفاع البراعم أقل من 25 سم) تتمثل في مجموعة كبيرة من الشجيرات والحشائش المعمرة وأنواع هذه الفئة تمتلك براعم معمرة نامية على أجزاء هوائية قريبة من سطح الأرض (طول النباتات أقل من 2م)، وتحسب نسبتها كالتالي:

عدد النباتات القصيرة المعمرة ÷ إجمالي عدد الأنواع %

3- نباتات طويلة معمرة Phanerophytes

(إرتفاع البراعم أكثر من 25 سم) وتمثلها النباتات التي تزيد عن 15 متر منها الصنوبر والاكاشيا وتمتلك الأنواع النباتية في هذه الفئة براعم معمرة نامية على الأجزاء الهوائية، وتحسب نسبتها كالتالي:

عدد النباتات الطويلة المعمرة ÷ إجمالي عدد الأنواع %

4- نباتات أرضية Cryptophtes

تتميز نباتات هذه الفئة بإنتاجها للريزومات أو الأبصال، وتحسب نسبتها كالتالي:

عدد النباتات الريزومية ÷ إجمالي عدد الأنواع %

النتائج والمناقشة

اشتملت نتائج هذا البحث على الاتي:

اولاً: نتائج الدراسة البيئية:

مع استمرار التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة بشكل ملحوظ، بالإضافة إلى قلة هطول الأمطار، يزداد الاهتمام بدراسة تأثير هذه التغيرات على نمو النباتات، فإرتفاع درجات الحرارة العالمية يؤثر على الفصول الزراعية، حيث يطيل فترات الجفاف ويزيد من تكرار الظواهر الجوية القاسية، في بعض المناطق، تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى تدهور المحاصيل وزيادة الطلب على المياه، مما ينعكس سلباً على الأمن الغذائي.

وعلى مدار عامين متتالين من الدراسة كانت النتائج كالتالي:

العام الاول:

الموقع الاول: ويحتوي على عدد 68 نوعاً نباتياً في المربعات الخمسة.

الموقع الثاني: وكان به عدد 45 نوعاً نباتياً في المربعات الخمسة.

الموقع الثالث: وبه عدد 63 نوعاً نباتيًا خلال المربعات الخمسة.

الموقع الرابع: ويحتوي على عدد 55 نوعاً نباتياً.

العام الثاني:

الموقع الاول: ويحتوي على عدد 250 نوعاً نباتياً في المربعات الخمسة.

الموقع الثاني: وكان به عدد 150 نوعًا نباتياً المربعات الخمسة.

الموقع الثالث: وبه عدد 145 نوعا نباتيا خلال المربعات الخمسة.

الموقع الرابع: ويحتوي على عدد 118 نوعاً نباتياً.

وقد تم حساب القيمة الهامة لعدد 20 نبات وجدوا بكافة المواقع بالمنطقة في الموسمين المتتالين وهي النباتات التي شكلت الغطاء النباتي السائد بها، وكانت هذه النباتات كالتالي:

جدول (9) الانواع المسجلة في كل المواقع.

ت	اسم النوع النباتي	اسم العائلة	الاسم الشعبي
1.	Convolvulus oleifolius Desr	Convolvulaceae	خضرايا
2.	Ceratonia siliqua L.	Caesalpiniaceae	خروب
3.	.Helianthus multiflorus L	.Asteraceae	عباد الشمس عديد البتلات
4.	.Carduncellus pennatus (Desf.)DC	.Asteraceae	خرشوف الجمل- قرن الجديان

5.	.Andryala integrifolia L	.Asteraceae	تقرفتة
6.	.Ajuga iva L	Lamiaceae	الشندقورة
7.	.Calicotome villosa (Poir) Link	Fabaeae	القندول
8.	forsk.) willd.)Erodium hirtum	Geraniaceae	التمير
9.	.Globularia alypum Linn	Globulariaceae	الزريقة
10.	.Stipa tenacissima L	Poaceae	نبات الحلفاء
11.	Ziziphus lotus (L.) Lam.	Rhamnaceae	السدر
12.	.Plantago albicans L	Plantaginaceae	اينم
13.	.Olea europaea L	Oleaceae	الزيتون
14.	.Eucalyptus cosmophylla F.muell	Myrtaceae	السرول
15.	.Acacia cyanophylla Lindley,Bot	Mimoaceae	الطلح
16.	.Malva aegyptia L	Malvaceae	الخبيز
17.	.Lavandula multifida L	Lamiaceae	الخزام "كمون الجمل "
18.	.Pistacia lentiseus L	Anacardiaceae	البطوم العدسي
19.	.Ferula tingitana L	Apiaceae	الكلخ
20.	.Anacyclus monanthos (L.) Thell	.Asteraceae	صرة الكبش

جدول (9) الانواع المسجلة في كل المواقع.

النتائج والمناقشة

لقد أظهرت الدراسة أن أكبر عدد من الأنواع النباتية (350 نوعاً) سُجل في السنة الأقل حرارةً والأكثر مطراً (2024م)، مقارنةً بالعام السابق (2023م). وكان الموقع الأول الأكثر كثافةً بنسبة 40%، يليه الموقع الثاني بنسبة 33%. ومن خلال قياس الغطاء النباتي لكل موقع، لوحظ اختلاف كثافة النباتات بين الأودية المنخفضة وقمم الجبال. ويعزى ذلك إلى أن الأودية محمية من عوامل التعرية والظروف الجوية القاسية كالحرارة المرتفعة ونقص المياه، مما ساعد على نمو وازدهار الأنواع الحولية. ففي بعض الحالات، تتميز الأودية بحماية من الرياح وتربة عميقة خصبة ووفرة نسبية في المياه (بسبب تجمع مياه الأمطار لعدة أسابيع مما يوفر بيئة رطبة)، مما أدى إلى غطاء نباتي حولي غني ومتنوع مقارنةً بالمنحدرات المحيطة.

بالمقابل، تتعرض بعض الأودية لتيارات الرياح القوية مما يزيد من معدلات التبخر والنتح، مؤثراً سلباً على الغطاء النباتي الذي يصبح أقل كثافةً من المنحدرات المجاورة.

تأثير درجات الحرارة:

سجلت أعلى درجات الحرارة خلال فصل الصيف، بينما انخفضت إلى أدنى مستوياتها شتاءً. في العام الأول (2023م)، أثرت الحرارة المرتفعة ونقص الأمطار بشكل مباشر على نمو وتطور النباتات، حيث أثر الارتفاع الحراري على وجود النباتات وشكلها وتوزيعها، مما أثر حتماً على العمليات الفسيولوجية كالتمثيل الضوئي والتنفس وامتصاص العناصر الغذائية. فالتمثيل الضوئي – العملية التي تحول فيها النباتات الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية باستخدام ثاني أكسيد الكربون والماء – يعتمد بشكل كبير على درجة الحرارة. بينما في العام التالي (2024م)، سمحت الظروف المعتدلة ووفرة الأمطار للإنزيمات المشاركة في التمثيل الضوئي بالعمل بكفاءة أعلى، مما زاد من إنتاجية الطاقة. ومع ذلك، فإن تجاوز الحرارة لمستويات معينة يؤدي إلى تحلل الإنزيمات، مما يقلل من كفاءة التمثيل الضوئي ويُضعف النمو.

النمو الخضري:

أثر الارتفاع الحراري سلباً على النمو الخضري (الأوراق، السيقان، الجذور)، حيث ظهر الغطاء النباتي قصيراً وضعيفاً

ومتقزماً. بينما في العام المعتدل، سمحت الظروف بنمو أوراق أكبر وجذور أكثر قوة، مما حسن من امتصاص الماء والعناصر الغذائية. وفي أشهر الذروة الحرارية، توقف النمو الخضري أو تباطأ بشكل ملحوظ، مع ظهور أضرار جفاف نتيجة فقدان الرطوبة من الأوراق. ومن الجدير بالذكر أن الدراسة لم تسجل تأثيراً ملحوظاً لانخفاض الحرارة على النباتات، مما يشير إلى عدم وجود أنواع حساسة للبرودة في المنطقة.

الإزهار والإثمار:

أثرت الحرارة المرتفعة في العام الأول سلباً على عمليتي الإزهار والإثمار، حيث غابت الأزهار –وبالتالي الثمار– عن معظم الأنواع. فبعض النباتات تحتاج لدرجات حرارة معينة (مثل برودة الشتاء) لتحفيز الإزهار في الربيع (ظاهرة التبريد الشتوي). في المقابل، قد تؤخر الحرارة العالية الإزهار أو تمنعه تماماً، مما يؤثر على تكوين الثمار ونضجها. كما لوحظ سقوط الأزهار وعدم اكتمال نضج الثمار في الظروف الحارة.

الإنبات:

تأثر إنبات البذور سلباً بالحرارة العالية التي تسببت في جفاف التربة السريع، مما قلل من فرص نجاح الإنبات. بينما تحتاج معظم البذور لدرجات حرارة معتدلة لإنبات مثالي.

التكيفات النباتية:

طورت بعض النباتات آليات تكيفية لمواجهة تقلبات الحرارة، مثل:

- تصغير حجم الأوراق لتقليل فقدان الماء
- التساقط المبكر للأوراق
- تعميق الجذور للوصول إلى المياه الجوفية

ومع ذلك، يؤدي الإجهاد الحراري المستمر إلى تعطيل العمليات الحيوية، وظهور أعراض كجفاف الأوراق وذبول النبات، وانخفاض الإنتاجية، وزيادة القابلية للإصابة بالأمراض.

التوازن البيئي:

إن أي اختلال في الظروف البيئية (كالحرارة والماء) يهدد التوازن البيئي، مما قد يؤدي على المدى الطويل إلى تصحر وانقراض الأنواع. كما جاء في القرآن الكريم" *ظَهَرَ الفسادُ في البرِّ والبحرِ بما كَسَبَتْ أيدي الناسِ لِيُذيقَهم بعض الذي عمِلوا لعلهم يرجعون* "(سورة الروم: 41). وتتعرض منطقة الدراسة لضغوط بشرية كالرعي والزراعة، مما يغير من طبيعة الغطاء النباتي.

دور الماء:

يعد توفر الماء العامل الأهم في تحديد أنواع النباتات وكثافتها وتوزيعها. وتعتمد النباتات في المنطقة بشكل كامل على مياه الأمطار، حيث تزداد كثافة وتنوع الغطاء النباتي في السنوات المطيرة، خاصةً للنباتات الحولية ذات الدورة الحياة القصيرة. لكن عدم انتظام هطول الأمطار وتباين توزيعها الزماني والمكاني، بالإضافة إلى فقدان الماء السريع بالتبخر، يشكل ضغطاً على التجدد الطبيعي ويساهم في زحف التصحر. وقد أدى ذلك إلى انقراض بعض الأنواع أو تهديدها، كما أكدت توصيات مؤتمر المحافظة على الثروات الطبيعية (البيضاء، 1989م).

نوع التربة:

تؤثر خصائص التربة على قدرتها في الاحتفاظ بالماء، وبالتالي على نوعية الغطاء النباتي. فالتربة الرملية تفقد الماء

بسرعة لكنها مناسبة لنمو بعض الأنواع كالنباتات الغروية (مثل الفصيلة الخبازية)، بينما تحتفظ التربة الطينية بالماء لفترات أطول.

الخاتمة:

تبين الدراسة أن التقلبات المناخية (خاصة الحرارة والمطر) تؤثر بشكل جوهري على ديناميكية الغطاء النباتي. ويشكل فهم هذه العلاقات أساساً لإدارة المواقع الطبيعية وحمايتها، خاصة في ظل التغيرات المناخية العالمية والضغوط البشرية المتزايدة.

وفيما يلي جداول تبين نتائج حساب القيم الهامة وهي مقاسة كنسبة مئوية % للنباتات في المواقع المدروسة:

الموقع الاول

جدول (10) القيم الهامة للنباتات في الموقع الأول.

ت	اسم النوع النباتي	القيم الهامة %
.1	*Convolvulus oleifolius Desr*	2.12
.2	*.Ceratonia siliqua L*	1.611
.3	*Helianthus multiflorus L.*	1.1082
.4	*Carduncellus pennatus (Desf.)DC.*	2.3
.5	*Andryala integrifolia L.*	1.291
.6	*Ajuga iva L.*	1.079
.7	*Calicotome villosa (Poir) Link.*	1.479
.8	*Erodium hirtum(.forsk.) willd*	3.398
.9	*Globularia alypum Linn.*	1.494
.10	*Stipa tenacissima L.*	7.34
.11	*Ziziphus lotus (L.) Lam*	3.772
.12	*Plantago albicans L.*	6.39
.13	*Olea europaea L.*	5.861
.14	*Eucalyptus cosmophylla F.muell.*	5.331
.15	*Acacia cyanophylla Lindley,Bot.*	4.31
.16	*Malva aegyptia L.*	3.787
.17	*Lavandula multifida L.*	3.89
.18	*Pistacia lentiseus L.*	4.31
.19	*Ferula tingitana L.*	3.262
.20	*Anacyclus monanthos (L.) Thell.*	1.813

وفي هذا الموقع تم تجميع عدد 250 نوع نباتي وتبين الدراسة إن نبات الحلفاء من النباتات التي شكلت أكبر عدد من بين الأنواع المدروسة، بالتالي هو أعلى قيمة هامة، أما القيم الهامة الأقل كانت لنبات التقرفتة.

أما بالنسبة للتنوع الحيوي في هذا الموقع فقد وصل الى 250Alpha diversity و 72% yBeta diversit

بينما متوسط نسبة الغطاء النباتي في هذا الموقع الأول 89.78%, ووصلت في بعض المربعات إلى 100%

لإن الأرض كانت مغطاة بالكامل بالنباتات الحولية لأن هذا الموقع هو عبارة عن أودية وممرات واسعة، غطاءها متمثل في نباتات حولية وقلة من الأشجار والشجيرات ولا تظهر أية تأثيرات للمناشط البشرية، وتتميز بالعمق في عدة اتجاهات وفي فصل الشتاء تظهر بها برك مياه قد تستمر طوال الفصل مما يسمح بتوافر جو رطب نسبياً.

الموقع الثاني

جدول (11) يبين القيم الهامة للنباتات في الموقع الثاني.

ت	اسم النوع النباتي	القيم الهامة %
.1	*Convolvulus oleifolius Desr*	1.02
.2	*.Ceratonia siliqua L*	2.03
.3	*Helianthus multiflorus L.*	5.2
.4	*Carduncellus pennatus (Desf.)DC.*	2.1
.5	*Andryala integrifolia L.*	1.3
.6	*Ajuga iva L.*	8.977
.7	*Calicotome villosa (Poir) Link.*	2.27
.8	*Erodium hirtum(.forsk.) willd*	2.436
.9	*Globularia alypum Linn.*	8.977
.10	*Stipa tenacissima L.*	10.302
.11	*Ziziphus lotus (L.) Lam*	3.067
.12	*Plantago albicans L.*	3.246
.13	*Olea europaea L.*	3.81
.14	*Eucalyptus cosmophylla F.muell.*	3.921
.15	*Acacia cyanophylla Lindley,Bot.*	4.31
.16	*Malva aegyptia L.*	5.26
.17	*Lavandula multifida L.*	6.52
.18	*Pistacia lentiseus L.*	5.861
.19	*Ferula tingitana L.*	4.43
.20	*Anacyclus monanthos (L.) Thell.*	3.2

تبين الدراسة أن نبات الحلفاء هو النبات الذي شكل أكبر عدد من بين الأنواع المدروسة، فحصل على أعلى قيمة هامة، ثم يليه نبات الزريقة ومثله نبات الشندقورة بنفس القيمة، ونبات صرة الكبش. أما القيم الهامة الأقل فكانت لنبات الحضرايا.

كما كانت القيم الهامة لكل من الأشجار والشجيرات المنتشرة بصورة قليلة جدًا في الموقع الثاني. أما النباتات الحولية المنتشرة بصورة واسعة فشكلت باقي الغطاء النباتي.

أما بالنسبة للتنوع الحيوي في هذا الموقع فقد وصل إلى 150 تنوع ألفا (Alpha diversity) و44.5% تنوع بيتا (Beta diversity).

كما أن متوسط نسبة الغطاء النباتي للخطوط في الموقع الثاني هو 78.49%، وأقصى غطاء تم تسجيله في بعض الخطوط وصل إلى 100%، نتيجة أن الأرض كانت مغطاة بالنباتات الحولية في الجزء الغربي من المنطقة حيث بداية الأودية والممرات، وأدنى غطاء نباتي سُجل كان بنسبة 50.%

هذا الموقع به عدد قليل من الشجيرات والأشجار، وهذا بسبب الظروف البيئية حيث تكون المنطقة في الغالب صخورًا منحنية وانحدارات معرضة للرياح بشدة، وحيث تكون الصخور الموجودة بكثرة في هذا الموقع أحد أهم موانع نمو النباتات فيما عدا النباتات الصخرية مثل نبات الكبار الذي يوجد بكثرة بين فتحات الصخور.

إن إجمالي عدد النباتات التي جُمعت من هذا الموقع هو 150 نوعًا نباتيًا، أغلبها نباتات حولية والقليل من الشجيرات، ويقل هنا أيضًا انتشار الأشجار، وهو ثاني موقع من حيث عدد النباتات.

الموقع الثالث

جدول (12) يبين القيم الهامة للنباتات في الموقع الثالث.

ت	اسم النوع النباتي	القيم الهامة %
.1	*Convolvulus oleifolius Desr*	3.52
.2	*.Ceratonia siliqua L*	4.1
.3	*Helianthus multiflorus L.*	4.3
.4	*Carduncellus pennatus (Desf.)DC.*	4.325
.5	*Andryala integrifolia L.*	7.1
.6	*Ajuga iva L.*	7.2
.7	*Calicotome villosa (Poir) Link.*	2.524
.8	*Erodium hirtum(.forsk.) willd*	2.794
.9	*Globularia alypum Linn.*	9.068
.10	*Stipa tenacissima L.*	11.34
.11	*Ziziphus lotus (L.) Lam*	3.023
.12	*Plantago albicans L.*	2.847
.13	*Olea europaea L.*	4.62
.14	*Eucalyptus cosmophylla F.muell.*	5.01
.15	*Acacia cyanophylla Lindley,Bot.*	3.679
.16	*Malva aegyptia L.*	3.97
.17	*Lavandula multifida L.*	7.38
.18	*Pistacia lentiseus L.*	3.398
.19	*Ferula tingitana L.*	7.26
.20	*Anacyclus monanthos (L.) Thell.*	6.629

يحتوي هذا الموقع على ثالث أعلى عدد من النباتات، وهو 145 نوعًا نباتيًا، ويتميز بوجود غطاء نباتي يتمثل في نبات الحلفاء ونبات الصنوبر الحلبي ونبات التمير ونبات الزريقة.

وتبين الدراسة أن نبات الحلفاء شكل أيضًا أكبر عدد من بين الأنواع المدروسة، فكانت أعلى قيمة هامة له، ثم يليه نبات الزريقة ونبات الكلخ ونبات الشندقورة، يليه الخزام، وأخيرًا نبات صرة الكبش.

أما القيم الهامة الأقل فكانت لنبات البطوم العدسي، كما كانت القيم الهامة لكل من الأشجار والشجيرات المنتشرة بصورة واسعة جدًا في الموقع الثالث كالزيتون والصنوبر الحلبي. ويتميز هذا الموقع بوجود غطاء نباتي كثيف، ولا توجد ملاحظات عن وجود أي نشاط بشري نظرًا لوعورة الموقع.

أما بالنسبة للتنوع الحيوي في هذا الموقع فقد وصل إلى 145 تنوع ألفا (Alpha diversity) و41% تنوع بيتا (Beta diversity). وكما أن متوسط نسبة الغطاء النباتي للخطوط في الموقع الثالث هو 78.22%، وأقصى غطاء تم تسجيله في المربعات وصل إلى 93.0%، وأدنى غطاء نباتي سُجل في المربعات كان بنسبة 50%. وتبين الدراسة أن نبات الحلفاء من النباتات التي شكلت أكبر عدد من بين الأنواع المدروسة.

الموقع الرابع

جدول (13) يبين القيم الهامة للنباتات في الموقع الرابع.

ت	اسم النوع النباتي	اسم العائلة
.1	*Convolvulus oleifolius Desr*	2.01
.2	*.Ceratonia siliqua L*	1.01
.3	*Helianthus multiflorus L.*	3.3
.4	*Carduncellus pennatus (Desf.)DC.*	4.1
.5	*Andryala integrifolia L.*	1.02
.6	*Ajuga iva L.*	1.494
.7	*Calicotome villosa (Poir) Link.*	1.262
.8	*Erodium hirtum(.forsk.) willd*	11.087
.9	*Globularia alypum Linn.*	1.494
.10	*Stipa tenacissima L.*	16.31
.11	*Ziziphus lotus (L.) Lam*	11.291
.12	*Plantago albicans L.*	1.7
.13	*Olea europaea L.*	10.753
.14	*Eucalyptus cosmophylla F.muell.*	3.4
.15	*Acacia cyanophylla Lindley,Bot.*	3.772
.16	*Malva aegyptia L.*	4.72
.17	*Lavandula multifida L.*	5.26
.18	*Pistacia lentiseus L.*	6.52
.19	*Ferula tingitana L.*	5.861
.20	*Anacyclus monanthos (L.) Thell.*	4.31

إجمالي عدد الأنواع التي تم تجميعها من هذا الموقع وصل إلى 118 نوعًا نباتيًا، وكان الغطاء النباتي متمثلًا في نبات الحلفاء ويليه نبات الصنوبر. كما يمكن ملاحظة الأنواع النباتية الشجيرية المميزة والمتمثلة في نبات السرول ونبات الزيتون البري. وتقع أغلب الأنشطة البشرية في هذا الموقع، حيث قد تتعرض هذه المنطقة للرعي والدهس.

أعلى قيمة هامة كانت لنبات الحلفاء، وهو الرقم الأعلى من بين المواقع الأربعة، ثم يليه نبات السدر ونبات التمير. ونجد أن القيم الهامة لكل من الأشجار والشجيرات المنتشرة بصورة واسعة جدًا في الموقع الرابع تمثل الغطاء النباتي، ومنها نبات الصنوبر الذي سجل أعلى قيمة للنباتات المعمرة، وكذلك الزيتون قيمته الهامة عالية مقارنة مع المواقع السابقة.

نسبة التنوع الحيوي في هذا الموقع هي 118 تنوع ألفا (Alpha diversity) و 33% تنوع بيتا .(Beta diversity) ومتوسط نسبة الغطاء النباتي للمربعات في الموقع الرابع هو 78.98%، وأقصى غطاء تم تسجيله في الخطوط وصل في بعض الخطوط إلى 100%، لأن الأرض كانت شبه مغطاة بالكامل بالنباتات الحولية، وأدنى غطاء نباتي سُجل في الخطوط كان 50.%

وتبين الدراسة أن نبات الحلفاء شكل أكبر عدد من بين الأنواع المدروسة.

جدول (14) تصنيف التنوع الحيوي للنباتات Plant diversity

اسم الموقع	عدد النباتات المجمعة	التنوع الحيوي	القيمة الهامة IV
الموقع الأول	250 نوع	Alpha diversity 250 Beta diversity 72%	أعلى قيمة هامة 7.34 نبات الحلفاء Stipa tenacissima اقل قيمة هامة 1.04 الشندقورة
الموقع الثاني	150 نوع	Alpha diversity 150 Beta diversity % 44.5	أعلى قيمة هامة 10.302 نبات الحلفاء Stipa tenacissima اقل قيمة هامة1.02 االخضرايا
الموقع الثالث	145 نوع	Alpha diversity 145 Beta diversity % 41	أعلى قيمة هامة 11.34 نبات الحلفاء Stipa tenacissima اقل قيمة هامة 3.201 نبات البطوم
الموقع الرابع	118 نوع	Alpha diversity 118 Beta diversity % 33	أعلى قيمة هامة 16.31 نبات الحلفاء Stipa tenacissima اقل قيمة هامة 1.02 نبات الخروب

نتائج الدراسة التصنيفية:

اهتمت الدراسة التصنيفية بحصر الأنواع النباتية بمنطقة أولاد علي بترهونة، حيث صُنف عدد 350 نوعًا نباتيًا تواجد في جميع المواقع، ولا يتسع المجال هنا لذكرها مجتمعة، لذا فقد أكتفي بذكر 20 نوعًا فقط تم حساب قيمتها الهامة لأنها جُمعت من كل المواقع، ولكن قد يُتطرق لذكر بعضها في حال أثرت في موقع من المواقع، كما سنرى. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة ما يلي:

تبين من نتائج هذه الدراسة أن المنطقة افتقرت للغطاء النباتي في العام الأول، وتم ذكر الأسباب في النتائج البيئية. أما في العام التالي فقد اتضح أن أكثر الأنواع النباتية انتشارًا في المنطقة هي: النباتات العشبية(Therophytes) ، تليها الشجيرات (Chamaephytes)، فالأشجار (Phanerophytes) ، وأخيرًا النباتات الأرضية.(Cryptophytes)

وصُنفت جميع الأنواع النباتية التي جُمعت من منطقة الدراسة باستخدام تحليل أشكال النمو وفق نظام رونكير، والذي تعتمد طريقته على ارتفاع القمم النامية والبراعم عن سطح الأرض. وبينت النتائج أن نمط الحياة للغطاء النباتي انحصر في أربعة أشكال تختلف في نسبتها من شكل لآخر، وأن السيادة للنباتات الحولية بنسبة 45.0%، وتليها الشجيرات ("النباتات المعمرة") بنسبة 35%، وتليها الأشجار بنسبة 20%. ولوحظ أن أكثر النباتات التي سادت في كل المواقع هي النباتات التابعة للفصيلة المركبة، وكان عددها "60" بنسبة 17%، وتليها الفصيلة البقولية وعددها "44" بنسبة 12.5%، ويليها نباتات الفصيلة النجيلية بعدد "25" ونسبة 9.5%، أي أن أكثر الفصائل انتشارًا هي المركبة والبقولية والنجيلية والخردلية، وهي نتائج تتوافق مع الدراسة التصنيفية بشكل كلي.

1- نباتات حولية :(Therophytes) هي النباتات التي تمثل أكبر مجموعة وتمثل السيادة فيها، فهي تبقى خلال الظروف غير المناسبة على هيئة بذرة، بينما تنشط وتكمل دورة حياتها في الفصل المناسب الرطب. ويعتبر هذا القسم أكبر قسم في منطقة الدراسة والذي مثل بنسبة 45%، وأهم النباتات الحولية هي:

1. Coronilla scorpioides
2. Anagallis arvensis
3. Plantago albicans
4. Avena barbata
5. Linum strictum
6. Lagurus ovatus
7. Scilla peruviana
8. Ranunculus asiaticus
9. Lotus ornithopodioides
10. Bromus madritensis
11. Anthylis tetraphylla
12. Reseda alba

2- نباتات قصيرة معمرة (ارتفاع البراعم أقل من 25 سم) :(Chamaephytes) تتمثل في مجموعة كبيرة من الشجيرات والحشائش المعمرة، وأنواع هذه الفئة تمتلك براعم معمرة نامية على أجزاء هوائية قريبة من سطح الأرض (طول النباتات أقل من 2م)، وهي تمثل نسبة (24.5% للنباتات المعمرة و 10.5% للشجيرات القصيرة)، وهي ثاني فئة مثلت منطقة الدراسة حيث تصل إلى 35%، وهي نباتات تحت شجيرية خشبية أو شبه خشبية وأغلبها يكون قائمًا، ومن هذه النباتات: الحلفاء، الرتم.

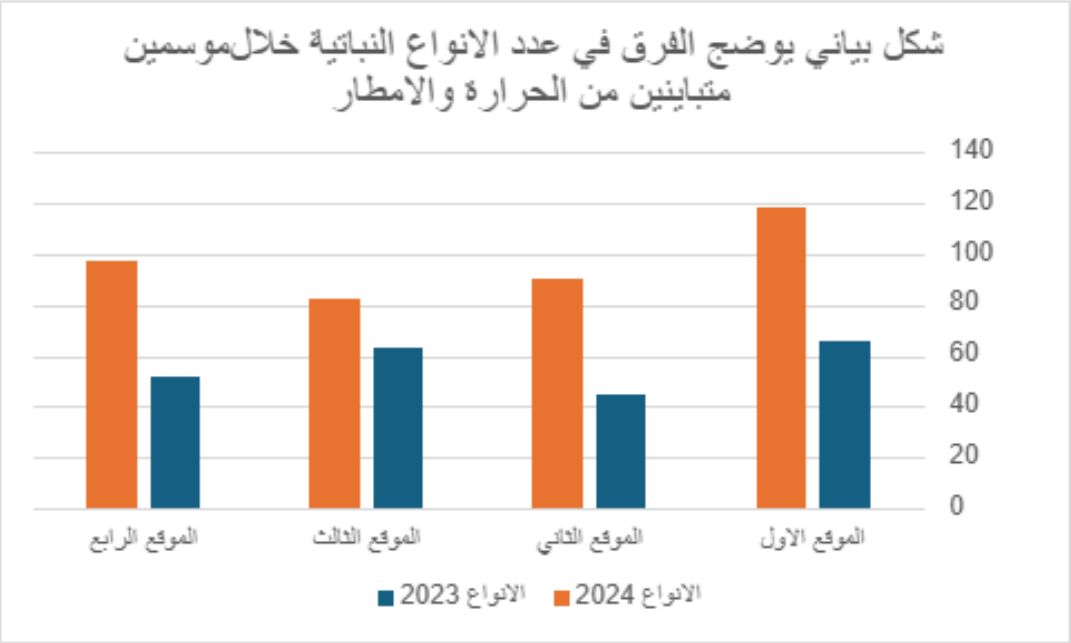
3- نباتات طويلة معمرة (ارتفاع البراعم أكثر من 25 سم) :(Phanerophytes) تمثلها النباتات التي تزيد عن 15 مترًا، منها الصنوبر والأكاشيا، وتمتلك الأنواع النباتية في هذه الفئة براعم معمرة نامية على الأجزاء الهوائية. وقد تم تصنيف 13 نوعًا والتي مثلت بنسبة 20% من النباتات الكلية وتمثل ثالث أكبر مجموعة والتي جُمعت من منطقة الدراسة، وهي نباتات كبيرة الحجم وتتمثل في الأشجار والشجيرات وأهمها:

1. Pinus halepensis
2. Acacia cyanophylla
3. Pistacia lentiscus
4. Olea europaea

4- نباتات أرضية (Cryptophytes): تتميز نباتات هذه الفئة بإنتاجها للريزومات أو الأبصال، وقد تم تجميع 11 نوعًا من هذه الفئة ممثلة بنسبة 3.7%، ومن هذه النباتات:

1. Asphodelus microcarpus
2. Urginea maritima
3. Allium longanum

إن هذه التغيرات في الغطاء النباتي من حيث الزيادة والنقصان تدل بشكل كبير على خضوع المنطقة للتغيرات، وتشكل بوضوح الحاجة الماسة إلى المزيد من الدراسات الحقلية والمسوحات النباتية في أجزاء ليبيا المختلفة، وخاصة المناطق الطبيعية، قبل إعطاء صورة متكاملة للوجود والتوزيع الجغرافي الحقيقي للأنواع النباتية المختلفة. جدير بالذكر أن العام الأول للدراسة كان خاليًا من الغطاء الحولي عدا القليل من العشبيات هنا وهناك والتي نمت بالقرب من مصادر المياه عدا المطر، أما العام الثاني فكانت نسبة التنوع في الموقع الأول عالية كما هو متوقع وذلك بسبب كثرة الأفراد بكل نوع بشكل كبير، كما أن عدد الأنواع فيه كبير. أما الموقع الثاني فكانت نسبة التنوع به كبيرة أيضًا وبه أكبر عدد من الأنواع بعد الموقع الأول، أما الموقع الثالث فنسبة التنوع به متوسطة، وفي الموقع الرابع كانت نسبة التنوع عالية أيضًا، وكان يحتوي على عدد أفراد لا بأس به إلا أنه أقل تنوعًا من المواقع الأخرى وقد بينا الأسباب لذلك. وهذه الكميات العالية من التنوع في العام الثاني تشير إلى ملائمة الظروف البيئية لنمو النباتات وتوافر متطلباتها من قوام التربة وخصوبتها وملائمة المناخ من كميات الأمطار الساقطة ونسبة الرطوبة ودرجات الحرارة وغيرها من العوامل المساعدة على توافر الغطاء النباتي، والكميات القليلة في العام الأول تدل على عدم ملائمة الظروف المناخية من أمطار ودرجات حرارة مرتفعة لنمو النباتات الأمثل، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على أن النباتات تتأثر بصورة أو بأخرى بالارتفاع الحاد في درجات الحرارة وقلة الأمطار.



الشكل (7) يبين الفرق في عدد الأنواع خلال موسمين.

التوصيات

أولاً :لكل ما ذُكر سلفًا، نوصي بأن تُجرى دراسات أخرى جديدة ومسوحات نباتية كل خمس سنوات على الأقل، وذلك لعدم العثور على نباتات سُجلت في الفلورا الليبية سابقًا في المنطقة.

ثانيًا :للتحكم في تأثيرات درجات الحرارة على نمو النباتات، يمكن اتباع عدة تقنيات زراعية:

(1يمكن استخدام المغطيات البلاستيكية لحماية النباتات من درجات الحرارة العالية أو المنخفضة (2 .يمكن استخدام نظم الري بالتنقيط لتوفير الماء بكفاءة للنباتات، خصوصًا في المناطق التي تعاني من ارتفاع في درجات الحرارة والجفاف (3 . من الحلول الأخرى أيضًا، زراعة الأصناف النباتية التي تتحمل درجات الحرارة المتطرفة، حيث تم تطوير بعض المحاصيل المعدلة وراثيًا لتكون أكثر مقاومة للحرارة والجفاف. كذلك يمكن اللجوء إلى الزراعة في البيوت المحمية، التي تتيح التحكم الكامل في درجة الحرارة والرطوبة داخل البيئة الزراعية (4 .كما يجب الأخذ في الاعتبار ما يلي:

- التقليل من الانبعاثات والتحول إلى مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح.
- تحسين كفاءة الطاقة في الصناعات والمنازل.
- استخدام تقنيات النقل النظيف مثل السيارات الكهربائية.
- التكيف مع التأثيرات وبناء بنية تحتية مقاومة للكوارث الطبيعية.
- تعزيز إدارة الموارد المائية.
- تطوير أساليب زراعية مقاومة للجفاف والتغيرات المناخية.

ثالثًا :التعاون الدولي والتوقيع على اتفاقيات مثل اتفاقية باريس للمناخ التي تهدف إلى الحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية، وتعزيز التعاون بين الدول والمنظمات غير الحكومية للحد من تأثيرات تغير المناخ.

وأخيرًا، هناك توصيات أخرى:

من أجل مواجهة تحدي التغير المناخي، يجب أن تتضافر الجهود العالمية للتقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة، بالإضافة إلى تكثيف جهود التكيف مع التأثيرات السلبية لهذا التغير. وكذلك وضوح الحاجة الماسة إلى المزيد من الدراسات الحقلية والمسوحات النباتية في أجزاء ليبيا المختلفة، وخاصة المناطق الطبيعية.

إن المستقبل يعتمد على قدرتنا على التعاون واتخاذ إجراءات فعالة للمساهمة في حماية كوكب الأرض للأجيال القادمة.

المراجع

1. أحمد، أحمد صالح (1988). الأعشاب في ليبيا. مركز البحوث الزراعية، طرابلس، ليبيا.
2. تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الأمطار في الحوض الأعلى لنهر العاصي (1866). جامعة البعث، 2017، ورقة بحثية.
3. تحليل الكثافة الاحتمالية لمتوسطات درجات الحرارة السنوية الحدية في بعض محطات المنطقة الساحلية السورية باستخدام منحنى التوزيع الطبيعي (1723). جامعة تشرين، 2014، ورقة بحثية.
4. العلاقة بين الهطل المطري ومناسيب المياه الجوفية في السهل الساحلي لنهر الكبير الشمالي سورية.
5. تحليل جغرافي لاتجاهات تغير درجات الحرارة في العراق. مجلة الكوفة للآداب، 1(51)، 227-244، مارس 2022.

6. الغامدي، هنوف (يناير 2025). تغير المناخ وتأثيره على الإنسان.
7. جامعة تشرين (2014). الأرض غير الصالحة للسكن (ورقة بحثية رقم 1599).
8. والاس–ويلز، ديفيد. الأرض غير الصالحة للسكن: يتناول التأثيرات المستقبلية المحتملة لتغير المناخ على البشرية.
9. كلاين، نعومي. هذا يغير كل شيء: يناقش العلاقة بين الاقتصاد وتغير المناخ وتداعياته على المجتمعات.
10. مكمايكل، أ.جيه. تغير المناخ وصحة الإنسان: يعرض آثار تغير المناخ على الصحة العامة.
11. أرتشر، ديفيد ورامستورف، ستيفان. أزمة المناخ: يقدم معلومات علمية حول تغير المناخ وتداعياته على البشر.
12. كولبرت، إليزابيث. الانقراض السادس: يركز على الآثار البيئية لتغير المناخ على البشر.
13. أرتشر، ديفيد. ارتفاع حرارة الكوكب: شرح علمي لتغير المناخ وتأثيراته الاجتماعية والاقتصادية.
14. أدجر، نيل. التكيف مع تغير المناخ: يناقش استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ وتداعياتها على المجتمعات.
15. مجلة "تغير المناخ في الطبيعة :(Nature Climate Change) "أبحاث علمية حديثة حول تأثيرات تغير المناخ.
16. تقارير اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ :(IPCC) بيانات وتقارير شاملة حول تغير المناخ وأثره على الإنسان.
17. ALCASIM, SALIH(12 أكتوبر 2024). تأثير درجات الحرارة على نمو النباتات المختلفة.
18. الدناع، صلاح (2006). دراسة تصنيفية للنباتات الزهرية بشعبية مصراتة. رسالة ماجستير، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة، ليبيا.
19. الرطيب، فتحي بشير (1994). دليل فصائل النباتات الليبية. الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
20. الرطيب، فتحي بشير (2003). إضافات جديدة للنباتات الليبية. المؤتمر العاشر لاتحاد البيولوجيين العرب، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا.
21. الرطيب، فتحي بشير (2005). النباتات النادرة والمهددة بالانقراض. آفاق العلم والثقافة، المجلد الثالث، العدد الأول، المكتب الوطني للبحث والتطوير، ليبيا.
22. الشف، نجاة بلعيد (2005). النباتات الطبيعية في منطقة كعام. رسالة ماجستير، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا.
23. الشلش، علي حسين وآخرون (1982). الجغرافيا الحياتية. التعليم والبحث العلمي.
24. الشناوي، عبدالعزيز (1992). خلاصة تذكرة داوود للعلامة داود الانطاكي. دار النصر للطباعة الإسلامية.
25. الشوربجي، مصطفى وبركودة، يوسف (1981–1983). دراسة بيئية لنباتات منطقة الكوف بالجبل الأخضر. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ليبيا.
26. مصلحة الأرصاد الجوية–طرابلس (2010). أمانة المواصلات والنقل. المركز الوطني للأرصاد الجوي.
27. غبور، سمير ابراهيم (1996). التنوع البيولوجي. المجلة العربية للعلوم، العدد.(14)
28. مجاهد، احمد محمد والعودات، محمد عبدو وعبد الله، عبد السلام محمد والشيخ، عبد الله بن محمد وباهصي، عبد الله بن يحي (1987). علم البيئة النباتية. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
29. مجاهد، احمد محمد (1990). علم البيئة النباتية. مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
30. هاشم، وبيتر هرمنلك (1989). نباتات الجبل الاخضر. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ليبيا.
31. Acta Ecologica 32 (2007) 125–135 published online 19 June 2007
32. Brullo, and Furnari. (1979). Plants of Libya.
33. Black, C.A. and Erans, D.D. and White, J.W.E. Ensminger and F. Echark. (1965). Methods of soil Analysis. part 1 and 2, Agron. No. 9. Amer. soc. Agro Madison. Wis, USA.
34. Cavara (1925). La Flora della Libia.
35. Chihabi's Dictionary of Agriculture and Allied Terminology, English–Arabic (1988). Riad Solh Square, Beirut.
36. Corti, R. (1942). Flora Vegetazione Del Fezzan E Della Regione Di Gat, Firenze, Tabella I.
37. Cost, L. H. and Fiahauit, C. (1937). Floner de la France 3, second prent. Albert Blanchard.
38. Dothan, N.F. (1978). Flora of Palaestin Part Three, Text. Jerusalem.
39. Durand, E. and Barratte, G. (1910). Florae Libycae Prodromus on Catalogue Raisonne Plantes de Tripolitaine. Geveva, Imprimerie roment, Froreisen Successeur, 26 Boulenvard georges – Favon.