التمرين 1

تخضع الكائنات الحية في وسط عيشها لعدة عوامل طبيعية نذكر منها العوامل المناخية.
– عرف المناخ؛
– أبرز أهم العوامل المتحكمة في تغير العوامل المناخية على الصعيد الوطني.

الحل

يتمثل المناخ في مجموع الظروف الجوية التي تسود في منطقة معينة من حيث درجة الحرارة ونسبة الرطوبة والضغط الجوي .
تتمثل أهم العوامل المتحكمة في تغير المناخ في المغرب:
– الموقع حسب خطوط العرض حيث تتناقص كمية التساقطات وترتفع درجة الحرارة كلما انتقلنا من شمال المغرب إلى جنوبه؛
– البعد عن البحر (القارية) تتناقص التساقطات ويزداد الوسع الحراري كلما ابتعدنا عن البحر؛
– عامل الطبوغرافية : السفوح الموجهة نحو الشمال والغرب تكون أكثر رطوبة بشكل عام بالمقارنة مع السفوح الموجهة نحو الشرق والجنوب الاكثر تشمسا وتعرضا للتبخر؛
– عامل الارتفاع: تزداد كمية التساقطات وتتناقص درجة الحرارة بزيادة العلو في المرتفعات الجبلية.

التمرين 2

تتميز الحميلة البيئية بوجود علاقات غذائية متنوعة كالافتراس والتكافل والتنافس بين مختلف الكائنات الحية التي تعيش فيها ،مشكلة سلاسل وشبكات غذائية تتدفق المادة والطاقة عبر مختلف حلقاتها.
– عرف كل من التنافس والتكافل مع إعطاء مثال مناسب بالنسبة لكل حالة؛
– وضح كيف تنتقل المادة والطاقة عبر مختلف حلقات السلسلة الغذائية.

الحل

– التنافس : علاقة غذائية تحدث بين كائنات حية تعيش في نفس المحيا ، وتتمثل في التنافس على الغذاء والماء وأشعة الشمس والمسكن وغيرها . مثال : تنافس النباتات على الماء والضوء .
– التكافل: علاقة غذائية تحدث بين كائنين يربط بينهما تبادل ضروري للحياة وينتفع منه الطرفين.
مثال : تشكل الاشنة عن علاقة بين طحلب وفطر.
– تنتج النباتات اليخضورية المادة العضوية بإنجاز التركيب الضوئي، لذلك تعتبر ذاتية التغذية بينما باقي الكائنات الحية العاشبة واللاحمة باختلاف درجاتها تعتبر كائنات مستهلكة؛ وبهذا نلاحظ أن هناك انتقالا للمادة عبر حلقات السلسلة الغذائية فنقول إذا تدفق للمادة؛
– تقوم النباتات اليخضورية بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في المواد العضوية المنتجة، هذه الطاقة تنتقل إلى المستهلكين؛ إذن نلاحظ أن تدفق المادة يصاحبه تدفق للطاقة .

التمرين 3

تتعاقب المجموعات النباتية المميزة لوسط ، لتشكل في النهاية حميلة بيئية تتميز بتوازن بين مختلف مكوناتها ، يسمى هذا الطور النهائي بالذروة البيئية.
– عرف الذروة البيئية؛
– أذكر أطوار التطور المتقدم لحميلة بيئية إثر اختلال في التوازن.

الحل

تمثل الذروة الطور النهائي من تطور الحميلة البيئية و تمثل حالة التوازن بين مختلف الكائنات الحية التي تعيش في نفس الوسط تحت تأثير ظروف مناخية وتربية محددة.
يتطلب التطور المتقدم للحميلة البيئية فترة زمنية طويلة تتجاوز 100 سنة ، حيث تتأثر النباتات بطبيعة المناخ والتربة و وتتجلى أطواره في:
– الطور الأولي : في هذه المرحلة تستوطن الوسط نباتات رائدة؛
– الطور العشبي : خلاله تكون التربة مغطاة بأعشاب كالنجيليات؛
– الطور الجنيبي : خلال هذا الطور تنمو شجيرات في الوسط؛
– الطور الشجري : في هذا الطور تنتشر أشجار متكيفة مع ظروف الوسط؛
– الطور النهائي الذي يتميز بوجود غابة.

التمرين 4

يرافق إستغلال الإنسان للأوساط الطبيعية بطرح مواد يمكن أن يسبب بعضها تلوثا للأوساط الطبيعية، وبالتالي التسبب في حدوث اختلالات في التوازنات الطبيعية . يعتبر الماء من الأوساط الأكثر عرضة للتلوث.
– عرف التلوث؛
– حدد مصادر تلوث الماء ، مبينا آثاره على الكائنات الحية.

الحل

– التلوث تغيير سلبي في أحد عناصر أو خاصيات الوسط الطبيعي بسبب عوامل ملوثة (صلبة أو سائلة أو غازية ...) ناتجة عموما عن التأثير المباشر أو الغير مباشر للأنسان.
و يمكن تقسيم التلوث حسب نوع المادة الملوثة، إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي: التلوث البيولوجي، التلوث الإشعاعي، التلوث الكيميائي.
ينتج تلوث المياه عن عدة مصادر أهمها:
– النفايات المنزلية الصلبة والسائلة؛
– الانشطة الفلاحية التي تعتمد على الاسمدة الكيميائية والمبيدات؛
– الانشطة الصناعية وخصوصا ما ينتج عنها من مخلفات صلبة وسائلة؛
تنتقل العناصر الملوثة من الماء إلى الكائنات الحية، ويمكن لهذه الملوثات أن تتراكم في المستويات العليا للسلاسل الغذائية مسببة تسممات قد تقضي على الكائنات الحية.

التمرين 5

في ضوء ارتفاع وتيرة تدهور الحميلات البيئية ، أصبح الانسان مجبرا على اتخاذ تدابير وإجراءات لوقف الاختلالات في توازن هذه الحميلات البيئية كاعتماد مصادر الطاقة المتجددة والمكافحة البيولوجية.
– عرف المكافحة البيولوجية؛
– أذكر أربع إجراءات للحفاظ على توازن الحميلة البيئية مع ذكر الهدف من كل إجراء.

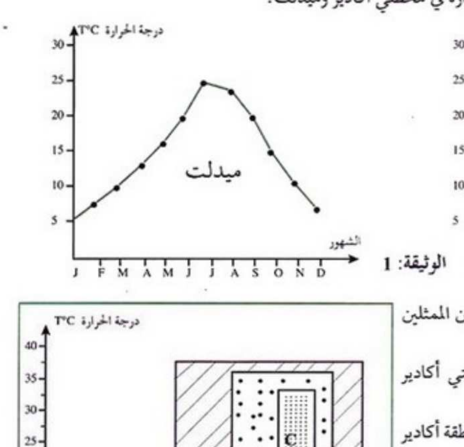
الحل

المكافحة البيولوجية:
طريقة تسمح بمحاربة كائنات حية مضرة باستعمال عقلاني لعدوها الطبيعي (مفترس ،طفيلي ...).
بعض الإجراءات لحماية الوسط الطبيعي من التلوث والحفاظ على الكائنات الحية:
– استعمال مصادر الطاقة المتجددة : قصد التخلص من التلوث الناتج عن استعمال البترول أو الفحم الحجري؛
– معالجة المياه المستعملة والنفايات الصلبة : لمنع وصول الملوثات إلى الوسط الطبيعي؛
– التقليل من استعمال الأسمدة الكيمائية في الزراعة : لحماية التربة والماء من التلوث؛
– حماية الكائنات الحية عبر إنشاء محميات بيئية : لتفادي انقراضها.
...

التمرين 6

لإدخال أغراس البرتقال في منطقتي أكادير وميدلت ،أجريت دراسات مقارنة بين الظروف المناخية التي تتطلبها هذه الأغراس والظروف المناخية السائدة في كل من أكادير وميدلت .وأسفرت هذه الدراسة عن النتائج التالية:
– تنتشر الحوامض عموما في المناطق التي يتراوح فيها معدل درجة الحرارة الشهري بين 12°C و 36°C. كما أنها تحتاج إلى تساقطات سنوية تقارب 1200mm منها 600mm خلال الصيف؛
– يبلغ معدل التساقطات السنوية بأكادير 257mm في السنة 7.5mm في فصل الصيف؛
– يبلغ معدل التساقطات السنوية بميدلت 228mm منها 48mm في فصل الصيف؛
– تمثل الوثيقة 1 رسمين بيانيين لتغير معدل درجة الحرارة في محطتي أكادير وميدلت.

الوثيقة 1



الوثيقة 2

1 – باستثمار نتائج الدراسات المقارنة والرسمين البيانيين الممثلين في الوثيقة 1 :
أ- بين إن كانت الظروف المناخية السائدة في منطقتي أكادير وميدلت ، تسمح بزراعة البرتقال.
ب- اقترح تفسيرا لوجود هذا النوع من الاشجار في منطقة أكادير.
تعتبر ذبابة الفواكه المتوسطية حشرة طفيلية بالنسبة للحوامض، وقد بينت بعض الدراسات المخبرية أن نشاط هذه الذبابة يتأثر بنسبة الرطوبة ودرجة الحرارة . كما مكنت هذه الدراسات من تحديد مجالات عيشها (الوثيقة 2).
– A مجال العيش المتحمل (نشاط ضعيف)؛
– B مجال العيش الملائم (نشاط متوسط)؛
– C مجال العيش المفضل (نشاط كبير).
يبين الجدول التالي تغير درجة الحرارة والرطوبة النسبية في محطة أكادير.

الشهور	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
درجة الحرارة C°	13,7	14,8	16,6	18,1	19,5	21,2	22,1	22,6	22	20,7	18,1	14,8
الرطوبة النسبية %	61	58	59	65	64	69	73	71	62	62	59	58

2 – باستثمار الوثيقة 2 أعلاه، استخرج في شكل جدول حدود المجالات A و B و C.
3 – اعتمادا على معطيات الوثيقة 2، بين إن كانت ذبابة الفواكه المتوسطية تشكل خطرا على أشجار البرتقال بمنطقة أكادير.

الحل

1 – أ- معدل درجة الحرارة الشهري لمنطقة أكادير ملائم لنمو أشجار البرتقال، لكن معدل التساقطات في هذه المنطقة أقل من الحد الذي تتطلبه هذه الأشجار.
– تتميز منطقة ميدلت بمعدل ضعيف للتساقطات السنوية كما أن درجة الحرارة تنزل عن 12°C خلال الشهور: N و D و J و F و M.
إذا قارنا الظروف المناخية السائدة في المنطقتين مع متطلبات نمو شجر البرتقال نستنتج أن هذه الظروف لا تسمح بزراعة أشجار البرتقال بالمنطقتين.
ب- يمكن تفسير وجود أشجار البرتقال في منطقة أكادير : بالاعتماد على السقي لتعويض قلة التساقطات في المنطقة.
2 – حدود المجالات A و B و C ، بالنسبة للرطوبة النسبية ودرجة الحرارة:

المجالات	درجة الحرارة T°C		الرطوبة النسبية ب %	
	الحد الأدنى	الحد الأقصى	الحد الأدنى	الحد الأقصى
A - مجال العيش المتحمل	2.5	37.5	40	100
B - مجال العيش الملائم	10	35	60	90
C - مجال العيش المفضل	15	32.5	75	85

3 – توفر منطقة أكادير للحشرة ظروف درجة الحرارة والرطوبة النسبية للتواجد بالمنطقة في مجالي العيش المتحمل والملائم، لذا فعيشها بالمنطقة ممكن وخطورتها على الحوامض واردة.

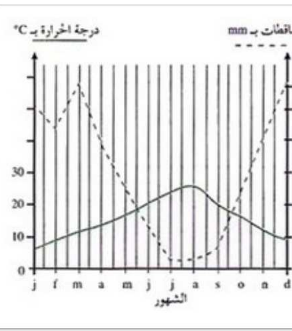
التمرين 7

تنتشر أشجار الزيتون بكثرة في المناطق التي تتميز بمعدل شهري لدرجة الحرارة يتراوح بين 6°C و 28°C، وبتساقطات مطرية سنوية تتراوح بين 400mm و 800mm ، وفترة قحولة بين 3 و5 أشهر.
يعطي الجدول أسفله المعدلات الشهرية لتساقطات الامطار والمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة في محطة صفرو الغنية بالزيتون

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر
درجة الحرارة C°	6 ,3	9,2	11,6	13,6	16,3	20,3	23,7	26	20,5	16,5	12,2	9,4
التساقطات (mm)	88,2	75	99,2	67	41,3	24	5	5,4	11,5	40,6	68	98,6

1 – أنجز الأخطوط المطر حراري لمحطة صفرو ، ثم حدد فترة القحولة لهذه المحطة؛
2 – اعتمادا على المعطيات السابقة ، فسر وجود شجر الزيتون بمحطة صفرو.

الحل



1 ـ إنجاز الاخطوط المطر حراري لمحطة صفرو.
فترة القحولة تدوم حوالي 4 أشهر (من منتصف ماي إلى منتصف شتنبر).
2 ـ يفسر تواجد شجر الزيتون بمحطة صفرو بتميزها بظروف مناخية تجعلها ضمن مجال تحمل أشجار الزيتون :
– فترة قحولة تمتد لحوالي 4 أشهر؛
– تساقطات سنوية تبلغ 623.8 mm؛
– درجة حرارة تتراوح بين 6,3°C و 24°C.

التمرين 8

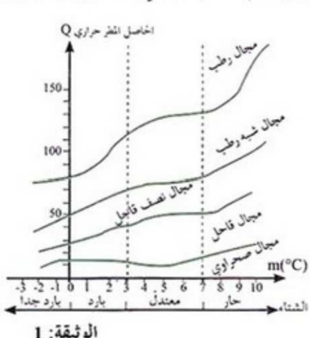
لتحديد الظروف المناخية التي يتطلبها غرس الشاي، تم استيراد البذورالتي زرعت في محطة تجريبية بالقنيطرة. وبعد نجاح التجربة تم نقلها إلى مناطق أخرى.
يعطي الجدول التالي المعطيات الخاصة بمحطتين (أ) و (ب) يزرع فيهما نبات الشاي:

	الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر
محطة (أ)	M(°c)	18.4	19.1	21.2	23.3	25.9	28.8	31	31.6	29.8	26.4	22.4	19
	m(°c)	4.8	5.7	7.9	9.5	11.6	14.8	16.2	17.1	15.1	12	8.5	6
	P (mm)	92.6	81.7	74	50	25.9	5	0.2	0.9	8.8	55.4	95.7	117.6
محطة (ب)	M(°c)	11.8	13.7	16.7	18.4	20.4	27.5	33.8	33.1	28.5	22.4	17.1	13.4
	m(°c)	2.6	3.8	5.4	7.1	8.9	13.5	17.9	17.2	14.1	10.8	7.1	4.3
	P (mm)	129.2	129.5	111	91.2	34.6	23.4	1.5	3.8	11.7	58.5	93.7	128.3

1 – معتمدا على الجدول أعلاه أنجز الاخطوطين المطر حراريين للمحطتين أوب، ثم احسب قيمتي الحاصلين Q لهاتين المحطتين باعتماد الصيغة التالية:

$$Q = \frac{1000\,P}{\frac{(M+m)}{2}(M-m)}$$

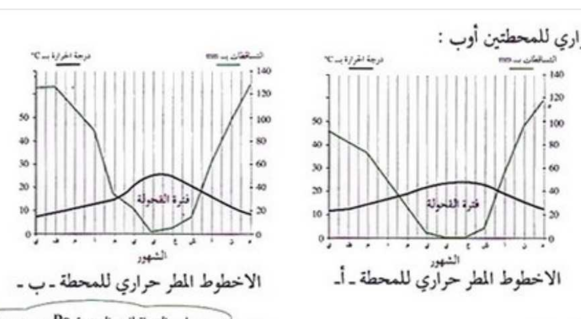
علما أن:
Pa : المعدل السنوي التساقطات بـ mm
m : معدل درجات الحرارة الدنيا للشهر الاكثر برودة.
M : معدل درجات الحرارة القصوى للشهر الاكثر حرارة.
2 – مستعينا بالمعطيات السابقة وبالوثيقة 1 قارن خصائص المحطتين (فترة القحولة ، الحاصل المطري و المجال المناخي) استنتج مما سبق الظروف المناخية التي تتطلبها زراعة الشاي.
3 – حدد العوامل الأخرى التي يجب اعتبارها لضمان زراعة ناجحة للشاي بمنطقة معينة؛



الوثيقة: 1

الحل

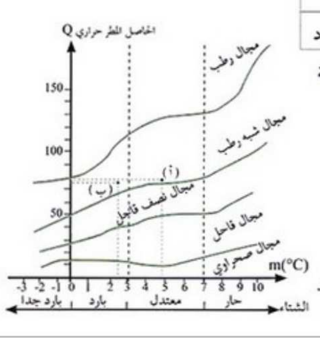
1 – الاخطوط المطر حراري للمحطتين أوب :



يتم حساب التساقطات السنوية Pa عبر جمع التساقطات الشهرية P.
يجب تحويل درجة الحرارة إلى kelvin عبر إضافة 273 .

•لحساب الحاصل المطري Q:
معطيات حول المحطة (أ):
Pa =607,8 و M= 31,6 + 273 = 304,6 k و m= 4,8 + 273 = 277,8 k ⟵ Q = 77,8
معطيات حول المحطة :
Pa =816,4 و M= 33,8 + 273 = 306,8 k و m= 2,6 + 273 = 278,6 k ⟵ Q = 75,64
2 – مقارنة خصائص المحطتين.
•فترة القحولة :
تحدد بمجموع الشهور التي يتوفرفيها شرط $2 \le \frac{P}{T}$.
• المجال المناخي :
يتم تحديد المجال المناخي للمنطقة على الأخطوط الخيمناخي بنقطة تقاطع إسقاط قيمتي Q و m .
إذن:

	المحطة أ	المحطة ب
فترة القحولة	حوالي 5 أشهر	حوالي 4 أشهر ونصف
الحاصل المطري Q	77.8	75,64
المجال المناخي	شبه رطب مع شتاء معتدل	شبه رطب مع شتاء بارد



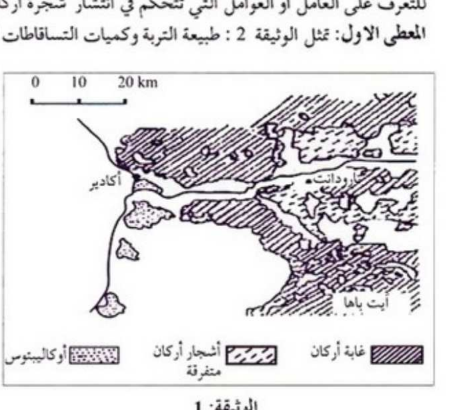
تتميز المحطتان بقيم متقاربة لفترتي القحولة والحاصلين المطريين. بالإضافة لتواجدهما في نفس المجال المناخي.
• إذن الظروف المناخية التي تتطلبها زراعة الشاي:
فترة قحولة تمتد لحوالي 5 أشهر ، مجال شبه رطب مع شتاء معتدل أو بارد.
3 – هناك عوامل أخرى يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء زراعة الشاي:
– عامل التربة : كالحمضية ، والقدرة على الاحتفاظ بالماء؛
– العامل الإحيائي: مدى توافقه مع الكائنات الحية الموجود بالمنطقة المدروسة.

التمرين 9

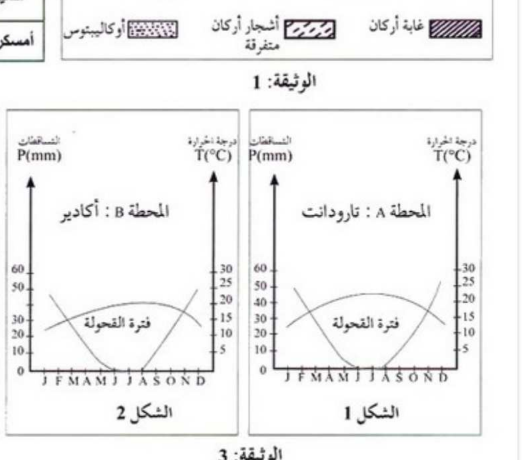
شجرة أركان، من بين الاشجار المميزة لمنطقة سوس تبين خريطة الوثيقة 1 الأماكن التي تنتشر بها حاليا بهذه المنطقة.
للتعرف على العامل أو العوامل التي تتحكم في انتشار شجرة أركان بهذه المحطات، نقترح المعطيات التالية.
المعطى الاول: تمثل الوثيقة 2 : طبيعة التربة وكميات التساقطات لبعض المحطات بمنطقة سوس؛

المحطات	طبيعة التربة	كمية التساقطات بـ mm	تواجد أركان
تارودانت	طمي	300-200	+
أكادير	- الشاطئ : رمل ذو سمك كبير	300-200	-
	- بعيدا عن الشاطئ: كلس	300-200	+
أيت باها	مرويت	300-100	+
أدمين	رمل ذو سمك ضعيف	300-200	+
أمسكرود	طمي	400-200	+

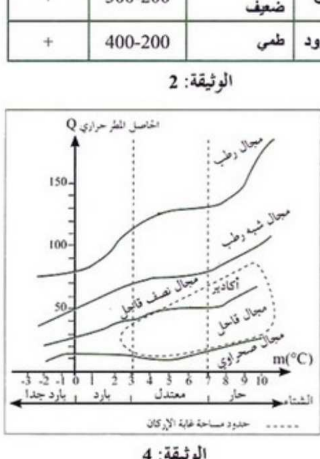
الوثيقة: 2



الوثيقة: 1



الوثيقة: 3



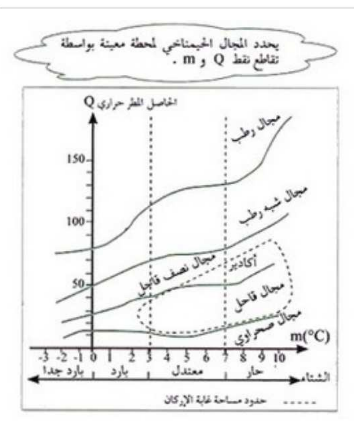
الوثيقة: 4

1 – حدد مدى تأثير طبيعة التربة على توزيع شجرة أركان ، ثم فسر سبب غيابه في شاطئ أكادير.
المعطى الثاني:
تبين الوثيقة 3 بعض المعطيات المناخية لكل من المحطتين :A تارودانت و B أكادير.
2 – حدد فترة القحولة التي يتحملها شجرالاركان في محطتي أكادير وتارودانت.
المعطى الثالث :
تبين الوثيقة 4 مساحة انتشار شجر الاركان الأخطوط الخيمناخي.
3 – بعد حساب الحاصل المطر الحراري لمحطة تارودانت باستعمال الصيغة التالية:

$$Q = \frac{2000Pa}{M^2 - m^2}$$

ـ علما أن: M=36 ,3°C و m=5 ,1°C و Pa=249,4 mm ، حدد المجال الخيمناخي لهذه المحطة .
4 – اعتماد على ما سبق استنتج الظروف الملائمة لنمو شجر الاركان بمنطقة سوس.

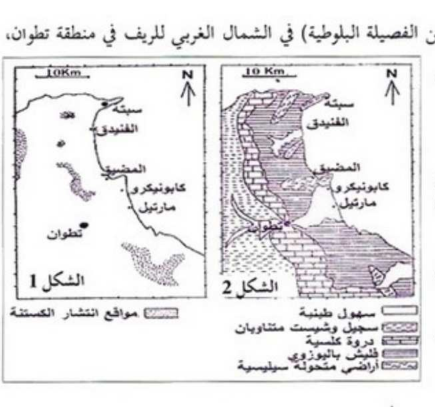
الحل



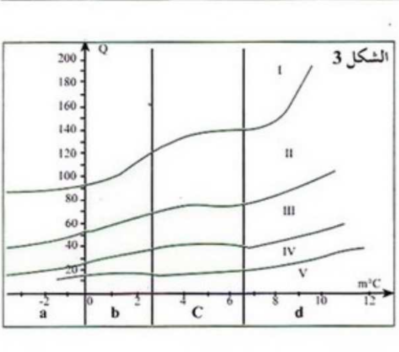
1 – ينمو شجر الاركان على تربات مختلفة: رمل، طمي، كلس، مرويت وبالتالي يعتبر غير مبالي بنوع التربة؛
لاينمو شجر أركان في شاطئ أكادير لأن سمك التربة الرملية كبير ولا تحتفظ بالماء، مما يحول دون نموه في هذه المنطقة.
2 – فترة القحولة في المنطقتين تمتد من مارس إلى نونبر أي بحوالي 9 أشهر؛
3 – الحاصل المطر حراري Q لمدينة تارودانت Q = 22. 15
المجال الخيمناخي للمنطقة المدروسة: هو مجال قاحل، ذو شتاء معتدل؛
4 – ينمو شجر الاركان في المجالين الخيمناخيين القاحل والنصف القاحل ويتحمل فترة قحولة طويلة تمتد لـ 9 أشهر، كما أنه غير مبالي بطبيعة التربة.

التمرين 10

يتواجد القسطل (الكستنة:CHÂTAIGNIER شجر من الفصيلة البلوطية) في الشمال الغربي للريف في منطقة تطوان، في سنة 1970 أنجزت دراسات بيئية حول إمكانية نقل القسطل إلى مناطق أخرى من المغرب.

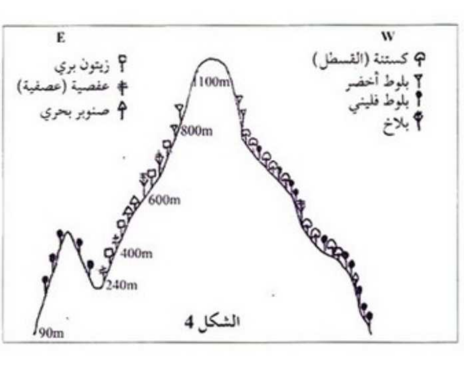


الدراسة الأولى:
يلخص الشكل 1 الملاحظات المجمعة من دراسة التوزيع الجغرافي للقسطل ويلخص الشكل 2 الملاحظات المجمعة من دراسة التربة لنفس المنطقة الجغرافية.
1 ـ قارن الشكلين 1 و 2 واستخرج معللا جوابك نعتا يمكن أن يوصف به القسطل ؛
2 ـ كيف تفسر غياب القسطل في أماكن يمكنه التواجد بها؟.



الدراسة الثانية:
أظهرت الدراسات المناخية أن منطقة تطوان تتميز بـ Q=122 و m=7.9°c
3 ـ حدد اعتماد على أخطوط الشكل 3 الطبقة الخيمناخية لشجر القسطل.

الدراسة الثالثة:
يلخص الشكل 4 نتائج عدة دراسات ميدانية حول التوزيع العام للتنبت بمناطق جبال الريف.



4 ـ تعرف الظاهرتين البيئيتين اللتين يعبر عنهما الشكل 4 موضحا العلاقة بين هاتين الظاهرتين وعوامل المناخ؛
5 ـ قارن توزيع كل من شجر القسطل والزيتون البري؛
6 ـ استخلص من كل ما سبق الظروف الضرورية لإنجاح إدخال القسطل في بعض المناطق المغربية.

الحل

1 ـ يعطي الشكل 1 توزيع تنبت شجر القسطل ويعطي الشكل 2 طبيعة الصخور المكونة للتربة بنفس المنطقة الجغرافية، يتبين أن شجر القسطل نافر للكلس حيث أن مناطق توزيعه تتكون تربتها من السجيل والشيست وبعض الأراضي المتحولة؛
2 ـ يفسر غياب القسطل في أماكن يتوفر فيها شرط التربة بعدم توفر عامل بيئي آخر؛
3 ـ الطبقة حيمناخية للشجر القصطل :طبقة شبه رطبة بشتاء حار.
4 ـ الظاهرتين:
ـ تطبق (تدرج) عمودي للتنبت؛
ـ اختلاف توجيه السفحين (opposition de versant):
• السفح الشرقي: ارتفاع التعرض لأشعة الشمس وانخفاض الرطوبة النسبية؛
• السفح الغربي: انخفاض ساعات التعرض لأشعة الشمس وارتفاع الرطوبة النسبية.
5 ـ يتواجد القسطل على السفح الغربي ويتواجد الزيتون البري على السفح الشرقي مما يوضح كون النوعين يتميزان بمتطلبات بيئية مختلفة؛
6 ـ يمكن إدخال القسطل لمنطقة تكون تربتها غير كلسية ويكون مناخها شبه رطب بشتاء حار.