تأثير مواعيد الشتل والأوساط الزراعية في بعض صفات الحاصل النوعية للشليك صنف Festival تحت ظروف البيت البلاستيكي

حميد حمدان العلي زيد أسامة عبد الحافظ*

كلية الزراعة/ جامعة الأنبار

الخلاصة

نُفذت الدراسة في أحد البيوت البلاستيكية الغير مدفأة التابعة لقسم البستنة و هندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد في (أبو غريب) الموقع البديل لجامعة الأنبار، لدراسة تأثير مواعيد الشتل والأوساط الزراعية وتداخلاتهما في بعض صفات الحاصل النوعية للشليك صنف Festival للموسم 2016 – 2017، تضمنت الدراسة 12 معاملة هي عبارة عن تداخل ثلاثة مواعيد للشتل هي (2016/ 10/ 16، 2016/ 11/ 3، 21/ 11/ (2016 رُمز لها بالرموز D1 ، D2 and D3 على التوالي و أربعة أوساط زراعية هي تربة مزيجية 100٪ (وسط مقارنة) ، تربة مزيجية وبيتموس وسماد أغنام متحلل ، تربة مزيجية وبيتموس وسماد أبقار متحلل ، تربة مزيجية وبيتموس وسماد دواجن متحلل بالنسب الحجمية (2:1:1) لكل منهم على التوالي رُمز لها بالرموز M3 ، M2 ، M1 ، M0 and بالتتابع، ونفذت كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات، وقُورنت المتوسطات بأستخدام أختبار أقل فرق معنوي L.S.D وعلى مستوى أحتمال 5٪، وقد بينت النتائج تفوق الزراعة المبكرة في الموعد الأول حيث سجلت أعلى المعدلات في نسبة المادة الجافة في الثمرة، نسبة الـ T.S.S، الحموضة (TA)، فيتامين C إذ بلغت (7.53٪، 7.06٪، 0.75٪، 52.42 ملغم.100 مل$^{-1}$عصير) بالتتابع، بينما سجل موعد الشتل الثاني أعلى معدل في نسبة الـ T.S.S: TA بلغت 9.34، ومن جهة ثانية تُبين النتائج أن الزراعة في الأوساط العضوية الخليطة أدت إلى زيادة معنوية في معظم مؤشرات الحاصل النوعية المذكورة أعلاهُ قياساً بوسط المقارنة (M0).

الكلمات المفتاحية : الشليك ، فيتامين C ، نسبة الحموضة ، نسبة المواد الصلبة الذائبة.

Effect of planting dates and agricultural media on some yield characteristics of strawberry cv. Festival under Green House condition

Hameed H. AL−Ali Zaid osama Abdulhafedh

Abstract

The study was done inunwarmed plastic house of Department of Horticulture and Garden Engineering, Agriculture college, University Baghdad the alternative location University of Al−Anbar to study the effect of planting dates and agricultural media and their interactions on some yield characteristics of strawberry (cultivar festival) for of 2016−2017 seasons. The study included 12 treatments represented the interactions of three planting dates (16/10/2016, 3/11/2016 and 21/11/2016) named D1,D2 and D3 respectively, and four mixtures 100% sandy loam soil (control medium), sandy loam soil with peatmoss and composted sheep manure, sandy loam soil with peatmoss and composted calf manure, sandy loam soil with peatmoss and composted poultry manure in the ratios of (2:1:1) respectively These named M0, M1, M2 and M3 respectively. The experimental design was conducted according to Randomized completely block design (R.C.B.D) with three Replicates, the means were compared using the test is less significant difference (L.S.D) and the level of 5% probability. The results showed the superiority of early planting in the first planting date since it recorded the highest averages in percentage of fruit dry matter، T.S.S ratio، acidity ratio (TA) ، and amount of vitamin C reached (7.53%, 7.06%, 0.75% and 52.42 mg.100 ml−1) respectively، while the second planting date gave the highest average for TA:T.S.S ratio (9.34). in conclusion, planting with soil mixture contain organic supplements led to significantly increment in most yield parameters comparing with the control (M0).

المقدمة

الفراولة المزروعة *Fragaria ananassa* Duch هي واحدة من أصغر النباتات المستأنسة التي نشأت في أوربا عن طريق التهجين بين جنسين الفراولة *Fragaria virginiana* و *Fragaria chiloensis* في القرن الثامن عشر الميلادي (1). تعد الفراولة من بين أكثر محاصيل التوت أستهلاكاً وأنتشاراً على نطاق واسع في العالم لما لها من أثار تجارية واقتصادية ضخمة، حيث أن أنتاج الفراولة العالمي هو ضعف كمية أنتاج جميع محاصيل التوت الأخرى مجتمعة (2،3)، فضلاً عن الأثار الصحية المتعددة لتناول ثمار الشليك، حيث يُعتبر الشليك مصدر غني لمجموعة واسعة من المركبات الغذائية مثل السكريات والفيتامينات والعناصر المعدنية فضلاً عن المركبات غير الغذائية النشطة بيولوجياً مثل الأنثوسيانين والأحماض الفينولية ومركبات الفلافونويد، كل هذه المركبات لها تأثير تراكمي في تعزيز صحة الأنسان والوقاية من العديد من الأمراض، حيث تشمل الأثار الوقائية لأستهلاك ثمار الشليك مجموعة واسعة من الأنشطة البيولوجية في الوقاية من الألتهاب وأمراض القلب والأوعية الدموية والسمنة وأنواع معينة من السرطان وحتى الأمراض العصبية (4).

تُعدّ الأختلافات البيئية من العوامل المؤثرة على النمو والأنتاج وجودة الثمار في نباتات الشليك (5)، إذ تتأثر الأصناف المختلفة بشكل كبير بالظروف الجوية وموعد الزراعة، حيث أن لموعد الزراعة تأثيراً مباشراً على درجات الحرارة ليلاً ونهاراً وشدة الاضاءة وطول الفترة الضوئية والتي بدورها تؤثر في تحفيز نشوء الأزهار وحجم وجودة الفاكهة المنتجة (6)، إذ وجد (7) عند دراسة تأثير عدة مواعيد للشتل على للصفات النوعية لثمار نباتات الشليك صنف – Cha dler أن موعد الشتل المبكر (15 أيلول) سجل أعلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ((T.S.S والحموضة الكلية (TA) وكمية فيتامين C إذ بلغ (9.23٪) و (1.22٪) و (44.1 ملغم.100غم1–.وزن طري) للصفات بالتتابع في حين أدى موعد الشتل المتأخر (15 تشرين الثاني) إلى تسجيل أقل النسب المعنوية حيث بلغت (8.85٪) و (1.09٪) و (37.6 ملغم.100غم1–.وزن طري) للصفات أعلاه بالتتابع. من جانب أخر أتجه البحث العلمي إلى أستعمال أوساط زراعية مختلفة لأغراض أنتاج الشتلات والزراعة تحت ظروف البيئة المختلفة إذ تختلف مواصفات وسط الزراعة طبقاً لمكوناته فضلاً عن تركيب ومصدر المواد المستخدمة في الوسط (8)، وتُعتبر الترب الرملية والمزيجية الرملية هي النطاق المناسب لنمو الشليك بشرط تواجد مادة عضوية وافرة للحفاظ على رطوبة التربة (9)، وعادة تشترك الأسمدة العضوية في تجهيز الوسط لأحتوائها على المادة العضوية والأحماض الدبالية التي تعمل على تحسين بناء ومسامية التربة (10)، إذ تتميز الأوساط الزراعية العضوية

بمحتوى عالي من العناصر الغذائية المتحررة ببطئ ، والقابلية العالية على الأحتفاظ بالماء وتوفير التهوية الجيدة مما يؤثر تأثيراً مباشراً في نمو النبات والإنتاج المنتظم للثمار (11)(12)، إذ وجد (13) أن أضافة المادة العضوية (مخلفات حيوانية) إلى الأوساط الزراعية ادت إلى زيادة معنوية في مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية لمحتوى ثمار الشليك حيث سجلت النباتات المزروعة في وسط عضوي خليط من مخلفات الأغنام والبيتموس والبيرلايت بنسبة (37.5 : 37.5 : 25) على التتابع قيمة بلغت (9.26 Brix) مقابل (7.04 Brix) للوسط الزراعي (بدون تسميد عضوي) والمتكون من البيتموس والبيرلايت بنسبة (50:50) على التتابع. إلى جانب ماتقدم من البحث تعمل الزراعة المحمية على توفير فرص مهمة لتوسيع أنتاج الشليك في المناطق التي لايمكن الزراعة فيها في ظروف الحقل المكشوف (14)، لذا هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أنسب موعد وأختيار التوليفة السمادية العضوية المناسبة لتحسين صفات الحاصل النوعية لنباتات الشليك صنف Festival المزروعة تحت ظروف البيت البلاستيكي غير المدفأة.

المواد وطرائق العمل

نُفذت التجربة في أحد الحقول التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد / الموقع الرديف لكلية الزراعة – جامعة الأنبار في أبو غريب داخل بيت بلاستيكي غير مدفأ تبلغ مساحته 175.76 (م2) وأبعاده (33.8 م × 5.2 م) خلال الموسم (2017–2016). تم جلب ثلاثة أنواع من المخلفات الحيوانية (أغنام ، أبقار ، دواجن) من الحقول التابعة لقسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة / جامعة بغداد في أبو غريب بتاريخ 29 / 5/ 2016 وتخمير كل نوع على حدة وفق ماذكرهُ (15). تم تحضير الأوساط الزراعية من المخلفات المتحللة والمعقمة فضلاً عن البيتموس (منشأ البيتموس فنلندي ، درجة التفاعل 6)، والتربة المزيجية الرملية على أساس النسب الحجمية المُتبعة في الدراسة والموضحة في الجدول رقم ((1، ثم أجراء كافة التحليلات الكيميائية والفيزيائية في مختبرات وزارة العلوم والتكنلوجيا لهذه الأوساط المستخدمة في التجربة كل والموضحة في الجدول رقم ((2، كما ويوضح الجدول رقم (3) البيانات المناخية داخل وخارج البيت البلاستيكي طوال مدة البحث. تم معاملة الأوساط المخلوطة بمبيدات (الديازينون ، الريدوميل المحبب ، الفيوردان) للوقاية من المسببات المرضية الفطرية والحشرية والحفارات قدر الأمكان، ثم أضافة وخلط سماد الـ N.P.K 12:11:18 بطيء التحلل إلى هذه الأوساط المخلوطة، ومن ثم عُبأت الأوساط في أكياس من البولي أثيلين الأسود ذات أبعاد 30× 15 سم.

أستُخدمت في التجربة شتلات لصنف واحد من الشليك *Fragaria × ananassa* Duch)) هو Festival)) ، تم الحصول على الشتلات من نباتات الأمهات المزروعة في الظلة الخشبية في مشتل مركز البحوث الزراعية / دائرة البستنة / أبو غريب. قُسمت

أرض التجربة إلى ثلاثة قطاعات متساوية، كل قطاع يتضمن مسطبة واحدة بطول 28(م) وعرض 60 (سم) وأرتفاع 20 (سم) تحتوي على (12) وحدة تجريبية مكونة من 120 نبات (10 نباتات لكل وحدة تجريبية) وموزعة بصورة عشوائية على السطح العلوي للمسطبة بشكل خطين متوازيين ، المسافة بين خط وأخر 30 (سم) وبين نبات وأخر على نفس الخط 40 (سم) ، والمسافة بين مسطبة وأخرى 60 (سم) ، تم تزويد البيت البلاستيكي بنظام الري بالتنقيط وبمسافة 40(سم) بين منقطة وأخرى وعلى جانبي المصطبة، فضلاً عن نصب مفرغات هوائية ذات قطر (80سم) عدد (2) في الجهة الأمامية للبيت البلاستيكي لغرض التهوية. أتُبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) لتجربة عاملية (3×4) مكونة من عاملين (مواعيد الشتل ، أوساط الزراعة) وبثلاثة مكررات في كل مكرر (12) معاملة هي عبارة عن تداخل ثلاثة مواعيد شتل هي 16)/ 2016/ 10 ،3 /11/ 21،2016 / 2016/ 11) ورمُز لها بـ(D3 and D2 ،D1) على التوالي ، وأربعة أوساط زراعية هي (تربة مزيجية رملية 100٪، تربة مزيجية رملية و بيتموس و سماد أغنام متحلل ، تربة مزيجية رملية و بيتموس و سماد أبقار متحلل ، تربة مزيجية رملية و بيتموس و سماد دواجن متحلل) ورمُز لها بـ (M3 and M2 ،M1 ،M0). جمعت البيانات وحللت وفق أختبار أقل فرق معنوي L.S.D وعلى مستوى أحتمال 5٪ (16).

تم تحديد خمسة نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية بعد أنتهاء التجربة بتاريخ (4/ 3/ 2017) لحساب معدل الصفات المُقاسة والمتمثلة بنسبة المادة الجافة في الثمار (٪)، نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار((٪TSS والتي تم قياسها بواسطة جهاز Hand Refractometer كما جاء في (17)، مقدار فيتامين C (ملغم.100مل1–عصير) والتي تم قياسها بأعتماد رريقة التسحيح المرئية بوساطة صبغة – Dichlor phenol Indophenol 2،6 الموصوفة في (17)، نسبة الحموضة الكلية (TA٪) التي تم قياسها بحسب الطريقة الموصوفة من قبل (18)، النسبة بين المواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية (TA):TSS.

النتائج والمناقشة

تأثير مواعيد الشتل والأوساط الزراعية في الحاصل النوعية:

تشير نتائج الجدول (4) إلى الأثر الأيجابي المعنوي للشتل المبكر في معظم الصفات المدروسة، فقد تفوق الموعد الأول (D1) معنوياً على باقي المواعيد وسجل أعلى المعدلات في نسبة المادة الجافة في الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة ((٪TSS ونسبة الحموضة الكلية (TA٪) ومقدار فيتامين C إذ بلغت على التوالي ٪7.53، 7.06٪، ٪0.75، 52.42 ملغم.100مل1–عصير، مقارنةٍ بأقل قيم سُجلت عند موعد الشتل الثالث (D3) والتي بلغت 6.32٪، ٪6.62، ٪0.73،

49.01 ملغم.100مل1−عصير للصفات المذكورة أعلاه بالتتابع، إما بخصوص عامل الأوساط الزراعية فتُظهر نتائج الجدول نفسه إلى الأثر المعنوي الواضح للأوساط الزراعية العضوية الخليطة المستعملة في الدراسة في معظم الصفات المدروسة، إذ سجل الوسط (M1) أعلى قيمة في نسبة المادة الجافة في الثمار بمعدل بلغ ٪7.55 مقارنةٍ بأقل قيمة سُجلت عند وسط المقارنة (M0) بلغت ٪5.77، فيما سجل الوسط (M3) أعلى القيم في نسبة المواد الصلبة الذائبة ((٪TSS ونسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحموضة الكلية (TSS:(TA ومقدار فيتامين C إذ بلغت ٪7.25، 10.08، 54.24 ملغم.100مل$^{-1}$ عصير للصفات بالتتابع، مقارنةٍ بأقل قيم سُجلت عند وسط المقارنة ((M0والتي بلغت ٪5.88، 7.49، 44.76 ملغم.100مل1−عصير للصفات المذكورة أعلاه بالتتابع، وبدوره تُظهر نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بتأثير التداخل المشترك بين عاملي البحث D×M، إذ سجلت معاملة التداخل (D1M3) أعلى المعدلات في نسبة المادة الجافة ونسبة المواد الصلبة الذائبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحموضة الكلية ومقدار فيتامين C فقد بلغت على التوالي ٪8.07، ٪7.59، 10.40، 57.23 ملغم.100مل$^{-1}$ عصير للصفات بالتتابع مقارنةً بأقل قيم سُجلت عند معاملة التداخل (D3M0) إذ بلغت ٪5.11، ٪5.62، 7.47، 43.33 ملغم.100مل$^{-1}$عصير للصفات المذكورة أعلاه بالتتابع، فيما سجلت معاملة التداخل (D1M0) أعلى معدل في نسبة الحموضة الكلية في الثمار إذ بلغ ٪0.80 قياساً بأقل قيمة سجلت في هذه الصفة عند معاملتي التداخل (D3M1 و D2M3) والتي بلغت ٪0.70 لكل منهما.

تتفق هذه النتائج مع ماوجدهُ (19) من أن الشتل المبكر لنباتات عدة أصناف من الشليك أدت إلى زيادة معنوية في الصفات النوعية لمحتوى الثمار، ويُعزى تفوق نباتات الموعد الأول (D1) إلى أنتاج نباتات ذات مجموع خضري قوي نتيجة الظروف البيئية الملائمة التي رافقت النباتات طيلة مدة النمو الخضري، والتي أدت إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي في تصنيع المواد الغذائية من الكاربوهيدرات وغيرها من المواد الأخرى وتراكمها في المجموع الخضري، وبأنتقالها إلى الثمار التي تعد المصب الأكثر قدرة على المنافسة في النبات (20) يزداد تراكم السكريات والحوامض مما يؤدي إلى زيادة محتوى الثمرة من الصفات النوعية المذكورة أعلاهُ.

كما وقد يُعزى إلى طول مدة النمو الثمري مما يؤدي إلى زيادة تراكم السكريات والأحماض العضوية في الثمار، إذ ترتبط نوعية الفاكهة الأفضل من الزراعة المبكرة مع مدة الأثمار لفترات طويلة والتي تؤدي إلى تراكم أفضل للـ (TSS ومحتوى حامض الأسكوربيك) مقارنة بالمواعيد اللاحقة التي كان نمو الفاكهة فيها سريع جداً مما أدى إلى تراكم أقل للسكريات والأحماض العضوية (7)، وبالتالي أدت هذه العوامل التراكمية إلى زيادة الصفات

النوعية للثمار الناتجة من الزراعة المبكرة مقارنة بموعد الشتل المتأخر (D3).

إما بخصوص عامل الأوساط الزراعية فتُعزى الزيادة المعنوية الحاصلة في الصفات النوعية لثمار نباتات الشليك النامية في الأوساط العضوية الخليطة قياساً بوسط المقارنة (M0) إلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه الأوساط والمتمثلة بالمحتوى العالي من العناصر الغذائية (P، N و (K وأنخفاض الـ ((PH ونسبة الأملاح القابلة للذوبان (الجدول (2، فضلاً عن المحتوى الرطوبي العالي المتأتي من القدرة العالية على الأحتفاظ بالماء قياساً بوسط المقارنة (M0)، والذي أدى بدوره إلى زيادة ذوبان المغذيات الموجودة في الوسط ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الغذائية فيه مما عمل على تحسين الأمتصاص وقوة النمو الخضري وزيادة معدلات التركيب الضوئي في تصنيع المواد الكاربوهيدراتية في الأوراق والتي تنتقل فيما بعد إلى مراكز الخزن في الثمار مما ساهم في زيادة الوزن الجاف للثمار، إذ يرتبط الوزن الجاف للثمار أرتباطاً أيجابياً بالوزن الجاف للنبات (21)، وكذلك تؤدي زيادة تصنيع المواد الكاربوهيدراتية وتراكمها في الثمار إلى زيادة محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)، لأن محتوى الكاربوهيدات والسكريات مرتبط أرتباط أيجابي في ثمار الفراولة (22)، إذ تُشكل السكريات من (70–80٪) من المواد الصلبة الذائبة (23)، وبالتالي زيادة محتوى الثمار من الأحماض العضوية ومنها حمض الأسكوربيك (فيتامين C)، حيث تُمثل المواد الصلبة الذائبة الكلية السكريات والأحماض والبروتينات والمواد الذائبة الأخرى في عصارة الخلية (24).

ويعزى تفوق معاملة التداخل (D1M3) في معظم صفات الحاصل النوعية المدروسة إلى الأثر التجميعي لتأثير العوامل المنفردة المذكورة أعلاه.

المصادر

1- Liston, A., Cronn, R., & Ashman, T. L. (2014). *Fragaria*: A genus with deep historical roots and ripe for evolutionary and ecological insights. American journal of botany, 101(10), 1686-1699.

2- Giampieri, F., Alvarez-Suarez, J. M., & Battino, M. (2014). Strawberry and human health: effects beyond antioxidant activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62(18), 3867-3876.

3- Stewart, P. J. (2011). *Fragaria* history and breeding. Genetics, genomics and breeding of berries, 114-137.

4- Giampieri, Francesca, et al. "Strawberry as a health promoter: an evidence based review." Food & function 6.5 (2015): 1386-1398.

different growth media on the fruit quality and reproductive growth parameters of strawberry (*Fragaria ananassa*). Journal of Medicinal Plants Research, 5(26), 6224-6232.

10- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 . الأسمدة وخصوبة التربة . دار الكتب للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . جمهورية العراق .

11- Bunt, A. .1998. Media and mixes for container grown plants. Unwin Hyman, London , pp 309.

12- Abad, M., Noguera, P., & Burés, S. (2001). National inventory of organic wastes for use as growing media for ornamental potted plant production: case study in Spain. Bioresource technology, 77(2), 197-200.

13- Alvarado, H., Tavera, M., Mena, G., Calderón, G., López, R., & Salinas, E. (2014). Crecimiento y producción de fresa (*Fragaria* x *ananassa* DUCH) en sustratos a base de compostas. Desarrollo sustentable y finanzas, 50-63.

14- Takeda, F. (2000): outofseason green house strawberry production in

5- Himelrick, D. G., & Galletta, G. J. (1990). Factors that influence small fruit production. Small Fruit Crop Management. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, PP. 83-156.

6- Zheng, J., B. Yang, S. Tuomasjukka, S. Ou and H. Kallio. .2009. Effects of latitude and weather conditions on contents of sugars, fruit acids, and ascorbic acid in black currant (Ribes nigrum L.) juice. J. Agric. Food Chem. 57(7): 2977–2987.

7- Singh, R., Sharma, R. R., & Goyal, R. K. (2007). Interactive effects of planting time and mulching on 'Chandler' strawberry (*Fragaria*× *ananassa* Duch.). Scientia Horticulturae, 111(4), 344-351.

8- Waters, W. E., Llewellyn, W., & Ne-Smith, J. (1970). The chemical, physical and salinity characteristics of twenty-seven soil media. In Proceedings of the 83rd Annual Meeting of the Florida State Horticultural Society. (No. 83, pp. 482-488). Miami Beach, USA.

9- Ayesha, R., Fatima, N., Ruqayya, M., Qureshi, K. M., Hafiz, I. A., Khan, K. S., & Kamal, A. (2011). Influence of

soilless substrate. Advances in strawberry Research. 18:4–15.

15– أبو ريان، عزمي محمد (2010): الزراعة العضوية (مواصفاتها وأهميتها في صحة الأنسان). قسم البستنة و المحاصيل. كلية الزراعة. الجامعة الأردنية. دار وائل للنشر. عمان. الأردن.

16– المحمدي، شاكر مصلح وفاضل مصلح المحمدي (2012). الإحصاء وتصميم التجارب. دار أسامة للنشر والتوزيع. عمان. الأردن. ع ص 376.

17– عباس ، مؤيد فاضل ومحسن جلاب عباس. 1992)). عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة البصرة . مطبعة دار الحكمة . العراق .

18- Ranganna, S. (1977). Manual analysis of fruit and vegetable products. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.

19- Rahman, M. M., Rahman, M. M., & Mian, M. A. K. Interactive Effect of Planting Date and Cultivar Over Time on Growth, Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria* x *ananassa* Duch.) in Bangladesh, Kasetsart, J. 48: 860-868, (2014b).

20- Hancock J .F. (1999): Strawberries, pp: 109 112. CABI publishing.

21- Ruan, J., Yeoung, Y. R., & Larson, K. D. (2011). Influence of cultivar, planting date, and planting material on yield of day-neutral strawberry cultivars in highland areas of Korea. Horticulture, Environment, and Biotechnology, 52(6), 567-575.

22- Wang, S. Y., and Lin, S. S. (2002). Composts as soil supplement enhanced plant growth and fruit quality of strawberry. Journal of Plant Nutrition, 25(10), 2243-2259.

23- Culpepper, C. W., J. S. Caldwell and H.H. Moon. (1935). A physiological study of development and ripening in the strawberry. J. Agric. Res. 50(8): 645-695.

24- Wills, R., Mc Glasson, B., Graham, D., & Joyce, D. (1998). Postharvest: an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals (No. Ed. 4). CAB international.

الجدول (1) النسب الحجمية لمكونات الأوساط الزراعية المستعملة في الدراسة

رقم الوسط	رمز الوسط	المكونات على أساس النسب الحجمية
الأول	M0	3 تربة مزيجية رملية (وسط المقارنة)
الثاني	M1	2 تربة مزيجية رملية + 1 بيتموس + 1 سماد أغنام متحلل
الثالث	M2	2 تربة مزيجية رملية + 1 بيتموس + 1 سماد أبقار متحلل
الرابع	M3	2 تربة مزيجية رملية + 1 بيتموس + 1 سماد دواجن متحلل

الجدول (2) الصفات الكيميائية والفيزيائية لأوساط الشتل المستعملة في الدراسة

الصفات / الوسط	EC Dslm 1:5	PH	N الكلي %	P الكلي %	K الكلي %	المادة العضوية %	الكربون العضوي %	الرمل %	الطين %	الغرين %	النسجة
الأول	6.40	7.4	0.38	0.12	0.59	5.97	2.69	41	36	23	مزيجية رملية
الثاني	4.72	7.2	0.62	0.48	1.16	36.2	17.5	36	20	44	مزيجية غرينية
الثالث	4.22	6.2	0.50	0.46	0.99	41.7	18.3	38	22	40	مزيجية غرينية
الرابع	3.98	7.1	0.90	0.80	1.37	33.0	16.4	34	23	43	مزيجية غرينية

الجدول (3) يوضح البيانات المناخية داخل وخارج البيت البلاستيكي طوال مدة البحث.

الشهر	داخل البيت البلاستيكي				خارج البيت البلاستيكي
	درجة الحرارة (مْ)		الرطوبة النسبية %R.H		كمية الإشعاع الشمسي Cal/Cm
	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	
تشرين الأول *	38.6	18.3	75.8	28.3	325.77
تشرين الثاني	32.3	9.4	81.5	30.9	303.88
كانون الأول	26.3	10.5	90.4	51.3	190.21
كانون الثاني	27.0	9.9	94.6	59.1	247.76
شباط	30.7	10.5	85.4	48.1	364.39
اذار	34.1	17.5	73.11	39.3	393.45
نيسان **	35.4	18.3	69.2	31.8	438.68

• *القراءة للأيام (16) الأخيرة من شهر تشرين الأول. ، • ** القراءة لليومين (الأول والثاني) من شهر نيسان.

جدول (4) تأثير مواعيد الشتل والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في صفات الحاصل النوعية

مواعيد الشتل	نسبة المادة الجافة في الثمار (%)					نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار (%)					نسبة الحموضة الكلية في الثمار (%)				
	الأوساط الزراعية				معدل D	الأوساط الزراعية				معدل D	الأوساط الزراعية				معدل D
	M0	M1	M2	M3		M0	M1	M2	M3		M0	M1	M2	M3	
D1	6.17	7.99	7.90	8.07	7.53	6.11	7.41	7.12	7.59	7.06	0.80	0.74	0.75	0.73	0.75
D2	6.03	7.49	7.21	7.58	7.08	5.91	7.12	7.01	7.20	6.81	0.79	0.71	0.72	0.70	0.73
D3	5.11	7.16	6.34	6.68	6.32	5.62	7.04	6.87	6.94	6.62	0.75	0.70	0.76	0.72	0.73
معدل M	5.77	7.55	7.15	7.44	□□□	5.88	7.19	7.00	7.25	□□□	0.78	0.72	0.74	0.71	□□□
L.S.D	D= 0.05 M= 0.06 D×M= 0.11					D=0.14 M=0.16 D×M=0.29					D=0.011 M=0.014 D×M=0.023				

مواعيد الشتل	نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحموضة الكلية					مقدار فيتامين C (ملغم.١٠٠مل$^{-1}$ عصير)				
	الأوساط الزراعية				معدل D	الأوساط الزراعية				معدل D
	M0	M1	M2	M3		M0	M1	M2	M3	
D1	7.53	9.93	9.45	10.40	9.33	47.50	51.33	53.63	57.23	52.42
D2	7.47	9.98	9.65	10.25	9.34	43.46	52.93	51.76	55.23	50.85
D3	7.47	9.96	9.05	9.60	9.02	43.33	52.73	49.73	50.26	49.01
معدل M	7.49	9.96	9.38	10.08	□□□	44.76	52.33	51.71	54.24	□□□
L.S.D	D= 0.21 M= 0.24 D×M= 0.42					D=1.54 M=1.78 D×M=3.09				