تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر (دراسة في المناخ التطبيقي)

إعداد

د داليا مصطفى علي

مدرس الجغرافيا الطبيعية – كلية الآداب – جامعة الفيوم

الإستشهاد المرجعى:

داليا مصطفى علي (2023). تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر (دراسة في المناخ التطبيقي). حولية كلية الآداب جامعة بني سويف.- المجلد12.ج3.- ص ص937-996

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلي الدراسة التحليلية عن أثر تغير ساعات البرودة علي إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر ، وقد تضمنت الدراسة أربعة مباحث ، المبحث الأول تطور إنتاج بعض أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق في محافظات مصر وخاصة أن أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق ذات حساسية كبيرة لساعات البرودة كما تبين نقص انتاج كتير من المحافظات في السنوات الأخيرة وهي نفس المحافظات التي تعاني من نقص فى وحدات البرودة ، المبحث الثاني تناول دراسة التغير في درجات الحرارة في مصر،

من خلال دراسة معدلات درجات الحرارة العظمي والصغري للفترة من1900 – 1945(45 عام) والفترة من 1980– 2009 (29 عام)، وملاحظة وجود تغير ملموس في كثير من محافظات مصر، المبحث الثالث تناول دراسة مدى احتياج محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق لساعات البرودة للخروج من فترة الراحة الفسيولوجية وتأثير ذلك علي جودة وكمية الانتاج , ثم حساب ساعات البرودة من خلال معادلات رياضية حديثة تراعي ظروف المناخ في مصر، ومقارنة الوحدات الناتجة للفترة الزمنية من 1900– 1945 مع الفترة من 1980 –2009 ، المبحث الرابع عمل مقارنة بين خريطة الفترة من1900–1945 لمناطق إنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق تبعا لساعات البرودة، وخريطة المناطق الأنسب لإنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق تبعا لعدد ساعات البرودة للفترة 1980–2009.

الكلمات الدالة: الفاكهة المتساقطة الأوراق –فترة الراحة الفسيولوجية– درجات الحرارة الصغري– عدد ساعات البرودة – الاحترار العالمي.

المقدمة

يعد المناخ من أهم العوامل المؤثرة علي أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق ، حيث تختلف الاحتياجات المناخية لكل نوع من أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق ، وتعد الاحتياجات الحرارية من أهمها من حيث التأثير علي نمو أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق ، ومع تنامي ظاهرة الإحتباس الحراري ظهرت مخاوف من تأثر إنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق في المستقبل من نقص ساعات البرودة ، وهي مقدار من الساعات تحتاجها معظم أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق للخروج من فترة الراحة الفسيولوجية، واستكمال فترات النمو حتي تمام نضج الثمار، وخاصة مع أشجار ذات الحساسية الكبيرة لساعات البرودة مثل أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق والتي تتأثر كثيراً بأي نقص في احتياجاتها من ساعات البرودة خلال فترة الخروج من الراحة.

وترجع أهمية الموضوع إلي أهمية إنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر، وإقبال المزارعين علي زراعتها لارتفاع العائد المادي من إنتاجها، بالإضافة إلي إقبال المستهلكين

علي شـراءها، إلا أنها في الوقت نفسـه من أكثر المحاصـيل حسـاسـية للتقلبات الجوية، التي تؤدي إلي نقص الإنتاج وانخفاض جودته، مما يسبب خسائر اقتصادية كبيرة.

الدراسات السابقة

يوجد العديد من الدراســـات الجغرافية التي تناولت أثر المناخ علي زراعة الفاكهة المتســاقطة الأوراق إلا أنها جميعا لم تتطرق لدراســة حســاب ســاعات البرودة ومن أهم هذه الدراسات :

– عبير مرسي عبد الغفار(2004) عن أثر المناخ علي الأشجار المثمرة في مصر.

– سـهير جلال عبد الرحمن (2010) عن المناخ وانتاج الفاكهة في محافظة البحيرة وتناولت أثر ظروف المناخ في مصـــر والبحيرة بالتحديد في تحديد المناطق الأمثل لزراعة الفاكهة.

– محمد فوزى أحمد عطا (1996) رســـالة دكتوراه عن مناخ منطقة نجد بالمملكة العربية السعودية وآثاره الجغرافية تحدث فيها عن فصل المناخ والزراعة ومنها أشجار الفاكهه.

– محمد فوزى أحمد عطا (2010) بحث عن المناخ وأثره على الزراعة فى المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية وتحدث فية عن المناخ وأثره على أشجار الفاكهه.

هدف الدراسة:

يهدف هذا البحث إلي :

1- الدراســـة التحليلية لأثر حدوث إرتفاع في درجات الحرارة ببعض محافظات مصـــر خلال عقدين من الزمن في عدم حصـــول محاصـــيل الفاكهة علي احتياجات البرودة اللازمة لانهاء دور الراحة الفســيولوجية الضــروري لاســتكمال مراحل النمو من إزهار وإثمار

ونضج حتي حصاد هذه المحاصيل .

2- تحديد المناطق الاكثر تأثرا بنقص ساعات البرودة في مصر.

3- تحديد أنسب المناطق لزراعة الفاكهة حسب توافر احتياجات البرودة المناسبة لها.

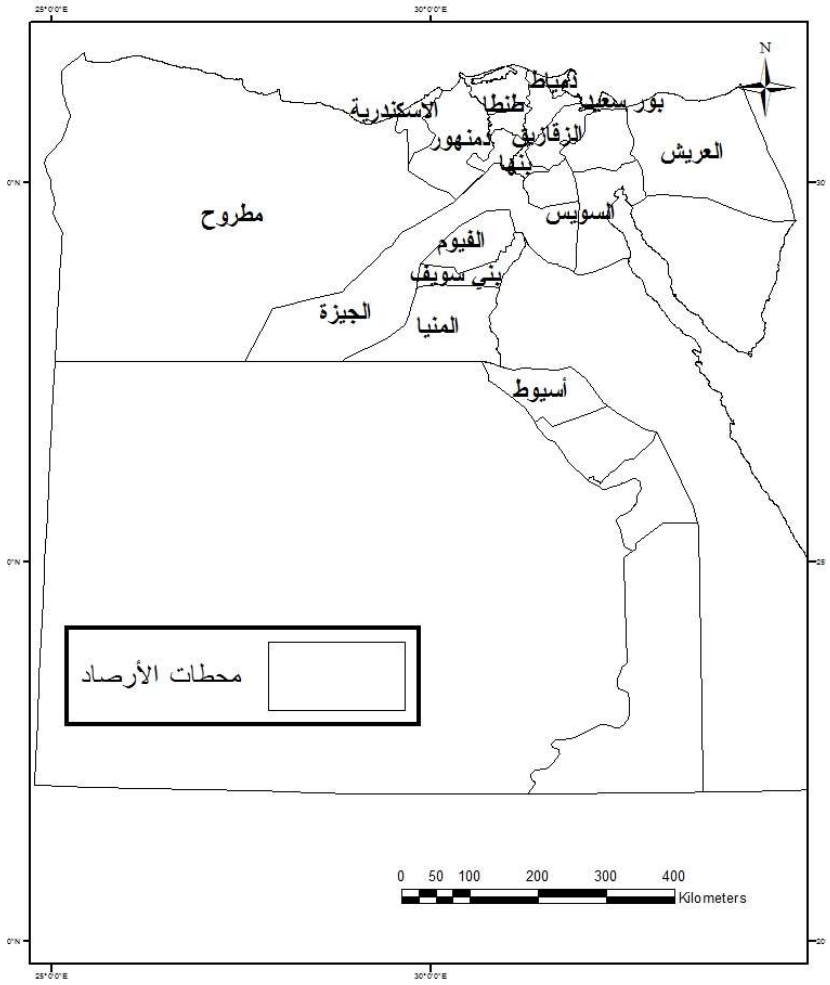
منطقة الدراسة

تقع مصـر فيما بين دائرتى عرض 22ْ و 31.36° شـمال دائره الاسـتواء وتمتد بين خطى طول 25-37° شــرقا، وتحظى مصــر بعدد وفير من المحطات المناخية وقد تم إختيار خمســة عشــر محطة مناخية موضــحة بالجدول رقم (1) وشــكل رقم (1) المحطات المسـتخدمة فى الدراسـة والتي تعتمد عليها الدراسـة الحالية (لاتزرع أشـجار الفاكهه إقتصـاديا إلى الجنوب من محافظة أسيوط) وذلك للفترتين من1900-1945، 1980-2009م بالنسبة للعناصر المناخية الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح.

جدول رقم (1) المحطات المستخدمة فى الدراسة

إسم المحطة	فترة الرصد الأولي	فترة الرصد الثانية	دائرة العرض		خط الطول	
			دقيقة	درجة	دقيقة	درجة
مرسى مطروح	1920-1940	1980-2009	12	31	13	27
الاسكندرية	1901-1945	1980-2009	25	31	53	29
العريش	1907-1945	1980-2009	02	31	49	33
الاسماعيلية	1930-1945	1980-2009	14	31	30	31
المنصورة	1927-1945	1980-2009	03	31	23	31
دمنهور	1927-1945	1980-2009	36	31	28	30
شبين الكوم	1929-1945	1980-2009	28	30	01	31
بنها	1912-1945	1980-2009	49	30	11	31
طنطا	1913-1945	1980-2009	35	30	00	31
الزقازيق	1910-1920	1980-2009	03	30	56	30
الجيزة	1902-1945	1980-2009	18	30	13	31

الفيوم	1945-1928	2009-1980	00	29	51	30
بني سويف	1933-1901	2009-1980	05	29	00	31
المنيا	1945-1907	2009-1980	03	28	44	30
أسيوط	1945-1900	2009-1980	03	27	01	31



شكل رقم (1) المحطات المستخدمة في الدراسة

أسباب اختيار الموضوع

1- دراسة اثر التغير المناخي علي حصول محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق علي ساعات البرودة الضرورية لانتاج محصول وفير وجيد.

2- معرفة وحساب الاحتياجات المناخية من ساعات البرودة لاشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق ومدي تأثر محافظات مصر بالاحترار العالمي.

3- تحديد الاقاليم الأكثر تأثرا بانخفاض عدد ساعات البرودة وبالتالي تأثر انتاجية محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق.

4- تحديد المناطق الأنسب لزراعة الفاكهة المتساقطة الاوراق حسب توافر مقدار ساعات البرودة المناسبة لكل نوع.

البيانات وأساليب الدراسة

أولا البيانات

اعتمدت الدراسة علي عدد من المصادر من أهمها :

1- البيانات الخاصة بالمساحة المزروعة والانتاج والانتاجية لمحاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق وتم الحصول عليها من أعداد مختلفة من نشرات الاقتصاد الزراعي الصادرة عن وزارة الزراعة.

2- بيانات العناصر المناخية المؤثرة في زراعة أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق وهي معدلات عناصر درجة الحرارة العظمي والصغري واليومية وتم الحصول عليها من الهيئة العامة للأرصاد الجوية للفترة من (1900- 1945) (1980-2009)

ثانيا: أساليب وأدوات الدراسة:

لتحقيق الهدف من الدراسة تم المزج بين المنهجين الإقليمي والموضوعي في تناول أثر التغير المناخي علي عدد ساعات البرودة في مصر وعمل تحليل كمي لحساب مقدار التغير في درجات الحرارة والتنبؤ بمسار التغير في المستقبل باستخدام برنامج EXCEL

، بالإضافة لإستخدام الإسلوب الكارتوجرافي لعمل الخرائط باستخدام برنامج ARC GISو برنامج EXCELالرسوم البيانية.

المناقشة والتحليل

تتناول الدراسة أربعة مباحث هي :

المبحث الأول: دراسة تطور إنتاج محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق في محافظات مصر.

المبحث الثاني: دراسة تحليلية لدرجات الحرارة العظمي والصغري خلال فترتين من عام 1900 إلي عام 1945ومن عام 1980 إلى عام 2009 .

المبحث الثالث: حساب ساعات البرودة اللازمة لإنهاء دور الراحة لمحاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق بالمعادلات الرياضية .

المبحث الرابع : عمل خريطة من خلال النتائج بالمناطق الأنسب لانتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق تبعاً لساعات البرودة.

المبحث الأول :

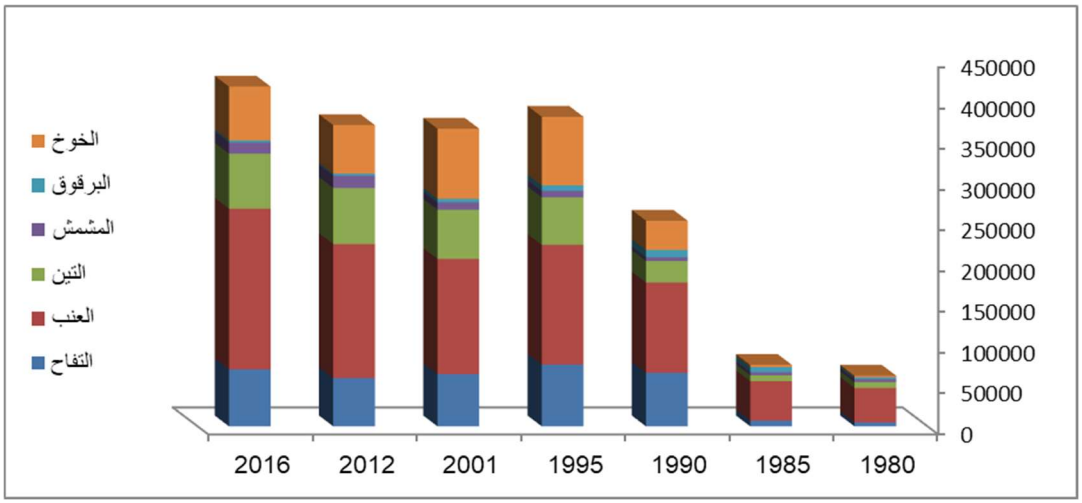
أولاً : تطور إنتاج بعض محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر :

تعد حدائق الفاكهة المتســـاقطة الأوراق من أكثر الزراعات ربحا لتزايد الطلب علي ثمارها في الأسواق وغزارة إنتاج معظم أشجارها. وترجع أسباب زيادة مساحات أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر إلي الزيادة السريعة في حجم السكان، وحدوث تغير في مستويات المعيشــة وأســاليب الغذاء ومكوناته، وهو ما إنعكس علي تغير النمط الإســتهلاكي ، كما أدي تشــجيع تصــدير الفاكهة المتســاقطة الأوراق إلي الخارج خلال الســنوات الاخيرة إلي زيادة الاقبال علي زراعة اشــجار الفاكهة المتســاقطة الأوراق في مصــر.ومن خلال جدول رقم (2) لمساحة الفاكهة المتساقطة الأوراق خلال الفترة من 1980-2015(35 عام) ، وشكل رقم (2) تطور مساحات بعض أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر، ويتضح أن محافظات الشرقية والبحيرة والاسماعيلية والقليوبية والمنوفية والجيزة والفيوم هي أهم مناطق انتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر علي الترتيب.

جدول رقم (2) تطور مساحة الفاكهة المتساقطة الأوراق (فدان) ونسبة الزيادة والنقصان بين كل عام وآخر لكل محصول خلال الفترة من 1980-2015

السنوات / نوع الفاكهة	1980	1985	% من 80	1990	% من 85	1995	% من 90	2001	% من 95	2012	% من 2001	2016	% من 2012	% من إجمالى المساحة المنزرعة عام 2016
التفاح	4855	7043	31,1	65546	89,3	75566	13,3	64019	18-	59183	8,2-	69860	15,3	16,8
العنب	42071	48308	12,9	110791	56,4	146940	24,6	141233	4-	164310	14	196993	16,6	47,3
التين	7234	7296	0,8	26405	72,4	58292	54,7	60251	3,3	68767	12,4	67433	2-	16,2
المشمش	3766	3766	-	4660	19	7881	40,9	9043	12,8	15077	40	13702	10-	3,3
البرقوق	2278	6258	63,6	8864	29,4	6734	31,6	4397	-53,1	2601	-69,1	2614	0,5	0,6
الخوخ	1840	2639	30,3	35844	92,6	84138	57,4	85967	2,1	59374	-44,8	65920	9,9	15,8
إجمالى المساحة المنزرعة	62044	75310	17,6	252110	70,1	379551	33,6	364910	4-	369312	1,2	416522	11,3	100

- المصدر: وزارة الزراعة، نشرة الاقتصاد الزراعي، إعداد مختلفة.



شكل رقم (2) تطور مساحات بعض أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر خلال الفتره من 1980 إلى 2016

يتضح من خلال تحليل الجدول رقم (2) والشكل رقم (2) الآتى:

1- إرتفعت مساحة الأراضى المنزرعة بأشجار التفاح إلى 31,1 % فى عام 1985 عما كانت علية فى عام 1980 , ثم زادت المساحة مره أخرى عام 1990 بنسبة قدرها 89,3 % عما كانت علية فى عام 1985 ، إلا أنها تراجعت فى عام 2012 عما كانت علية فى عام 2001 بنسبة -8,2 % إلا أنها بنفس الوقت ظلت مرتفعة عن مساحة عام 1980 بنسبة تصل إلى 91,8 % , إلا انها أخذت فى الزيادة مره أخرى فى عام 2016 بنسبة وقدرها 15,3 % عما هى علية فى عام 2012 وبنسبة تصل إلى 93,1 % عما كانت علية فى عام 1980 .

2- أخذت مساحة الأراضى المنزرعة بالعنب فى الزيادة بنسبة 12,9 % فى عام 1985 عما كانت علية 1980 , ثم إزدادت المساحة إلى 56,4 % فى عام 1990 عما كانت علية عام 1985 أى بزيادة قدرها 62% عما كانت علية عام 1980 , وأخذت المساحة فى التزايد حتى بلغت 16,6 % فى عام 2016 عما هى علية عام 2012 وأيضا زادت بنسبة 78,6 % عما كانت علية عام 1980 .

3- بلغت أكبر مساحة مزروعة بالتين 68767 فدان عام 2012 بنسبة زيادة قدرها 12,4 % عما كانت علية عام 2001 ولكنها إرتفعت بنسبة وقدرها 89,5 % فى عام 2012 عما كانت علية فى 1980 , إلا أنها إنخفضت بمقدار 2 % عام 2016 عما كانت علية عام 2012 إلا أنها إستمرت مرتفعة عما كانت علية عام 1980 بنسبة تصل إلى 87,5 % .

4- ظلت المساحة المنزرعة بالمشمش ثابتة حتى عام 1990 حيث زادت المساحة بنسبة 19 % عما كانت علية أعوام 1980 و 1985 إلا أنها زادت بنسبة 40,9 % عام 1995 عما كانت علية عام 1990 , وبلغت أكبر زيادة بعدها فى عام 2012 بنسبة

40 % عما كانت علية عام 2001 وبنسبة قدرها 75 % عما كانت علية عام 1980 , إلا أنها إنخفضت فى عام 2016 بنسبة 10 % عما كانت علية عام 2012 , إلا أنها ظلت مرتفعة عما كانت علية عام 1980 بنسبة قدرها 72,5 % .

5- بلغت أكبر مساحة مزروعة أشجار برقوق عام 1990 بمساحة قدرها 8864 فدان بنسبة زيادة عما كانت علية عام 1980 بنسبة 74 % وبزيادة قدرها 29,4 % عما كانت علية عام 1985 , ثم أخذت المساحة تقل حتى وصلت إلى 2614 فدان بنسبة زيادة قدرها 12,9 % عما كانت علية عام 1980 .

6- أكبر مساحة للأراضى المنزرعة بالخوخ كانت عام 2001 بمساحة قدرها 85967 فدان بنسبة قدرها 97,9 % عما كانت علية عام 1980 , ولكنها زادت عن عام 1995 بنسبة قدرها 2,1 % , إلا أنها إنخفضت حتى وصلت إلى 65920 فدان فى عام 2016 بنسبة وقدرها 9,9 % زيادة عن 2012 إلا أنها ظلت مرتفعة عن عام 1980 بنسبة 97,2 % .

7- يتضح أيضا من خلال قراءة الجدول رقم (2) أن نسبة مساحة العنب بالنسبة لإجمالى مساحة أشجار الفاكهه هى الأعلى حيث تمثل 47,2 % من إجمالى المساحة المزروعة عام 2016 , تليها بفارق يصل إلى 30,5 % الأراضى المزروعة بأشجار التفاح والتى تمثل 16,8 % من إجمالى المساحة المزروعة عام 2016 , تليها أشجار التين بنسبة 16,2 % ثم الخوخ بنسبة تصل إلى 15,8 % , أما أقل المساحات المزروعة بأشجار الفاكهه فهى أشجار البرقوق حيث لم تتعدى المساحة المنزرعة عن 0,6 % من إجمالى المساحة المزروعة عام 2016 .

ثانيا: توزيع انتاج الفاكهة المتســـاقطة الأوراق علي محافظات مصر :

تتعدد مناطق إنتاج الفاكهة المتســـاقطة الأوراق في مصـــر، إلا أنه من خلال قراءة جدول رقم (3) لمناطق أنتاج الفاكهة المتســـاقطة الأوراق عام 2016 في محافظات مصـــر يتضح التالي:

- هناك أنواع من الفاكهة لها إنتاج كبير مثل العنب حيث ينتج العنب في معظم محافظات مصر وبلغت نسبتة إلى إجمالى أشجار الفاكهه الأخرى 67,3 % .

- بعض أنواع الفاكهة المتســاقطة الأوراق انتاجها ضــئيل علي رأســها البرقوق لايمثل سوى 1 % من إجمالى إنتاج أشجار الفواكه على مستوى جمهورية مص و الذي يتم انتاجه في محافظات القليوبية 59,6 % من إنتاج الجمهورية والمنوفية 9,9 % والجيزة 23,3 % أما باقي المحافظات فإنتاجها ضئيل للغاية.

- بعض المناطق ذات شـــهرة في إنتاج الفاكهة مثل الفيوم والتى كانت تشــتهربإنتاج المشــمش، تراجع إنتاجها بصــورة كبيرة حيث لايتعدى إنتاجها منه 0,5 % من إجمالى الإنتاج .

- تحتل المنيا 19% من إجمالى إنتاج أشجار الفاكهه فى مصر تليها محافظة البحيرة بنسبة 16,3 % ثم محافظة مطروح 14,6 % ثم المنوفية 10,8 % والغربية 9,3 % , أما القليوبية فلايزيد إنتاجها من أشجار الفاكهه بصفة عامة عن 1,2 % من إجمالى الإنتاج وربما يعود هذا لكونها الظهير الزراعى للقاهره الكبرى وتهتم أكثر بإنتاج الخضـــروات منها للفاكهه .

- يمثل العنب أعلى إنتاج على مســتوى أشــجار الفاكهه فى محافظات مصــر

حيث يصل إلى 67,3 % من إجمالى إنتاج أشجار الفاكهه يلية أشجار التين بنسبة 14,8 % , ثم الخوخ بنسبة 9,5 % , أما أقل الأشجار إنتاجا فهى أشجار البرقوق بنسبة 1 % .

جدول رقم (3) انتاج الفاكهة المتساقطة الأوراقم عام 2016 في محافظات مصر

الفاكهه / المحافظه	التفاح	%	العنب	%	التين	%	المشمش	%	الخوخ	%	البرقوق	%	إجمالى الإنتاج	%
الأسكندرية	5545	10,1	4157	0,6	6726	4,1	-	-	62	0,06	-	-	16490	1,5
السويس	440	0,8	2485	0,3	101	0,5	282	1,1	1284	1,2	11	0,1	4603	0,4
الدقهلية	498	0,9	47506	6,4	9	0,01	-	-	5750	5,4	11	0,1	53774	4,8
الشرقية	-	-	20857	2,8	426	0,3	1615	6	388	0,4	-	-	23286	2,1
القليوبية	33	0,1	3009	0,4	568	0,3	2862	7,7	20	0,02	6552	59,6	13044	1,2
الغربية	7255	13,3	93722	12,6	17	0,01	-	-	2045	1,9	-	-	103039	9,3
المنوفية	3657	6,7	104267	14	-	-	4566	17	6721	6,4	1088	9,9	120299	10,8
البحيرة	26804	49	124111	16,7	1755	1,1	12494	46,5	14139	13,4	602	5,5	179905	16,3
الإسماعيلية	1609	2,9	9970	1,3	397	0,2	2362	8,8	2966	2,7	50	0,5	17354	1,6
الجيزة	1799	3,3	24506	3,3	84	0,04	1863	6,9	3280	3,1	2560	23,3	34092	3,1
بنى سويف	544	1	56087	7,5	544	0,3	466	1,7	219	0,2	-	-	57860	5,2
الفيوم	164	0,3	8355	1,1	1146	0,7	141	0,5	-	-	-	-	9806	0,9
المنيا	75	0,2	206193	27,7	3219	2	175	0,7	323	0,3	30	30	210015	19
أسيوط	276	0,5	27587	3,7	621	0,4	-	-	131	0,1	-	-	28615	2,6
مطروح	1815	3,3	11435	1,5	146178	89,5	28	0,1	1642	1,6	85	85	161183	14,6
شمال سيناء	4144	7,6	982	0,1	1552	1	-	-	66714	63,1	-	-	73392	6,6
إجمالى الإنتاج	54658	4,9	745229	67,3	163343	14,8	26854	2,4	105684	9,5	10989	1	1106757	100

- **المصدر: من عمل الباحثة إعتماداً على بيانات غير منشورة بوزارة الزراعة.**

المبحث الثاني :

تغير درجات الحرارة في مصر خلال فترتي الدراسة :

شهدت مصر في السنوات الأخير تذبذباً كبيراً في إنتاج الفاكهة وذلك لعدة أسباب أهمها الظواهر الجوية المتطرفة والتي تؤثر علي محاصيل الخضر والفاكهة بسبب حساسيتهما الشديدة للعناصر المناخ وخاصة درجة الحرارة، ومن خلال رصد التغيرات في درجات الحرارة

العظمي والصـــغري في محافظات مصـــر وكما يتبين من جدول رقم (4) لدرجات الحرارة العظمي خلال شـــهور الراحة لاشـــجار الفاكهة خلال الفترة من 1900- 1945 والفترة من 1980- 2009 ، وجدول رقم (5) لدرجات الحرارة الصـــغري خلال شـــهور الراحة لاشـــجار الفاكهة خلال الفترة من 1900- 1945 والفترة من 1980- 2009 يتضح الأتي:

- حدوث تناقص كبير في معدلات الحرارة العظمي في بعض المحافظات مثل الأســـكندرية حيث يتراوح بين (-0,4 و -1,5 درجة) ، وفي طنطا تناقص يتراوح بين (-0,1 و -2,1 درجة)، الســـويس نقص يتراوح بين (-0,2 و -1,9 درجة) ، اســـيوط يتراوح بين (-1 و-1,9 درجة) .
- حدوث تناقص طفيف في درجات الحرارة العظمي في بعض المحافظات ففي مطروح يتراوح بين (-0,1 و -0,5 درجة) ، وفي دمياط تناقص يتراوح بين (-0,2 و -0,8 درجة) ، وفي العريش تناقص بين (-0,1 و -0,6 درجة) .
- محافظات حدث بها ثبات ونقص أو زيادة طفيفة درجات الحرارة العظمي مثل محافظات الزقازيق ، دمنهور، بنها، الجيزة ، بني سويف ، المنيا.

أما بالنسبة لدرجات الحرارة الصـغري فكما يوضـح جدول رقم (5) أن مقدار التناقص أكبر في معظم المحافظات من درجات الحرارة العظمي وأهمها :

- تراوح معدل التناقص فى بور سـعيد بين (-2 و -3 م) , وفى الأسـكندرية تراوح هذا المعدل بين (-1,3 و -3 م) ’ كما تراوح هذا التناقص فى المنيا بين (-1,4 و -3 م) .
- هناك محافظات لم يحدث بها تناقص فى معدلات درجات الحرارة الصـــغرى بين الفترتين محل الدراسة ومنها كل من بنها والزقازيق والسويس والجيزه وبنى سويف .

- هناك محافظات كان معدل التناقص فيها قليلا لايكاد يذكر ومنها العريش ودمنهور .

جدول رقم (4) درجات الحرارة العظمة خلال فترة راحة الأشجار خلال فترتي 1900-1945 و1980-2009

الشهر	الفترة الزمنية	الفيوم	الجيزة	السويس	الزقازيق	بنها	دمنهور	طنطا	العريش	بورسعيد	دمياط	الإسكندرية	مرسي مطروح
أكتوبر	1900-1945	31.4	29.9	31.4	30.4	30.2	30.0	30.4	28.4	28.7	27.3	28.4	26.8
	1980-2009	31.6	30.0	30.1	30.8	30.3	29.5	29.4	28.2	30.8	27.1	27.3	26.7
	الفرق	0.2	0.1	-1.3	0.4	0.1	-0.5	-1.0	-0.2	2.1	-0.2	-1.1	-0.1
نوفمبر	1900-1945	26.9	25.8	26.7	26.2	26.1	25.8	26.2	24.9	25.1	23.7	25.0	23.5
	1980-2009	26.2	25.7	25.4	25.6	25.4	24.8	24.3	24.6	25.6	23.1	23.5	23.0
	الفرق	-0.7	-0.1	-1.3	-0.6	-0.7	-1.0	-1.9	-0.3	0.5	-0.6	-1.5	-0.5
ديسمبر	1900-1945	22.1	21.0	21.5	21.5	21.1	21.4	21.5	20.7	20.1	20.0	20.6	19.7
	1980-2009	21.5	21.1	20.7	21.2	20.8	20.5	20.0	20.6	21.2	19.5	19.9	19.4
	الفرق	-0.6	0.1	-0.8	-0.3	-0.3	-0.9	-1.5	-0.1	1.1	-0.5	-0.7	-0.3
يناير	1900-1945	20.3	19.6	19.4	19.6	19.3	19.1	18.5	18.6	19.6	17.9	18.1	17.6
	1980-2009	20.6	19.3	19.8	19.8	19.3	19.6	19.9	18.5	18.8	18.1	18.5	17.7
	الفرق	-0.3	0.3	-0.4	-0.2	0.0	-0.5	-1.4	0.1	0.8	-0.2	-0.4	-0.1
فبراير	1900-1945	22.1	21.0	21.4	20.8	20.5	20.4	20.9	19.8	19.8	18.8	19.1	18.1
	1980-2009	21.6	21.2	21.2	20.4	20.6	19.8	19.2	19.2	20.4	18.0	18.3	18.0
	الفرق	-0.5	0.2	-0.2	-0.4	0.1	-0.6	-1.7	-0.6	0.6	-0.8	-0.8	-0.1
مارس	1900-1945	25.0	24.1	25.3	23.7	23.4	22.8	23.8	21.0	21.3	19.7	21.2	19.7
	1980-2009	25.6	24.1	23.6	22.9	23.2	22.3	21.7	21.3	22.9	19.5	20	19.5
	الفرق	0.6	0.0	-1.7	-0.8	-0.2	-0.5	-2.1	0.3	1.6	-0.2	-1.2	-0.2

بني سويف	المنيا	أسيوط
30.0	30.2	30.6
31.3	31.3	31.0
1.3	1.1	0.4
25.8	26.1	26.6
25.5	25.7	25.1
-0.3	-0.4	-1.5
20.4	21.1	21.6
20.8	21.3	20.5
0.4	0.2	-1.1
19.6	20.0	20.1
19.5	20.3	19.1
-0.1	0.3	-1.0
21.8	21.8	22.4
21.1	21.8	20.9
-0.7	0.0	-1.5
25.3	25.6	26.6
24.4	25.3	24.7
-0.9	-0.3	-1.9

- **المصدر : من عمل الباحثة إعتمادا على بيانات الأرصاد الجوية الغير منشورة للفترات من (1990 -1945) و (1980 – 2009) .**

جدول رقم (5) درجات الحرارة الصغري خلال فترة راحة الأشجار خلال فترتي 1900- -2009

الشهر	أكتوبر			نوفمبر			ديسمبر			يناير			فبراير			مارس		
الفترة الزمنية	1945-1900	2009-1980	الفرق	1945-1900	2009-1980	الفرق	1945-1900	2009-1980	الفرق	1945-1900	2009-1980	الفرق	1945-1900	2009-1980	الفرق	1945-1900	2009-1980	الفرق
مرسي مطروح	18.4	17.6	-1	15.1	13.8	-1	10.6	10.5	-0.1	8.5	9.2	0.7	9.0	8.3	-0.7	10.7	10.2	-0.5
الاسكندرية	20.2	18.1	-2	17.0	13.9	-3	12.6	10.1	-2.5	10.6	9.3	-1.3	11.0	9.1	-1.9	12.8	10.9	-1.9
دمياط	19	18.5	-1	16.2	14.8	-1	10.7	10.9	0.2	8.3	9.3	1.0	9.2	9.2	0.0	10.9	10.8	-0.1
بور سعيد	21.1	17.7	-3	17.0	13.8	-3	12.6	10.1	-2.5	10.6	8.6	-2.0	11.2	8.8	-2.4	13.3	10.3	-3.0
العريش	17.4	16.1	-1	13.1	11.8	-1	8.8	8.7	-0.1	7.3	7.6	0.3	7.9	7.8	-0.1	10.1	9.2	-0.9
طنطا	15.7	15.5	0	13.1	11.6	-2	8.4	7.8	-0.6	6.3	6.6	0.3	6.6	6.3	-0.3	8.3	7.7	-0.6
دمنهور	17	16.2	-1	13.7	13.1	-1	9.7	9.1	-0.6	7.5	7.7	0.2	7.9	7.5	-0.4	9.6	9.0	-0.6
بنها	16.7	17.0	0	13.5	13.6	0	8.4	9.0	0.6	6.5	7.6	1.1	7.1	7.8	0.7	9.2	9.6	0.4

الزقازيق	16.0	17.7	2	12.8	13.8	1	8.1	9.8	11.5	10.1	2.0	5.8	8.6	2.8	6.5	8.8	2.3	8.5	10.3	1.8
السويس	17.8	20.0	2	13.6	15.7	2	9.8	7.7	8.0	11.5	1.7	8.6	10.3	1.7	9.4	10.4	1.0	11.4	13.1	1.7
الجيزة	15.5	16.2	1	12.1	12.1	0	7.7	8.2	8.0	8.0	0.3	5.5	6.2	0.7	6.1	6.9	0.8	8.0	9.0	1.0
الفي	17.	17.	0	13.	12.	-1	8.2	8.0	7.5	8.0	-	6.0	5.9	-	7.2	6.5	-	9.4	9.3	-
بني سويف	15.3	17.3	2	11.2	11.9	1	6.6	7.5	5.9	7.5	0.9	5.3	6.0	0.7	6.4	6.7	0.3	8.5	9.6	1.1
المنيا	17.5	15.8	-2	13.5	10.3	-3	8.2	5.9	7.5	5.9	-2.3	6.2	4.4	-1.8	7.3	5.2	-2.1	9.8	8.4	-1.4
اسيوط	18.5	16.4	-2	12.8	10.8	-2	7.9	6.6	6.6	6.6	-1.3	6.1	5.2	-0.9	7.1	6.0	-1.1	10.1	9.8	-0.3

المبحث الثالث :

حساب ساعات البرودة لبعض أنواع الفاكهة في مصر :

تحتاج أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق إلى مقادير مختلفة من ساعات البرودة ، أو احتياجات البرودة Chilling Requirement، ، حيث يجب أن تتعرض الأشجار خلال الشتاء إلى عدد معين من ساعات البرودة Chilling hours أنهاء طور الراحة للأشجار بصورة طبيعية ويمكن تقدير ساعات البرودة اللازمة للأشجار في إقليم معين بمعرفة كل من درجات الحرارة العظمي والصغري خلال الفترة من أول شهر أكتوبر وحتى نهاية مارس.

تختلف احتياجات البرودة لاشجار الفاكهة حسب نوع هذه الاشجار ويمكن تصنيف اشجار الفاكهة إلي :

- الاشجار دائمة الخضرة مثل المانجو والزيتون والجوافة، ويمكن تمييز دورات النمو من لون اغصان الشجرة، وهذه الأشجار لا تتحمل الصقيع.

- الاشـجار متسـاقطة الأوراق مثل الخوخ والمشـمش والبرقوق والعنب و التفاح والتوت واللوز وهي اشجار تفقد كل ما عليها من مجموع خضري في فترة الخريف ثم تستعيده في الربيع بداية من الازهار ثم الاوراق، وهذه الأشـجار تحتاج إلي سـاعات من البرودة لكسـر طور الراحة وبداية دورة نمو جديدة. (أحمد فاروق عبد العال، 1968، ص10)

أما طور الراحة في حياة الأشجار المتساقطة الأوراق, فهو ظاهرة تحدث سنوياً تتحكم فيها مجموعة من العوامل الوراثية والبيئية، حيث تمتنع فيها البراعم الزهرية والخضـــرية عن التفتح والنمو وتسـقط الأوراق، ويتوقف نمو الأشـجار خلال هذه الفترة بسـبب عوامل داخلية تخص النبات نفسه، بمعني أن أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق لا يبدأ فيها النمو في أواخر الشـــتاء وأوائل الربيع إلا إذا انهت طور الراحة الخاص بها. ويمكن تقدير ســـاعات البرودة اللازمة للأشـــجار في إقليم ما عن طريق معادلات تســـتخدم فيها درجات الحرارة القصـــوى والصـــغري خلال الفترة من أول شـــهر أكتوبر وحتى نهاية شـــهر مارس .F. Ramize&J (F. Kallarackal.2015, p31).

ولأهمية حساب ساعات البرودة في إنتاج محاصيل فاكهة جيدة كماً ونوعاً، يتم حساب الاحتياجات اليومية لأشجار الفاكهة من ساعات البرودة وفق المعادلة التالية :

$$HC = (7-M)/ (M-m) X 24$$

حيث أن: HC عدد ســـاعات البرودة في اليوم، M درجة الحرارة العظمي، m درجة الحرارة الصغري

كذلك قام العديد من العلماء بعمل نماذج رياضـية لحساب سـاعات البرودة خلال فترة نمو أشـجار الفاكهة (Eike Luedeling,& others,2002,)(Ahmed Farag.2010 ،) (Eike Luedeling,2012 لتحديد مدي مناســـبة الأقليم لزراعة نوع معين من الفاكهة وفق احتياجاته الفسـيولوجية من سـاعات البرودة، وقد قام عيسـي (1998) بعمل نموذج رياضـي

لحساب ساعات البرودة يناسب الظروف المناخية في مصر وهذا النموذج يأخذ الصيغة التالية:

Y=INT[-0.277+14.947*EXP(-0.5*({X+0.339}/0.922)^2])

ثم قام بتطوير نموذجه إلي نموذج رياضي معدل هو ما تم تطبيقه في هذا البحث ، وهو يأخذ الصيغة التالية:

Y=1.665+10.974*((1-((X-0.109)/0.573)^2)

X=7.2-Tmin/Tmax-Tmin

حيث Tmin درجة الحرارة الصغري ،و Tmax درجة الحرارة العظمي

(EISSA, 1998, pp 158-161) R2=0.88

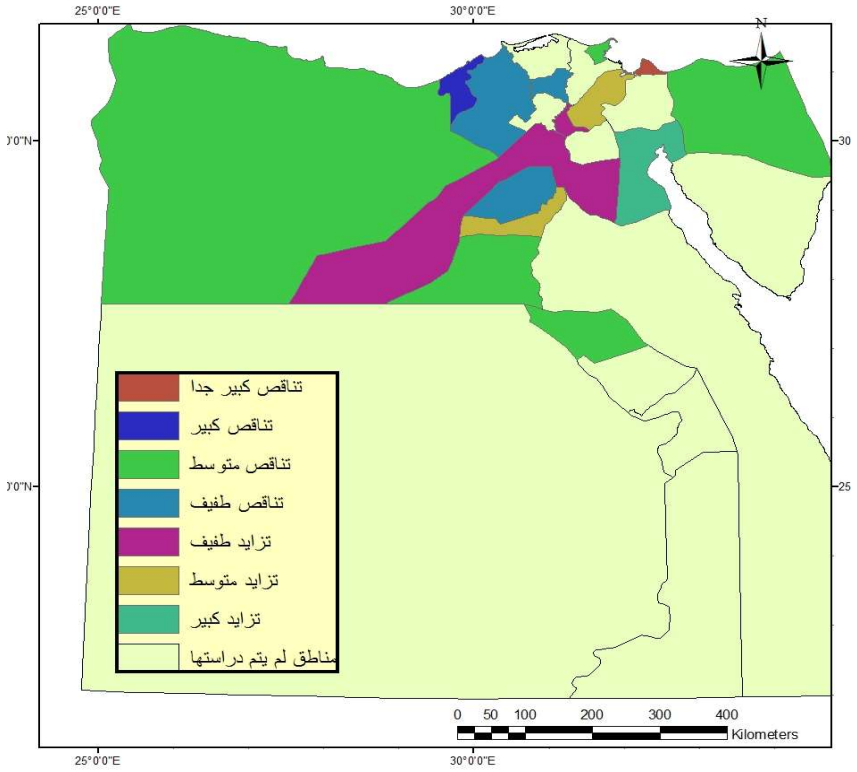
وبتطبيق هذه المعادلة الأخيرة علي معدلات الحرارة في الفترة من 1900-1945، علي الفترة من 1980- 2009، لشهور فترة الراحة الفسيولوجية (أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر، يناير، فبراير، مارس)، تم استخراج ساعات البرودة كما يتضح من جدول رقم (6) لساعات البرودة وفقا لمعادلة عيسي 1998، وشكلى رقم (3 و 4) للتغير في ساعات البرودة لفترتي الدراسة، وبحساب الفرق بين الساعات المحسوبة في كلا الفترتين نلاحظ التالي:

ظهور تزايد كبير في ساعات البرودة بالسويس , وتزايد متوسط في ساعات البرودة في الزقازيق وبني سويف , أيضا ظهر تزايد طفيف في ساعات البرودة في محطات بنها والجيزة , كما إتضح أن هناك نقص طفيف في ساعات البرودة في محطات طنطا ودمنهور والفيوم , مع ظهور نقص متوسط في البرودة في مطروح ودمياط والعريش والمنيا وأسيوط , كما إتضح أن هناك نقص كبير في ساعات البرودة في محطة الاسكندرية , و نقص كبير جدا في ساعات البرودة في محطة بورسعيد.

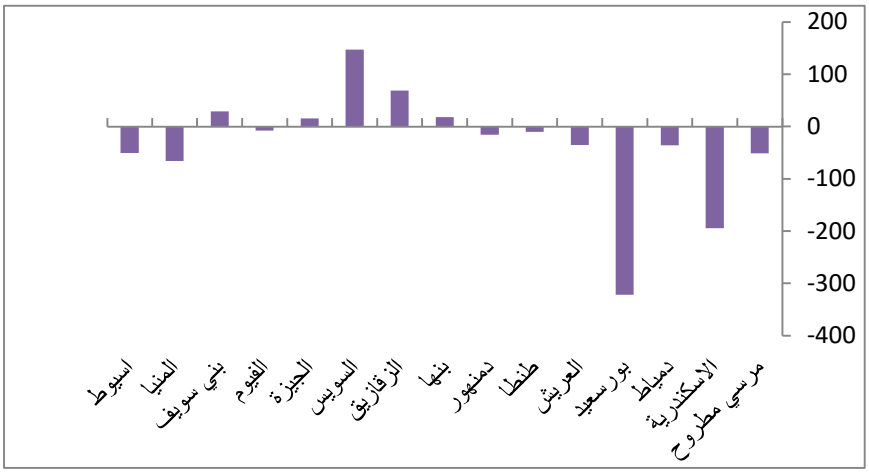
جدول رقم (6) نتائج حساب ساعات البرودة وفقا لمعادلة د.عيسي1998

المحطات	ساعات البرودة للفترة من1900-1945	ساعات البرودة للفترة من 1980-2009	معدل التغير في ساعات البرودة	وصف التغير
مرسي مطروح	358	307	51-	تناقص
الاسكندرية	511	316	195-	تناقص
دمياط	402	366	36-	تناقص
بورسعيد	560	238	322-	تناقص
العريش	230	195	35-	تناقص
طنطا	171	161	10-	تناقص
دمنهور	215	199	16-	تناقص
بنها	192	210	18	تزايد
الزقازيق	169	238	68	تزايد
السويس	234	381	147	تزايد
الجيزة	157	173	16	تزايد
الفيوم	183	175	8-	تناقص
بني سويف	148	177	30	تزايد
المنيا	203	137	66-	تناقص
اسيوط	207	157	50-	تناقص

المصدر من حساب الباحثة بتطبيق نموذج رياضي Eissa1998



شكل رقم (3) تغير ساعات البرودة خلال فترتي الدراسة في مصر (1900 – 1945) و (1980 – 2009)



شكل رقم (4) التغير في ساعات البرودة في محافظات مصر خلال فترتي الدراسة (1900 -1945) و (1980 – 2009)

المبحث الرابع :

خريطة المناطق الأنسب لزراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر :

من خلال النتائج السابقة، يلاحظ توافق نقص انتاج الفاكهة المتساقطة الاوراق مع نقص ساعات البرودة في معظم المحافظات كما يتضح من شكل رقم (4) والجدولين (3 و 6) التغير في ساعات البرودة في محافظات مصر خلال فترتي الدراسة ، حيث يؤدي نقص ساعات البرودة التي تحتاجها أشجار الفاكهة إلى أضرار كبيرة لها تتمثل في تأخير التوريق وتساقط البراعم الزهرية قبل تفتحها وموتها كما في حالة المشمش ,وإذا عقدت فإن الثمار الناتجة تكون صغيرة الحجم، مما يؤثر علي جودتها (Samir A. Saif &Mokhtar M.Hassan,1992, p44).

ولكل نوع من أشجار الفاكهة عدد من ساعات البرودة التي لابد أن يحصل عليها كما يتضح من خلال الجدول رقم (7) والذى يبين إحتياجات بعض أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق من البرودة .

جدول رقم (7) احتياجات بعض اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق من البرودة

الفاكهة	عدد ساعات البرودة	الفاكهة	عدد ساعات البرودة
البرقوق	700	الخوخ	250
التين	300	المشمش	300
العنب	150 – 100	التفاح	250

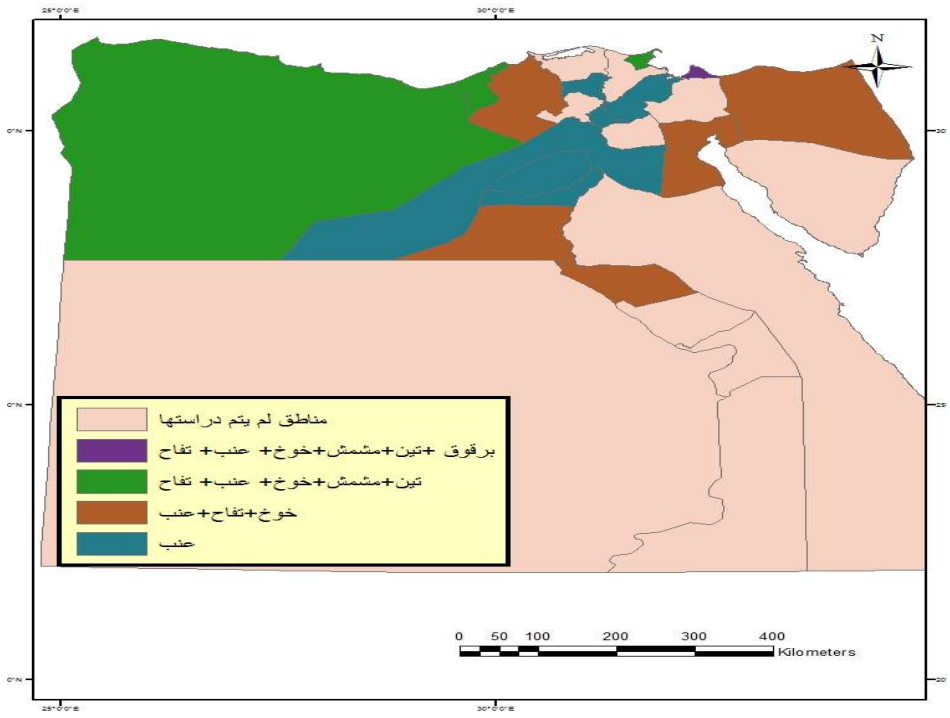
- **المصدر: عاطف محمد إبراهيم ، 1968.**

ومن خلال الجدول رقم (6) والذى يظهر نتائج معادلة حساب ساعات البرودة وفقا

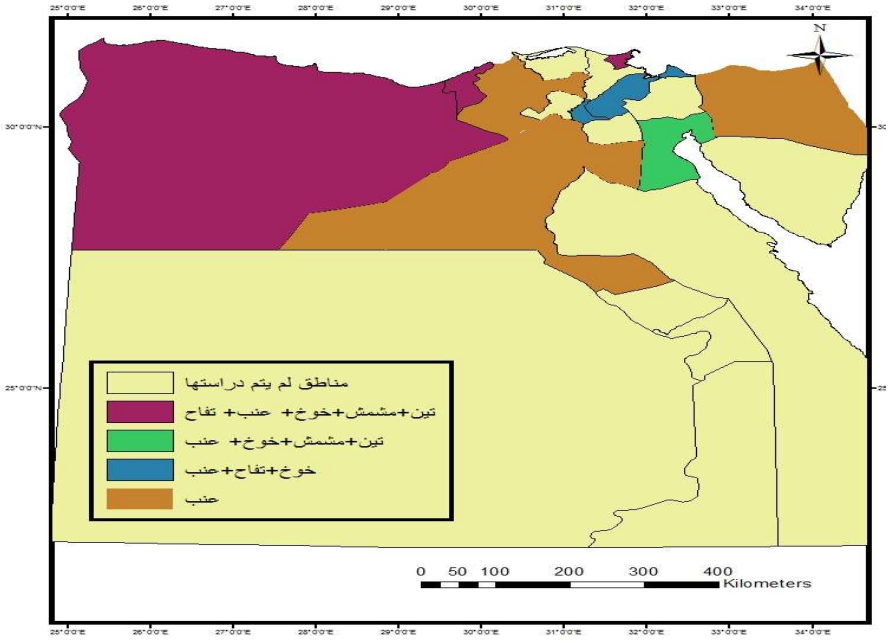
لمعادلة عيســـي1998، وجدول رقم (8) والذى يبين المناطق الأنســـب لإنتاج الفاكهة تبعا لســـاعات البرودة HC نســـتطيع تحديد المناطق الأنســـب لزراعة أنواع معينة من الأشـــجار المتساقطة الأوراق حسب عدد ساعات البرودة التي تحتاجها وتتوافر في هذه المناطق .

جدول رقم (8) المناطق الأنسب لانتاج الفاكهة تبعا ساعات البرودة HC

المحطة	Hc1900-1946	نوع الفاكهة الأنسب	Hc1980-2009	نوع الفاكهة الأنسب
مرسي مطروح	358	تين+مشمش+خوخ+ عنب+ تفاح	307	تين+مشـــمش+خوخ+ عنب+ تفاح
الاسكندرية	511	تين+مشمش+خوخ+ عنب+ تفاح	316	تين+مشـــمش+خوخ+ عنب+تفاح
دمياط	402	تين+مشمش+خوخ+ عنب+ تفاح	366	تين+مشـــمش+خوخ+ عنب+تفاح
بورسعيد	560	بـــــرقـــــوق+ تين+مشمش+خوخ+ عنب+ تفاح	238	خوخ+تفاح+عنب
العريش	230	خوخ+تفاح+عنب	195	عنب
طنطا	171	عنب	161	عنب
دمنهور	215	خوخ+تفاح+عنب	199	عنب
بنها	192	عنب	210	خوخ+تفاح+عنب
الزقازيق	169	عنب	238	خوخ+تفاح+عنب
السويس	234	خوخ+تفاح+عنب	381	تين+مشـــمش+خوخ+ عنب
الجيزة	157	عنب	173	عنب
الفيوم	183	عنب	175	عنب
بني سويف	148	عنب	177	عنب
المنيا	203	خوخ+تفاح+عنب	137	عنب
اسيوط	207	خوخ+تفاح+عنب	157	عنب



شكل رقم (5) المناطق الأنسب لانتاج الفاكهة تبعا ساعات البرودة HC لفترة من1900-1945



شكل رقم (6) المناطق الأنسب لانتاج الفاكهة تبعا ساعات البرودة HC لفترة من1980-2009

النتائج والتوصيات:

– تحتاج أشـجار الفاكهة لعدد من سـاعات البرودة للخروج من فترة الراحة ، يختلف مقدار ساعات البرودة حسب احتياج الاشجار.

– تعتبر أشـجار الفاكهة المتسـاقطة الأوراق من أكثر أشـجار الفاكهة تأثرا بسـاعات البرودة، ومن أهم أنواعها التفاح ، والكمثري ، العنب ، البرقوق ، الخوخ ، المشـــمش ، التين وغيرها.

– تم دراسـة تطور انتاج اشـجار الفاكهة المتسـاقطة الأوراق لاشـجار العنب والتين والخوخ والبرقوق ومن خلال هذه الدراسة لوحظ تذبذب انتاج التين والبرقوق، كما اتضح حدوث انخفاض كبير في انتاج كل من المشـمش والبرقوق في السـنوات الأخيرة , أيضـا تزايد انتاج العنب بإطراد لزيادة الاقبال علي زراعته وتحقيقه نسبة ارباح كبيرة.

– حدث تزايد لسـاعات البرودة خلال فترتي االدراسـة في محافظات القليوبية والشـرقية وسوهاج.

– حدوث تناقص في سـاعات البرودة خلال فترتي الدراسـة في محافظات مطروح والاسكندرية وبورسعيد ودمياط وشمال سيناء والمنيا وأسيوط

وفي ضـوء التغير في سـاعات البرودة تغيرات المناطق المثلي لزراعة أشـجار الفاكهة المتساقطة الأوراق وكانت النتائج التالي:

– من خلال دراسة احتياجات اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق لساعات البرودة تبين أن البرقوق يحتاج 700 سـاعة برودة ، ولا توجد محافظة واحدة تتوافر بها هذا العدد من الساعات.

– تحتاج أشـــجار التين والمشـــمش ل300 من ســـاعات البرودة ويتوافر ذلك في محافظات الأسكندرية ومطروح ودمياط والسويس

– يحتاج الخوخ و التفاح 250 ســاعة برودة ، ويتوافر ذلك في محافظات بورســعيد والقليوبية والشرقية.

– يحتاج العنب ل 100 ساعة برودة وهو يتوافر في كل محافظات الجمهورية.

وفي ضوء هذه النتائج يوصي بالتالي :

- التركيز على زراعة الأشـــجار المتســـاقطة الأوراق فى كل من محافظات :القليوبية والشرقية وسوهاج.

- أخذ احتياطات كبيرة لمواجهة نقص ساعات البرودة وتأثيرها علي الإنتاج في محافظات مطروح والاسكندرية وبورسعيد ودمياط وشمال سيناء والمنيا وأسيوط.

- عدم زراعة البرقوق في مصر حيث لن تجود زراعته بسبب عدم توافر ساعات البرودة لزراعته.

- زراعة أشــجار التين والمشــمش في محافظات الأســكندرية ومطروح ودمياط والسويس , وأيضا زراعة الخوخ و التفاح في محافظات بورسعيد والقليوبية والشرقية , كما تجود زراعة العنب في كل محافظات الجمهورية.

المراجع باللغة العربية:

1- أحمد فاروق عبد العال (1968) : بســـاتين الفاكهة المتســـاقطة الأوراق والمستديمة الخضرة، دار المعارف ، الأسكندرية.

2- عاطف محمد إبراهيم (1996) : الفاكهة متساقطة الأوراق: زراعتها ورعايتها

وإنتاجها، الطبعة الثانية، دار المعارف، الأسكندرية.

3- عبير مرسي عبد الغفار (2004) : أثر المناخ علي الأشجار المثمرة في مصر ، دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة، قسم الجغرافيا.

4- محمد فوزى أحمد عطا (1996) : مناخ منطقة نجد وآثارة الجغرافية , دراسة فى المناخ التطبيقى , رسالة دكتوراه غير منشورة , قسم الجغرافيا , كلية الآداب , جامعة القاهرة .

5- محمد فوزى أحمد عطا (2010) : المناخ وأثره على الزراعة فى المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية , دورية العلوم الإنسانية , كلية الآداب , جامعة بنى سويف .

المراجع باللغة الإنجليزية:

1. A. A.Farag (2010) : Chilling Requirement for Deciduous Fruits Under Climate Change in Egypt, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences ,pp 815- 822

2. E. Luedeling,L. Gebauer, A. Buertert (2009) : Climate Change effects on Winter Chill for Tree crops with Chilling Requirements on the Arabian Peninsula, Springer, Climate Change, DOI 10.1007/s10584-009-9581-7.

3. E. Luedeling (2012) : Climate Change Impacts on Winter chill for Temperate Fruit and Nut Production A review, Scientia Horticulture, Elsevier, pp218-229.

4. F.Ramizes, J.Kallarackal (2015) : Responses of Fruit Trees to Global Climate Change, Springer Briefs Plant Science.

5. S. A. Saif & M. M. Hassan (1992) : Growth, Yield, Chilling and Growing Degree Hours Requirements of Apricot Trees, journal of Horticulture, Egypt, pp43-54.

6. M.M. Eissa (1998) : Empirical Mathematical Models To Calculate Chill Units & Hours From Daily Maximum &Minimum Temperature over Egypt, The Third Conference ,Meteorology & Sustainable Development 15-17 Feb. 1998,pp158-166.

Abstract :

This research aims at the analytical study of the effect of changing cold hours on production of deciduous fruit trees in Egypt, the study included four topics, the first topic is the development of production of some types of deciduous fruits in the governorates of Egypt, especially that the deciduous species with great sensitivity to cold hours show that Lack of production from many governorates in recent years, which are the same governorates that suffer from a lack of cold units. The second topic dealt with studying the change in temperature in Egypt, through studying the rates of bone and temperature for a period from 1900-1945 and the period from 1980-2009, and a noticeable change in many governorates of Egypt, the third topic dealt with a study of the need for fallen fruit crops for cold hours to get out of the physiological rest period and the effect of this on the quality and quantity of production, then calculating the cold hours through modern mathematical equations that take into account climate conditions in Egypt, compared Resulting units for the time period from 1900-1945 and the period from 1980 to 2009, the fourth topic made a comparison between the map from the period 1900-1945 for areas of fruit production falling leaves according to the hours of cold, Be late Plan the most appropriate areas for the production of deciduous fruit depending on the number of hours of cold for the period 1980-2009

Descriptors:

deciduous fruit trees - physiological rest period – maximum temperatures – number of cold hours – global warming

.

The effect of changing cold hours on production of deciduous fruit trees in Egypt (Study in applied climatology)

By

Dr. . Dalia Moustafa Ali

Lecturer of physical geography _ Geography department faculty of Arts _ fayoum University