مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (20) العدد (8)1998
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (20) No (8) 1998

دراسة مقارنة لمجموعة من هجن البندورة ذات الثمار الصلبة ضمن شروط متماثلة داخل البيت البلاستيكي

الدكتور بديع سمرة *

(قبل للنشر في 1998/12/2)

□ الملخّص □

خلال الفترة الممتدة من عام 1994 وحتى 1997 قمنا بإجراء تجارب لتحديد تأثير المناخ الموضعي داخل البيوت البلاستيكية على تطور وإنتاجية بعض الهجن الحديثة التي تقدمها محطات تحسين وإنتاج البذار على أنها من مجموعة الهجن ذات الثمار الصلبة التي تتميز ثمارها بإمكانية الحفظ أو التخزين غير المبرد لفترة طويلة (long shelf life) خاصة وأن التجارب على مثل هذه الهجن تجري للمرة الأولى تحت ظروف الزراعة المحمية في سوريا .

تبين نتيجة للتجارب أن بعض الهجن المدروسة تستجيب بشكل جيد لظروف المناخ الموضعي داخل البيوت البلاستيكية وينعكس ذلك إيجاباً على تطورها وإنتاجيتها وخاصة منها الهجن r.s698 ، amal ، rs.9070 وأن هذه الهجن تجمع صفات العمر الذاتي الطويل للثمار بالإضافة إلى أن الإنتاجية العالية متفوقة على الشاهد davista من حيث إمكانية حفظ الثمار بدون تبريد لفترة طويلة قد تصل حتى 30-40 يوماً خلال اشهر الشتاء . وأن بعض الهجن الأخرى كالهجين lamis قد أعطت إنتاجاً منخفضاً بالمقارنة مع الشاهد رغم أن ثمارها قد تميزت بصفات نوعية تسمح بتخزينها لفترة طويلة دون تبريد .

إن إدخال بعض الهجن المدروسة إلى الزراعة المحمية يمكن أن يحقق صفات الإنتاجية العالية ونوعية الثمار الصلبة التي تناسب التخزين غير المبرد وإمكانية التسويق إلى الأسواق البعيدة .

* أستاذ مساعد في قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (20) العدد (8)1998
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (20) No (8) 1998

A comparative study of long- shelf -life hybrids under Plastic green house homogeneous – conditions

Dr. Badih Samra *

(Accepted 2/12/1998)

□ ABSTRACT □

During the period 1994-1997 , we have carried out experiments to define the effect of microclimate inside plastic green houses on the development and productivity of some new hybrids Introduced by "Seed production & improvement stations" as hybrids of long-shelf life fruits, especially these hybrids are experimented for the first time under the conditions of protected farming in Syria .

The results of these experiments show that some of the studied hybrids are positively affected, in regards of productivity by the climate in the case of the hybrids r.s 9070 , amal, r.s.698 where such hybrids have fruits with long-shelf life and high plant productivity .They overweigh the control (davista) and the fruit of these hybrids can be preserved, without cooling, for a period of 30-40 days during winter months .

Some other hybrids, like lamis, gave lower production compared to the control , although their fruits are characterized by qualitative features which permit long- life storage without cooling .

Introducing some studied hybrids to plastic green houses may achieve high productivity and good quality hard fruits suitable for uncooled storage and for long transportation .

*Associate Professor Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - Tishreen University _ Lattakia - Syria

مقدمة :

لقد تميزت السنوات الأخيرة بالتوسع الكبير في إنشاء البيوت البلاستيكية في العديد من البلدان ولاسيما تلك الواقعة على حوض البحر الأبيض المتوسط لما تتميز به من خصائص مناخية شبه مستقرة تسمح بنجاح هذا الجانب الإنتاجي الهام الذي يقدم المنتجات الغذائية الطازجة للاستهلاك البشري المتزايد . وفي الجمهورية العربية السورية تزايدت المساحة المغطاة بالبيوت البلاستيكية في الساحل السوري (حيث التمركز الأعظمي للزراعة المحمية) خلال الفترة الممتدة بين 1990 و 1996 بنسبة 430 % وازداد عدد البيوت البلاستيكية في المنطقة الساحلية خلال تلك الفترة من 9993 إلى 43429 بيت بلاستيكي (احصاءات مديريتي الزراعة في طرطوس واللاذقية) . وهذا التزايد الكبير ترافق بزيادة كبيرة في الإنتاج أدى إلى وجود فائض يفوق الحاجة الاستهلاكية للأسواق خلال فترات معينة . ولذلك برزت الحاجة إلى وجود أصناف او هجن بندورة تتميز ثمارها بالعمر التخزيني والتسويقي الطويل دون الحاجة إلى البرادات بحيث تطول المدة الزمنية التي تبقى فيها تلك الثمار متماسكة وصالحة للاستهلاك إضافة إلى استمرارها بحالة صلبة ومتماسكة لفترة طويلة خلال مراحل النضج . وهذه الخصائص تقلل من احتمال التدفق غير المنتظم للبندورة إلى الأسواق وتجعل المنتج أكثر قدرة على التحكم بموعد تسويق الإنتاج .

ونظراً للاعتماد الكلي على استيراد البذور الخاصة بالزراعة المحمية كما تشير دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 1997 فقد ركز العلماء في محطات التحسين الوراثي للخضار على تطوير وإنتاج هجن أو أصناف تستجيب بدرجات متفاوته للحاجة الملحة إلى صفة صلابة الثمار وتماسكها بشكل يسمح باستمرارها صالحة للتسويق والاستهلاك الطازج لفترة طويلة ويقلل من احتمال تعرض هذه الثمار للتلف أثناء عمليات النقل والتخزين . وانتشرت زراعة بعض هذه الهجن في العديد ن دول العالم ، وتجري محاولات لإدخالها إلى الزراعة المحمية في الساحل السوري وحرصاً على حماية إنتاج الزراعة المحمية من الإدخال العشوائي المترافق مع دعاية غير دقيقة تقوم بها بعض شركات تسويق البذور . فقد قمنا بإجراء تجارب خلال الفترة الممتدة بين أعوام 1994- 1997 لتحديد مدى صلاحية الهجن الحديثة التي تقدمها محطات إنتاج البذور على أنها من مجموعة الهجن ذات العمر الذاتي الطويل بدون تبريد long shelf life لتحديد تأثير المناخ الموضعي على تطور وإنتاجية تلك الهجن خاصة وأن التجارب على مثل هذه الهجن تجري للمرة الأولى في ظروف الزراعة المحمية في القطر العربي السوري . وقد سبق وأجرينا تجارب لتحديد أثر هجن البندورة المزروعة على الإنتاج وتحديد مدى ملائمة الهجن لمواعيد الزراعة المختلفة داخل البيوت المحمية في الساحل السوري (سمرة 1992).

أجريت تجارب عديدة في بلدان مختلفة لتحديد صفات هجن او اصناف البندورة المناسبة للزراعة المحمية (بيلتشكي ، 982) . وقد درست الصفات النوعية المتعلقة بخصائص الثمار من قبل (فيليف، 1982). كما درس تاثير شكل التربية والتقليم على الخصائص النوعية للثمار وكمية الإنتاج الكلية من قبل (باخاتشيفانوفا ، 1981). كما درس (ميخوف ، 1982) الخصائص النوعية لثمار هجن البندورة المعدة للإنتاج الصناعي . واجريت تجارب لتحديد الكفاءة البيولوجية لهجن البندورة في الزراعة المحمية من قبل (Simidchieve 1982) و (تسكليف ، 1982) وكذلك (مورتازوف ، 1987) .

وأجريت لاحقاً تجارب في مصر لتحديد جودة ثمار محصول البندورة تحت ظروف الزراعة المحمية والظروف الحقلية من قبل (الشال ، 1992) ، كما أجريت أيضاً في المملكة العربية السعودية تجارب لمقارنة نوعية ما بعد الحصاد لثمار البندورة المنتجة في الزراعة داخل البيوت المحمية (المغربي ، 1992) .

مواد وطرق البحث :

أجريت التجارب في منطقة جبلة ضمن بيت بلاستيكي نموذج فيلكلير قياس 50 × 8م خلال الفترة 1994-1997 واشتملت الدراسة على ثمانية هجن هي : lana , lamis , amal , davista , t12 , r.s.9070 , ibiza , r.s.698 وقد زرعت الهجن ضمن البيت البلاستيكي بطريقة القطاعات العشوائية في اربع مكررات لكل هجين واعتبر الهجين davista (أحد الهجن الأكثر انتشاراً في الزراعة المحمية) شاهداً للمقارنة .

تمت الزراعة في الخامس عشر من شهر ايلول على مصاطب ثنائية الخطوط بابعاد 100+40/60 سم بمعدل 3.1 نبات / م2 وقد زرع من الهجين الواحد 56 نبات وزعت على المكررات الأربعة . تم إعداد الشتول بزراعة البذور في أكواب تحتوي على خلطة غذائية مكونة من السماد العضوي المتخمر والتربة الزراعية في الخامس عشر من شهر آب . وتمت العناية بالشتول وفق الأسس العلمية المتبعة بحيث أصبحت ملائمة للزراعة في البيت البلاستيكي في الموعد المحدد (بعد شهر من زراعة البذور) . كما تم القيام بجميع عمليات الخدمة المطلوبة للنباتات بعد زراعتها في البيت البلاستيكي وأثناء جميع مراحل نموها وتطورها .

تم تحديد مؤشرات المناخ الموضعي وخاصة الظروف الحرارية داخل البيت البلاستيكي وذلك من خلال رصد درجات الحرارة المتوسطة للصغرى والعظمى وكذلك درجة حرارة التربة على عمق 10 سم طيلة فترة حياة النبات .

وقد أخذت القراءات المتعلقة بشدة الأشعة الشمسية بواسطة جهاز الـ luxometer خلال ساعات النهار المشمسة وبعض الأيام الغائمة من مختلف الأشهر ، كما أخذت القراءات الفينولوجية لجميع الهجن المدروسة بدءاً من الإنبات وحتى نهاية دورة حياة النبات . واخذت ايضاً القراءات المتعلقة بتطور نمو الساق وديناميكية تشكل وتفتح الأزهار وكذلك العقد وتشكل الثمار ومعدل نمو قطر الثمار على النباتات المدروسة . ثم اخذت القراءات المتعلقة بالإنتاج حيث اخذ الإنتاج من النورات الزهرية الخمس الأولى كمؤشر للإنتاج المبكر واخذت قرءات الإنتاج الكلي للهجن المدروسة .

وبعد الجني تم أخذ عينات من الثمار التي تم قطفها من كل صنف ودرست خصائصها النوعية من حيث الشكل واللون والصلابة ومن ثم تركت للتخزين في ظروف الغرفة العادية بدون تبريد لمعرفة مدى صلاحية ثمار كل هجين للتخزين غير المبرد ومدى تحملها للتسويق والنقل لمسافات بعيدة .

النتائج والمناقشة :

إن الأشعة الشمسية هي المصدر الأساسي للطاقة فهي التي تزود البيوت المحمية بالضوء اللازم للنبات وبالحرارة اللازمة لنموه أيضاً حسب (Heeschen, 1988) . تبين نتيجة لقراءات شدة الأشعة الشمسية أن كمية الأشعة النافذة إلى داخل البيت البلاستيكي المغطى بغطاء جديد من البولي ايتلين بسماكة 200 ميكرون تبلغ حوالي 70-75% من الأشعة الواردة إلى سطح الغطاء وهذا يتفق مع (كارتالوف ، 1982) و (تسكليف ، 1978) وأن نفاذية الغطاء تقل تدريجياً ، خاصة إذا تعرض للاتساخ بالغبار وغيره وتقل نسبة الأشعة النافذة في ساعات الصباح وفي الأيام الغائمة نتيجة لتكاثف قطرات بخار الماء على السطح الداخلي للغطاء .

كما أن شدة الأشعة الشمسية داخل البيت البلاستيكي في الأيام المشمسة تكون كافية كحد أدنى لاحتياجات النبات وحتى في شهر كانون الأول (أقل الأشهر من حيث شدة الأشعة) . ففي الثالث والعشرين من شهر كانون الأول (يوم مشمس ارتفعت شدة الأشعة الشمسية مباشرة بعد شروق الشمس فوصلت في الساعة الثامنة صباحاً حتى 14 ألف lux وارتفعت عند الساعة التاسعة إلى 18 ألف lux ثم إلى 25 ألف و 28 ألف و 33 ألف على التوالي الساعات 10 ، 11 و 12 ثم عادت بعد ذلك إلى الانخفاض لتبلغ 22 ألف في الساعة الثالثة عشرة و 19 ألف في الساعة الرابعة عشرة ثم 8 آلاف في الساعة الخامسة عشرة وإلى 2000 في الساعة السادسة عشرة .

أما شدة الأشعة في الأيام الغائمة فتختلف تبعاً لكثافة الغيوم ولشدة الإشعاع الشمسي في اليوم نفسه وتصل نسبتها إلى حوالي 20 –25 % من شدة الأشعة في الأيام المشمسة ، وتزداد شدة الأشعة مباشرة بعد انقشاع الغيم في الأيام الغائمة جزئياً . كما وأن كمية الأشعة في الأيام الغائمة وفي جميع الأشهر أقل من الاحتياجات البيولوجية للنبات ولهذا السبب يتأثر تطور النباتات في البيوت البلاستيكية بشكل سلبي عند زيادة عدد الأيام الغائمة في مراحل نموه وتطوره المختلفة .

أما معدل درجات الحرارة الشهرية داخل البيت البلاستيكي فيتأثر بشكل كبير بدرجات الحرارة المحيطة بالبيت البلاستيكي ، (Maccullagh, 1978) وأن متوسط درجة الحرارة في جميع الأشهر يكفي لاحتياجات النبات (جدول رقم 1) . ولكن انخفاض الحرارة الصغرى هو الذي يشكل الخطر الكبر على النبات وبالتالي نقوم بتدفئة البيت البلاستيكي فقط في حال احتمال انخفاض الحرارة إلى الحد الذي يهدد بالصقيع . كما أن ارتفاع الحرارة العظمى داخل البيت البلاستيكي يشكل بحد ذاته بعض الخطورة على النبات في أشهر أيلول ، تشرين أول ، نيسان وأيار ويتم تلافي هذه الحرارة المرتفعة بزيادة التهوية بفتح النوافذ والأبواب وأحياناً مباعدة شرائح الغطاء عن بعضها البعض .

جدول رقم (1) : معدل درجات الحرارة الشهرية داخل البيت البلاستيكي مْ

خلال فترة حياة النبات (متوسط 1994 – 1997).

الشهر	متوسط درجة الحرارة الشهرية	متوسط درجة الحرارة الصغرى	متوسط درجة الحرارة العظمى	متوسط درجة حرارة التربة
أيلول	28.4	20.2	39.1	22.3
تشرين أول	26.6	15.6	37.4	19.7
تشرين ثاني	23.9	12.1	34.3	17.2
كانون 1	22.1	10.2	35.2	16.3
كانون 2	20.2	9.6	31.1	16.2
شباط	17.9	9.4	27.7	13.3
آذار	22.2	10.8	32.4	16.4
نيسان	24.8	11.4	34.5	19.2
أيار	26.9	12.6	38.4	20.2

بعد زراعة البذور بأربعة أيام بدأت بالإنبات وفي اليوم الخامس ازدادت بسرعة نسبة الإنبات ، لتبلغ ذروتها في اليوم السادس وفي اليوم السابع كانت نسبة الإنبات قد تجاوزت 70% في جميع الهجن المدروسة وبعد ذلك أصبح الإنبات بطيئاً ولم يلاحظ وجو فروق جوهرية بين الهجن المدروسة من حيث سرعة الإنبات وقد تراوحت نسبة الإنبات الكلية في الهجن المدروسة بين 81 و 84 % .

بدأ تشكل النورات الزهرية على نباتات الهجن المختلفة بعد زراعتها في البيت البلاستيكي ببضعة أيام . وقد لوحظ أن الهجن ibiza و lamis كانت أسرع بحوالي 5–6 أيام من بقية الهجن من حيث سرعة تشكل النورة الزهرية الأولـــــى (جدول رقم 2) تلتها الهجن r.s.698 و lana وأخيراً تشكلت النورات الأولى للهجن davista , r.s. t12 , 9070 و amal .

عقب تشكل النورات الزهرية الأولى بدأ تفتح الأزهار الأولى بعد حوالـــــي 7–9 أيام . فتفتحت الأزهار أولاً في الأصناف التي تشكلت فيها النورات الأولى مبكراً وقد بدت الفروق في سرعة تفتح الأزهار بين الهجن المدروسة أكثر وضوحاً من الفروق في سرعة تشكل النورات الزهرية الأولى (جدول رقم 2).

جدول رقم (2) : مراحل نمو وتطور نباتات هجن البندورة (متوسط 1994 - 1997)

الهجين	المدة اللازمة بالأيام			
	لإنبات 70% من البذور	لتشكل النورة الزهرية بعد الإنبات	الإزهار بعد الإنبات	العقد وتشكل الثمار
ibiza	7	35	43	59
r.s.9070	7	40	48	65
t12	7	39	48	66
r.S.698	7	37	45	63
lana	7	38	46	64
lamis	7	35	42	58
amal	7	39	47	65
davista شاهد	8	40	49	68

بدأ العقد وتشكل الثمار بعد تفتح الأزهار بحوالي أسبوعين وقد لوحظ أن هناك فروقاً بين الهجن المدروسة من حيث موعد العقد وتشكل الثمار وصلت أحياناً إلى عشرة أيام. وقد تشكلت الثمار أولاً على الهجن lamis و ibiza بينما تأخر تشكل الثمار على الهجن davista و t12 (جدول رقم 2) .

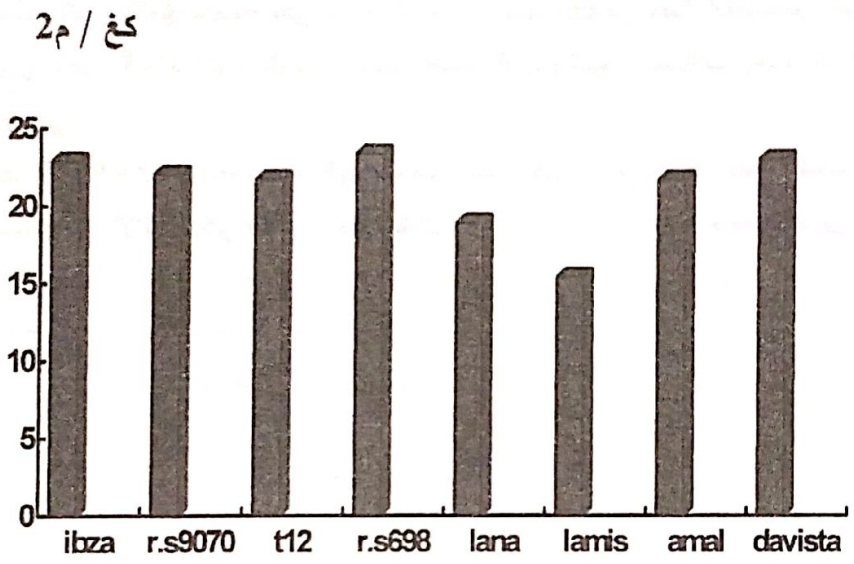
اختلفت الهجن المدروسة أيضاً من حيث موعد وصولها إلى مرحلة نضج الثمار فقد بدأت ثمار الهجن lamis و ibiza بالنضج قبل ثمار الشاهد بحوالي 11 إلى 13 يوماً (جدول رقم 3).

الجدول رقم (3) نضج الثمار الأولي وكمية الإنتاج المبكر للهجن المدروسة (متوسط 1994 - 1997)

الهجين	عمر النبات حتى موعد نضج الثمار الأولى بالأيام	كمية الإنتاج المبكر كغ / م2
ibiza	**103**	**14.2**
r.s.9070	**109**	**10.1**
t12	**111**	**11.2**
r.s.698	**107**	**12.1**
lana	**109**	**10.3**
lamis	**101**	**9.1**
amal	**111**	**11.4**
davista شاهد	**114**	**12.2**

لقد تباينت الهجن المدروسة أيضاً من حيث كمية الإنتاج المبكر خلال الخمس قطفات الأولى (حتى نهاية ك1) . وقد تفوق الهجين ibiza على جميع الهجن المدروسة من حيث الإنتاج المبكر فقد زاد إنتاجه المبكر عن الشاهد بنسبة 16.4 % وتفوق على الهجين lamis بنسبة 56%. وقد احتل الشاهد davista المرتبة الثانية من حيث الإنتاج المبكر واحتل الهجين r.s 698 المرتبة الثالثة بينما احتل الهجين lamis المرتبة الأخيرة ، جدول رقم (3) .

تشير النتائج إلى أن الهجن المدروسة قد أعطت نتائج متباينة من حيث الإنتاج الكلي فقد تفوق الهجين r.s.698 على جميع الهجن الأخرى من حيث الإنتاج الكلي . واحتل الشاهد davista المرتبة الثانية ، وقد تبين ان هناك فروق جوهرية بين الإنتاج الكلي للشاهد والإنتاج الكلي للهجن lamis , lana , t12 ولم يلاحظ فروق جوهرية بين الإنتاج الكلي للهجن R.s 698 و davista و ibiza . كما لم يلاحظ فروق معنوية بين الهجن r.s 9070 و t12 و amal .



α L.s.d = 0.473 ' = 5%

الشكل (1) : متوسط الإنتاج الكلي للهجن المدروسة خلال المواسم 1994-1995
1995-1996 و 1996-1997 كغ /م2

فيما يخص الصفات النوعية للثمار من حيث اللون ، الشكل ، الحجم وصلابة الثمار وتحملها للتخزين في ظروف الغرفة العادية (تخزين غير مبرد) فقد بينت النتائج أن بعض الهجن المدروسة قد تميزت بثمار ذات لون أحمر غامق عند النضج وأن شكل الثمار وحجمها المتوسط يجعلها ملائمة للتسويق ولأذواق المستهليكين . وقد تميز منها الشاهد davista والهجين r.s. 9070 بثمار أكبر حجماً من بقية الهجن حيث بلغ متوسط وزن الثمرة فيها على التوالي 170 و 185غرام بينما كانت ثمار الهجين لميس أصغر حجماً من المتوسط المرغوب استهلاكياً حيث بلغ متوسط وزن الثمرة في هذا الهجين 71 غ بينما المتوسط المرغوب في الأسواق هو بحدود 100 - 150 غرام .

وقد تفوقت الهجن المدروسة على الشاهد من حيث العمر التخزيني في الظروف العادية غير المبردة . وقد احتل الهجين لميس المرتبة الأولى من حيث صلابة الثمار وطول فترة تخزينها حيث أمكن تخزينه حتى 35 - 40 يوم خلال اشهر الشتاء . تلاه الهجين r.s 698 (30-35 يوم) فالهجين amal (25 - 30 يوم) ثم الهجين lana والهجين r.s.9070 (20 - 25 يوم) بيما انخفضت مدة تخزين الشاهد إلى 8-10 أيام وقد لوحظ أن هناك ارتباطاً بين صلابة الثمار وطول مدة تخزينها . فأكثر الثمار صلابة هي ثمار الهجن lamis, R.s 698 ,amal, R.s9070 وأقلها صلابة هي ثمار الشاهد davista والهجين t12 وقد انخفض العمر التخزيني للثمار خلال اشهر الربيع إلى النصف وانخفض إلى أكثر من ذلك خلال شهر حزيران.

الخلاصة :

تبين نتيجة التجارب التي قمنا بها أن ظروف المناخ الموضعي وخاصة حرارة الهواء والتربة داخل البيوت البلاستيكية في الساحل السوري تنعكس إيجاباً على نمو وتطور بعض هجن البندورة ذات الثمار الصلبة التي تتحمل ثمارها الحفظ لفترة طويلة بدون تبريد ، وأن هناك امكانية لإدخال بعض هذه الهجن الحديثة من البندورة لزراعتها في البيوت البلاستيكية خاصة وأن بعضها تتميز بتفوق واضح على الشاهد المعروف davista من حيث الخصائص النوعية للثمار وخاصة منها قابليتها للتخزين غير المبرد لفترة طويلة وكذلك تحملها للنقل والشحن لمسافات بعيدة نتيجة لصلابتها وتماسكها . وأهم هذه الهجن هي :

r.s 9070, amal , lamis , r.s.698 وأن بعض هذه الهجن يتميز بإنتاج كلي مرتفع يقارب إنتاج الشاهد وقد يتفوق عليه كالهجين r.s. 698 بينما يتدنى الإنتاج الكلي لبعض الهجن بشكل كبير مقارنة مع الشاهد وخاصة الهجين lamis .

المراجع :

.....

1- Heeschen, C. 1988- The green house as a solar collector - New York - p.7-8.
2- Maccullagh, J. 1978- The solar green house book- Rodale press -p.252.
3- Simidchieve c.(1982): Biological effect of green house tomatoes XXI st International horticultural congress Hamburg .

4-الشال محمد عبد اللطيف (1992): دراسة لمقارنة جودة محصول الطماطم تحت ظروف الصوب وظروف الحقل . إصدارات الندوة السعودية الأولى للزراعة المحمية - جامعة الملك سعود - الرياض .

5-المغربي مصطفى عبد اللطيف (1992) :مقارنة لنوعية ما بعد الحصاد لثمار الطماطم المنتجة في الزراعة داخل البيوت المحمية . إصدارات الندوة السعودية الأولى للزراعة المحمية - جامعة الملك سعود- الرياض .

6-باختشيفانوفا سلافكا ،1981- تقليم البندورة في البيوت البلاستيكية - مجلة البستنه - رقم 11- ص20-22 . (باللغة البلغارية)

7-بيليتشكي ، إيفان ، 1982- زراعة الصنف لوكا ضمن العروة الحقلية المبكرة - مجلة البستنه - رقم 5- ص 21-23 . (باللغة البلغارية)

8-تسكليف ، جورجي ، 1978- إنتاج الخضار في المنشآت البلاستيكية . بلوفديف- ص 99-112. (باللغة البلغارية).

9-تسكليف جورجي، 1982-إنتاج الخضار في المنشآت البلاستيكية-بلوفديف.(باللغة البلغارية)

10-سمرة بديع (1992) : أثر موعد الزراعة والهجن المزروعة على إنتاجية البندورة داخل البيوت البلاستيكية في الساحل السوري . إصدارات الندوة السعودية الأولى للزراعة المحمية - جامعة الملك سعود - الرياض .

11-فيليف بوريس، 1982- زراعة صنف البندورة تيستا - مجلة البستنه- رقم 3 - ص 9-10 . (باللغة البلغارية)

12-كارتالوف، بيتر ، 1982- المناخ الموضعي في البيوت البلاستيكية غير المدفأة - بلوفديف، 116 - 122 (باللغة البلغارية).

13-مورتازوف تيودورف، 1987- البندورة- زيميدات - صوفيا . (باللغة البلغارية)

14-ميخوف اتاناس، 1982- أصناف الخضار الهامة في مجال التقانات التصنيعية- أبحاث المختصين في محافظة ترنوفو . (باللغة البلغارية).

15-دراسة حول الزراعة المحمية في الوطن العربي والمشروعات اللازمة لتطويرها ووقايتها- إصدارات المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الخرطوم 1997 .