



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

إعداد

د دليا مصطفى علي

مدرس الجغرافيا الطبيعية - كلية الآداب - جامعة الفيوم

الإستشهاد المرجعي:

دليا مصطفى علي (2023). تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار
الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر (دراسة في المناخ التطبيقي). حوية كلية
الآداب جامعة بني سويف. - المجلد 12. ج 3. - ص 937-996

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 كثير من المحافظات في السنوات الأخيرة وهي نفس المحافظات
التي تعاني من نقص في وحدات البرودة ، المبحث الثاني تناول دراسة التغير في درجات الحرارة في مصر،



من خلال دراسة معدلات درجات الحرارة العظمي والصغري للفترة من 1900 – 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 من 1900-1945 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 شراءها، إلا أنها في الوقت نفسه من أكثر المحاصيل حساسية للتقلبات الجوية، التي تؤدي إلي نقص الإنتاج وانخفاض جودته، مما يسبب خسائر اقتصادية كبيرة.

الدراسات السابقة

يوجد العديد من الدراسات الجغرافية التي تناولت أثر المناخ علي زراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق إلا أنها جميعا لم تتطرق لدراسة حساب ساعات البرودة ومن أهم هذه الدراسات :

- عبير مرسى عبد الغفار (2004) عن أثر المناخ علي الأشجار المثمرة في مصر.
- سهير جلال عبد الرحمن (2010) عن المناخ وإنتاج الفاكهة في محافظة البحيرة وتناولت أثر ظروف المناخ في مصر والبحيرة بالتحديد في تحديد المناطق الأمثل لزراعة الفاكهة.
- محمد فوزى أحمد عطا (1996) رسالة دكتوراه عن مناخ منطقة نجد بالمملكة العربية السعودية وآثاره الجغرافية تحدث فيها عن فصل المناخ والزراعة ومنها أشجار الفاكهة.
- محمد فوزى أحمد عطا (2010) بحث عن المناخ وأثره على الزراعة فى المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية وتحدث فيه عن المناخ وأثره على أشجار الفاكهة.

هدف الدراسة:

يهدف هذا البحث إلي :

- 1- الدراسة التحليلية لأثر حدوث إرتفاع في درجات الحرارة ببعض محافظات مصر خلال عقدين من الزمن في عدم حصول محاصيل الفاكهة علي احتياجات البرودة اللازمة لإنهاء دور الراحة الفسيولوجية الضروري لاستكمال 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 مصر فيما بين دائرتي عرض 22° و 31.36° شمال دائره الاستواء وتمتد بين خطي طول 25-37° شرقا، وتحظى مصر بعدد وفير من المحطات المناخية وقد تم إختيار خمسة عشر محطة مناخية موضحة بالجدول رقم (1) وشكل رقم (1) المحطات المستخدمة فى الدراسة والتي تعتمد عليها الدراسة الحالية (لانتزاع أشجار الفاكهة إقتصاديا إلى الجنوب من محافظة أسيوط) وذلك للفترتين من 1900-1945، 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	
			درجة	دقيقة	درجة	دقيقة
مرسى مطروح	1920-1940	1980-2009	31	12	27	13
الاسكندرية	1901-1945	1980-2009	31	25	29	53
العريش	1907-1945	1980-2009	31	02	33	49
الاسماعيلية	1930-1945	1980-2009	31	14	31	30
المنصورة	1927-1945	1980-2009	31	03	31	23
دمنهور	1927-1945	1980-2009	31	36	30	28
شبين الكوم	1929-1945	1980-2009	30	28	31	01
بنها	1912-1945	1980-2009	30	49	31	11
طنطا	1913-1945	1980-2009	30	35	31	00
الزقازيق	1910-1920	1980-2009	30	03	30	56
الجيزة	1902-1945	1980-2009	30	18	31	13



- 2- معرفة وحساب الاحتياجات المناخية من ساعات البرودة لاشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق ومدى تأثير 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



تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر ...

، بالإضافة لإستخدام الإسلوب الكارتوجرافي لعمل الخرائط باستخدام برنامج ARC GIS وبرنامج EXCEL الرسوم 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 إلى عام 1945 ومن 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 لإنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق تبعاً لساعات البرودة.

المبحث الأول :

أولاً : تطور إنتاج بعض محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق في

مصر :

تعد حدائق الفاكهة المتساقطة الأوراق من أكثر الزراعات ربحاً 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، وحدث تغير في مستويات المعيشة وأساليب الغذاء ومكوناته، وهو ما انعكس علي تغير النمط الإستهلاكي ، كما أدي تشجيع تصدير الفاكهة المتساقطة الأوراق إلي الخارج خلال السنوات الاخيرة إلي زيادة الاقبال علي زراعة اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر.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 إنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر علي الترتيب.

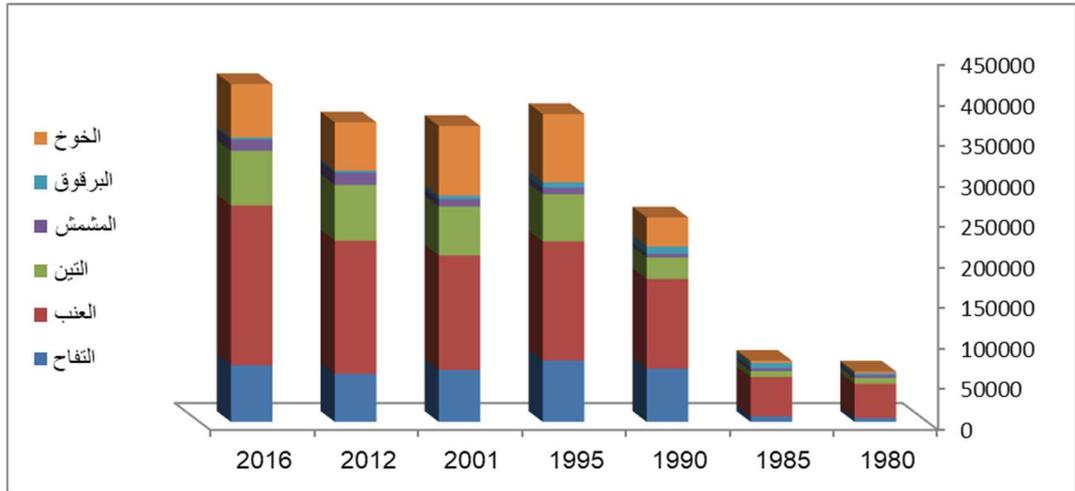
تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر ...

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

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



شكل رقم (2) تطور مساحات بعض أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر

خلال الفترة من 1980 إلى 2016



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

1- إرتفعت مساحة الأراضي المنزرعة بأشجار التفاح إلى 31,1 % فى عام 1985 عما كانت عليه فى عام 1980 , ثم زادت المساحة مره أخرى عام 1990 بنسبة قدرها 89,3 % عما كانت عليه فى عام 1985 ، إلا أنها تراجعت فى عام 2012 عما كانت عليه 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 عليه فى عام 2012 وبنسبة تصل إلى 93,1 % عما كانت عليه فى عام 1980 .

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

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

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

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

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

6- أكبر مساحة للأراضي المنزرعة بالخوخ كانت عام 2001 بمساحة قدرها 85967 فدان بنسبة قدرها 97,9 % عما كانت عليه عام 1980 , ولكنها زادت عن عام 1995 بنسبة قدرها 2,1 % , إلا أنها إنخفضت حتى وصلت إلى 65920 فدان في 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 لإجمالي مساحة أشجار الفاكهة هي الأعلى حيث تمثل 47,2 % من إجمالي المساحة المزروعة عام 2016 , تليها بفارق يصل إلى 30,5 % الأراضي المزروعة بأشجار التفاح والتي تمثل 16,8 % من إجمالي المساحة المزروعة عام 2016 , تليها أشجار التين بنسبة 16,2 % ثم الخوخ بنسبة تصل إلى 15,8 % , أما أقل المساحات المزروعة بأشجار الفاكهة فهي أشجار البرقوق حيث لم تتعدى المساحة المنزرعة عن 0,6 % من إجمالي المساحة المزروعة عام 2016 .



ثانيا: توزيع إنتاج الفاكهة المتساقطة الأوراق علي محافظات

مصر :

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

- هناك أنواع من الفاكهة لها إنتاج كبير مثل العنب حيث ينتج العنب في معظم محافظات مصر وبلغت نسبة إلى إجمالي أشجار الفاكهة الأخرى 67,3 % .
- بعض أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق انتاجها ضئيل علي رأسها البرقوق لايمثل سوى 1 % من إجمالي 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 شهرة في إنتاج الفاكهة مثل الفيوم والتي كانت تشتهر بإنتاج المشمش، تراجع إنتاجها بصورة كبيرة حيث لايتعدى إنتاجها منه 0,5 % من إجمالي الإنتاج .
- تحتل المنيا 19% من إجمالي إنتاج أشجار الفاكهة في 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 الفاكهة بصفة عامة عن 1,2 % من إجمالي الإنتاج وربما يعود هذا لكونها الظهير الزراعي للقاهرة الكبرى وتهتم أكثر بإنتاج الخضروات منها للفاكهة .
- يمثل العنب أعلى إنتاج على مستوى أشجار الفاكهة في محافظات مصر

تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر ...

حيث يصل إلى 67,3 % من إجمالي إنتاج أشجار الفاكهة يلية أشجار التين بنسبة 14,8 % , ثم الخوخ بنسبة 9,5 % , أما أقل الأشجار إنتاجاً فهي أشجار البرقوق بنسبة 1 % .

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

المحافظة	الفاكهة	انتاج	%	الغلب	%	التين	%	الشمش	%	الخوخ	%	البرقوق	%	إجمالي 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	11	0,1	4603	0,4
الدقهلية	498	0,9	47506	6,4	9	0,01	-	-	5750	5,4	11	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	1088	9,9	120299	10,8
البحيرة	26804	49	124111	16,7	1755	1,1	12494	46,5	14139	13,4	602	602	5,5	179905	16,3
الإسماعيلية	1609	2,9	9970	1,3	397	0,2	2362	8,8	2966	2,7	50	50	0,5	17354	1,6
الجيزة	1799	3,3	24506	3,3	84	0,04	1863	6,9	3280	3,1	2560	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	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	85	161183	14,6
شمال سيناء	4144	7,6	982	0,1	1552	1	-	-	66714	63,1	-	-	-	73392	6,6
إجمالي الإنتاج	54658	4,9	745229	67,3	163343	14,8	26854	2,4	105684	9,5	10989	10989	1	1106757	100

• المصدر: من عمل الباحثة إعتتماداً 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 والصغري في محافظات مصر وكما يتبين من جدول رقم (4) لدرجات الحرارة العظمي خلال شهور الراحة لاشجار الفاكهة خلال الفترة من 1900-1945 والفترة من 1980-2009 ، وجدول رقم (5) لدرجات الحرارة الصغري خلال شهور الراحة لاشجار الفاكهة خلال الفترة من 1900-1945 والفترة من 1980-2009 يتضح الأتي:

• حدوث تناقص كبير في معدلات الحرارة العظمي في بعض المحافظات مثل الأسكندرية حيث يتراوح بين (-0,4 و -1,5 درجة) ، وفي طنطا تناقص يتراوح بين (-0,1 و -2,1 درجة)، السويس نقص يتراوح بين (-0,2 و -1,9 درجة) ، اسيوط 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 الصغري فكما يوضح جدول رقم (5) أن مقدار التناقص أكبر في معظم المحافظات من درجات الحرارة العظمي وأهمها :

• تراوح معدل التناقص في بور سعيد بين (-2 و -3 م) ، وفي الأسكندرية تراوح هذا المعدل بين (-1,3 و -3 م) ' كما تراوح هذا التناقص في المنيا بين (-1,4 و -3 م) .

• هناك محافظات لم يحدث بها تناقص في معدلات درجات الحرارة الصغري بين الفترتين محل الدراسة ومنها كل من بنها والزقازيق والسويس والجيزة وبني سويف .

• هناك محافظات كان معدل التناقص فيها قليلا لا يكاد يذكر ومنها العريش

• ودمنهور .

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

2009

الشهر	الفترة الزمنية	مصري مطروح	الاسكندرية	دمياط	بورسعيد	العريش	طنطا	دمنهور	بنها	الزقازيق	السويس	الجزيرة	القوم
أكتوبر	-1900 1945	26.8	28.4	27.3	28.7	28.4	30.4	30.0	30.2	30.4	31.4	29.9	31.4
	-1980 2000	26.7	27.3	27.1	30.8	28.2	29.4	29.5	30.3	30.8	30.1	30.0	31.6
نوفمبر	-1900 1945	23.5	25.0	23.7	25.1	24.9	26.2	25.8	26.1	26.2	26.7	25.8	26.9
	-1980 2000	23.0	23.5	23.1	25.6	24.6	24.3	24.8	25.4	25.6	25.4	25.7	26.2
ديسمبر	-1900 1945	19.7	20.6	20.0	20.1	20.7	21.5	21.4	21.1	21.5	21.5	21.0	22.1
	-1980 2000	19.4	19.9	19.5	21.2	20.6	20.0	20.5	20.8	21.2	20.7	21.1	21.5
يناير	-1900 1945	17.7	18.5	18.1	18.8	18.5	19.9	19.6	19.3	19.8	19.8	19.3	20.6
	-1980 2000	17.6	18.1	17.9	19.6	18.6	18.5	19.1	19.3	19.6	19.4	19.6	20.3
فبراير	-1900 1945	18.1	19.1	18.8	19.8	19.8	20.9	20.4	20.5	20.8	21.4	21.0	22.1
	-1980 2000	18.0	18.3	18.0	20.4	19.2	19.2	19.8	20.6	20.4	21.2	21.2	21.6
مارس	-1900 1945	19.7	21.2	19.7	21.3	21.0	23.8	22.8	23.4	23.7	25.3	24.1	25.0
	-1980 2000	19.5	20	19.5	22.9	21.3	21.7	22.3	23.2	22.9	23.6	24.1	25.6
	الفرق	-0.2	-1.2	-0.2	1.6	0.3	-2.1	-0.5	-0.2	-0.8	-1.7	0.0	0.6



د. دليلة مصطفى على

تسوية	المتوسط	الانحراف المعياري	تسوية
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 اعتمادا على بيانات الأرصاد الجوية الغير منشورة للفترات من (1990 - 1945) و (2009 - 1980) .

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

الشهر	الفترة الزمنية	موسمي مطروح	الاسكندرية	دمياط	بورسعيد	العريش	طنطا	دمهور	بها
أكتوبر	0001-5461	4.81	2.02	1.91	1.12	4.71	15.7	1.71	1.61
	0861-6002	9.71	1.81	5.81	7.71	1.61	15.5	16.2	0.71
نوفمبر	0001-5461	1.51	0.71	2.91	0.71	1.31	13.1	13.1	5.31
	0861-6002	8.31	6.31	8.41	8.31	8.11	9.11	1.31	9.31
ديسمبر	0001-5461	9.01	9.21	7.01	9.21	8.8	8.4	9.7	4.8
	0861-6002	5.01	1.01	6.01	1.01	7.7	7.8	9.1	0.6
يناير	0001-5461	8.5	9.01	8.3	9.01	7.3	6.3	7.5	6.9
	0861-6002	2.6	3.6	3.6	9.8	9.7	6.6	7.7	9.7
فبراير	0001-5461	0.6	0.11	2.6	2.11	9.7	6.6	7.9	1.7
	0861-6002	3.8	1.6	2.6	8.8	8.7	6.3	7.5	8.7
مارس	0001-5461	7.01	2.21	6.01	3.31	1.01	8.3	9.6	2.6
	0861-6002	2.01	6.01	8.01	3.01	2.6	7.7	9.0	9.6
الفرق		5.0-	1.9-	1.0-	0.3-	0.9-	0.6-	0.6-	4.0
		7.0-	6.1-	0.0	4.2-	1.0-	0.3-	0.4-	7.0

الزقازيق	السويس	الجيزة	الفي	بني سويف	المنيا	السيوط
1.8	1.7	1.0	-	1.1	-1.4	-0.3
10.3	13.1	9.0	9.3	9.6	8.4	9.8
8.5	11.4	8.0	9.4	8.5	9.8	10.1
2.3	1.0	0.8	-	0.3	-2.1	-1.1
8.8	10.4	6.9	6.5	6.7	5.2	6.0
6.5	9.4	6.1	7.2	6.4	7.3	7.1
2.8	1.7	0.7	-	0.7	-1.8	-0.9
8.6	10.3	6.2	5.9	6.0	4.4	5.2
5.8	8.6	5.5	6.0	5.3	6.2	6.1
2.0	1.7	0.3	-	0.9	-2.3	-1.3
10.1	11.5	8.0	8.0	7.5	5.9	6.6
8.1	9.8	7.7	8.2	6.6	8.2	7.9
1	2	0	-1	1	-3	-2
13.8	15.7	12.1	12.1	11.9	10.3	10.8
12.8	13.6	12.1	13.1	11.2	13.5	12.8
2	2	1	0	2	-2	-2
17.7	20.0	16.2	17.1	17.3	15.8	16.4
16.0	17.8	15.5	17.1	15.3	17.5	18.5

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 لأشجار الفاكهة حسب نوع هذه الأشجار ويمكن تصنيف

أشجار الفاكهة إلي :

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

- الاشجار متساقطة الأوراق مثل الخوخ والمشمش 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 الأشجار تحتاج إلي ساعات من البرودة لكسر 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 والخضرية عن التفتح والنمو وتسقط الأوراق، ويتوقف نمو الأشجار خلال هذه الفترة بسبب عوامل داخلية تخص النبات نفسه، بمعنى أن أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق لا يبدأ فيها النمو في أواخر الشتاء وأوائل الربيع إلا إذا انتهت طور الراحة الخاص بها. ويمكن تقدير ساعات البرودة اللازمة للأشجار في إقليم ما عن طريق معادلات تستخدم فيها درجات الحرارة القصوى والصغرى خلال الفترة من أول شهر أكتوبر وحتى نهاية شهر مارس F. Ramize&J. (F. Kallarackal.2015, p31).

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

$$HC = (7-M) / (M-m) \times 24$$

حيث أن: HC عدد ساعات البرودة في اليوم، M درجة الحرارة العظمى، m درجة

الحرارة الصغرى

كذلك قام العديد من العلماء بعمل نماذج رياضية لحساب ساعات البرودة خلال فترة نمو أشجار الفاكهة (Ahmed Farag.2010),(Eike Luedeling,& others,2002)، (Eike Luedeling,2012) لتحديد مدي مناسبة الأقليم لزراعة نوع معين من الفاكهة وفق احتياجاته الفسيولوجية من ساعات البرودة، وقد قام عيسى (1998) بعمل نموذج رياضي

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 الصغرى ، و Tmax درجة الحرارة العظمى

$$(EISSA, 1998, pp 158-161) R^2=0.88$$

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 عيسى 1998 ، وشكل 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 والحيزة ، 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.



د. دليا مصطفى على

جدول رقم (6) نتائج حساب ساعات البرودة وفقا لمعادلة د. عيسى 1998

المحطات	ساعات البرودة للفترة من 1900-1945	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 Eissa 1998

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 لا بد أن يحصل عليها كما يتضح من خلال الجدول رقم (7) والذي يبين إحتياجات بعض أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق من البرودة .

جدول رقم (7) إحتياجات 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 .

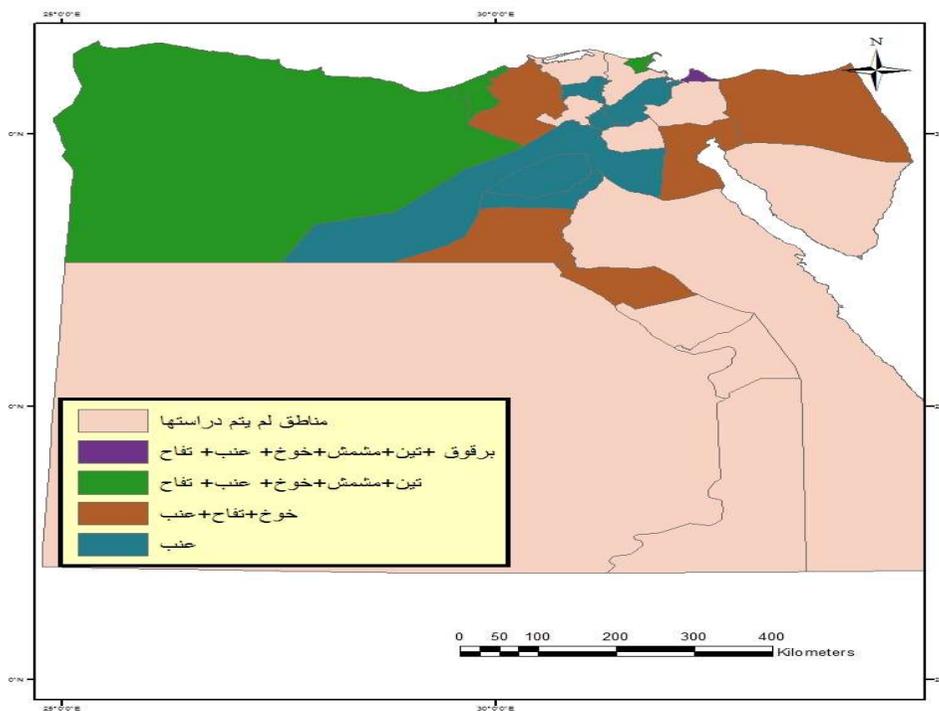
ومن خلال الجدول رقم (6) والذي يظهر نتائج معادلة حساب ساعات البرودة وفقا

تغير ساعات البرودة وأثره على إنتاج أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في مصر ...

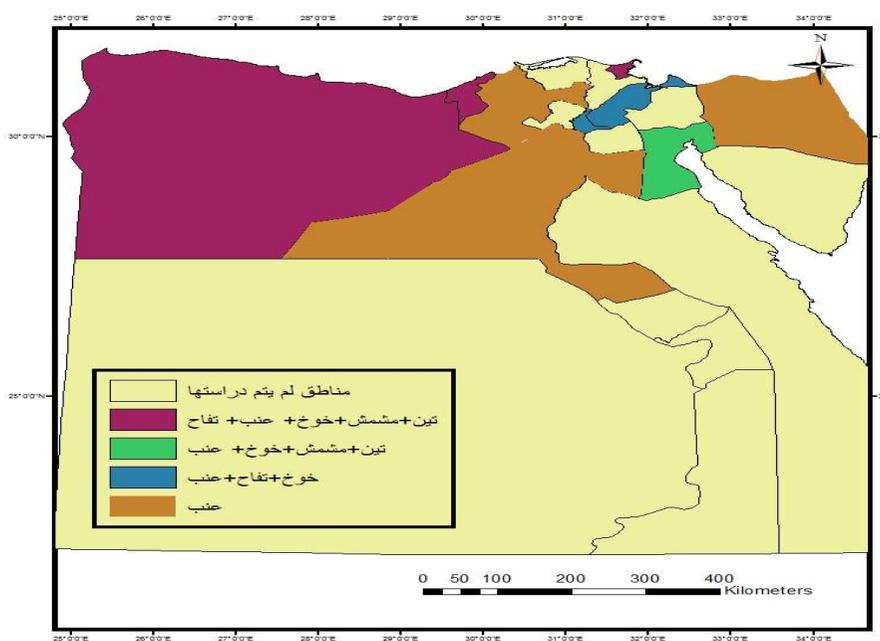
لمعادلة عيسى 1998، وجدول رقم (8) والذي يبين المناطق الأنسب لإنتاج الفاكهة تبعاً لساعات البرودة HC نستطيع تحديد المناطق الأنسب لزراعة أنواع معينة من الأشجار المتساقطة الأوراق حسب عدد ساعات البرودة التي تحتاجها وتتوافر في هذه المناطق .

جدول رقم (8) المناطق الأنسب لإنتاج الفاكهة تبعاً لساعات البرودة HC

المحطة	Hc1900-1946	نوع الفاكهة الأنسب	Hc1980-2009	نوع الفاكهة الأنسب
مرسي مطروح	358	تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح	307	تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح
الاسكندرية	511	تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح	316	تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح
دمياط	402	تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح	366	تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح
بورسعيد	560	بـرـقـوق+تين+مشمش+خوخ+عنب+تفاح	238	خوخ+تفاح+عنب
العريش	230	خوخ+تفاح+عنب	195	عنب
طنطا	171	عنب	161	عنب
دمنهـور	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+مشمش+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 لإنتاج الفاكهة تبعا لساعات البرودة HC لفترة من 1900-1945



شكل رقم (6) المناطق الأنسب لإنتاج الفاكهة تبعا لساعات البرودة HC لفترة من 1980-2009

النتائج والتوصيات:

- تحتاج أشجار الفاكهة لعدد من ساعات البرودة للخروج من فترة الراحة ، يختلف مقدار ساعات البرودة حسب احتياج الاشجار .
- تعتبر أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق من أكثر أشجار الفاكهة تأثراً بساعات البرودة، ومن أهم أنواعها التفاح ، والكمثري ، العنب ، البرقوق ، الخوخ ، المشمش ، التين وغيرها .
- تم دراسة تطور انتاج اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق لاشجار العنب والتين والخبوخ والبرقوق ومن خلال هذه الدراسة لوحظ تذبذب انتاج التين والبرقوق، كما اتضح حدوث انخفاض كبير في انتاج كل من المشمش والبرقوق في السنوات الأخيرة ، أيضا تزايد انتاج العنب بإطراد لزيادة الاقبال علي زراعته وتحقيقه نسبة ارباح كبيرة .
- حدث تزايد لساعات البرودة خلال فترتي الدراسة في محافظات القليوبية والشرقية وسوهاج .
- حدوث تناقص في ساعات البرودة خلال فترتي الدراسة في محافظات مطروح والاسكندرية وبورسعيد ودمياط وشمال سيناء والمنيا وأسيوط
- وفي ضوء التغير في ساعات البرودة تغيرات المناطق المثلي لزراعة أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق وكانت النتائج التالي:
- من خلال دراسة احتياجات اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق لساعات البرودة تبين أن البرقوق يحتاج 700 ساعة برودة ، ولا توجد محافظة واحدة تتوافر بها هذا العدد من الساعات .



د. دليا مصطفى على

- تحتاج أشجار التين والمشمش ل300 من ساعات البرودة ويتوافر ذلك في محافظات الأسكندرية ومطروح ودمياط والسويس
 - يحتاج الخوخ و التفاح 250 ساعة برودة ، ويتوافر ذلك في محافظات بورسعيد والقليوبية والشرقية.
 - يحتاج العنب ل 100 ساعة برودة وهو يتوافر في كل محافظات الجمهورية.
- وفي ضوء هذه النتائج يوصي بالتالي :
- التركيز على زراعة الأشجار المتساقطة الأوراق في 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 أشجار التين والمشمش في محافظات الأسكندرية 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) : بساتين الفاكهة المتساقطة الأوراق والمستديمة الخضرة، دار المعارف ، الأسكندرية.
- 2- عاطف محمد إبراهيم (1996) : الفاكهة متساقطة الأوراق: زراعتها ورعايتها

وإنتاجها، الطبعة الثانية، دار المعارف، الإسكندرية.

3- عبير مرسى 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 وآثاره الجغرافية ، دراسة فى المناخ التطبيقي ، 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 بني 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



د. داليا مصطفى على



**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**