تأثير العوامل الجوية على اشجار النخيل.
بمنطقة سهل الجفارة.

د. سليمان إبراهيم المخرم
التخصص جغرافية طبيعية - المؤهل دكتوراه - الدرجه العلمية - استاد مشارك .
كلية الأداب الاصابعة - جامعة غريان.
Slyman lmkhrm@ gmail .com

الملخص

تناول هذا البحث دراسة "تأثير العوامل الجوية على أشجار النخيل بمنطقة "سهل الجفارة"، وذلك بهدف تحليل العلاقة الارتباطية بين العناصر المناخية والإنتاجية الزراعية في واحدة من أهم المناطق الجغرافية بليبيا، وتنطلق مشكلة الدراسة من التساؤل حول دور المناخ في تحديد التوزيع الجغرافي للنخيل، ومدى تباين جودة التمور بين المناطق الساحلية والداخلية بناءً على المعطيات الجوية. وابرز ما توصلت إلية الدراسة.

إن الجانب البيئي والتربة ولقد تم تصنيف أنواع التربة في منطقة سهل الجفارة (رملية، جيرية، رسوبية، وملحية) وتحديد مدى ملاءمتها لنمو جذور النخيل وامتصاص العناصر الغذائية الكبرى كالنتروجين والمغنيسيوم. والعوامل المناخية،حيث خلصت الدراسة إلى أن النخيل يحتاج إلى موازنة دقيقة بين درجات الحرارة المرتفعة صيفاً (بمعدل 26.7°م) لضمان نضج الثمار، وبين الاعتدال شتاءً (بمعدل 12.8°م) إلى جانب ذلك التحديات الطبيعية، كشفت النتائج أن الرطوبة النسبية العالية في الشريط الساحلي لسهل الجفارة تسهم في انتشار الآفات الفطرية مثل "عفن النورات" و"التفحم الكاذب"، بينما تؤدي رياح "القبلي" الحارة إلى جفاف الثمار وخفض قيمتها التسويقية،بالإضافة إلى أن الموارد المائية، تم رصد تأثير ملوحة المياه وتداخل مياه البحر كعائق أساسي يؤثر على قدرة الجذور، مع التأكيد على أهمية التحول إلى طرق الري الحديثة (كالري تحت السطحي) لترشيد الاستهلاك وتقليل الرطوبة الضارة حول جذع النخلة، وتوصلت النتائج إلى وجود تباين مكاني واضح في جودة الإنتاج؛ حيث تجود الأصناف "الرطبة" في المناطق الساحلية، بينما تتفوق الأصناف "الجافة" في المناطق الداخلية لتوفر المجموع الحراري الكافي، وتوصي الدراسة بضرورة تفعيل "مصدات الرياح وتوجيه المزارعين لاختيار الأصناف التي تتوافق مع المناخ المحلي وتعويض نقص خصوبة التربة بالتسميد العضوي المتوازن.

الكلمات المفتاحية : العوامل الجوية, سهل الجفارة, أشجار النخيل.

Abstract:

This study examines the impact of climatic factors on date palm trees in the Jifara Plain, Libya. It aims to analyze the correlation between climatic elements and agricultural productivity in one of the most important agricultural regions in the country. The research addresses the role of climate in determining the geographical distribution of date palms and the variation in fruit quality between coastal and inland areas based on environmental conditions. Soil types in the region were classified and evaluated in terms of their suitability for root growth and nutrient absorption, especially nitrogen and magnesium. The findings indicate that date palms require high summer temperatures to ensure proper fruit ripening, along with moderate winter conditions. High humidity in coastal areas contributes to the spread of plant diseases, while hot Ghibli winds lead to fruit dehydration and reduced market value. Inland areas show better productivity. The study recommends establishing windbreaks and selecting suitable varieties.

استلام الورقة: 2026-02-16 - قبول الورقة: 2026-02-24 - نشر الورقة: 2026-03-02

الكلمات المفتاحية : العوامل الجوية, سهل الجفارة, أشجار النخيل.

Keywords: Weather Factors, Jafara Plain, Date Palm Trees

- المقدمة :

تعد زراعة أشجار النخيل في ليبيا من أعرق المهن الزراعية وأكثرها تجذراً في الهوية الوطنية؛ إذ يمتد تاريخ النخلة في الأراضي الليبية إلى عصور ما قبل التاريخ، حيث وجدت نقوشها وصورها في كهوف تاسيلي وجبال أكاكوس. لطالما كانت النخلة "شجرة الحياة" للمستوطنين الأوائل في الواحات الليبية (مثل غدامس، أوجلة، وجالو)، وشكلت ركيزة أساسية في اقتصاديات الصحراء والمناطق الساحلية على حد سواء. وتكتسب زراعة النخيل في ليبيا أهمية استراتيجية كبرى في تحقيق الأمن الغذائي، ومكافحة التصحر، وضمان استمرارية الحياة في المناطق القاحلة، فضلاً عن تنوع أصنافها التي تجاوزت أكثر من نوع, إذ تعد قوت اساسي وكأحد مصادر الغداء وتقوم على الانتاج العديد من المصانع الصناعة المواد الغدائيه فهي تخضع على تأثير العوامل الجوية, كالحرارة فهي تخضع إلى تأثير العوامل الجوية مثلاً تلعب دوراً أساسياً في عملية نمو النخيل وكذلك الرطوبة وكمية الأمطار والرياح كما تحتاج شجرة النخيل إلى الضوء لسرعة نموها.

كما اشارت الدراسة إلى:

تأثير التربة على حياة النخلة في عملية تثبيت الجذور والنمو، وكذلك تصنيف التربة والعناية بها وخصوبة الأرض الزراعية.

وتتناول الدراسة تأثير العوامل الجغرافية والمناخية, ومدي ملائمة المناخ المحلي وتأثيره على أشجار النخيل.

كما شملت الدراسة موارد المياه في المنطقة ومصادرها في سهل الجفارة ,والاحتياجات المائية للنخيل حسب فصول السنة وطرق الري بمختلف أنواعها كما اهتمت الدراسة .

بعلاقة الأمراض والحشرات بالتغيرات المناخية وأنواع الحشرات التي تصيب النخيل والتمور وتحديد آفات النخيل والأمراض النباتية والفطرية والآفات الحيوانية والطيور وبعض الحشائش والنباتات الضارة وطرق مقاومة ومعالجة الظواهر السلبية التي تهدد حياة النخلة.

2- مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في التساؤلات الآتيه:

.ما هو الدور الذي تلعبه العناصر المناخية (الحرارة، الرطوبة، والرياح, الامطار) في تحديد التوزيع الجغرافي للنخيل ؟

.كيف تختلف إنتاجية التمور وجودتها بين المناطق الساحلية الواقعة في نطاق منطقة الدراسة ؟

.ما هي أبرز التحديات المناخية (مثل موجات الحر أو العواصف الرملية) التي تؤثر سلباً على مراحل نمو الثمار؟

.إلى أي مدى تساهم العوامل البشرية والتقنيات الحديثة في تقليل الآثار السلبية متل الأمراض التي تصيب أشجار النخيل؟

3- أهدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة واقع زراعة النخيل في منطقة سهل الجفارة، وتحليل الكيفية التي يتم بها توزيع هذه الزراعة في الوحدات الإدارية بناءً على:

1_تأثير الظروف الطبيعية (المناخ، التربة، الموارد المائية على أشجار النخيل وانتاجها.

2_تأثير العوامل البشرية (الأيدي العاملة، السياسات الزراعية، التسويق).

3_تحديد المشاكل والتحديات التي تواجه إنتاج التمور ووضع الحلول الناجعة لها.

4_تقييم مدى استخدام التقنيات العلمية الحديثة في عمليات الري والخدمة الزراعية.

4- الفرضيات :

تنطلق الدراسة من الفرضية التالية:

. هناك تباين مكاني واضح في التوزيع الجغرافي لزراعة أشجار النخيل بين الأقاليم(الساحلية، والواحات، والجنوب)

.العوامل الجوية لها تأثيرعلى نمو اشحار النخيل وإنتاجها .

.الأسمدة وطرق الري المستخدمة في زراعة النخيل من الأساليب الأساسية في نمو وانتاج التمور .

5- مصطلحات البحث:

.العوامل الجوية: هي مجموعة الظواهر الطبيعية في الغلاف الجوي (حرارة، رطوبة، رياح، أمطار) التي تؤثر على النشاط الزراعي.

_ محصول النخيل: يشمل شجرة النخيل وثمارها (التمور) بمختلف أصنافها المحلية.

_ التباين المكاني: هو الاختلاف في كثافة وتوزيع زراعة النخيل من منطقة جغرافية إلى أخرى بناءً على الخصائص البيئية.

_الأمن الغذائي: قدرة الدولة على توفير السلع الغذائية الأساسية (مثل التمور) وضمان استدامة مصادرها.

7_ الدراسات السابقة:

1- دراسة (المنصوري، 2021) "المناخ وأثره على زراعة النخيل في الواحات "الهدف: تحليل العلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ خاصة الحرارة وإنتاجية النخيل في منطقة الجفرة .الفرضية:

2- تفترض الدراسة أن الارتفاع الكبير في درجات الحرارة والسطوع الشمسي هو المحفز الأساسي لنضج التمور الفاخرة .المنهجية اعتمدت على المنهج التحليلي الإحصائي لبيانات المناخ والإنتاج لفترة زمنية محددة .النتيجة، أثبتت الدراسة أن التمور في الواحات والجنوب تتفوق جودةً بسبب توفر "المجموع الحراري" الكافي، وهو ما يفسر تمركز الأصناف الجيدة في مناطق مثل أوجلة وجالو.

2- دراسة (الورفلي،2019) "التباين المكاني لإنتاج التمور بين الساحل والداخل "الهدف: تقييم الاختلافات النوعية والكمية لمحصول النخيل بناءً على الموقع الجغرافي.

الفرضية: تنطلق من أن الرطوبة النسبية العالية في الشمال الليبي تعيق اكتمال نضج التمور وتحولها إلى الحالة الجافة .

المنهجية: استخدم الباحث المنهج المقارن بين عينات من نخيل الساحل ونخيل الجنوب .النتيجة: خلصت الدراسة إلى وجود تباين مكاني واضح؛ حيث يميل إنتاج المناطق الساحلية للأصناف الرطبة، بينما تجود الأصناف الجافة في الأقاليم الصحراوية.

3- دراسة (بن علي،2023) "التحديات البيئية واستراتيجيات المواجهة في قطاع النخيل "الهدف: تحديد المعوقات الطبيعية والبشرية التي تواجه استدامة زراعة النخيل في ليبيا .الفرضية: تفترض أن التوسع في استخدام التقنيات العلمية الحديثة هو الحل الوحيد للحد من تأثير التغيرات الجوية القاسية .المنهجية: اعتمدت الدراسة على المنهج الميداني (الاستبيان والملاحظة) لجمع آراء المزارعين والمهندسين. النتيجة: أكدت الدراسة أن غياب السياسات الزراعية الواضحة وضعف استخدام التقنيات الحديثة يفاقمان من الآثار السلبية للعوامل الجوية، رغم التاريخ العريق للنخلة في ليبيا.

3- دراسة (المهدي، 2018) "أثر الرياح والعواصف الرملية على جودة ثمار النخيل في واحات الجنوب"

4- الهدف: دراسة تأثير الرياح المحلية (القبلي) والعواصف الرملية على المراحل النهائية لنضج التمور .الفرضية: تفترض الدراسة أن الرياح الجافة والمحملة بالأتربة تؤدي إلى جفاف الثمار قبل اكتمال نموها وتؤثر على مظهرها التجاري .المنهجية: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الميداني من خلال معاينة عينات من المحاصيل في واحات (جالو وأوجلة).

5- النتيجة: أثبتت الدراسة أن العوامل الجوية المتمثلة في الرياح النشطة تساهم في خفض القيمة التسويقية للتمور بنسبة ملحوظة، مما يتطلب استخدام "مصدات الرياح" كحل تقني.

6- دراسة (الساحلي،2020) "العلاقة بين الرطوبة الجوية وانتشار الآفات الزراعية في نخيل المناطق الساحلية"

7- الهدف: رصد تأثير الرطوبة العالية في تزايد الأمراض الفطرية التي تصيب أشجار النخيل .الفرضية: تنطلق من أن التباين المناخي بين الساحل والجنوب يجعل نخيل المناطق الساحلية أكثر عرضة لآفات الرطوبة .المنهجية: استخدم الباحث المنهج التحليلي المقارن لبيانات محطات الأرصاد الجوية وسجلات الصحة الزراعية .النتيجة: خلصت الدراسة إلى أن المناخ الساحلي الرطب يشجع على ظهور آفات معينة لا تظهر في المناطق الجافة، مما يؤدي إلى تباين مكاني واضح في إنتاجية الأشجار.

6- دراسة (بن محمود،2022) "الاحتياجات الحرارية لأصناف النخيل الليبية (الدقلة والخضراي انموذجاً .

الهدف: تحديد الحد الأدنى من درجات الحرارة اللازمة لنجاح زراعة أصناف معينة مثل "الدقلة والخضراي ."الفرضية: تفترض الدراسة أن لكل صنف "عتبة حرارية" لا يمكنه الإنتاج بدونها، مما يفسر تركز أصناف معينة في مناطق دون غيرها .المنهجية: اعتمدت على المنهج التجريبي الإحصائي برصد درجات الحرارة المتراكمة خلال فصل النمو .النتيجة: أكدت الدراسة أن صنف "الدقلة" يتطلب حرارة عالية وجفافاً جوياً يتوفر بامتياز في المناطق الصحراوية، بينما ينجح صنف "الخضراي" في تحمل ظروف مناخية أقل حدة.

8- دراسة (الزايدي،2024) "دور السياسات الزراعية في مواجهة التغيرات المناخية بقطاع النخيل"

9- الهدف: تقييم مدى فعالية السياسات الزراعية في مساعدة المزارعين على التكيف مع تقلبات الجو .الفرضية: أن التدخل البشري من خلال السياسات الزراعية والتسويقية يمكنه معالجة الخلل الناتج عن الظروف الطبيعية الصعبة .المنهجية: استخدمت الدراسة منهج تحليل النظم لتقييم أدوات الخدمة الزراعية والري الحديث .النتيجة: توصلت الدراسة إلى أن استخدام التقنيات العلمية الحديثة في الري والخدمة الزراعية يقلل من هدر المحصول الناتج عن موجات الجفاف المفاجئة.

8- دراسة (الجنديل,1978م) الزراعة ومقوماتها تناول الزراعة وأهميتها وأسس تطويرها ودور الأسمدة في زيادة المحصول والاحتياجات المائية ومشكلة التربة والانجراف.

9- دراسة (عبد القادر،آخرون،1997م) أشار في كتابة إلى العوامل السلبية التي تصيب فسائل النخيل والمتمثلة في مجموع الأمراض التي تصيب جذور النخيل والسعف وطرق معالجته

والحد من الإصابات.

9- حدود البحث:

_ الحدود الموضوعية: دراسة العلاقة بين العوامل الجوية (المناخ) وإنتاجية النخيل، وتأثير العوامل البشرية المساندة.

_ الحدود المكانية: تمثل حدود الدراسة في(منطقة سهل الجفارة) كمنطقة دراسة تطبيقية .

.الموضع

تقع منطقة الدراسة على شكل مثلث يقع رأسه شرقاً من مدينة مصراته بالقرب من رأس المسن غرب مدينة الخمس، ويحده من الشمال البحر المتوسط، والحدود التونسية من جهة الغرب، ومن الناحية الجنوبية نطاق الجبل الغربي(جبل نفوسه) وتبلغ مساحة سهل الجفارة حوالي(500)الف هكتار. أي يقع بين دائرة عرض (23) درجة شمالا وبحوالي(13)درجة شرقا .ويعد من أهم السهول الساحلية الزراعية في البلاد .

.الموقع

يقع سهل جفارة في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا ويمتد فلكيا بين دائرتين عرض(32 .50.32)درجة شمالا وخط طول(12- 30- 13- 30) درجة ويعد من أهم السهول الساحلية الزراعية في البلاد.كما هو موضح بالخريطة .

الخريطة رقم(1) الامتداد الجغرافي لسهل الجفارة .

المصدر: الأطلس التعليمي,إعداد وإشراف الهادي أبو لقمة,فتحي الهرام,طرابلس 1985.ص37.

أولا: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة.

.الخصائص الطبيعية.

إذ تمثل هذه الخصائص الأساس الذي تُبنى عليه جميع الجوانب البشرية والاقتصادية. فالخصائص الطبيعية توضّح إمكانات المنطقة، وتفسّر مظاهرها المختلفة، كما تساعد في فهم طبيعة الأنشطة السائدة فيها .وفي هذا الإطار، يتناول هذا الفصل الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة .

. تصنيف التربة في منطقة الدراسة.

من خلال الدراسات التي أجريت في ليبيا لمواقع محدودة في مناطق متفرقة من السهل الساحلي وما قامت به إدارتي التربة والمياه ومؤسسة الاستيطان الزراعي في مطلع الثمانينات ببدء جزء ضئيل من تلك الدراسات في مختلف مناطق ليبيا بشكل محدود بهدف تحديد صلاحية التربة ونوعية المياه وإعداد تقارير فنية لإنشاء خرائط طبوغرافية شملت منطقة سهل جفارة.

.القدرة الإنتاجية وصلاحية التربة في الأراضي الليبية :

تمثل صلاحية التربة والقدرة الإنتاجية.محصلة الخصائص الكيميائية والطبيعية والعضوية، لنمو الأشجار، كما أن للعوامل المناخية تؤثر على القدرة الإنتاجية.(تقرير مصادر التربة,1977م).

1- التربة الرملية :

وهذا النوع من الترب غير متماسك ومساميته هشة وغالباً ما تحتوي على نسبة (56%) من حبيبات الرمل وترواح حجمها من (0.5 - 2 ملم) وتوجد على امتداد طول الشريط الساحلي من زوارة غرباً حتى مصراتة شرقاً وتفتقر إلى العناصر المغذية كالكالسيوم

والبوتاسيوم والنيتروجين والفسفور وتتميز بعدم الاحتفاظ بالرطوبة وعادة ما يتعرض هذا النوع إلى الانجراف بواسطة عوامل التعرية بمختلف أنواعها.

جدول رقم (1) يوضح التركيب الميكانيكي لعينات من التربة الرملية (الزاوية - صبراتة).

المنطقة	النسبة المئوية من الوزن الكلي			النسبة المئوية من الرمل الكلي				
	طين أقل من/ملمتر	طفل/ملم	رمل/ملم	رمل/ملم	رمل/ ملم	رمل/ملم	رمل/ملم	
الزواية	1.67	1.25	97.08	58.09	41.62	0.28	.07	_
صبراته	2.43	0.67	96.86	17.96	81.71	0.33	_	_

المصدر:(المؤسسة الوطنية للإستيطان الزراعي1968).

وتركز الدراسات المختصة بزراعة النخيل بغض النظر عن مستوى الماء الأرضي السطحي فإن أفضل تربة لنخلة التمر هي التربة المفككة الرملية الحاوية على كمية مناسبة من "الدبال" أو ما يعرف بالبوتاس، ففي الأراضي الوافرة الكلس والحجرية تكون النخلة بطيئة النمو وكمية الإنتاج قليلة، ويعزى ذلك تحديد جذورها بالقرب من السطح وبهذا تتعرض لضرر الجفاف. (Fenz, 272, 1916).ونظراً لأن النخيل ينمو ويتعافى الإنتاج بصورة متساوية تقريباً في التربة الرملية والتربة المزيجية أو الطينية وفي الأراضي الرسوبية الخصبة وقد يكون نموها في التربة المسامية العميقة بشكل أفضل. (D. Milne, 462, 1918).

2- التربة الجيرية :

تغطي هذه التربة الجزء الأكبر من منطقة الدراسة ويتركز وجودها في المنطقة الشرقية والوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة، ويقل انتشارها في الجزء الغربي بسبب ظهور السبخات حيث يدخل في تركيب هذه التربة الكربونات ونسبة من الجبس والأملاح وتتميز بانخفاض نسبة العناصر المغذية مثل النتروجين والفسفور.

3- التربة الرسوبية :

وهي التربة المنقولة بواسطة الجريان وتتصف بخصوبتها وقوامها وتغطي أراضي سهل جفارة وتتماثل فيها الصفات التي تلائم تثبيت الجدور وسرعة النمو كما تتميز بوفرة العناصر المغذية.

4- التربة الملحية :

وتتميز بارتفاع نسبة الأملاح، ويعد هذا النوع غير صالح للزراعة وتنتشر على طول الساحل على شكل منخفضات وعند الحواف والمناطق الداخلية وتتصف بالقوام الرملي والطبقة الخارجية تحتوي على نسبة 65% من كلوريد الصوديوم من خلال العينة التي أخذت من منطقة سبخة غرب مدينة صبراتة(منطقة زواغة), حيث الغطاء النباتي الذي يسع حوالي 20% وتغمرها بالمياه الصحية (1.5 متر). (تقرير لجنة التوجيه الزراعي, 1977م).

- تأثير التربة على نمو النخيل :

يظهر تأثير التربة وأهميتها للأشجار المختلفة في كونها المصدر الاساسي للمواد المغذية للجذور، وكذلك تعتبر عامل تثبيت جذورها. وكونها خزان حافظ للمياه التي تحتاجها الأشجار وعندما نميز الترب الصالحة لنمو الأشجار كالنخيل إذ لابد من توفر فيها الصفات التالية :

أ- أن تكون حاوية على العناصر الغذائية الضرورية كالنتروجين والفسفور والحديد والمغنيسيوم والصوديوم وغيرها من العناصر.

ب- أن تحتفظ برطوبة مناسبة ليتمكن الجذور من امتصاص غذائها من مجموع المحاليل الكيميائية والعضوية.

ج - العمق الكافي لتتمكن الجذور من تثبيت النخلة ومنع سقوطها.

د- ألا تحتوي على كميات زائدة من الكلوريدات كالكالسيوم والصوديوم التي تساعد على عمليات النمو السريع.

و- توفر الحبيبات الصالحة والمادة العضوية. (طاحون,89, 1968م).

وللعناية بخصوبة التربة والمحافظة على خصوصيتها الطبيعية تحتاج الى مساعدة بعض العوامل التي تفيد الأنواع المختلفة من النباتات والأشجار كعمليات الاستصلاح والتسميد والحرث والري المنتظم .

.تأثير الظواهر الجوية على زراعة النخيل.

تحتاج شجرة النخيل في الفترة ما بين نموها بشكل اعتيادي وسليم وفترة التلقيح ونضج الثمار أي الدورة الحياتية ومرحلة التزهير، إلى عوامل جوية ساندة لتطور حياتها.

1- الحرارة:

لاشك بأن التباين في درجات الحرارة من فصل إلى آخر يؤثر بشكل ملحوظ على أشجار النخيل خاصة وأن متوسط المدى الحراري في فصل الصيف يبلغ(26.7)بينما في فصل الشتاء يتراوح (12.8) مئوية وفي فصل الربيع (18.7) درجة مئوية. أما المعدل السنوي (20 درجة مئوية)، إذ تحتاج زراعة النخيل في المناطق الحارة الجافة صيفاً والمعتدلة شتاءً ولكي تصل الثمار إلى مرحلة النضج السليم تحتاج إلي صيف حار طويل كما في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) يوضح الحرارة الفصلية بمنطقة سهل جفارة.

الفصول	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوي
_	**ديسمبر, يناير, فبر اير**	**مارس, ابريل, مايو**	**يونيو, يوليو,اغسطس**	**سبتمبر, أكتوبر,نوفمبر**	
_	**12,8م**	**18.7م**	**26.7م**	**21.7م**	**20م**

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية ,إدارة المناخ والارصاد الزراعي .بيانات غير منشورة.

ومن خلال المتوسطات الفصلية نلاحظ تتماثل زراعة النخيل بسهل جفارة بشرط توافر العناصر المغذية والمعالجة للحماية.

2- الرطوبة الجوية والامطار:

تنجح زراعة اشجار النخيل وانتاج التمور بالمناطق الجافه خلال تزهير وعقد ونضج الثمار وقبل جمعها وتؤدي زيادة الرطوبة النسبيه في الجو خلال فترة التزهير الى زيادة استجابة البارات بمرض (العرجون) كما ان سقوط الامطار بكميات وافره خلال تثبيت الجذور او الشتل في عملية تثبيت جذورها وقد تسبب تعفن في الجذور وبالتالي فان زراعة اشجار النخيل تحتاج الى معدلات مناسبة جداً ومعتدلة من حيث الرطوبة والامطار . والجدول رقم (3) يوضح متوسطات الرطوبة النسبيه ومتوسط كمية الامطار في سهل جفارة.

جدول رقم (3) يوضح معدل الامطار والرطوبة النسبية ومقدار البخر (النتح).

الفصول	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوي
معدل متوسط الأمطار(الفصل السنوي)	%89.3	%41.2	%1	%61.3	%192.2
معدل متوسط الرطوبة(الفصل السنوي)	%69.3	%63.3	%64.3	%86	%66.2
البخر النتخ	%176	%314	%507	%301	%1288

مصدر سابق

ومن خلال الجدول يتبين لنا ان الامطار يبلغ متوسطها في فصل الشتاء (89.3 مليمتر) بينما تقل الامطار في فصل الصيف الى اقل درجة متوسطة بينما النخيل يحتاج الى معدلات مائية تصل الى (72 متر مكعب) في السنة ويرتفع في فصل الصيف بينما ارتفاع الرطوبة قد يؤذي النخيل بتفشي الامراض في السيقان والسعف وحدوث تعفن في الجذور (طريح، 1958م).

3- الرياح:

لا يعتبر الرياح عاملاً هاماً مؤثراً على نجاح زراعة النخيل على امتداد سهل جفارة كما هو الحال في أشجار الفاكهة مثلاً، وذلك لطبيعة شجرة النخيل حيث تقاوم الرياح الشديدة نتيجة مرونة جذعها وقوة ارتباط الخوص بالجريد ومع هذا فإن الرياح لها تأثيرات سلبية على إنتاجية النخلة حيث يتراوح سرعة الرياح في المنطقه فترات حركة الرياح من (5-6 عقدة بحرية) ففي فصل الصيف تتعرض منطقة الدراسة لمرور المنخفضات الحرارية التي تسبب الرياح المحلية التي تعرف بالقبلي الأمر الذي يجعل مزارع النخيل تتعرض إلى فترات جفاف تؤدي إلى فقدان الثمار لنسبة كبيرة من رطوبتها مما تحدث أضرار لسلامة جودتها.

. موارد المياه في منطقة الدراسة:

تندرج منطقة الدراسة على أساس التراشيح بين أقاليم المنطقة الواقعة بين الحدود التونسية غرباً ومنحدرات الجبل الغربي (جبل نفوسة) جنوباً والبحر المتوسط حتى سرت شرقاً إذاً إنها تعتبر أهم المناطق الزراعية حيث تزداد الكثافة السكانية وعلى الرغم من قلة الأمطار وعدم انتظامها فهي المصدر الأساسي للمياه الجوفية وتعتبر الأودية المنحدرة صوب الشمال عاملاً مغذياً للتربة عبر المسمات والشقوق وكذلك الأمطار التي تسقط مباشرة على منطقة الدراسة ومن خلالها يتسرب عبر المسام لتغذية الخزانات .

.عوامل تغذية الخزنات الجوفية بمنطقة الدراسة.

1- تسرب مياه الأودية التي تنحدر من المرتفعات الجنوبية

2- تسرب مياه الأمطار من خلال مسمات التربة

3- تكاثف بخار الماء في فترات مختلفة

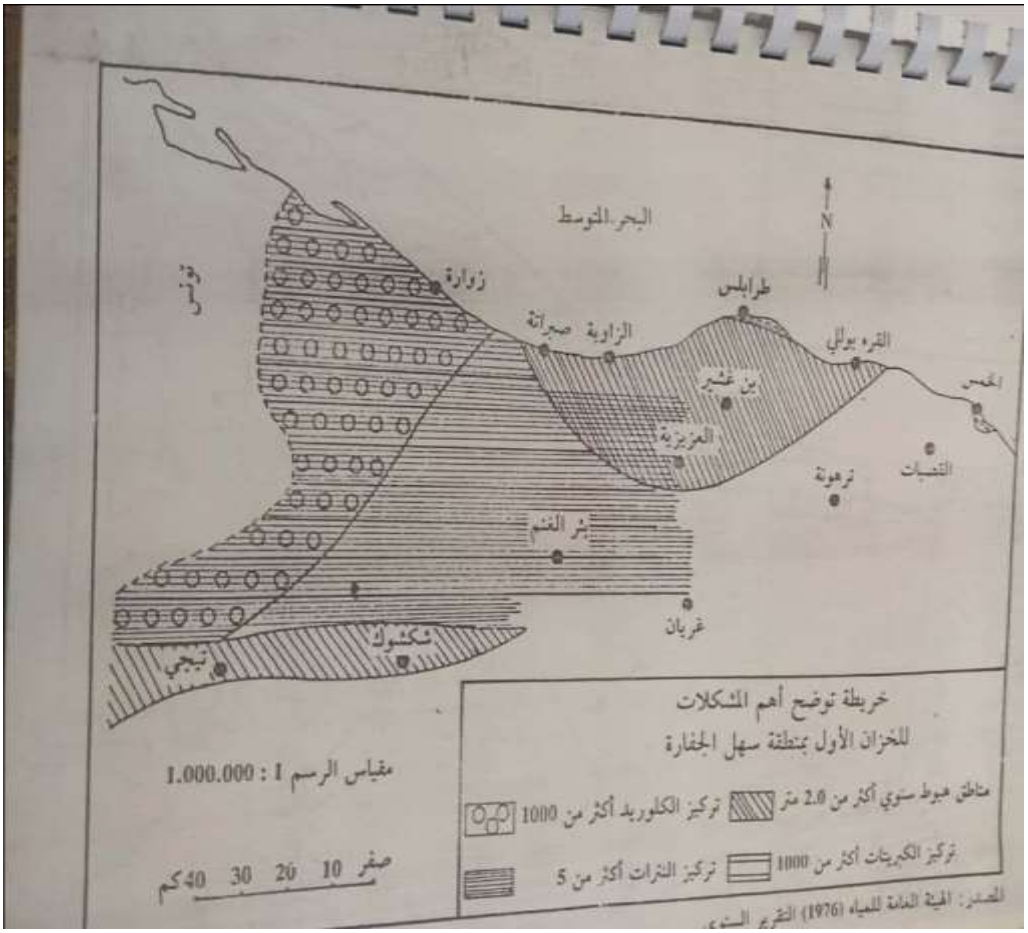
4- تسرب مياه الأمطار المترشحة من تحت جبال المنطقة الغربية.

.تصنيف مصادر المياه الجوفية.

حيث تقدر كمية المياه في سهل جفارة بحوالي ثلث كمية مياه المناطق الآهلة بالسكان في ليبيا وإن القدرة الإنتاجية للآبار الضحلة تقدر بحوالي (2-3 م مكعب في الساعة) وتقدر كمية المياه في الآبار الارتوازية بحوالي (350 متر مكعب في الساعة) إضافة إلى بعض العيون المائية وفيما يخص نوعية المياه في منطقة الدراسة فإنها جيدة إلى عادية نظراً لقدم ترشيد المياه واستغلالها بشكل جيد فيما تفاقمت مشكلة تداخل مياه البحر مما يجعلها غير صالحة للري بسبب ارتفاع نسبة الأملاح فيها إلى أكثر من (30 ألف جزء في المليون) ويمكن تحديد درجة الملوحة بدرجة التوصيل الكهربائي أو ما يعرف بالضغط الاسموزي وعلاقته بنمو الأشجار والنبات وقدرة المجموعة الجذرية للنباتات على امتصاص الماء والمواد الغذائية خصوصاً في الترب الملحية ومن خلال الدراسات المختبرية لوحظ بأن موقع ليبيا على ساحل البحر المتوسط جعل بعض مياهها الجوفية غنية سمية عنصر البورون وهذا يؤثر على نمو أشجار النخيل وبعض المحاصيل الأخرى. (جنديل,239,167, 1978م).

كما هو موضح بالخريطة رقم(2)التى يظهر فيها أرتفاع نسبة التركيز الكلوريدات أكتر من (1000جزء/ملم) والكبريتات بينما التيرات المدايه اكتر من(5) جزء/ملم كما يظهر الخريطة مناطق الهبوط بمعدل سنوي أكتر من (0.2متر) وهذه تعد من المشاكل الي تعيق نمو الأشجار والحصول على المياه آسنة وميسورة .

خريطة رقم (2) توضح خزنات المياه الجوفية في الجزء الغربي.



المصدر:الهيئة العامة للمياه(1976)التقرير السنوي.

- الاحتياجات المائية للنخيل :-

تختلف الاحتياجات المائية للنخيل باختلاف عدة ظروف منها، نوعية التربة، والظروف الجوية المحيطة، فلكل تربة لها قابلية معينة لتخزين كمية محددة من المياه، تتوقف على حجم وترتيب حبيبات التربة وقوامها. ومن خلال ما تبين ما تتطلبه النخلة الواحدة، من كمية المياه يقدر (72مترمكعب) في السنة, وذلك تحت ظروف منطقة صحراوية. وتقدر كمية المياه التي تحتاجها هكتار من أشجار النخيل (428متر مكعب) في السنة. بينما يرتفع معدل الاحتياجات في فصل الصيف ليصل إلى (204.8 متر مكعب)سنويا بمنطقة الدراسة.

جدول رقم (4) يوضح الاحتياجات المائية خلال فصول السنة بالمتر المكعب.

الفصول	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوي
المعدل الفصلي بالمتر المكعب	72	74	204	78	428

المصدر :منشورات قسم الأرصاد. احتساب النسب من قبل الباحث استنادا على البيانات الوارده في الجدول رقم(4) .

.أساليب الري المستخدمة :

1- طريقة الري المركزي.

تستخدم هذه الطريقة في المشاريع الزراعية خاصة في المنطقة الجنوبية من ليبيا على سبيل المثال مشروع السرير والكفرة وهي عبارة عن شبكة ري تكفل لكل نخلة احتياجاتها المائية وتتكون الشبكة من مجموع خطوط فرعية وتوصل على امتداد عدد من شجيرات النخيل بواسطة حنفيات بلاستيكية مثبت عليها خراطيم توصل إلى النخلة وتعتبر هذه الطريقة ناجحة ولها مميزاتها:

أ- عندها قدرة الرش على السعة الاستيعابية .

ب- ضمان نسبة نجاح الفسائل لسهولة التحكم في كمية المياه.

ج- عدم ظهور الحشائش في المساحة المحيطة بالشجيرات.

د- عدم الاعتماد على عدد من العمالة الوافرة.

2- طريقة الري بالرش:

تعتبر طريقة الري بالرش من الطرق الشائعة في المشروعات الزراعية، حيث تستخدم مواسير مصنوعة من الألمونيوم لسهولة تركيبها ونقلها تحتوي هذه المواسير على فتحات تركب عليها رشاشات تعمل على توزيع المياه في شكل رذاذ يشبه سقوط المطر. وتدور الرشاشات حول محورها لتغطية مساحة محددة من الأرض، مما يساعد على ري التربة بشكل مناسب كما يتم ضبط مدة التشغيل وفقاً لاحتياجات أشجار النخيل وبحسب الظروف المناخية وذلك لضمان وصول كمية المياه المطلوبة وتحقيق أفضل استفادة ممكنة إلا أن هذه الطريقة لها عيوبها.

.عيوب الري بالرش:

أ- يؤثر هبوب الرياح في دقة وانتظام توزيع مياه الري على سطح التربة لذلك يوصى بإيقاف نظام الري بالرش عندما تصل سرعة الرياح إلى (18 كم / الساعة) حفاظاً على كفاءة الري ومنع تباين التوزيع وضمان تقديم توازن مائي.

ب- تؤدي اختلاف المسافات الفاصلة بين الرشاشات إلى تباين في نطاقات التوزيع المائي الأمر الذي ينتج عنه تداخل غير منتظم لمساحات البلل على سطح التربة ويترتب عن ذلك عدم التجانس الرطوبي للتربة.

ج- عندما تتغلب شدة الرش على السعة الاستيعابية تتناقص كفاءة الاستخدام المائي وتزداد نسبة الفاقد وهذا يعني يتجاوز معدل تصميم الرشاشات لمعدل نفاذية التربة أي قدرتها على امتصاص المياه.

3- طريقة الري بالغمر: «تحت السطحي».

وتستخدم هذه الطريقة في معظم مناطق سهل جفارة وتعتبر طريقة مثلى لتوفيرها لكميات كبيرة من مياه الري لأشجار النخيل بما يكفيها عند منطقة الجذور وتستعمل في مناطق كثيرة وبطرق مختلفة فالبعض يستخدم في مواسير بها مسام أو ثقوب صغيرة مطمورة تحت سطح التربة وبها فتحات عند جذوع النخيل والبعض الآخر مازال يستخدم الري بالدلو أو اليدوي إلا أن هذه الطريقة تحتاج إلى الوقت والجهد المضني. (الجنديل،ص179, 1978).

. علاقة الأمراض والحشرات بالمتغيرات المناخية:

تختلف أحجام وأشكال الأمراض التي تصيب أشجار النخيل باختلاف الظروف البيئية والطبيعية سواء كانت في مناطق مرتفعة أو منخفضة أو قريبة من مصادر المياه أو اختلاف نوع التربة، وكذلك اختلاف أصناف النخيل التي تتأقلم مع ظروف بيئية معينة خاصة في منطقة الدراسة، حيث يناسب نجاح نموها وقدرتها الإنتاجية يتوقف على نوعية الصنف بما يتلائم مع بيئة المكان على النحو التالي.

أ- درجة الحرارة والإصابة بالآفات:

فعندما تكون درجة الحرارة معتدلة يصاب بأمراض البسرة والبويض وغيرها من الأمراض، وعندما تنخفض درجة الحرارة إلى أقل من (15 درجة مئوية) يؤدي ذلك إلى موت أزهار النخيل واسودادها ويسمى عرض قياس طلع الفسيولوجية، وإن المدى الحراري الملائم لتكاثر الحشرات وانتشارها يكون بحدود (20-25 درجة مئوية).

ب- الرطوبة وأمراض النخيل:

تؤدي الرطوبة التي تتعرض لها أشجار النخيل وإنتاجها إلى مجموعة أمراض منها مرض الوشم بسبب هبوب الرياح الجافة خلال فصل الصيف وظهور قشرة فاتحة اللون على سطح الثمار (الثمار الحلاوي في السهل الساحلي) ومرض «التشطيب» بسبب علو النخيل أو تواجدها في أماكن الظل الكثيف. (الجنديل,ص16_21, 1978).

- الأمراض التي تسببها الامطار:

1- تشقق القشرة ويظهر هذا المرض في انتاج التمار.

2_ تعفّن الثمار.

3- غسيل حبوب اللقاح ويحدث ذلك عند إجراء عملية التلقيح مما ينتج عنه عدم تلقيح نسبة عالية من الثمار.(منشورات ,قسم الأرصاد الجوية ,2009).

.أمراض النخيل الوقاية والعلاج.

أولا- الآفات الحشرية الرئيسية وطرق مكافحتها:

تتعرض أشجار النخيل في البيئة الليبية لعديد من الآفات التي تؤثر بشكل مباشر في النواحي الخضرية والإنتاجية وتتفاوت شدة الإصابة تبعاً للظروف المناخية وأساليب المكافحة والرعاية .

. أنواع الحشرات والأفات :

1- حشرة النخيل القشرية.

تصيب السعف الأخضر والثمار وتزيد الإصابة في الفسائل الصغيرة نتيجة لامتصاص العصارة النباتية فإن وجودها بكثافة على سطح الأوراق يحجب الضوء ويعيق العمليات الفسيولوجية وتظهر الحشرة على شكل حراشيف منبسطة على السعف رمادية أو بيضاء الحواف.

2 - حشرة النخيل القشرية الرخوة أو الحمراء:

تصيب مؤخرة السعف عند الالتقاء بالجذع وتفرز مادة سميكة إلا أن أضرارها أقل من سابقتها.

3- مرض عفن البرعم Thiel aviopsis budrot.

ويترتب عليه العديد من الإصابات في هيكل النخلة ومنها عفن القاعدة الجافة واسوداد الحواف وتعفن قلب النخلة ,وانحناء الرأس ويعرف هذا المرض بإنحناء القمة أو رأس النخلة ومن الملاحظ ان هذا النوع من المرض تظهر اعراضه بشكل واضح في مناطق مختلفة من سهل الجفارة كالزاوية وصبراته والزهراء وقصر بن غشير والخمس أي على امتداد الشريط الساحلي والمسبب له كالرابارادوكا (عبدالقادر، محمد، ص 26, 1997).

.طرق المقاومة والعلاج:

أ- المقاومة الميكانيكية:

وتتم عن طريق قطع او تقليم السعف المصاب وجمعه وحرقه.

ب- المقاومة الكيميائية:

علاج النخيل المصاب بالرش بمحاليل المبيدات الفعالة وتشمل العلاج الشتوي والصيفي.

4- حشرة الدوباس:

تعرف عند المزارعين (بالعسيلة) ويكثر تواجدها في منطقة سهل جفارة وهي من الحشرات الخطيرة وتهاجم الاوراق الخضراء وقد سميت بحشرة الارماس لأنها تفرز مادة سكرية لزجة تسبب في تلوث الاوراق والثمار وتكمن طريقة علاجها في عملية الرش بالمبيدات الفعالة في موسم النشاط.

ثانياً- الأمراض النباتية :

1- مرض عفن الفطر النورات(المسبب فطر):

وهو يفسر من الأمراض الخطيرة يعرف محليا باسم مرض الخامع ويؤثر على إنتاج المحاصيل ويظهر المرض في منطقة الدراسة عند ظهور الطلع (والأغاريض) في بداية فصل الربيع ويعتبر المناخ الرطب أحد العوامل الرائيسية المسببة لانتشارويأخذ شكل بقع سمراء صدئية على غلاف الغريض (العرجون) غير المتفتح ويهاجم الأزهار والشماريخ وقد لا يتفتح إذا كانت الإصابة شديدة ويجف وهو مقفل وقد يحافظ الفطر على بقاءه من الموسم السابق على صورة (ميسليوم) في الأنسجة الحية من الليف السليم.(عبدالقادر,ص27, 1997م).

• **الوقاية والعلاج:**

أ. تباين أصناف النخيل في مدى حساسيتها للإصابة بالمرض.

ب. رش مبيد البنليت(Benlate)بمعدل 2-4 جم / 100 لتر ماء أو غيرها من المبيدات الورقية.

ج. رش رأس النخلة بمبيد (Tuzet) بمعدل 2-4 جم / 100 لتر ماء.

ويظهر انتشار هذا المرض في منطقة الدراسة وفق الضروف البيئية السائدة .(عبدالقادر, محمد، ص 20-22).

2- مرض التفحم الكاذب:

بسبب انتشار الفطريات على السعف ويكثر هذا النوع في المناطق الساحلية بسبب زيادة معدل الرطوبة النسبية وعادة ما يصاب به شجر النخيل الصغير القريب من سطح الأرض.

ثالثا- الأمراض الفسيولوجية.

أ- مرض الوشم "الترطيب" :

وهو عبارة عن تقرحات حمراء وبنية على الثمار كما تصاب بمرض اسوداد الطرف والسبب في انتشار هذه الأمراض هو ارتفاع مدى الرطوبة النسبية ومن خلال ذلك تتطابق الظرف البيئي مع امتداد الشريط الساحلي من سهل جفارة.

ب- مرض التقزم :

تتميز أعراض المرض وتكوينه عادة في زراعات النخيل وتزدد الإصابة في ظروف المناخ الدافئ والرطب وزيادة الرس وتظهر واضحة على الأوراق حيث تتقزم الورقة ويصفر حجمها العام وتقترب لونه من الاصفرار ويعتبر من الأمراض الفتاكة بالنسبة لأشجار النخيل وتعتمد طريقة المعالجة على التخلص السريع من الفسيلة المصابة وتجمع الأوراق المصابة ويتم حرقها.

رابعا- العصافيروالطيورالمؤدية :

وتقبل الطيور على مهاجمة الثمار الناضجة فتحدث بها أضراراً مايتطلب ضرورة من استخدام الطرق المتنوعة للتقليص من أضرارها، وذلك بإطالة أعشاشها أو تكميم العراجين (القطا) بأكياس مسامية لتوفير التهوية للثمار.أو استخدام طرق كيميائية كارش العراجين بمبيدات آمنة على صحة الإنسان .

.الحشائش والنباتات الضارة بزراعة النخيل :

الحشائش من الآفات الضارة إذا ما أهملت عملية إزالتها والتخلص منها فهي تساعد على انتشار الحشرات والأمراض وصعوبة جمع الثمار, ويمكن مكافحتها بالطريقة الميكانيكية وتشمل العمليات الزراعية واليدوية مثل الحراثة والتمشيط والحش والإزالة وطريقة اخرى كيميائية باستخدام المبيدات ورشها للتخلص منها.

.العناصرالغذائية التى تحتاجها أشجارالنخيل:

1- العناصر الغذائية الرئيسية:-

- العناصر الغذائية التي يحتاجها اشجار النخيل تحتاج اشجار النخيل الى عناصر غذائية مكملة تساعده على النمو وزيادة الانتاج وتسمى بالعناصر الكبرى وتتمثل بوجود:

أ- النيتروجين يوجد في الارض بنسبة (80%) وبنسبة (20%) مركب في الهواء الجوي وبالتالي فإن الكائنات الحية تستخدم النتروجين في صورة مركبات عضوية او معدنية وتحتفظ التربة به بواسطة الاحياء الدقيقة مثل الكلوستيريديوم cLOSTRIDIUM وغيرها من

الاحياء. وتتأثر كمية النتروجين التي تتراوح بين (0.2 - 0.4%) بعوامل تكوين التربة كالمناخ والغطاء النباتي واساليب الادارة الزراعية، كما توجد مواد غير عضوية في صورة غازات ويمكن توضيح جذور الأشجار النتروجين في التربة الذي يدخل في تركيب البروتين والكلورفيل وتفقد النتروجين حيوياً عن طريق الادوية بواسطة الرش المائي وهطول الامطار بكميات وافرة ويمكن اغناء التربة بواسطة المواد العضوية كالأسماد الحيواني وبقايا نباتية عضوية كبقايا الصوديو الكالسيوم وغيرها من المركبات العضوية التي تعمل على خصوبة التربة وحيث نقوم بتأمين عملية نمو الاشجار وزيادة الانتاجية وفقا للدراسات المسحية بالمنطقة الغربية.(1972,GettIng).

ب- المغنسيوم :

عنصر مهم لا يمكن الاستغناء عنه يدخل في تركيب الكلوروفيل ويساعد النبات على انتاج الغذاء من خلال عملية التمثيل الضوئي كما يساهم في نقل السكريات والكربوهيدرات من الاوراق الى الثمار لدعم النمو والإنتاجية.

ويقل عنصر المغنسيوم في التربة الرملية وترب المناطق الرطبة بسبب كثرة المياه وهذا لا يتماشى مع تربة منطقة الدراسة.

ج- الكالسيوم .

يعمل على تقوية جدران الخلايا النباتية ويساعد على نمو الجذور بصورة اعتيادية ويعمل على نقل سكر من الاوراق الى الثمار وعنصر أساسي لنشاط الإنزيمات والوظائف الحيوية للنخيل وتختلف نسبه وجوده في الترب حيث نسبة وجوده في التربة الرملية (8%) اما في التربة الجيرية تصل الى (30%).(مرجع سابق).

وإذا ما نظرنا الى بقية العناصر الغذائية النادرة مثل عنصر الحديد والزنك ثم النحاس فهي تعمل على انتاج الطاقة اللازمة لنمو الأشجار وتساعد في عملية النمو بشكل اعتيادي وتعمل على انتاج الطاقة داخل الخلايا وتحرص على مقاومة النبات للأمراض. ولكن نقص العناصر الغذائية النادرة يؤدي الى توقف نمو وضعف الاوراق واصفرار الاوراق الحديثة وتشوهها، ولتفادي هذا النقص في العناصر تضاف مبيدات من المركبات الغذائية النادرة مثل سلفات الزنك والصوديوم والامونيوم الى التربة كماأنه يحتاج الى عناصر غذائية أخرى تسمي أحيانا بالعناصر "الدقيقة"لأنها تتوفر عادة في التربة متل الحديد والزنك والنحاس.(الجنديل,ص27).

. النتائج والتوصيات:

أولاً: نتائج الدراسة:

1- الارتباط المناخي الشرطي: أثبتت الدراسة أن نجاح زراعة النخيل في سهل الجفارة يعتمد على توازن دقيق بين الحرارة المرتفعة صيفاً (لمرحلة النضج) وتوافر العناصر المغذية والري المنتظم.

2- التباين المكاني للجودة: يوجد اختلاف واضح في نوعية المحصول؛ حيث تجود الأصناف الجافة في المناطق الداخلية والصحراوية لتوفر "المجموع الحراري"، بينما يميل إنتاج سهل الجفارة والمناطق الساحلية نحو الأصناف الرطبة بسبب الرطوبة النسبية.

3- التأثير السلبي للرياح والرطوبة: تؤدي رياح "القبلي" الحارة إلى جفاف الثمار وفقدان قيمتها التسويقية، بينما تساهم الرطوبة العالية في المناطق الساحلية في ظهور الأمراض الفطرية مثل "التفحم الكاذب" و"عفن البرعم"خاصة على الفسائل التي تعرف محليا(بالحلاوي والبيوضي)مما يؤثر على الانتاج مباشرة.

4- تحديات الموارد المائية: يعاني قطاع النخيل في منطقة الدراسة من مشكلة تداخل مياه البحر وارتفاع الملوحة، مما يؤثر سلباً على قدرة الجذور على امتصاص الغذاء.

5- ضعف التقنيات الحديثة: كشفت الدراسة أن غياب السياسات الزراعية الواضحة وضعف استخدام تقنيات الري الحديثة يفاقمان من الآثار السلبية للتقلبات الجوية.

ثانياً: التوصيات

1- تفعيل المصدات الطبيعية: ضرورة التوسع في إنشاء "مصدات الرياح" لحماية العراجين من الجفاف والأتربة الناتجة عن رياح القبلي.

2- التحول للري الحديث: الاعتماد على "الري المقنن" أو "تحت السطحي" لترشيد المياه وتقليل الرطوبة حول النخلة، مما يحد من انتشار الآفات الفطرية.

3- المكافحة المتكاملة: ضرورة الرش الدوري الوقائي بمبيدات الفطريات (مثل البنليت) خاصة في المناطق الساحلية الرطبة لمواجهة مرض "عفن النورات".

4- الدعم التقني والإرشادي: توجيه المزارعين لاختيار الأصناف التي تتوافق احتياجاتها الحرارية مع مناخ سهل الجفارة .

5- تحسين خصوبة التربة: تعويض نقص العناصر في تربة سهل الجفارة (خاصة النيتروجين والمغنيسيوم) عبر التسميد العضوي والمعدني المتوازن.

. المراجع والدوريات

1- حلمي عدنان, فهمي, إبراهيم, كيمياء وظيفة الارض الزراعية القاهرة,1965م.

2- الجنديل ,عدنان رشيدة, الزراعة ومقوماتها في ليبيا, دار العرب للكتابة 1978م.

3- عبد القادر, هاشم محمد، محمد صلاح الدين, امراض النخيل الوقاية وعلاجها, دار المريخ 1979م.

4- طاحون, صلاح أحمد, كيمياء ومعادن الأراضي الزراعية, دار المعارف مصر للنشر, 1968م.

5- تقرير مصادر التربة في ليبيا, لجنة الموارد, الطبعة 1977م طرابلس.

6- التنمية الزراعية حقائق وأرقام من سنة 1972-1975م, مجلس استصلاح وتعمير الاراضي مطبعة الجلاء طرابلس.

7- مصلحة الأرصاد الجوية, بيانات المناخية للمنطقة, قسم المناخ والارصاد الجوي.

تقرير التنمية الزراعية حقائق وأرقام من سنة 1972 - 1975م، مجلس استصلاح وتعمير الاراضي مطبعة الجلاء طرابلس.

8- مصلحة الأرصاد الجوية، بيانات المناخية للمنطقة، قسم المناخ والارصاد الجوي.

Getting,1972,Soil and water,ResourcesSurvey ,Surveeyo,Agricultural, Devolpment western, zone, soil,Tripoli. -9

Soil Fertilizers,Tisdale,S.L, Nelson,W.L. Beaton, J.D1985 S.L, Newyork P. 45-52. -10