



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم البستنة

تأثير تركيب أوساط النمو وتركيز المحلول المغذي في نمو وإنتاجية

بعض الأبصال المزهرة (السيكلما والنرجس والفريزيا)

Effect of the composition of the growth media and the concentration of nutrient solution in growth and production of flowering bulbs (Daffodils and Cyclamen and Freesia)

أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية
(قسم علوم البستنة)

إعداد المهندسة

ديانا القنطار

بإشراف

الدكتور حسان عبيد

الأستاذ في قسم علوم البستنة
كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق

دمشق 2020م

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	الفصل الأول: المقدمة
2	1-1- الأبدال المزهرة
2	1-2- التصنيف العلمى والوصف المورفولوجى للأنواع المدروسة
3	1-3- أهمية الأبدال المزهرة
3	1-4- الزراعة بدون تربة وأهميتها
4	1-5- مبررات البحث وأهدافه Research Justifications Objectives
5	الفصل الثانى: الدراسة المرجعية
6	1-2- مفهوم الزراعة بدون تربة
6	2-2- أوساط النمو العضوية
6	2-3- أوساط النمو غير العضوية
7	2-4- المحاليل المغذية
7	2-5- درجة حموضة المحلول (pH)
7	2-6- درجة الناقلية الكهربائية (EC)
8	2-7- تأثير أوساط النمو وتركيز المحلول المغذى فى نمو وإنتاجية بعض الأبدال المزهرة
12	الفصل الثالث: مواد وطرائق العمل
13	1-3- مكان تنفيذ التجربة
13	2-3- المادة النباتية
13	3-3- المعاملات
14	3-4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائى
15	3-5- القراءات والتحليل
19	الفصل الرابع: النتائج والمناقشة
20	1-4- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو حسب طبيعة الوسط وتركيبه
21	2-4- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذى هوغلاند فى المساحة الورقية (سم ²)، نسبة المادة الجافة (%) فى الأوراق فى نبات السيكما
23	3-4- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذى هوغلاند فى قطر الدرنه (سم)، نسبة المادة الجافة (%) فى الدرنه فى نبات السيكما
25	4-4- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذى هوغلاند فى موعد بدء الإزهار (يوم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) فى نبات السيكما
27	4-5- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذى هوغلاند فى محتوى الأوراق من عنصر الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) فى السيكما
29	4-6- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذى هوغلاند فى محتوى الأوراق من عنصرى

	الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في السيكلما
31	4-7- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس
33	4-8- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأبصال الثانوية (بصلة)، قطر البصلة (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في النرجس
35	4-9- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمراخ الزهري (سم) عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات النرجس
37	4-10- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في النرجس
39	4-11- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في النرجس
41	4-12- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات الفريزيا
43	4-13- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الكورمات الثانوية (كورمة)، قطر الكورمة (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في الفريزيا
45	4-14- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمراخ الزهري (سم) عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات الفريزيا
47	4-15- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في الفريزيا
49	4-16- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في الفريزيا
51	المناقشة
56	الاستنتاجات والمقترحات
57	1- الاستنتاجات
57	2- المقترحات
58	المراجع العلمية
59	1- المراجع العربية
60	2- المراجع الجنبية

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	تركيب محلول هوغلاند وارنون لتحضير محلول مغذي 1000 لـ لتر	14
2	اختلاف الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المدروسة	20
3	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، المساحة الورقية (سم ²)، نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) في نبات السيكلما	22
4	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في قطر الدرنه (سم)، نسبة المادة الجافة في الدرنه (%) في نبات السيكلما	24
5	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في موعد بدء الإزهار (يوم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، طول الحامل الزهري (سم) في نبات السيكلما	26
6	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات السيكلما	28
7	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات السيكلما	30
8	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس	32
9	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في عدد الأبصال الثانوية (بصلة/نبات)، قطر الأبصال (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس	34
10	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمراخ الزهري (سم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات النرجس	36
11	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت، الفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات النرجس	38
12	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات النرجس	40
13	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) في نبات الفريزيا	42
14	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الكورمات الثانوية (كورمة/نبات)، قطر الكورمة (سم)، نسبة المادة الجافة في الكورمات (%) في نبات الفريزيا	44
15	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمراخ الزهري (سم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات الفريزيا	46
16	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات الفريزيا	48
17	تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات الفريزيا	50

المخلص:

نفذ البحث في البيت الزجاجي التابع لكلية الزراعة الثانية في جامعة دمشق (السويداء، سورية) لعامي 2018 و2019م. حيث تمت زراعة ثلاثة أنواع من الأبصال المزهرة الشتوية وهي السيكلما والفريزيا والنرجس في أوساط نمو مختلفة: البيتموس (الشاهد)، البيرلايت، الخفان وخلائط منها بيتموس:بيرلايت، بيتموس:خفان، بيتموس:بيرلايت:خفان، بيرلايت:خفان بنسبة (1:1) حجماً باستخدام ثلاث تراكيز من المحلول المغذي هوغلاند: تركيز كامل، نصف تركيز، ربع تركيز. بتقنية الزراعة بدون تربة بنظام ري مفتوح بهدف دراسة تأثير كل من تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في نمو هذه الأبصال المزهرة وإنتاجيتها.

تبين النتائج تحسن معايير النمو الخضري (المساحة الورقية، عدد الأوراق، طول الأوراق، نسبة المادة الجافة فيها) للنباتات المدروسة السيكلما والنرجس والفريزيا حيث ازدادت المساحة الورقية في نبات السيكلما في كل من البيتموس و(بيتموس + بيرلايت) و(بيتموس + خفان) بمتوسط قدره (16.83، 16.40، 16.81 سم²) على التوالي. أما في نبات النرجس فازداد عدد الأوراق وطولها في كل من (بيتموس + بيرلايت) و(بيتموس + خفان) بمتوسط قدره (5.45، 5.22 ورقة/نبات)، (61.89، 62.11 سم). وفي نبات الفريزيا ازدادت نسبة المادة الجافة في الأوراق بمتوسط قدره (17.59، 17.63 سم) في الوسطين السابقين مقارنة بباقي الأوساط الأخرى المدروسة.

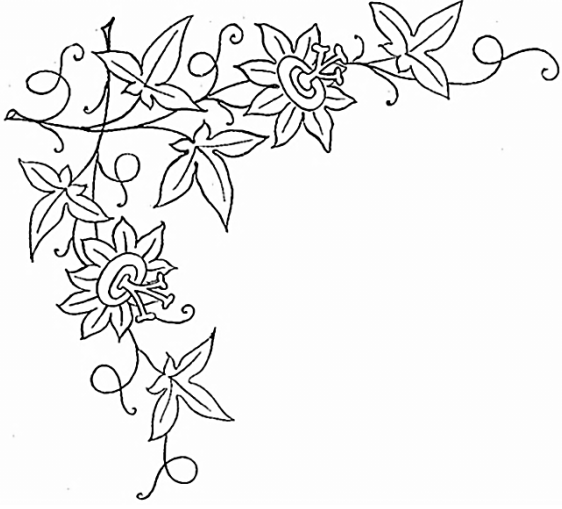
كما تحسنت مؤشرات النمو الجذرية في نبات السيكلما حيث ازداد قطر الدرنات المدروسة في كل من البيتموس و(بيتموس + بيرلايت) و(بيتموس + خفان) بمتوسط قدره (6.38، 6.67، 6.53 سم). أما في نبات النرجس فنلاحظ تفوق معاملي (بيتموس + بيرلايت) و(بيتموس + خفان) في عدد الأبصال الثانوية بمتوسط قدره (3.78، 3.45 بصلة/نبات). وبالنسبة لنبات الفريزيا ازدادت نسبة المادة الجافة في الكورمات بمتوسط قدره (23.99، 25.48، 25.46%) في كل من البيتموس و(بيتموس + بيرلايت) و(بيتموس + خفان) مقارنة بباقي الأوساط الأخرى المدروسة.

تحسنت معايير النمو الزهري (موعد الإزهار، طول الشمراخ الزهري، عدد الأزهار وعمرها) حيث نلاحظ تفوق معاملي (بيتموس + بيرلايت) و(بيتموس + خفان) في عدد الأزهار في نبات السيكلما بمتوسط قدره (13.89، 13.33 زهرة/نبات). كما كانت هاتين المعاملتين الأبعد في موعد ظهور الأزهار في نبات النرجس (83.56، 84.22 يوم). أما بالنسبة لنبات الفريزيا فتفوقت هاتين المعاملتين

في طول الشمراخ الزهري وعمر الأزهار بعد القطف بمتوسط قدره (38.22، 37.78 سم)، (9.44، 9.11 يوم) على التوالي مقارنة بباقي الأوساط الأخرى المدروسة.

أما بالنسبة لتركيز المحلول المغذي هوغلاند فنلاحظ تفوق كل من التركيزين الكامل والتركيز المخفف للنصف على التركيز المخفف للربع في المؤشرات الخضرية لنبات السيكلما والجذرية والزهريّة ومحتوى الأوراق من (P، K، Mg)، وفي عدد الأوراق ومحتواها من (Mg، Ca، N) في نبات النرجس. وفي المؤشرات الجذرية والزهريّة لنبات الفريزيا وفي عدد الأوراق ونسبة المادة الجافة فيها ومحتواها من العناصر (Mg، Ca، P).

الكلمات المفتاحية: السيكلما، النرجس، الفريزيا، بيتيموس، بيرلايت، خفان، المحلول المغذي هوغلاند.



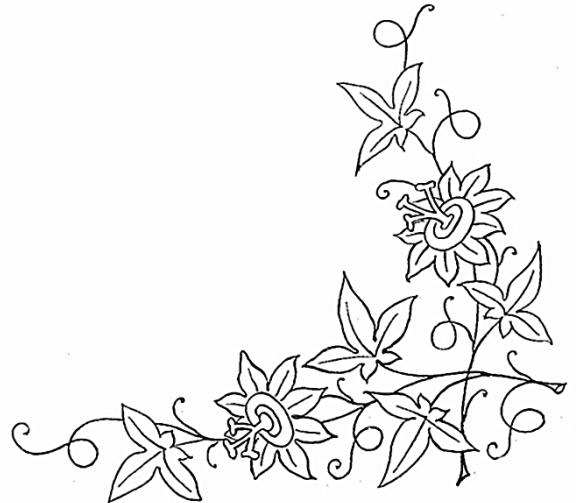
الفصل الأول

المقدمة وأهداف البحث

INTRODUCTION

&

OBJECTIVES



1-1- الأبال المزهرة:

تشمل كل النباتات التي تحوي أجزاء خضرية أو جذرية تنمو تحت سطح التربة طرات عليها تغيرات للتغلب على الظروف البيئية غير المواتية مما أدى إلى تحولها لأعضاء متخصصة باختزان المواد الغذائية والماء الذي يستخدم في نمو الموسم نفسه وفي تهيئة النبات لموسم النمو والإزهار القادم والاستمرار بالبقاء للأنواع وتستعمل في التكاثر. وهي ذات أهمية زراعية وتجارية على مستوى العالم (Dana وPecknold، 2001).

1-2- التصنيف العلمي والوصف المورفولوجي للأنواع المدروسة:

ينتمي نبات النرجس إلى مجموعة الأبال الحقيقية والعائلة (*Amaryllidaceae*) والجنس (*Narcissus*) الذي يضم حوالي 50 نوع (Meyer، 2005) وقد وصلت إلى 100 نوع في التصنيفات الحديثة (Ress، 2009؛ Theron وHertogh، 2001).

يعطي النبات أزهاراً ذات رائحة فواحة جداً محمولة على حامل زهري متوسط الطول يكون أجوف في الجزء العلوي منه (Kington، 2008) الأوراق بسيطة شريطية (Gilman، 2014) (Margaretha وزملاؤه، 1974)، يتكاثر نبات النرجس بالأبال التي تمثل الجزء التخزيني في النبات وتكون مقسمة إلى حلقات ومغطاة بأوراق جافة. (De Hertogh وNard، 1993). (Weiss، 2007).

السيكلما: من نباتات أعضاء الادخار المعمرة يكثر في الغابات المتوسطة (Culham وYeeson، 2006) ينتمي للعائلة (*Primulaceae*) والجنس (*Cyclamen*) (Thompson وDebussche، 2003) يُكاثر عن طريق البذور أو الدرنات تمثل الدرنه الجزء التخزيني في النبات ولا تحوي غطاء من الأوراق الجافة (Debussche وزملاؤه، 2004)، تكون الأوراق بيضاوية، مستديرة تتميز بنموها المبكر عن سيقان الأزهار (Thompson وزملاؤه، 2005) التي ترتفع فوق الأوراق وفي جميع الأنواع ينحني الحامل الزهري بمقدار 150-180 درجة بحيث تتوجه الزهرة للأسفل (Willson، 2002).

الفريزيا: من نباتات أعضاء الادخار ينتمي للعائلة السوسنية (*Iridaceae*) والجنس (*Freesia*) يُكاثر من كورمة مخروطية الشكل قطرها بين 1-2.5 سم الأوراق شريطية عددها قليل (Khattak وHussain، 2011)، تحمل الأزهار على ساق رفيعة طولها 10-40 سم في نورة مشطية يصل عدد الأزهار فيها إلى 10 زهيرات تكون على شكل جرس أو قمع عطرة الرائحة (Kawata، 2000).

1-3- أهمية الألبصال المزهرة:

تُعدّ الألبصال المزهرة من أهم الأنواع التزيينية في عالم إنتاج الزهور، فعلى الصعيد العالمي هناك ما يقارب 50000 هكتار مزروع بالألبصال المزهرة منها 18000 هكتار في هولندا فقط (Sharma وزملاؤه، 2011).

يُعدّ النرجس من أهم الألبصال الشتوية المزهرة التي تُزرع بشكل واسع في العالم ويشكل مع سبعة أجناس أخرى 90% من إنتاج الألبصال العالمي (Benschop وزملاؤه، 2010). يشتهر النرجس باستخدامه في فصل الشتاء كنبات أصص مزهر (Anderson وزملاؤه، 2010) وفي تنسيقات الحدائق وكأزهار قطف (Steininger، 2010).

بالنسبة لنبات السيكلمما يُعدّ النوع *Cycleman persicum* من أكثر الأنواع المزروعة شعبيةً كنبات أصص مزهر في عدد كبير من دول العالم (Willson، 2002). أما الفريزيا فيحظى هذا النبات بشعبية كبيرة وقيمة تجارية مهمة كأزهار قطف (Lint، 2016) حيث يتم إنتاج حوالي 50 مليون زهرة سنوياً في هولندا (Wang، 2007).

والجدير بالذكر أن المميز في هذه المجموعة النباتية (الألبصال المزهرة) الرائحة العطرة لأزهارها والعائدة إلى مركبات كيميائية تختلف حسب النوع مما جعلها تُستخدم في استخراج الزيوت العطرية التي تدخل في صناعة العطور والشامبو ومستحضرات التجميل وغيرها بالإضافة إلى أهميتها الكبيرة في استخراج بعض المركبات الطبية الهامة مثل القلويدات التي تستخدم لمحاربة السرطان وكمضادات للاكتئاب (Dobson وزملاؤه، 2010).

1-4- الزراعة بدون تربة وأهميتها:

تحتل النباتات المزروعة بتقنية الزراعة بدون تربة في الوقت الحالي وخاصة في البلدان المتطورة تكنولوجياً المكانة الأولى في الإنتاج (Atanasiu، 2009) كما أنها تحظى باهتمام الباحثين بشكل كبير لأنها تؤمن الملاحظات الدقيقة للنبات والعوامل التي تؤدي إلى تحقيق جودة الإنتاج (Contiu وزملاؤه، 2013). حيث تنتشر هذه التقنية في كل من الولايات المتحدة واليابان وهولندا وفرنسا وبريطانيا والدنمارك وأستراليا وتستخدم على نطاق واسع في زراعة الخضراوات والفاكهة والشتول ونباتات الزينة والنباتات الطبية (Cantor، 2011). كما أنها تمثل التقنية الرئيسية في نظام الزراعة المستخدم في كل من هولندا وإسبانيا (Lorenzo، 2013).

وفي مجال إنتاج نباتات الزينة تُستخدم هذه التقنية على مستوى عالمي في الكثير من البلدان حيث تصل نسبة استخدام هذه التقنية في زراعة النباتات التزينية 50-70% حسب الدولة (Fascella، 2015) سواء لإنتاج أزهار القطف (الورد) أو لإنتاج الأبصال المزهرة (ليليوم- توليب) أو لإنتاج نباتات الأصص المزهرة (السيكلما) (Olympios وزملاؤه، 1999). في حين لا يزال تطبيق هذه الزراعات محدوداً ببلدان حوض البحر الأبيض المتوسط بسبب تطورها التكنولوجي البطيء (Savvas و Gruda، 2018).

1-5- مبررات البحث وأهدافه:

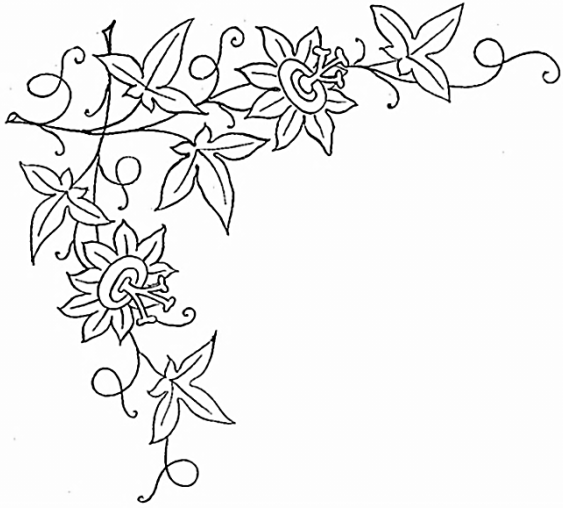
تعد الأبصال المزهرة من النباتات الهامة تجارياً واقتصادياً سواءً في مجال إنتاج أزهار القطف أو في مجال التسويق كنباتات أصص أو في مجال إنتاج العطور والمستحضرات الطبية على مستوى العالم. تعد الأبصال المزهرة من النباتات التي يتأثر نموها وبالتالي إزهارها وإنتاجها بنوعية التربة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية حيث يتراجع النمو بتدني خصائص التربة حيث لا يلائم هذه النباتات الرطوبة المرتفعة والمسامية المنخفضة بينما يوجد نموها ويتحسن إزهارها كلما تحقق التوازن ما بين الرطوبة والتهوية.

كما يتأثر نمو أبصال الزينة بخواص التربة الكيميائية ومحتواها من العناصر المغذية، حيث يعد توافر درجة حموضة مناسبة عاملاً هاماً لتيسر العناصر وجعلها بصورة قابلة للامتصاص من قبل النباتات. كما أن توافر العناصر بصورة كاملة وبالكميات المطلوبة والتوازنات فيما بينها ينعكس إيجابياً على نمو الأبصال وبالتالي إزهارها، لذلك يعد تركيب المحلول المغذي وتركيز العناصر فيه ونسبها لبعضها من أهم العوامل المتحكممة في نمو النبات وإنتاجه.

ومن هنا هدف البحث إلى:

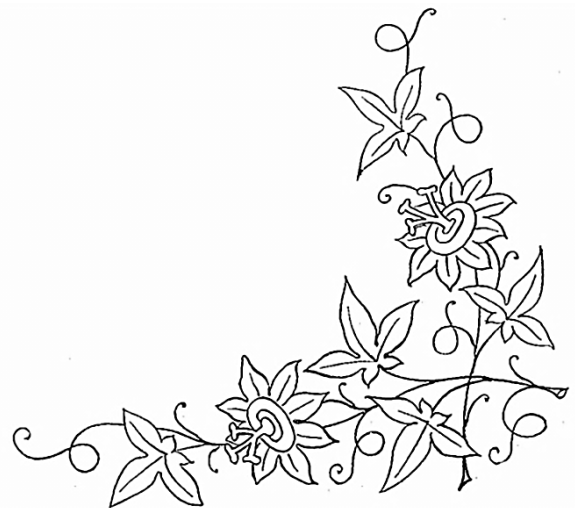
تحديد وسط النمو الأفضل وتركيز المحلول المغذي الأمثل لنمو وإزهار نباتات النرجس والسيكلما والفريزيا من خلال:

1. اختبار مجموعة من أوساط النمو سواء العضوية كالبيتموس أو غير العضوية (الخفان، البيرلايت) بشكل مفرد أو خلأط في نمو وإنتاج نباتات النرجس والسيكلما والفريزيا.
2. دراسة تأثير إضافة تراكيز مختلفة من المحلول المغذي (هوغلاند) في نمو وإنتاج النباتات السابقة.



الفصل الثاني الدراسة المرجعية

LITERATURE REVIEW



2-1- مفهوم الزراعة بدون تربة:

هي التقنية التي تنمو فيها النباتات باستخدام أوساط بديلة عن التربة العادية وتربيتها وإنتاجها، قد تكون هذه الأوساط إما بيئة المحلول المغذي كما في (الزراعة المائية) أو أوساط عضوية مثل البيتموس وغيرها، أو غير عضوية مثل الحصى أو الرمل وغيرها (Hickman، 2016). وتصنف اعتماداً على بيئة النمو إلى النظام المائي والهوائي والزراعة على أوساط صلبة الذي يعتبر من أكثر الأنظمة استخداماً (Gruda، 2012).

وتصنف اعتماداً على طريقة استخدام المحلول المغذي إلى الأنظمة المغلقة والأنظمة المفتوحة وهي الأنظمة التي لا يعاد فيها استخدام المحلول المغذي المنصرف من بيئات الزراعة، حيث يستخدم المحلول المغذي مرة واحدة فقط (Valentinuzzi، 2015).

2-2- أوساط النمو العضوية:

البيتموس: وسط النمو الأكثر استخداماً في عالم البستنة على نطاق واسع ولأغراض تجارية في مجال الإنتاج النباتي وكمكون أساسي في الخلطات (Raviv وزملاؤه، 2002)، يمثل أيضاً 77-80% من الأوساط المستخدمة في أوروبا (Gruda، 2012) يؤثر كل من نوع النبات، المناخ ونوعية المياه في الخصائص المميزة للبيتموس وقد اقترح Von Post (1937) تصنيفاً للبيتموس اعتماداً على درجة تحلله: بيتموس أشقر، بيتموس داكن، بيتموس أسود. كلما ارتفعت درجة تحلل البيتموس كلما ازدادت قيم حموضته ودرجة لونه. (Gruda وزملاؤه، 2016)

2-3- أوساط النمو غير العضوية:

البيرلايت: عبارة عن حبيبات بيضاء صغيرة قطرها من 1 إلى 5 ملم ناتجة عن تسخين صخور بركانية سليكونية (حجر بركاني) منشأها اللافا البركانية، يتركب من مجموعة من الأكاسيد، ويحتوي على ماء متبلور بنسبة 2-6% من وزنه (Nichols، 2018). وهو مادة خفيفة الوزن، ويزيد من تهوية البيئة يستخدم منفرداً أو كمخاليط مع مواد أخرى لنمو النباتات في البيوت المحمية. (Grillas وزملاؤه، 2001).

الخفان البركاني:

عبارة عن صخر سيليكاتي من أصل بركاني يحتوي على عناصر الألمينيوم والبوتاسيوم والصوديوم وآثار الكالسيوم والمغنيزيوم والحديد. وفي الخفان البركاني العديد من الفراغات الناتجة عن خروج

البخار الساخن منها قبل أن تبرد حمم اللافا البركانية، وهو موجود بصورة طبيعية كل ما يجرى عليه عمليات تكسير وطن للوصول إلى الحجم المناسب من الحبيبات. (Burrage, 2005).

2-4- المحاليل المغذية:

المحلول المغذي هو عبارة عن محلول مائي يحتوي على العناصر المعدنية على شكل أيونات غير عضوية والأملاح الذائبة للعناصر الأساسية للنباتات. وقد يتواجد أحياناً بعض المركبات العضوية مثل: شيلات الحديد (Cooper، 1975) حيث أن أي نقص في العناصر الضرورية الأساسية يمنع إكمال دورة حياة النبات (Taiz و Zeiger، 1998). يشير Hansen (1978) إلى أن إضافة المغذيات النباتية تكون وفقاً لمتطلبات النبات المزروع، ويحدد ذلك من خلال إجراء تحاليل للنسج النباتية لمعرفة احتياج المحصول المزروع خلال فترة محددة من مراحل نموه أو عن طريق إجراء تحاليل لمعرفة المتطلبات الكلية للنبات من العناصر المغذية طيلة فترة دورة حياته. وتختلف هذه الاحتياجات باختلاف كل من النظام المستخدم للزراعة ومرحلة نمو المحصول والظروف البيئية (Coic، 1973).

2-5- درجة حموضة المحلول (pH):

إن درجة حموضة pH المحلول تحدد مدى توافر العناصر المغذية للنباتات لذلك يجب تعديل المحلول بشكل يومي تقريباً عند استخدام نظم الزراعة بدون تربة كونها تتميز بقدرة تخزين مؤقتة للعناصر المغذية (Urrestarazu، 2004).

وبشكل عام تعتبر 5.5-6.5 أفضل درجة حموضة للمحلول المغذي حيث تكون العناصر المعدنية المغذية متوفرة للنبات (Resh، 2004).

2-6- درجة الناقلية الكهربائية (EC):

تعتبر درجة الناقلية الكهربائية طريقة غير مباشرة لقياس الجهد الحلوي (الأسموزي) للمحلول المغذي، فهي عبارة عن مؤشر لتركيز الأملاح المنحلة في المحاليل. وتعد مؤشراً جيداً لمعرفة كمية الأيونات المتاحة للنبات في منطقة الجذور (Sonneveld Voogt، 2009). القيم الملائمة لنمو معظم النباتات عند استخدام نظم الزراعة بدون تربة تتراوح بين 1.5-2.5 ميلي موز/سم.

أما بالنسبة لنباتات الزينة فتختلف بالقيم الملائمة لنموها من حيث الناقلية الكهربائية فمثلاً الغريب يتحمل حتى 6 ميلي موز/سم والقرنفل والجزانيا والورد ينمو في درجة ناقلية من 3.5 إلى 4

ميليموز/سم، أما الجلاديول والهرجاية والليليوم فتعد من النباتات الحساسة ودرجة الناقلية المناسبة لنموها 1.5 ميليموز/سم (Amacher وزملاؤه، 2000).

2-7- تأثير أوساط النمو وتركيز المحلول المغذي في نمو وإنتاجية بعض نباتات الأنبصال المزهرة:

قام Chen وزملاؤه (2006) بدراسة تأثير المحلول المغذي هوغلاند باستخدام تقنية الزراعة المائية على نبات النرجس *Narcissus tazetta var beem* أظهرت النتائج أن المحلول المغذي كان أفضل من حيث نمو النبات وتطوره ومن حيث تمايز الأزهار، حيث ازداد كل من طول الشمراخ الزهري وقطر الزهرة، وطول الأوراق وعرضها، وعمر الأزهار بعد القطف 4 أيام إضافية.

قام Mehrdad وزملاؤه (2018) بدراسة تأثير عدة أوساط (بيتموس، بيرلايت، بيتيموس + بيرلايت) على نبات *Narcissus tazetta var beem* أظهرت النتائج أن بيتيموس + بيرلايت كان الأفضل من حيث الوزن الرطب للزهرة وقطرها، وطول الجذور والساق وعدد الأوراق ومحتواها من الكلوروفيل. في حين لم تؤثر المعاملات على عدد الأزهار وعمرها بعد القطف.

قام Ohyama (2008) بدراسة تأثير بعض الأوساط (الرمل، قشور الأرز وألياف جوز الهند) بالإضافة إلى مستويات مختلفة من NPK (N 200-100 و P100-50 و K 300-200-100 مل.ل⁻¹) على نبات الفريزيا صنف *Freesia Gloriosa rothschildiana* أظهرت النتائج أن الخليط المستخدم من الأوساط سابقة الذكر بنسبة 1:1:1 كان الأفضل لنمو النبات وتطوره، كما أن التراكيز الأدنى المستخدمة من NPK (100:50:100) كانت الأفضل من حيث ارتفاع النبات وعدد الأزهار ووزن وقطر الكورمات المتشكلة.

قام Qiuhvu (1998) بدراسة تأثير بعض الأوساط والتراكيز من المحاليل المغذية باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة على نبات الفريزيا *Freesia hybrida* فأظهرت النتائج أن الرمل مع التركيز الكامل للمحلول الذي احتوى على التركيب التالي من العناصر (N213.84، K 218.54، P 34.4، Mg 27.44، Ca 171.72 مل.ل⁻¹) كان التركيب الأفضل من حيث ارتفاع النبات و النوعية الجيدة من الأزهار المستخدمة في القطف التجاري بالإضافة إلى انخفاض في معدل الإصابة المرضية.

قام Adriaanse (2013) بدراسة تأثير عدة أوساط للزراعة بدون تربة (البيتموس، البيرلايت، لحاء الصنوبر وألياف جوز الهند) على نبات السيكلا *Cyclamen primulacea* أظهرت النتائج أن البيتموس والخلائط التي احتوت عليه كانت الأفضل من حيث ارتفاع النبات وعدد الأوراق ووزن

النبات وعدد الأزهار وقطر الدرنات المتشكلة وذلك لقدرته على الاحتفاظ بالماء وبالمحلول المغذي مقارنة باستخدام الأوساط الباقية بصورة مفردة.

قام أمين وحبيب (2015) بدراسة تأثير بعض الأوساط وخلائط منها (البيتموس، البيرلايت والفيرميكولايت) بالإضافة إلى رش النباتات بتركيز مختلفة من حمض الجاسمونيك على نبات الفريزيا *Freesia hybrida* صنف *Jessica* أظهرت النتائج أن البيتموس والتركيز المنخفضة من حمض الجاسمونيك كانت الأفضل من حيث ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحتها والوزن الجاف لها، وموعد الإزهار وعمر الأزهار وطول الشمراخ الزهري.

قام Angelo وزملاؤه (1995) بدراسة تأثير الوسطين (بيتموس+بيرلايت، كومبوست+بيرلايت) نبات السيكلا *Cyclamen persicum* صنف *Halios* أظهرت النتائج أن الوسط (بيتموس+بيرلايت) كان الأفضل من حيث ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الرطب للمجموع الخضري وعدد الأزهار.

قام Liu وآخرون (2014) بدراسة تأثير عدة أوساط (نشارة الخشب، مسحوق جوز الهند، مسحوق الذرة الصفراء، مسحوق فول الصويا وقشور الفول السوداني) بالمقارنة مع البيتموس على نبات *Cyclamen persicum* صنف *goldsmith* أظهرت النتائج أن جميع الأوساط يمكن أن تناسب نمو نظام الجذور والنشاط الجذري ونمو الأوراق والبراعم والأزهار تماماً مثل البيتموس ماعدا مسحوق جوز الهند.

قام Lee وآخرون (2001) بدراسة تأثير أربع مستويات مختلفة من عنصري (N,P) في المحلول المغذي على إزهار مجموعة من الأبصال المزهرة وهي السوسن والتوليب والليليوم باستخدام الزراعة المائية أظهرت النتائج أن تركيز (17:3.9 ميلي مكافئ.ل⁻¹) أدى إلى تسريع الأزهار وزيادة النسبة المئوية للأزهار المتشكلة وعمر الأزهار في نبات السوسن وأدى إلى زيادة عمر الأزهار في نبات الليليوم بعد القطف لثلاثة أيام إضافية، وفي التوليب أدى التركيز (14.3:3.9 ميلي مكافئ.ل⁻¹) إلى زيادة ملحوظة في قطر الأزهار وسرعة نموها وجودتها.

قام Bostan وآخرون (2014) بدراسة تأثير أوساط نمو مختلفة (الرمل والكومبوست وأوراق الأشجار) بالإضافة إلى مستويات مختلفة من المحلول المغذي هوغلاند (1/8-1/4-1/2) على نبات الضراير *Amaryllis belladonna* وأظهرت النتائج أن الكومبوست كان الأفضل لنمو النبات وتطوره من حيث طول الورقة وعرضها وعددها بالإضافة إلى الظهور المبكر للأوراق عند تركيز الربع 1/4.

قام Asker عام (2015) بدراسة تأثير استخدام مياه الأمطار كمحل للمحلول المغذي هوغلاند بتركيز 1/6 على أحد الهجن الشرقية لنبات الليليوم *Blakout* باستخدام الزراعة المائية (تقنية الغشاء المغذي (NFT)) أظهرت النتائج أن المعاملة أدت إلى سرعة الإزهار حيث أزهرت النباتات خلال 55 يوم حيث كانت مياه الأمطار ذات حموضة مناسبة $PH=6.2$ ، في حين حفّز محلول هوغلاند 1/6 نمو جذور الساق وأدى إلى زيادة عدد ووزن الأبصال الناتجة.

قام Tribulato وآخرون (2003) بدراسة تأثير عدة أوساط (الطين، البيرلايت، الخفان كأوساط مفردة وكخلائط مع البيتموس) على الهجين الشرقي من نبات الليليوم *Star gazer* والهجين الآسيوي *Elite* باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة بنظام مفتوح أظهرت النتائج أن خليط البيتموس والخفان كان الأفضل لنمو النبات ولتنوع الأزهار الناتجة حيث ازداد الوزن الرطب للأزهار وطول وسماكة الساق الزهرية والغلة الزهرية.

قام Merhant و Newmam (2005) بدراسة تأثير عدة أوساط (الرمل، البيتموس وألياف جوز الهند) وخلائط منها باستخدام الزراعة بدون تربة على عدة أصناف شرقية من نبات الليليوم أظهرت النتائج أنه لم يكن للبيئة الرملية أي تأثير على نمو النبات أو زيادة وزنه الجاف في حين تفوق الخليط (بيتموس + ألياف جوز الهند) في زيادة محتوى البراعم الزهرية من عنصر الآزوت وزيادة الوزن الجاف لها.

قام Nikrazm وآخرون (2011) بدراسة تأثير عدة أوساط (جوز الهند و الرمل والفيرميكولايت والبيرلايت مع خلائط منها بنسبة 1:1) بالإضافة لدراسة تأثير المحلول المغذي هوغلاند المخفف إلى نصف تركيز 1/2 على الهجين الشرقي من نبات الليليوم *Bernini* والهجين الآسيوي *Cebdazzle* أظهرت النتائج أن ألياف جوز الهند قد تفوقت على باقي المعاملات من حيث عدد الأوراق والوزن الرطب والجاف لها ومحتواها من الكلوروفيل، وفي طول وقطر الساق ومحيط البصلة .

قام Demir وآخرون (2012) بدراسة تأثير الأوساط التالية (الخفان، البيرلايت، الرمل وألياف جوز الهند) على صنف التوليب *Negrita* و *Queen night* أظهرت النتائج عدم تأثير هذه الأوساط على ارتفاع النبات وعدد أوراقه في حين كانت الفروق معنوية في وزن الأبصال وعددها وطولها وقطرها في وسطي البيرلايت وألياف جوز الهند وبالتالي يمكن اعتماد هذه الطريقة في الزراعة بنجاح لإنتاج الأبصال.

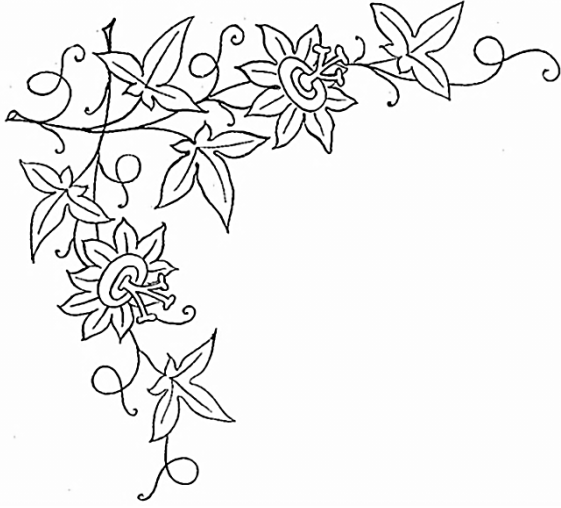
قام Nazari وآخرون (2011) بدراسة تأثير 15 وسطاً مكون من البيتموس والرمل وألياف جوز الهند مع خلائط منها على النبات البصلي الياسنت *Hyacinth orientalis.cv.sonbole* لمعرفة وسط النمو الأفضل وتأثيره على النمو والإزهار أظهرت النتائج أن الخليط المكون من (بيتموس + رمل + ألياف جوز الهند) بنسبة (1:1:2) قد كان الأفضل من حيث ازدياد عدد الأوراق ووزنها الرطب والجاف ومحتواها من الكلوروفيل، بالإضافة إلى ازدياد ارتفاع الساق الزهرية وقطرها ووزنها الرطب والجاف.

قام Doss و Christian (1978) بدراسة تأثير الأوساط (البيتموس، البيرلايت، الرمل، الفيرميكولايت وخلائط منها) بالإضافة إلى تأثير تراكيز مختلفة من المحلول المغذي هوغلاند تركيز كامل و 1/4 ربع تركيز و 1/8 تركيز مع استخدام الماء كشاهد على نبات السوسن أظهرت النتائج ازدياداً في الوزن الرطب والجاف للأوراق، وازدياداً في عدد الأزهار عند استخدام خليطي (البيتموس + الرمل والفيرميكولايت + الرمل) مع التركيز الكامل للمحلول.

قام Hertogh و Gallitano (1998) بدراسة تأثير الأوساط (البيتموس، نشارة الخشب وأوراق الأشجار) لتخفيض تكاليف الإنتاج باستخدام أوساط اقتصادية على صنفين من نبات الضراير *Apple blomss* و *Red lio* أظهرت النتائج أن جميع الأوساط المستخدمة أدت إلى زيادة في الوزن الرطب والجاف للجذور وإلى زيادة النسبة المئوية للأبصال المتشكلة وإلى إنتاج كمية أكبر من الجذور.

قام Naggar و El-Nasharty (2009) بدراسة تأثير الأوساط (الرمل، الكومبوست، الطين كأوساط مفردة وخلائط منها) نبات الضراير *Hippeastum vittatum* صنف *Apple blossom* أن خليط الرمل والكومبوست كان الأفضل من حيث ازدياد عدد الأوراق وطولها وسماكتها ووزنها الرطب والجاف ومحتواها من العناصر (NPK)، زيادة عدد الأزهار ووزنها الرطب والجاف.

قام Hungan (2015) بدراسة تأثير الخلائط في نمو وتطور نبات الضراير (*Amaryllis*) باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة أظهرت النتائج أن الخليط المكون من (بيتموس + فيرميکولايت) بنسبة (1:2) والخليط (بيتموس + بيرلايت) بنسبة (1:3) كانا الأفضل من حيث ازدياد طول الأوراق وعرضها، وقطر الأبصال المتشكلة بالإضافة إلى تحسين نمو الجذور.



الفصل الثالث مواد وطرائق البحث

MATYERIALS & METHODS



3-1- مكان تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ التجربة في البيت الزجاجي التابع لكلية الهندسة الزراعية الثانية في السويداء بجامعة دمشق وأجريت التحاليل الكيميائية في مخبر الفيزيولوجيا (كلية الزراعة الثانية) وفي قسم علوم التربة في كلية الهندسة الزراعية في دمشق.

3-2- المادة النباتية:

تم استخدام ثلاثة أنواع من الأبصال المزهرة وتم إحضار الأبصال من مشتل عصفور الجنة (محافظة طرطوس).

السيكلما: تم زراعة الصنف (Wild) قطر الدرنه 10سم، الأوراق بيضاوية ضيقة وقاعدتها قلبية وذات معاليق طويلة لونها أخضر داكن، ترتفع الشماريخ الزهرية فوق الأوراق، البتلات شريطية ذات لون وردي الشكل ترتد نحو الخلف.

الفريزيا: تم زراعة الصنف (Single Yellow) قطر الكورمة 1-2.5 سم، ارتفاع النبات 40 سم، النورة الزهرية مشطية تحوي 8-10 زهيرات بوقية الشكل صفراء اللون، الأوراق شريطية بطول 10 إلى 30 سم.

النرجس الشائع: تم زراعة الصنف (Peperwhite) قطر البصلة 8سم، ارتفاع النبات 30سم، الأوراق بسيطة شريطية لونها أخضر داكن، الحامل الزهري أجوف في الجزء العلوي منه، تتألف الزهرة من قرص مركزي أصفر اللون محاط بست بتلات زهرية بيضاء اللون ذات رائحة فواحة جداً.

3-3- المعاملات:

المتغير الأول: مقارنة بين الأوساط التالية:

1- البيتموس: ألماني المنشأ، داكن اللون، $5.5 = PH - 6.5$

2- الخفان: حجم الحبيبات (2-7مم)، أسود اللون.

3- البيرلايت: حجم الحبيبات (2-3مم)، أبيض اللون.

4- بيتيموس: خفان (1:1) حجماً.

5- بيتيموس: برلايت (1:1) حجماً.

6- خفان: برلايت (1:1) حجماً.

7- بيتيموس:خفان:برلايت (1:1:1) حجماً.

المتغير الثاني: المحلول المغذي

محلول هوغلاند الجدول (1) الذي استخدم بثلاث تراكيز مختلفة:

محلول هوغلاند بتركيز كامل 1X

محلول هوغلاند بنصف تركيز 1/2X

محلول هوغلاند برربع تركيز 1/4X

يُستخدم الجدول التالي لزراعة عدة نباتات وأهمها البندورة والفليفلة ونبات البصل والأبصال المزهرة

مثل الخزامى والليليوم. (Hoagland و Arnon، 1950)

الجدول (1) تركيب محلول هوغلاند وارنون لتحضير محلول مغذي 1000 ليتر

اسم العنصر	التركيز ppm
N	210
K	235
Ca	200
P	31
S	64
Cl	0.65
Na	1.2
Mg	48.6
B	0.5
Fe	2.9
Mn	0.5
Zn	0.05
Cu	0.02
Mo	0.05

3-4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صُممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. حيث تم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (M- state) ومقارنة المتوسطات حسب اختبار (Fisher) وحساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى تباين 5%. عدد المكررات ثلاثة مكررات لكل معاملة وكل مكرر يحوي ثلاثة نباتات وذلك لكل نوع نباتي من الأنواع الثلاثة المدروسة.

طريقة العمل:

زُرعت أٌبصال الأنواع النباتية (الفريزيا، السيكلما، النرجس) في الأول من شهر تشرين الأول لعام (2017-2018) وكُررت التجربة في عام (2018-2019) - بعد إجراء عملية تعقيم لها باستخدام مبيد فطري (توبسين) بتركيز 4 غ/ل - في أصص بلاستيكية سعة 2 لتر في الأوساط والخلائط المذكورة ووزعت توزيع عشوائي حسب المعاملات المدروسة وُرويت بالماء حتى ظهور البادرات بعد 15 يوماً من الزراعة، وأُتُبعت تقنية الزراعة بدون تربة بنظام مفتوح. ثم رُويت النباتات بالتراكيز المذكورة من المحلول المغذي هوغلاند (1-1/2-1/4) مرتين في الأسبوع تخللها عملية ري بالماء منعاً لترسب الأملاح ومع ازدياد النمو الخضري وخلال مرحلة الإزهار وصل عدد الريات من المحلول المغذي إلى ثلاث مرات في الأسبوع مع إجراء عملية ضبط لدرجة حموضة المحلول PH وللناقلية الكهربائية EC قبل عملية التغذية. كما أُتبع نظام مكافحة وقائي للنباتات بحيث تم رشها كل 15 يوم بمبيد للحشرات الثاقبة الماصة (زينيت) بتركيز 2 غ/ل كإجراء وقائي كما تم رشها أيضاً كل 15 يوم بمبيدات فطرية (توبسين) بتركيز 2 غ/ل لمنع تشكل الأعفان على وجه الأوساط وخاصة البيرلايت. أما فيما يتعلق بكمية الري فقد تم حساب السعة الحقلية للأوساط المستخدمة (كمية الماء الذي يحتفظ بها بعد صرف ماء الجاذبية الأرضية) حيث وضع من كل وسط (2 لتر) في وعاء بلاستيكي وأضيف له 2 لتر من الماء وترك لمدة ساعتين حتى تتشرب حبيبات الوسط الماء، بعد ذلك تم ترشيح الوسط بواسطة قمع ودورق وورق ترشيح وتم حساب حجم الماء المرشح وطرح من الكمية المضافة فنتجت كمية الماء التي يستطيع الخليط الاحتفاظ بها وتبعاً لذلك تم التحكم بكميات الماء المناسبة لكل وسط لكامل التجربة.

3-5- القراءات والتحليل:

1-تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المستخدمة:

الكثافة الظاهرية للوسط (غ/سم³):

تشير الكثافة الظاهرية لوسط النمو إلى وزن المادة الجافة تماماً في وحدة الحجم. خطوات العمل: أخذت عينات (50سم³) من أوساط النمو(مجففة على الدرجة 105° حتى ثبات الوزن وبمعدل ثلاث مكررات من كل وسط زراعي ومن ثم وزنت على ميزان دقيق.

توضع العينات في أنبوب مدرج بشكل جيد وبدون ترك فراغات ويسجل حجم الوسط.

تحسب الكثافة الحجمية للوسط على النحو التالي:

الكثافة الحجمية الظاهرية للوسط (غ/سم³) = وزن الوسط الجاف تماماً (غ) / حجم الوسط (سم³)
المحتوى الرطوبي الوزني (%):

يشير المحتوى الرطوبي الوزني لوسط النمو إلى كمية الماء المحمولة فيه مقدرة بالغرام لكل غرام من الوسط الجاف حيث أخذت عينة مقدارها (50سم³) من كل وسط زراعي وتوضع العينات ضمن ورق قصدير وتجفف على الدرجة 105 لمدة 24 ساعة حتى ثبات الوزن وسيتم حساب الرطوبة الوزنية كنسبة مئوية (%) كالتالي:

$$\text{الرطوبة الوزنية (\%)} = \frac{\text{وزن الماء المتبخر من العينة}}{\text{وزن العينة الجافة تماماً}} \times 100$$

وزن الماء المتبخر = وزن العينة قبل التجفيف - وزن العينة بعد التجفيف.

-المسامية الكلية (%):

تُحسب وفق المعادلة التالية:

$$\text{المسامية} = \frac{\text{الكثافة الحقيقية} - \text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}} \times 100$$

$$\frac{\text{وزن العينة الجافة تماماً}}{\text{حجم العينة بدون مسامات}} = \text{الكثافة الظاهرية}$$

$$\frac{\text{وزن العينة الجافة تماماً}}{\text{حجم العينة مع مسامات}} = \text{الكثافة الحقيقية}$$

السعة الحقلية للوسط:

كمية الماء الممتصة من الوسط بعد الإشباع بالماء وتصريف ماء الجاذبية الأرضية (بعد 24-48 ساعة) دون التعرض لعلية التبخر والإشعاع وذلك وفق المعادلة التالية:

$$\text{السعة الحقلية} = \frac{\text{وزن الماء المتبخر}}{\text{وزن العينة الجافة تماماً}} \times 100$$

وزن الماء المتبخر = وزن العينة المشبعة تماماً بالماء - وزن العينة بعد التجفيف.

الصفات الكيميائية:

-درجة الحموضة (pH) الوسط:

تم قياس درجة حموضة الخلطات المختلفة باستخدام جهاز قياس درجة الحموضة pH بعد الحصول على معلقات أوساط النمو حيث أضيف الماء المقطر إلى الوسط لزراعي بنسبة 5:1 حجماً وذلك في دورق مخروطي سعة 500 مل يتم رجه لمدة 10 دقائق ومن ثم تركه لمدة ساعة تقريباً وترشيحه.

-الناقلية الكهربائية (EC) مليموز/ سم والأملاح الكلية الذائبة (TSS)%:

تم تقدير الناقلية الكهربائية للوسط الزراعي بتحضير مستخلص مائي (5:1) وذلك بوزن 20 غ من الوسط ووضعها في دورق مخروطي سعة 250 مل ثم يضاف إليها 100 مل ماء مقطر وترج العينة لمدة 20 دقيقة ثم ترشح العينة في دورق مخروطي 250 مل بواسطة ورق الترشيح ثم تم ضبط جهاز الناقلية في محلول قياسي وماء مقطر ثم سجلت القراءات الناتجة بعد غمس الجهاز في 50 مل من العينة المدروسة.

ويتم حساب الأملاح الكلية الذوابة حسب القانون التالي:

$$EC \text{ مليموز / سم} = 640 \times TSS \text{ (ppm)} \text{ (Rhoeades وزملاؤه، 1996)}$$

-معايير النمو المدروسة:

1-متوسط طول أوراق النبات (سم):

تم قياس طول الأوراق كل أسبوعين من كل نباتات المكرر باستخدام متر القياس والمسطرة.

2-متوسط عدد الأوراق للنبات (ورقة/نبات):

تم عدّ الأوراق بشكل دوري بمعدل كل أسبوعين وبمعدل كل نباتات المكرر حتى بداية ظهور الشماريخ والحوامل الزهرية حسب النوع النباتي.

3-الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري (غ):

في نهاية التجربة وبعد انتهاء عملية الإزهار في النباتات تم قلع النباتات من كل معاملة ثم فصل المجموع الخضري عن الجذري (أبصال، كورمات، درنات) حسب النوع النباتي المدروس ووُزن كل منهما على حدى بعد إجراء عملية غسل وتنظيف للمجموع الجذري من بقايا الأوساط العالقة، ثم وُضعت العينات النباتية بالمجففة على درجة حرارة 85م° حتى ثبات الوزن، بعدها تم وزن العينات للحصول على الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري للنباتات.

4-قطر الدرنات والكورمات والأبصال:

بعد قلع النباتات تم إجراء عملية غسل للمجموع الجذري ومن ثم تم أخذ قياس قطر الأبصال في نبات النرجس وللكورمات في نبات الفريزيا وللدرنات في نبات السيكلما باستخدام جهاز البياكوليس الرقمي.

5-عدد الأبصال والكورمات الثانوية:

تم عدّ الأبصال الثانوية لنبات النرجس والكورمات الثانوية لنبات الفريزيا والمتشكلة في نهاية التجربة بعد قلع النباتات وغسلها.

-معايير النمو الزهرية المدروسة:

1-متوسط طول الشمراخ الزهري:

تم أخذ قياسات الأطوال للشمراخ الزهرية المتشكلة عند اكتمال نموها باستخدام المسطرة ومتر القياس (سم).

2-موعد الإزهار:

تمت مراقبة النباتات وتسجيل عدد الأيام اللازمة لبدأ تفتح البراعم الزهرية صباحاً على النبات وحُسبت على أساس (يوم بعد الإنبات).

3-عدد الأزهار المتشكلة:

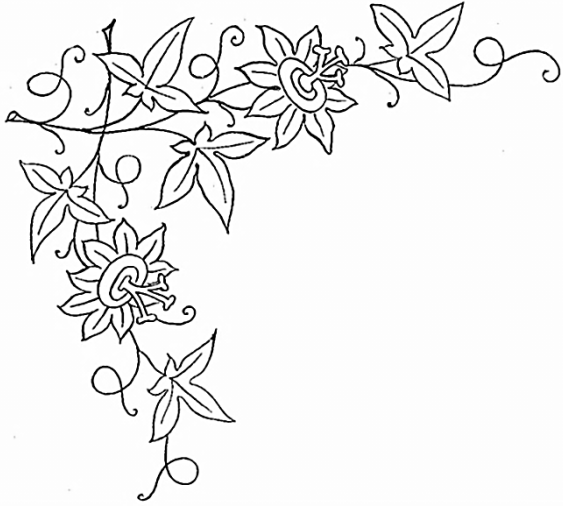
تم عدّ الأزهار التي تشكلت على كل نبات، وحُسبت على أساس (زهرة/نبات).

4-عمر الأزهار بعد القطف في نباتي النرجس والفريزيا:

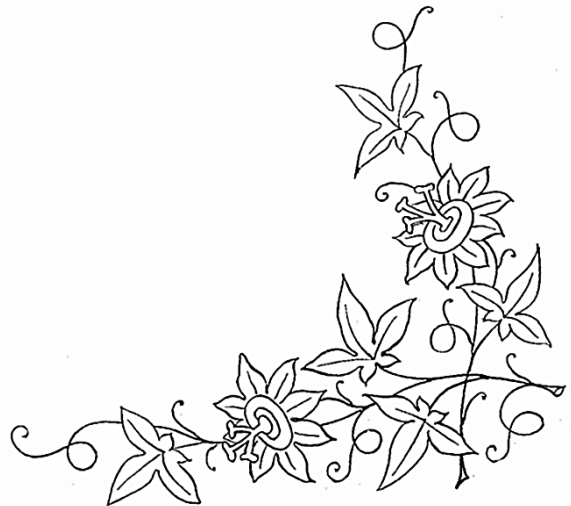
تم قطف الشمراخ الزهرية بعد تفتح 2-3 زهيرات ووُضعت في الماء حتى ذبولها الكامل مع تبديل الماء يومياً (يوم).

5-تقدير تراكيز العناصر المعدنية (N، P، K، Ca، Mg):

هُضمت عينات من المادة الجافة للأوراق المطحونة هضماً جافاً وتم تحضير المحاليل الأم بأخذ الرماد وإضافة 10 مل من حمض كلور الماء المركز ومن ثم أكمل الحجم إلى 100 مل ماء مقطر، بعد ذلك قدر في محاليل الهضم كل من الفوسفور بجهاز السبكتروفوتوميتر ضمن طول موجة 420-470 nm مع استخدام كاشف الفيرسينات، والبوتاسيوم باستعمال جهاز مطيافية اللهب، والكالسيوم والمغنيزيوم بطريقة المعايرة حيث تمت معايرة الكالسيوم باستخدام 1 مل من ماءات الصوديوم مع كاشف الميرونكسيد والمغنيزيوم باستخدام 3 مل من المحلول منظم مع كاشف الإيروكروم وتمت المعايرة لكلا العنصرين باستخدام محلول EDTA ذو النظامية 0.01، كما هُضمت عينات مادة جافة من الأوراق مع 10 مل من حمض الكبريت المركز والقليل من مساعد الهضم هضماً رطباً لمدة ساعتين لتقدير الآزوت الكلي في محاليل الهضم وبعد ذلك تمت عملية التقطير حيث احتوت الحوجلة العلوية في هذه العملية على 50 مل من العينة +50 مل ماءات الصوديوم +25 مل ماء مقطر في حين احتوت الحوجلة السفلية على 30 مل من حمض البوريك وقطرتين من كاشف أزرق الميتيل وقطرتين من أحمر الميتيل، بعد انتهاء عملية التقطير تمت عملية المعايرة باستخدام حمض كلور الماء 0.1 نظامي حسب طريقة كداهل (Ryan وزملاؤه، 2001).



الفصل الرابع النتائج والمناقشة ***RESULTS & DISCUSSION***



4-1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المدروسة حسب طبيعة الوسط وتركيبه:

نلاحظ من الجدول وجود فروقات في الصفات الفيزيائية والكيميائية عند المقارنة بين أوساط النمو المدروسة وخلائطها إذ تميز البيتموس والخلائط التي احتوته وخاصة (بيتموس+بيرلايت)، (بيتموس+خفان) بالسعة الحقلية والمحتوى الرطوبي الوزني الجيد حيث يدل ارتفاع نسبة الرطوبة في وسط النمو أن نسبة المسامات الصغيرة والمتوسطة فيه كبيرة وبالتالي فهي أكثر قدرة على الاحتفاظ بالرطوبة من المسامات الكبيرة لاسيما في منطقة النمو الجذري (Awang وزملاؤه، 2009؛ PaulRaj وSeyaseeli، 2010) بالإضافة إلى تميز هذه الأوساط بالمسامية العالية حيث يجب ألا يقل محتوى الوسط من الأوكسجين عن (12%) لأنه يساعد الجذور على القيام بعملها كما أن انخفاض مستوياته إلى (5-10%) يثبط تشكل الجذور ونموها لذلك فإن المسامية الكلية الجيدة والتي تحافظ على مستويات الأوكسجين في وسط النمو بحيث تتجاوز (12%) تكون بين (50-80%) لتسمح للجذور بالقيام بوظائفها وبالتالي امتصاص المغذيات من الوسط (Jaenicke، 1999) وبالتالي حققت هذه الأوساط التوازن ما بين الماء والهواء.

كما كانت قيم كل من درجة الحموضة والناقلية الكهربائية ضمن المجال المناسب لنمو الأنواع النباتية المدروسة (السيكلما، النرجس، الفريزيا) والذي أتاح الامتصاص الأمثل للعناصر المغذية التي يؤمنها المحلول المغذي هوغلاند.

الجدول (2). اختلاف الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المدروسة

الوسط	المسامية الكلية %	السعة الحقلية	المحتوى الرطوبي الوزني %	الكثافة الحجمية الظاهرية (غ/سم ³)	الناقلية الكهربائية (EC) (ملييموز/سم)	الأملاح الكلية الذوابة ppm	PH الوسط
بيتموس	90.80	69.3	32.41	0.23	0.39	249.6	5.2
بيرلايت	85.33	60.1	24.44	0.11	0.20	128	6.5
خفان	78.80	34.2	12.75	0.63	0.17	108.8	6.2
بيتموس+بيرلايت	87.10	62.4	28.14	0.19	0.30	192	5.7
بيتموس+خفان	84.19	61.9	23.20	0.49	0.27	172.8	5.8
بيتموس+برلايت+خفن	86.11	63.3	25.05	0.37	0.29	185.6	6
بيرلايت+خفان	81.05	58.7	19.24	0.41	0.19	121.6	6.4

4-2- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، المساحة الورقية (سم²)، نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) في نبات السيكلما:

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) وجود فروق معنوية في متوسط عدد الأوراق، المساحة الورقية، نسبة المادة الجافة في الأوراق وذلك حسب تركيب الوسط وتركيز المحلول المستخدم. فتفوقت كل من معاملتي (بيتموس:بيرلايت) (بيتموس:خفان) في عدد الأوراق ونسبة المادة الجافة على بقية المعاملات بمتوسط قدره (22.78، 23.44 ورقة/نبات)، (5.84، 5.87%) على التوالي. كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية في المساحة الورقية في كل من معاملة البيتموس و(بيتموس:بيرلايت) (بيتموس:خفان) فكان متوسط المساحة الورقية (16.81، 16.83، 16.40 سم²) على التوالي مقارنة بباقي الأوساط المدروسة التي سجلت انخفاضاً معنوياً بالنسبة لعدد الأوراق وطولها ونسبة المادة الجافة فيها مقارنة بالأوساط سابقة الذكر.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لعدد الأوراق (18.62، 18.75 ورقة/نبات)، والمساحة الورقية (15.13، 15.71 سم²)، ونسبة المادة الجافة في الأوراق (4.98، 5.03%) على التوالي.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً أشارت النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود محلول مغذي بالتركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بمعدل (26.67 ورقة/نبات) و(18.27 سم² مساحة ورقية) و(6.57% مادة جافة) في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة (12 ورقة/نبات) و(8.83 سم²) و(1.47%).

الجدول (3) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، المساحة الورقية (سم²)، نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) في نبات السيكلما

نسبة المادة الجافة (%)				المساحة الورقية (سم ²)				عدد الأوراق (ورقة/نبات)				وسط النمو
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^B 4.69	^f 3.47	^b 5.40	^b 4.45	^{AB} 16.40	^e 14.33	^b 17.50	^{ab} 17.86	^B 20.88	^e 17.67	^{cd} 23.00	^d 22.50	بيتموس
^A 5.87	^c 4.57	^a 6.47	^a 6.57	^A 16.83	^e 14.57	^b 17.67	^a 18.27	^A 23.44	^e 18.33	^{ab} 25.33	^a 26.67	بيتموس:بيرلايت
^A 5.84	^d 4.53	^a 6.47	^a 6.55	^A 16.81	^e 14.57	^b 17.67	^a 18.20	^{AB} 22.78	^e 18.33	^{bc} 24.33	^{ab} 25.67	بيتموس:خفان
^{BC} 3.89	^g 2.67	^{cde} 4.43	^c 4.57	^B 14.74	^g 12.40	^d 15.47	^c 16.36	^C 15.33	^{gh} 14.00	^f 16.00	^f 16.00	بيتموس:بيرلايت:خفان
^{CD} 3.70	^h 2.33	^e 4.33	^{cde} 4.43	^C 13	^h 11.73	^f 13.43	^f 13.83	^{CD} 13.67	^{hi} 13.00	^{gh} 14.00	^{gh} 14.00	بيرلايت
^{CD} 3.68	^h 2.33	^e 4.30	^{de} 4.40	^C 12.96	^h 11.70	^f 13.37	^f 13.80	^{CD} 14.11	^{ghi} 13.33	^{gh} 14.33	^{fg} 14.67	خفان
^D 2.80	ⁱ 1.47	^f 3.43	^f 3.50	^D 10.67	^j 8.83	ⁱ 10.83	^g 12.33	^D 12.78	ⁱ 12.00	^{ghi} 13.33	^{hi} 13.00	خفان:بيرلايت
	^B 3.05	^A 4.98	^A 5.03		^B 12.59	^A 15.13	^A 15.71		^B 15.24	^A 18.62	^A 18.75	متوسط التركيز
الوسط=0.95، التركيز=0.70، التفاعل=0.14				الوسط=1.50، التركيز=1.44، التفاعل=0.49				الوسط=2.27، التركيز=2.91، التفاعل=1.55				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل*أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-3- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في قطر الدرنه (سم)،
نسبة المادة الجافة في الدرنه (%) في نبات السيكلما:

تظهر النتائج في الجدول (4) وجود فروق معنوية في متوسط قطر الدرنه، نسبة المادة الجافة فيها وذلك حسب تركيب الوسط، حيث نلاحظ تفوق كل من معاملة (البيتموس) و(بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في المؤشرات السابقة المدروسة فكانت المتوسطات (6.53،6.67،6.38 سم) بالنسبة لقطر الدرنه و(31.82،31.86،29.61%) بالنسبة لنسبة المادة الجافة فيها على التوالي مقارنة بباقي الأوساط المدروسة التي سجلت انخفاضاً معنوياً بالنسبة لقطر الدرنه ونسبة المادة الجافة فيها مقارنة بالأوساط سابقة الذكر.

كما بينت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لقطر الدرنه (5.76،5.81 سم)، ونسبة المادة الجافة فيها (30.52،30.59 %) على التوالي.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً أشارت النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود محلول مغذي بالتركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بمعدل (7.17 سم قطر درنه) و(33.50 % مادة جافة) في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة (3.64 سم) و(20.47%).

الجدول (4) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في قطر الدرنه(سم)، نسبة المادة الجافة في الدرنه (%) في نبات السيكلما

وسط النمو	قطر الدرنه (سم)				نسبة المادة الجافة (%)		
	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز
بيتموس	^{ab} 6.93	^b 6.87	^c 5.53	^A 6.38	^b 30.50	^b 30.47	^g 26.17
بيتموس:بيرلايت	^a 7.17	^a 7.13	^c 5.71	^A 6.67	^a 33.50	^a 33.47	^f 28.60
بيتموس:خفان	^{ab} 6.98	^{ab} 6.97	^c 5.65	^A 6.53	^a 33.47	^a 33.43	^f 28.57
بيتموس:بيرلايت:خفان	^c 5.72	^c 5.71	^e 4.42	^B 5.28	^c 30.00	^d 29.70	^b 25.53
خفان	^d 4.78	^d 4.77	^f 3.95	^c 4.49	^e 29.40	^e 29.20	^b 25.47
بيرلايت	^d 4.75	^d 4.78	^f 3.96	^c 4.49	^e 29.20	^e 29.40	^b 25.47
خفان :بيرلايت	^e 4.40	^e 4.43	^g 3.64	^c 4.16	^g 28.00	^g 27.97	ⁱ 20.47
متوسط التركيز	^A 5.81	^A 5.76	^B 4.69		^A 30.59	^A 30.52	^B 26.04
LSD5%	الوسط=0.56، التركيز=0.65، التفاعل=0.25				الوسط=2.28، التركيز=1.43، التفاعل=0.25		

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%. .

4-4- تأثير تركيب الوسط وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في موعد بدء الإزهار (يوم)،
عدد الأزهار (زهرة/نبات)، طول الحامل الزهري (سم) في نبات السيكلما:

تشير النتائج في الجدول (5) إلى وجود فروق معنوية في موعد بدء الإزهار وعدد الأزهار وفي طول الحامل الزهري حسب تركيب الأوساط المدروسة، حيث نلاحظ أن معاملتي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) كانتا الأبر في موعد بدء الإزهار (80.22،80.20 يوم) مقارنة بباقي المعاملات التي سجلت تأخراً في موعد بدء الإزهار وكانت معاملة (بيرلايت:خفان) الأكثر تأخراً (101يوم). كما نلاحظ تفوق هاتين المعاملتين أيضاً في عدد الأزهار، طول الحامل الزهري بمتوسط قدره (13.33،13.89 زهرة) و(19.33،19.56 سم) على التوالي وذلك بالنسبة لتركيب الوسط.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لعدد الأزهار (10.86،10.80 زهرة/نبات)، وبالنسبة لطول الحامل الزهري (17.33،17.45 سم)، وبالنسبة للتبكير في الإزهار (87.81،88.35 يوم) على التوالي.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً فتظهر النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود التركيز الكامل من المحلول كان الأفضل من حيث عدد الأزهار (14.67 زهرة/نبات)، وطول الحامل الزهري (20 سم) وكان أيضاً الأبر في موعد ظهور الأزهار (77.33 يوم). في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من عدد الأزهار (6.33 زهرة/نبات)، طول الشمراخ الزهري (10 سم) وكان أيضاً الأكثر تأخراً بموعد بدء الإزهار (108 يوم).

الجدول (5) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هو غلاتد في موعد بدء الإزهار (يوم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، طول الحامل الزهري (سم) في نبات السيكلما

وسط النمو	موعد بدء الإزهار (يوم)				عدد الأزهار (زهرة/نبات)				طول الحامل الزهري (سم)			
	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط
بيتموس	82.00 ^{hij}	81.33 ^{ij}	88.33 ^{fg}	84.13 ^c	13 ^{bcd}	12.67 ^{cd}	11 ^{ef}	12.13 ^B	18.50 ^c	18.67 ^c	17 ^d	18.00 ^B
بيتموس:بيرلايت	77.33 ^k	77.67 ^k	85.00 ^{gh}	80.20 ^c	14.67 ^a	14.33 ^{ab}	12.67 ^{cd}	13.89 ^A	20 ^a	19.67 ^{ab}	19 ^{bc}	19.56 ^A
بيتموس:خفان	77.67 ^k	78.33 ^{jk}	84.67 ^{hi}	80.22 ^c	14 ^{abc}	14 ^{abc}	12 ^{de}	13.33 ^A	19.67 ^{ab}	19.67 ^{ab}	18.67 ^c	19.33 ^A
بيتموس:بيرلايت:خفان	91.00 ^{ef}	92.00 ^e	101.00 ^b	94.67 ^B	10.33 ^f	10.33 ^f	8 ^{gh}	9.56 ^C	17 ^d	16.67 ^{de}	15.67 ^{fg}	16.44 ^C
بيرلايت	94.00 ^{de}	93.00 ^{de}	107.00 ^a	98.00 ^{AB}	8.33 ^{gh}	8.67 ^g	7 ^{hi}	8.00 ^D	16.33 ^{def}	16 ^{ef}	15 ^{gh}	15.78 ^D
خفان	96.33 ^{cd}	94.00 ^{de}	105.33 ^a	98.56 ^{AB}	8.67 ^g	8.67 ^g	7 ^{hi}	8.11 ^D	16 ^{ef}	15.67 ^{fg}	14.67 ^h	15.44 ^D
خفان:بيرلايت	98.00 ^{bc}	98.33 ^{bc}	108.00 ^a	101 ^A	7.33 ^{ghi}	7.33 ^{ghi}	6.33 ⁱ	7.00 ^E	15 ^{gh}	15 ^{gh}	10 ^j	13.33 ^E
متوسط التركيز	87.81 ^B	88.35 ^B	97.05 ^A		10.80 ^A	10.86 ^A	9.14 ^B		17.45 ^A	17.33 ^A	15.71 ^B	
LSD5%	الوسط=4.83، التركيز=5.65، التفاعل=3.41				الوسط=1.09، التركيز=1.72، التفاعل=1.39				الوسط=1.11، التركيز=1.42، التفاعل=0.70			

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-5- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات السيكلما:

أظهرت النتائج في الجدول (6) تفوق كل من معاملي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصري الآزوت والفوسفور بمتوسط قدره (2.89، 2.90 %)، (0.36، 0.36 %) على التوالي. كما تفوقت كل من معاملة بيتموس و(بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم وبمتوسط قدره (3.84، 3.85، 3.74) على التوالي. في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في باقي المعاملات المدروسة مقارنة بهذه الأوساط.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصري الآزوت والفوسفور حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع (2.73، 2.77 %)، (0.32، 0.34 %) على التوالي. في حين لم تظهر النتائج وجود فرق معنوي بين المستويات المختلفة من المحلول المغذي هوغلاند بالنسبة لمحتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً فتظهر النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود التركيز الكامل من المحلول كان الأفضل من حيث محتوى الأوراق من عنصر الآزوت (3) والفوسفور (0.39 %) والبوتاسيوم (3.99 %). في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (2.24، 0.18، 2.22 %) على التوالي.

الجدول (6) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات السيكلم

محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم محلول هوغلاند				محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور محلول هوغلاند				محتوى الأوراق من عنصر الآزوت محلول هوغلاند				وسط النمو
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^A 3.74	^k 3.48	^e 3.85	^d 3.86	^B 0.33	^k 0.30	^{ef} 0.34	^c 0.36	^B 2.76	ⁱ 2.65	^c 2.82	^c 2.83	بيتموس
^A 3.85	^h 3.59	^{bc} 3.97	^a 3.99	^A 0.36	^{gh} 0.33	^b 0.37	^a 0.39	^A 2.90	^e 2.75	^b 2.96	^a 3	بيتموس:بيرلايت
^A 3.84	^h 3.58	^c 3.96	^b 3.98	^A 0.36	^{gh} 0.32	^b 0.37	^{ab} 0.38	^A 2.89	^f 2.73	^b 2.95	^a 2.98	بيتموس:خفان
^B 3.57	^l 3.44	^g 3.61	^f 3.65	^B 0.33	^{kl} 0.30	^{de} 0.34	^{cd} 0.35	^B 2.75	^g 2.71	^e 2.76	^d 2.79	بيتموس:بيرلايت:خفان
^B 3.44	^m 3.30	^k 3.48	ⁱ 3.53	^c 0.30	^m 0.28	^{jk} 0.31	^{hi} 0.32	^c 2.63	^j 2.57	ⁱ 2.64	^h 2.68	خفان
^B 3.45	^m 3.31	^j 3.50	ⁱ 3.54	^c 0.31	^l 0.29	^{ij} 0.31	^{fg} 0.33	^c 2.64	^j 2.58	ⁱ 2.65	^h 2.68	بيرلايت
^c 2.40	^p 2.24	^o 2.40	ⁿ 2.55	^D 0.21	^p 0.18	^o 0.21	ⁿ 0.24	^D 2.33	^m 2.22	^l 2.31	^k 2.45	خفان:بيرلايت
	^A 3.28	^A 3.54	^A 3.57		^B 0.29	^A 0.32	^A 0.34		^B 2.60	^A 2.73	^A 2.77	متوسط التركيز
الوسط=0.15، التركيز=0.30، التفاعل=0.012				الوسط=0.022، التركيز=0.03، التفاعل=0.01				المتوسط=0.08، التركيز=0.12، التفاعل=0.019				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-6- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات السيكلما:

تظهر النتائج في الجدول (7) تفوق معاملي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم بمتوسط قدره (1.94،1.95)، (0.44،0.44) على التوالي. كما تظهر النتائج في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في محتوى الأوراق من هذين العنصرين في باقي الأوساط المدروسة وذلك بالنسبة لتركيب الوسط.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصر المغنيزيوم الذين تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع (0.37،0.39) على التوالي. في حين لم تظهر النتائج وجود فرق معنوي بين التراكيز الثلاثة المستخدمة من المحلول المغذي وذلك بالنسبة لمحتوى الأوراق من الكالسيوم.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً لم يتم تسجيل أي فروق معنوية بين الوسطين (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) بالنسبة لكلا التركيزين الكامل والمخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم، في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من محتوى الأوراق من هذين العنصرين (0.20،1.25) على التوالي.

الجدول (7) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات السيكلما

محتوى الأوراق من عنصر المغنيزيوم				محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم				وسط النمو
محلول هو غلاد				محلول هو غلاد				
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^A 0.40	^h 0.34	^e 0.43	^d 0.45	^B 1.84	^e 1.78	^d 1.86	^c 1.88	بيتموس
^A 0.44	^{gh} 0.35	^{bc} 0.49	^a 0.50	^A 1.95	^c 1.88	^{ab} 1.98	^a 1.99	بيتموس:بيرلايت
^A 0.44	^h 0.34	^c 0.48	^b 0.49	^A 1.94	^{cd} 1.87	^b 1.97	^{ab} 1.98	بيتموس:خفان
^B 0.36	ⁱ 0.33	^g 0.35	^f 0.39	^C 1.71	^h 1.65	^g 1.73	^f 1.75	بيتموس:بيرلايت:خفان
^C 0.30	^k 0.28	^j 0.30	ⁱ 0.32	^D 1.60	^k 1.57	^j 1.61	ⁱ 1.63	خفان
^C 0.31	^k 0.28	^j 0.30	^h 0.34	^D 1.61	^k 1.58	^j 1.62	^{hi} 1.64	بيرلايت
^D 0.23	ⁿ 0.20	^m 0.23	^l 0.25	^E 1.32	ⁿ 1.25	^m 1.31	^l 1.39	خفان: بيرلايت
	^B 0.30	^A 0.37	^A 0.39		^A 1.65	^A 1.73	^A 1.75	متوسط التركيز
الوسط=0.05، التركيز =0.05، التفاعل=0.008				المتوسط=0.05، التركيز =0.13، التفاعل=0.015				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-7- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس:

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) وجود فروق معنوية في متوسط عدد الأوراق، طول الأوراق، نسبة المادة الجافة في الأوراق وذلك حسب تركيب الوسط وتركيز المحلول المستخدم. فتفوقت كل من معاملتي (بيتموس:بيرلايت) (بيتموس:خفان) في عدد الأوراق ونسبة المادة الجافة على بقية المعاملات بمتوسط قدره (5.22، 5.54 ورقة/النبات) على التوالي في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية في طول الأوراق في كل من معاملة البيتموس و(بيتموس:بيرلايت) (بيتموس:خفان) فكان متوسط طول الأوراق (61.89، 62.11، 61.13 سم) على التوالي مقارنة بباقي الأوساط المدروسة التي سجلت انخفاضاً معنوياً بالنسبة لعدد الأوراق وطولها ونسبة المادة الجافة فيها مقارنة بالأوساط سابقة الذكر.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لعدد الأوراق (4.29، 4.45 ورقة/نبات) على التوالي. في حين لم تظهر النتائج وجود فرق معنوي بين التراكيز الثلاثة المستخدمة من المحلول المغذي وذلك بالنسبة لكل من طول الأوراق ونسبة المادة الجافة فيها. أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً أشارت النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود محلول مغذي بالتركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بمعدل (6 أوراق/نبات) و(63 سم طول الأوراق) و(9.32% مادة جافة) في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة (3 ورقة/نبات) و(38.33 سم) و(7.49%) .

الجدول (8) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس

نسبة المادة الجافة (%)				طول الأوراق (سم)				عدد الأوراق (ورقة/نبات)				وسط النمو
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^B 8.82	^E 8.74	^C 8.83	^B 8.90	^A 61.13	^D 60	^{BC} 61.33	^{AB} 62.33	^B 4.67	^{DEF} 4.00	^{BC} 5.00	^{BC} 5.00	بيتموس
^A 9.14	^{CD} 8.83	^A 9.30	^A 9.32	^A 62.11	^{CD} 60.67	^A 62.67	^A 63.00	^A 5.45	^{CD} 4.67	^{AB} 5.67	^A 6.00	بيتموس:بيرلايت
^A 9.14	^{CD} 8.83	^A 9.30	^A 9.31	^A 61.89	^{CD} 60.33	^A 62.67	^A 62.67	^A 5.22	^{CDE} 4.33	^{AB} 5.67	^{AB} 5.67	بيتموس:خفان
^B 8.71	^F 8.60	^E 8.76	^{DE} 8.78	^B 53.33	^G 50.33	^E 54.67	^E 55.00	^C 3.67	^{FG} 3.33	^{EF} 3.67	^{DEF} 4.00	بيتموس:بيرلايت:خفان
^C 7.70	^H 7.62	^G 7.74	^G 7.76	^C 50.89	^H 49.00	^F 52.00	^F 51.67	^C 3.44	^{FG} 3.33	^{FG} 3.33	3.67	خفان
^C 7.69	^H 7.62	^G 7.73	^G 7.74	^C 50.67	^H 49.00	^F 51.67	^{FG} 51.33	^C 3.44	^{FG} 3.33	^{FG} 3.33	^{EF} 3.67	بيرلايت
^D 7.52	^I 7.49	^I 7.51	^I 7.54	^D 39.44	^I 38.33	^I 39.67	^I 40.33	^C 3.22	^G 3.00	^{FG} 3.33	^{FG} 3.33	خفان:بيرلايت
	^A 8.25	^A 8.45	^A 8.46		^A 52.52	^A 54.95	^A 54.85		^B 3.71	^{AB} 4.29	^A 4.45	متوسط التركيز
الوسط=0.13، التركيز=0.43، التفاعل=0.05				الوسط=1.44، التركيز=4.93، التفاعل=1.21				الوسط=0.57، التركيز=0.63، التفاعل=0.82				LSD 5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-8- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في عدد الأبصال الثانوية (بصلة/نبات)، قطر الأبصال (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (9) وجود فروق معنوية في متوسط عدد الأبصال الثانوية، قطر الأبصال، نسبة المادة الجافة في الأبصال وذلك حسب تركيب الوسط وتركيز المحلول المستخدم. فتفوقت كل من معاملتي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في هذه المؤشرات على بقية المعاملات بمتوسط قدره (3.45، 3.78 بصلة/نبات) و(3.94، 3.96 سم) و(36.67، 36.67%) على التوالي. في حين نلاحظ وجود انخفاض معنوي في باقي المعاملات المدروسة في كافة المؤشرات مقارنة بهذين الوسطين.

كما تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية عند استخدام التراكيز المختلفة من المحلول المغذي هوغلاند في كل من عدد وقطر الأبصال ونسبة المادة الجافة فيها.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً لم يتم تسجيل أي فروق معنوية بين الوسطين (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) بالنسبة لكلا التركيزين الكامل والمخفف للنصف في المؤشرات السابقة المدروسة، في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من عدد الأبصال (1 بصلة /نبات)، قطر الأبصال (2.54 سم)، نسبة المادة الجافة (25.73%).

الجدول (9) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في عدد الأبصال الثانوية (بصلة/نبات)، قطر الأبصال (سم)، نسبة المادة الجافة (%) في نبات النرجس

نسبة المادة الجافة (%)				قطر الأبصال (سم)				عدد الأبصال الثانوية (بصلة/نبات)				وسط النمو
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^B 35.71	^b 35.50	^b 35.83	^b 35.85	^B 3.88	^e 3.80	^b 3.93	^b 3.94	^B 2.88	^{de} 2.67	^{cd} 3.00	^{cd} 3.00	بيتموس
^A 36.67	^a 36.40	^a 36.80	^a 36.82	^A 3.96	^c 3.88	^a 3.99	^a 3.99	^A 3.78	^{ab} 3.33	^a 4.00	^a 4.00	بيتموس:بيرلايت
^A 36.67	^a 36.40	^a 36.80	^a 6.80	^{AB} 3.94	^d 3.84	^a 3.98	^a 3.99	^A 3.45	^{bc} 3.00	^{ab} 3.67	^{ab} 3.67	بيتموس:خفان
^C 30.67	^{cd} 30.62	^c 30.68	^c 30.72	^C 3.71	ⁱ 3.60	^f 3.75	^f 3.76	^C 2.33	^{ef} 2.33	^{ef} 2.33	^{ef} 2.33	بيتموس:بيرلايت:خفان
^C 30.50	^d 30.18	^{cd} 30.62	^c 30.70	^{CD} 3.65	^{ji} 3.59	^g 3.67	^g 3.68	^C 2	^{fg} 2.00	^{fg} 2.00	^{fg} 2.00	خفان
^C 30.49	^d 30.18	^{cd} 30.62	^c 30.68	^D 3.64	^j 3.58	^h 3.65	^g 3.68	^C 2	^{fg} 2.00	^{fg} 2.00	^{fg} 2.00	بيرلايت
^D 25.81	^e 25.73	^e 25.83	^e 25.87	^E 2.60	^m 2.54	^l 2.62	^k 2.64	^D 1.33	ⁱ 1	^{hi} 1.33	^{gh} 1.67	خفان :بيرلايت
	^A 32.15	^A 32.46	^A 32.32		^A 3.55	^A 3.66	^A 3.65		^A 2.33	^A 2.62	^A 2.65	متوسط التركيز
الوسط=0.28، التركيز=2.43، التفاعل=0.44				الوسط=0.06، التركيز=0.28، التفاعل=0.02				الوسط=0.38، التركيز=0.56، التفاعل=0.64				LSD 5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-9- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمرخ

الزهري (سم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات النرجس:

تشير النتائج في الجدول (10) إلى وجود فروق معنوية في موعد بدء الإزهار وعدد الأزهار وعمرها وفي طول الشمرخ الزهري حسب تركيب الأوساط المدروسة، حيث نلاحظ أن معاملتي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) كانتا الأبر في موعد بدء الإزهار (83.56، 84.22 يوم) مقارنة بباقي المعاملات التي سجلت تأخراً في موعد بدء الإزهار وكانت معاملة (بيرلايت:خفان) الأكثر تأخراً (99.33 يوم). كما نلاحظ تفوق هاتين المعاملتين أيضاً في عدد الأزهار، عمر الأزهار، طول الشمرخ الزهري بمتوسط قدره (5، 4.89 زهرة) و(8، 7.78 يوم) و(53، 52.44 سم) على التوالي وذلك بالنسبة لتركيب الوسط.

أما بالنسبة لتركيز المحلول المغذي هوغلاند لم تسجل النتائج وجود فروق معنوية بين المستويات المختلفة من التركيز لهذا المحلول في كل من موعد الإزهار وطول الشمرخ الزهري وعدد الأزهار وعمرها.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً لم يتم تسجيل أي فروق معنوية بين الوسطين (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) بالنسبة لكلا التركيزين الكامل والمخفف للنصف في المؤشرات السابقة المدروسة، في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من عدد الأزهار (2 زهرة/نبات)، عمر الأزهار (3.67 يوم)، طول الشمرخ الزهري (41 سم) وكان أيضاً الأكثر تأخراً بموعد بدء الإزهار (101 يوم).

الجدول (10) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في موعد بدء الإزهار(يوم)، طول الشمراخ الزهري(سم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار(يوم) في نبات النرجس

موعد بدء الإزهار (يوم)				عدد الأزهار (زهرة/نبات)				طول الشمراخ الزهري (سم)				وسط النمو					
المحلول هو غلاتد				المحلول هو غلاتد				المحلول هو غلاتد									
تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط		
^{hi} 84.5	^g 87	^f 89.67	^c 87.22	^{bc} 51.5	^{bc} 51	^c 50.33	^B 50.88	^{cd} 4	^c 4	^{cd} 3.67	^B 3.88	^{bcd} 7.5	^{cd} 7.33	^{de} 6.67	^B 7.13		
ⁱ 81.67	^j 82.67	^{gh} 86.33	^D 83.56	^a 54	^a 53.33	^b 51.67	^A 53	^a 5.33	^{ab} 5	^b 4.67	^A 5	^a 8.66	^{abc} 8	^{cd} 7.33	^A 8		
^j 82.6	ⁱ 83.3	^g 86.67	^D 84.22	^a 53.33	^a 53	^{bc} 51	^A 52.44	^{ab} 5	^{ab} 5	^b 4.67	^A 4.89	^{ab} 8.33	^{abc} 8	^{de} 7	^A 7.78		
^e 93	^{cd} 96	^{bc} 97.67	^C 95.56	^d 48.33	^d 47.67	^e 46.33	^C 47.44	^{de} 3.33	^{de} 3.33	^{ef} 3	^C 3.22	^{ef} 6.33	^{ef} 6.33	^{fg} 5.67	^C 6.11		
^{cd} 96	^{bc} 97.67	^b 98.67	^{AB} 97.44	^e 46.33	^f 45	^g 43.67	^D 45	^{ef} 3	^{ef} 3	^{fg} 2.67	^C 2.89	^g 5.33	^{gh} 5	^{hi} 4.33	^D 4.89		
^d 95.67	^{bc} 97.67	^b 99	^{AB} 97.44	^{ef} 46.33	^f 45	^g 43.33	^D 44.89	^{ef} 3	^{ef} 3	^{fg} 2.67	^C 2.89	^g 5.33	^{gh} 5.33	^{hi} 4.33	^D 5		
^b 98.33	^b 98.67	^a 101	^A 99.33	^g 43.67	^g 43.33	^h 41	^E 42.67	^{gh} 2.33	^{gh} 2.33	^h 2	^D 2.22	ⁱ 4	ⁱ 4	ⁱ 3.67	^E 3.89		
^A 90.55	^A 91.86	^A 94.14		^A 48.95	^A 48.33	^A 46.76		^A 3.70	^A 3.67	^A 3.33		^A 6.45	^A 6.29	^A 5.57			
الوسط=1.09، التركيز=4.11، التفاعل=1.83				الوسط=1.18، التركيز=2.47، التفاعل=1.19				الوسط=0.38، التركيز=0.67، التفاعل=0.67				الوسط=0.59، التركيز=0.98، التفاعل=0.81				LSD5%	

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل
أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-10- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت،

الفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات النرجس:

تبين النتائج في الجدول (11) إلى تفوق معاملتي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من العناصر الكبرى الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم حيث كانت قيمة المتوسطات (2.76،2.88)، (0.47،0.46)، (3.89،3.84)% على التوالي. في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في باقي المعاملات المدروسة مقارنة بهذين الوسطين، وذلك بالنسبة لتركيب الأوساط.

أما بالنسبة لتركيز المحلول فقد بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف في محتوى الأوراق من الآزوت N حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع (2.47،2.33)% على التوالي. في حين لم تظهر النتائج وجود فرق معنوي بين المستويات المختلفة من المحلول المغذي هوغلاند بالنسبة لمحتوى الأوراق من عنصري K,P.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً فنلاحظ أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود التركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بالنسبة لمحتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (3.23،0.5،3.98) % على التوالي. في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) أخفض النتائج مع تركيز المحلول المخفف للربع (1.23،0.11،2.1)% على التوالي.

الجدول (11) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت، الفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات النرجس

محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم				محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور				محتوى الأوراق من عنصر الآزوت				وسط النمو
محلول هوغلاند				محلول هوغلاند				محلول هوغلاند				
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^A 3.77	^e 3.70	^d 3.80	^{cd} 3.81	^B 0.43	^h 0.40	^{ef} 0.44	^{de} 0.45	^B 2.60	^{fg} 2.33	^d 2.73	^{cd} 2.80	بيتموس
^A 3.89	^d 3.78	^{ab} 3.91	^a 3.98	^A 0.47	^f 0.43	^{bc} 0.48	^a 0.50	^A 2.88	^e 2.47	^b 2.97	^a 3.23	بيتموس:بيرلايت
^A 3.84	^{de} 3.73	^{bc} 3.88	^{ab} 3.92	^{AB} 0.46	^g 0.41	^{cd} 0.47	^{ab} 0.49	^{AB} 2.76	^{ef} 2.43	^{bc} 2.87	^b 2.97	بيتموس:خفان
^B 3.27	^g 3.14	^f 3.30	^f 3.35	^C 0.34	^k 0.31	^j 0.35	ⁱ 0.36	^C 2.16	^{ji} 1.87	^g 2.27	^{fg} 2.33	بيتموس:بيرلايت:خفان
^C 2.62	^j 2.36	ⁱ 2.65	^h 2.84	^D 0.26	ⁿ 0.23	^m 0.26	^l 0.29	^{CD} 2.02	^{jk} 1.77	^h 2.07	^g 2.23	خفان
^C 2.58	^{jk} 2.30	ⁱ 2.65	^h 2.79	^D 0.25	ⁿ 0.22	^m 0.25	^l 0.28	^D 1.91	^k 1.70	^{hi} 1.97	^h 2.07	بيرلايت
^D 2.20	^m 2.10	^l 2.21	^{kl} 2.28	^E 0.17	^p 0.11	^o 0.19	^o 0.20	^E 1.49	^m 1.23	^l 1.47	^{jk} 1.77	خفان :بيرلايت
	^A 3.01	^A 3.20	^A 3.25		^A 0.30	^A 0.35	^A 0.37		^B 1.97	^A 2.33	^A 2.47	متوسط التركيز
الوسط=1.33، التركيز =0.42،التفاعل=0.07				الوسط=0.03، التركيز =0.07،التفاعل=0.01				المتوسط=0.23، التركيز =0.31،التفاعل=0.12				LSD 5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-11- تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم و المغنيزيوم (%) في نبات النرجس:

تظهر النتائج في الجدول (12) تفوق معاملي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم حيث كان المتوسط (1.44، 1.45)، (0.43، 0.44)% على التوالي. في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في محتوى الأوراق من هذين العنصرين في باقي الأوساط المدروسة وذلك بالنسبة لتركيب الوسط.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم الذين تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع (1.34، 1.37)، (0.34، 0.36)% على التوالي.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً فنلاحظ أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود التركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بالنسبة لمحتوى الأوراق من الكالسيوم (0.72)% والمغنيزيوم (0.11)% في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) أخفض النتائج بوجود التركيز ربع (0.72)% و(0.11)% على التوالي.

الجدول (12) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات النرجس

محتوى الأوراق من عنصر المغنيزيوم				محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم				وسط النمو
محلول هوغلاند				محلول هوغلاند				
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^B 0.38	^a 0.31	^d 0.42	^c 0.46	^A 1.39	^{defg} 1.33	^{bcd} 1.41	^{abc} 1.45	بيتموس
^A 0.44	^e 0.34	^b 0.48	^a 0.50	^A 1.45	^{cdef} 1.36	^{ab} 1.49	^a 1.50	بيتموس:بيرلايت
^{AB} 0.43	^{fg} 0.32	^b 0.47	^b 0.48	^{AB} 1.44	^{cdef} 1.35	^{ab} 1.48	^{ab} 1.49	بيتموس:خفان
^C 0.31	^h 0.28	^{ef} 0.33	^{ef} 0.33	^A 1.39	^{defg} 1.34	^{bc} 1.38	^{abc} 1.44	بيتموس:بيرلايت:خفان
^D 0.26	ⁱ 0.23	ⁱ 0.26	^h 0.28	^B 1.26	^{ijk} 1.20	^{fghi} 1.27	^{efgh} 1.30	خفان
^D 0.25	ⁱ 0.22	ⁱ 0.26	^h 0.28	^B 1.25	^{hij} 1.23	^{ghij} 1.25	^{fghi} 1.28	بيرلايت
^E 0.16	^m 0.11	^l 0.17	^k 0.19	^C 1.00	^l 0.72	^k 1.11	^{jk} 1.17	خفان :بيرلايت
	^B 0.26	^A 0.34	^A 0.36		^B 1.22	^A 1.34	^A 1.37	متوسط التركيز
الوسط=0.05،التركيز=0.06،التفاعل=0.01				المتوسط=0.1،التركيز=0.1،التفاعل=0.1				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل
أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-12- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق (سم)، نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) في نبات الفريزيا: بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (13) وجود فروق معنوية في متوسط عدد الأوراق، طول الأوراق، نسبة المادة الجافة في الأوراق وذلك حسب تركيب الوسط وتركيز المحلول المستخدم. فتفوقت كل من معاملتي (بيتموس:بيرلايت) (بيتموس:خفان) في عدد الأوراق وطولها ونسبة المادة الجافة فيها على بقية المعاملات بمتوسط قدره (8،7.89 ورقة/نبات)، (27.89،28.22سم)، (17.59،17.63%) على التوالي مقارنة بباقي الأوساط المدروسة التي سجلت انخفاضاً معنوياً بالنسبة للمؤشرات السابقة المدروسة مقارنة بالأوساط سابقة الذكر.

كما بينت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لعدد الأوراق (6.52،6.65 ورقة/نبات) على التوالي. في حين لم تظهر النتائج وجود فرق معنوي بين التراكيز الثلاثة المستخدمة من المحلول المغذي وذلك بالنسبة لكل من طول الأوراق ونسبة المادة الجافة فيها.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً أشارت النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود محلول مغذي بالتركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بمعدل (8.67 أوراق/نبات) و(30 سم طول الأوراق) و(17.90% مادة جافة) في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة (4.67 ورقة/نبات) و(9.67 سم) و(14.32%).

الجدول (13) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الأوراق (ورقة/نبات)، طول الأوراق(سم)، نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) في نبات الفريزيا

وسط النمو	عدد الأوراق (ورقة/نبات)			طول الأوراق (سم)			نسبة المادة الجافة (%)		
	تركيز كامل	نصف تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز
بيتموس	^b 7.00	^b 7.00	^B 6.67	^b 25.00	^b 25.00	^c 20.00	^b 16.90	^b 16.87	^{cd} 15.43
بيتموس:بيرلايت	^a 8.67	^a 8.33	^A 8	^a 30.00	^a 29.67	^b 25.00	^a 17.90	^a 17.83	^b 17.17
بيتموس:خفان	^a 8.33	^a 8.33	^A 7.89	^a 29.67	^a 29.33	^b 24.67	^a 17.88	^a 17.80	^b 17.10
بيتموس:بيرلايت:خفان	^c 6.00	^{cd} 5.67	^C 5.67	^c 20.00	^d 19.00	^f 14	^c 15.90	^c 15.87	^e 14.27
خفان	^{cd} 5.67	^{cd} 5.67	^{CD} 5.56	^e 15.00	^{ef} 14.67	^g 13.67	^d 15.10	^d 15.00	^f 13.03
بيرلايت	^{cd} 5.67	^{cd} 5.67	^{CD} 5.33	^e 15.00	^{ef} 14.67	^g 13.67	^d 15.03	^d 15.00	^e 13.07
خفان :بيرلايت	^{cde} 5.33	^{de} 5.00	^D 5	^h 10.00	^h 10	^h 9.67	^e 13.90	^e 13.83	^g 10.17
متوسط التركيز	^A 6.65	^A 6.52	^B 5.81	^A 20.45	^A 20.33	^A 17.24	^A 16.05	^A 16.03	^B 14.32
LSD5%	الوسط=0.59، التركيز=0.79، التفاعل=0.76			الوسط=1.89، التركيز=4.30، التفاعل=0.73			الوسط=0.98، التركيز=1.15، التفاعل=0.50		

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-13- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الكورمات الثانوية (كورمة/نبات)، قطر الكورمة(سم)، نسبة المادة الجافة في الكورمات (%) في نبات الفريزيا:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (14) وجود فروق معنوية في متوسط عدد الكورمات الثانوية، قطر الكورمات، نسبة المادة الجافة في الكورمات وذلك حسب تركيب الوسط وتركيز المحلول المستخدم. فتفوقت كل من معاملي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في هذه المؤشرات على بقية المعاملات بمتوسط قدره (4.44،4.56 كورمة/نبات) و(1.97،2.03سم) و(36.67، 36.67%) على التوالي. في حين نلاحظ وجود انخفاض معنوي في باقي المعاملات المدروسة في كافة هذه المؤشرات مقارنة بهذين الوسطين.

كما بينت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لعدد الأوراق (2.62،3.80 كورمة/نبات)، وقطرها (1.89،1.93 سم)، ونسبة المادة الجافة فيها (24.70،24.82 %) على التوالي.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً أشارت النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود محلول مغذي بالتركيز الكامل قد حقق أفضل النتائج بمعدل (5 كورمة/نبات) و(2.19 سم قطر الكورمة) و(26.51% مادة جافة) في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة (1كورمة/نبات) و(1.57 سم) و(15.47%) .

الجدول (14) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي هوغلاند في عدد الكورمات الثانوية (كورمة/نبات)، قطر الكورمة (سم)، نسبة المادة الجافة في الكورمات (%) في نبات الفريزيا

وسط النمو	عدد الكورمات الثانوية (كورمة/نبات)				قطر الكورمة (سم)				نسبة المادة الجافة (%)			
	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط
بيتموس	ab4.5	bc4	e3	B3.75	bcd1.95	cde1.90	defg1.85	BC1.89	ab25.50	ab25.47	bc21.50	AB23.99
بيتموس:بيرلايت	a5	a4.67	bc4	A4.56	a2.19	bc2	cde1.90	A2.03	a26.51	a26.47	abc23.43	A25.48
بيتموس:خفان	a4.67	a4.37	bc4	A4.44	b2	bc1.99	cde1.90	AB1.97	a26.50	a26.43	abc23.43	A25.46
بيتموس:بيرلايت:خفان	bc4	cd3.67	f2.33	BC3.33	cde1.90	def1.88	fghi1.79	C1.86	ab24.50	ab24.47	c20.50	ABC23.16
خفان	de3.33	e3	f2	C2.78	def1.87	defg1.84	hi1.73	C1.81	abc24.10	abc23.77	d14.40	BC20.76
بيرلايت	de3.33	e3	f2	C2.78	defg1.86	efgh1.83	i1.72	C1.80	ab24.33	abc23.80	c20.40	ABC22.84
خفان: بيرلايت	f2	f2	g1	D1.67	ghi1.76	hi1.74	j1.57	D1.69	bc22.50	bc22.43	d15.47	C20.13
متوسط التركيز	A3.80	A3.57	B2.62		A1.93	A1.89	B1.78		A24.83	A24.70	B19.88	
LSD5%	الوسط=0.62، التركيز=0.65، التفاعل=0.59				الوسط=0.09، التركيز=0.23، التفاعل=0.1				الوسط=3.20، التركيز=1.86، التفاعل=3.80			

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-14- تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمرخ الزهري (سم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات الفريزيا: تظهر النتائج في الجدول (15) وجود فروق معنوية في موعد بدء الإزهار وعدد الأزهار وعمرها وفي طول الشمرخ الزهري حسب تركيب الأوساط المدروسة، حيث تفوقت كل من معاملة بيتموس و(بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في عدد الأزهار وعمرها بعد القطف مقارنة بباقي المعاملات بمتوسط قدره (6.56،6.67 زهرة/نبات) و(9.11،9.44 يوم) على التوالي. وتفوقنا أيضاً في طول الشمرخ الزهري بمتوسط قدره (37.78،38.22 سم) مقارنة بباقي المعاملات المدروسة وذلك بالنسبة لتركيب الوسط.

كما نلاحظ أن معاملتي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) كانتا الأبعد في موعد بدء الإزهار (88.67،88.11 يوم) مقارنة بباقي المعاملات التي سجلت تأخراً في موعد بدء الإزهار وكانت معاملة (بيرلايت:خفان) الأكثر تأخراً (104.11 يوم)

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع وذلك بالنسبة لعدد الأزهار (6.09،6.15 زهرة/نبات) وعمرها (8.48،8.76 يوم) وطول الشمرخ الزهري (30.75،30.85 سم) على التوالي. في حين لم يتم تسجيل أي فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة من المحلول وذلك بالنسبة لموعد بدء الإزهار.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً فتظهر النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود التركيز الكامل من المحلول كان الأفضل من حيث عدد الأزهار (7 زهرة/نبات)، وعمر الأزهار بعد القطف (10 يوم)، وطول الشمرخ الزهري (40 سم) وكان أيضاً الأبعد في موعد ظهور الأزهار (87 يوم).

في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من عدد الأزهار (4.67 زهرة/نبات)، عمر الأزهار (5.33 يوم)، طول الشمرخ الزهري (13.33 سم) وكان أيضاً الأكثر تأخراً بموعد بدء الإزهار (106 يوم).

الجدول (15) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في موعد بدء الإزهار (يوم)، طول الشمراخ الزهري (سم)، عدد الأزهار (زهرة/نبات)، عمر الأزهار (يوم) في نبات الفريزيا

موعد بدء الإزهار (يوم)				طول الشمراخ الزهري (سم)				عدد الأزهار (زهرة/نبات)				عمر الأزهار (يوم)				وسط النمو
المحلول هو غلاتد				المحلول هو غلاتد				المحلول هو غلاتد				المحلول هو غلاتد				
تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	تركيز كامل	نصف تركيز	ربع تركيز	متوسط الأوساط	
93.5 ^a	93 ^{ij}	95.67 ^h	88.67 ^D	35 ^b	35 ^b	30 ^c	33.33 ^B	6.5 ^{abc}	6.33 ^{bc}	6 ^c	6.25 ^B	9.5 ^{abc}	9 ^{cd}	8 ^f	8.75 ^{AB}	بيتموس
87 ^a	87.33 ^l	90.67 ^k	83.11 ^E	40 ^a	39.67 ^a	35 ^b	38.22 ^A	7 ^a	6.67 ^{ab}	6.33 ^{bc}	6.67 ^A	10 ^a	9.67 ^{ab}	8.67 ^{de}	9.44 ^A	بيتموس:بيرلايت
87 ^a	87.33 ^l	91.67 ^{gk}	83.67 ^E	39.67 ^a	34.33 ^b	39.33 ^a	37.78 ^A	6.67 ^{ab}	6.67 ^{ab}	6.33 ^{bc}	6.56 ^A	9.67 ^{ab}	9.33 ^{bc}	8.33 ^{ef}	9.11 ^A	بيتموس:خفان
97.67 ^g	99 ^{fg}	100.67 ^{de}	99.11 ^C	29.33 ^c	29 ^c	25 ^e	27.78 ^C	6 ^c	6 ^c	5 ^d	5.67 ^B	9 ^{cd}	8 ^f	7 ^g	8 ^{BC}	بيتموس:بيرلايت:خفان
99.33 ^{ef}	100.33 ^{def}	103 ^b	100.89 ^B	2 ^d	26.67 ^d	20.67 ^f	24.78 ^D	6 ^c	6 ^c	5 ^d	5.67 ^B	8 ^f	8 ^f	6.67 ^g	7.56 ^C	خفان
100 ^{def}	101.33 ^{cd}	103.33 ^b	101.56 ^B	27.33 ^f	26.67 ^d	20.33 ^f	24.78 ^D	6 ^c	6 ^c	5 ^d	5.67 ^B	8 ^f	8 ^f	6.67 ^g	7.56 ^C	بيرلايت
102.67 ^{bc}	103.67 ^b	106 ^a	104.11 ^A	18.33 ^g	19.33 ^{fg}	13.33 ^h	17.06 ^E	5 ^d	5 ^d	4.67 ^d	4.89 ^C	7 ^g	6.67 ^g	5.33 ^h	6.33 ^D	خفان :بيرلايت
95.4 ^A	96 ^A	98.71 ^A		30.85 ^A	30.75 ^A	25.55 ^B		6.15 ^A	6.09 ^A	5.48 ^B		8.76 ^A	8.48 ^A	7.42 ^B		متوسط التركيز
الوسط=1.71، التركيز=3.83، التفاعل=1.45				الوسط=2.70، التركيز=4، التفاعل=1.19				الوسط=0.46، التركيز=0.43، التفاعل=0.59				الوسط=0.74، التركيز=0.68، التفاعل=0.66				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-15- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم (%) في نبات الفريزيا:

أظهرت النتائج في الجدول (16) إلى تفوق كل من معاملة بيتموس و(بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصري الآزوت والبوتاسيوم وبمتوسط قدره (2.63، 2.64، 2.58%) و(3.90، 3.91، 3.86%) على التوالي. في حين تفوقت كل من معاملي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور (0.37، 0.38%) على التوالي. في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في باقي المعاملات المدروسة مقارنة بهذه الأوساط.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور حيث تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع (0.33، 0.35%) على التوالي. في حين لم تظهر النتائج وجود فرق معنوي بين المستويات المختلفة من المحلول المغذي هوغلاند بالنسبة لمحتوى الأوراق من عنصري N, K.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً فتظهر النتائج أن الوسط (بيتموس:بيرلايت) بوجود التركيز الكامل من المحلول كان الأفضل من حيث محتوى الأوراق من عنصر الآزوت (2.70%) والفوسفور (0.40%) والبوتاسيوم (4%). في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (0.20، 1.30، 2.20%) على التوالي.

الجدول (16) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (%) في نبات الفريزيا

محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم محلول هوغلاند				محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور محلول هوغلاند				محتوى الأوراق من عنصر الآزوت محلول هوغلاند				وسط النمو
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^A 3.86	^{cd} 3.70	^{ab} 3.95	^{ab} 3.96	^B 0.34	^g 0.33	^{ef} 0.34	^d 0.36	^{AB} 2.58	^{ab} 2.50	^{ab} 2.60	^{ab} 2.60	بيتموس
^A 3.91	^{bc} 3.76	^a 3.98	^a 4	^A 0.38	^{de} 0.35	^{ab} 0.39	^a 0.40	^A 2.64	^{ab} 2.54	^a 2.68	^a 2.70	بيتموس:بيرلايت
^A 3.90	^b ^c 3.76	^a 3.98	^a 3.99	^A 0.37	^{ef} 0.34	^c 0.38	^{bc} 0.39	^A 2.63	^{ab} 2.53	^a 2.67	^a 2.68	بيتموس:خفان
^B 2.92	^f 2.44	^e 2.83	^d 3.50	^{BC} 0.33	ⁱ 0.32	^{fg} 0.33	^e 0.35	^{AB} 2.53	^{ab} 2.50	^{ab} 2.54	^{ab} 2.55	بيتموس:بيرلايت:خفان
^C 2.43	^{fg} 2.40	^f 2.44	^f 2.45	^C 0.32	^j 0.30	^{hi} 0.32	^{gh} 0.33	^C 2.34	^b 2.42	^c 2.45	^{ab} 2.49	خفان
^C 2.42	^{fg} 2.39	^f 2.44	^f 2.45	^D 0.29	^k 0.28	^j 0.29	^j 0.30	^{BC} 2.43	^b 2.41	^b 2.43	^b 2.45	بيرلايت
^C 2.26	^g 2.20	^{fg} 2.29	^{fg} 2.30	^E 0.24	ⁿ 0.20	^m 0.24	^l 0.26	^D 1.58	^e 1.30	^d 1.73	^d 1.79	خفان:بيرلايت
	^A 2.95	^A 3.13	^A 3.20		^B 0.31	^{AB} 0.33	^A 0.35		^A 2.32	^A 2.38	^A 2.46	متوسط التركيز
الوسط=0.21، التركيز=0.47، التفاعل=0.21				الوسط=0.018، التركيز=0.029، التفاعل=0.0097				المتوسط=0.15، التركيز=0.24، التفاعل=0.22				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

4-16- تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصري

الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات الفريزيا:

تظهر النتائج في الجدول (17) تفوق معاملي (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم بمتوسط قدره (0.97،0.98)، (0.33،0.33) على التوالي. في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في محتوى الأوراق من هذين العنصرين في باقي الأوساط المدروسة وذلك بالنسبة لتركيب الوسط.

كما بيّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين التركيز الكامل للمحلول المغذي هوغلاند والتركيز المخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم الذين تفوقا معنوياً على التركيز المخفف للربع (0.81،0.82)، (0.30،0.31) على التوالي.

أما فيما يخص العاملين المدروسين معاً لم يتم تسجيل أي فروق معنوية بين الوسطين (بيتموس:بيرلايت) و(بيتموس:خفان) بالنسبة لكلا التركيزين الكامل والمخفف للنصف في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم، في حين حقق الوسط (خفان:بيرلايت) بوجود ربع تركيز من المحلول المغذي أخفض قيمة في كل من محتوى الأوراق من هذين العنصرين (0.21،0.3) على التوالي.

الجدول (17) تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في محتوى الأوراق من عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم (%) في نبات الفريزيا

محتوى الأوراق من عنصر المغنيزيوم				محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم				وسط النمو
محلول هوغلاند				محلول هوغلاند				
متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	متوسط الأوساط	ربع تركيز	نصف تركيز	تركيز كامل	
^B 0.31	^{ef} 0.29	^d 0.30	^c 0.32	^B 0.92	^f 0.90	^e 0.93	^{de} 0.94	بيتموس
^A 0.33	^d 0.31	^{ab} 0.34	^a 0.35	^A 0.98	^c 0.95	^{ab} 0.98	^a 0.99	بيتموس:بيرلايت
^A 0.33	^{de} 0.30	^{ab} 0.34	^{ab} 0.34	^A 0.97	^c 0.95	^{ab} 0.98	^{ab} 0.98	بيتموس:خفان
^B 0.30	^{fg} 0.29	^{de} 0.30	^c 0.32	^C 0.83	^h 0.80	^g 0.84	^g 0.85	بيتموس:بيرلايت:خفان
^C 0.27	ⁱ 0.24	^g 0.28	^{ef} 0.29	^D 0.72	^k 0.66	ⁱ 0.75	ⁱ 0.76	خفان
^C 0.26	^j 0.24	^h 0.27	^g 0.28	^D 0.68	^k 0.66	^j 0.68	^j 0.69	بيرلايت
^D 0.23	^k 0.21	^j 0.23	ⁱ 0.24	^E 0.46	ⁿ 0.30	^m 0.53	^l 0.55	خفان :بيرلايت
	^B 0.27	^A 0.30	^A 0.31		^B 0.75	^A 0.81	^A 0.82	متوسط التركيز
الوسط=0.05،التركيز=0.06،التفاعل=0.01				المتوسط=0.048،التركيز=0.11،التفاعل=0.015				LSD5%

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين التراكيز، وتشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين التفاعل أوساط*تراكيز عند مستوى معنوية 5%.

المناقشة

أشارت العديد من الدراسات باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة وتقنيات الزراعة المائية أن المحلول المغذي هوغلاند يلعب دوراً هاماً تأمين الاحتياجات المطلوبة اللازمة للنمو الخضري والزهرى للنباتات ويعود السبب إلى مكونات المحلول من العناصر الكبرى والصغرى حيث يحوي كل من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم والكبريت والعناصر الصغرى بكميات ضئيلة وجميع هذه العناصر تلعب دور رئيسي في عمليات النمو والتطور في النبات (Steiner، 1986)، حيث نلاحظ مساهمة عنصر الآزوت في عملية دفع النمو الخضري (Youssef، 2014) وذلك نظراً للدور الأساسي الذي يلعبه الآزوت في تكوين الأنسجة الجديدة في الأوراق والجذور وفي مكونات الأزهار أيضاً (حداد وزملاؤه، 2011) بالإضافة إلى تحكمه في امتصاص كل من الفوسفور والبوتاسيوم. كما يعد الآزوت العامل الرئيسي في نمو الحامل الزهري والأوراق في نبات السيكلمما بالإضافة إلى تأثيره الكبير على العديد من جوانب الإزهار والنمو في نبات الفريزيا (Thomas، 2008) وبالتالي قد يكون هذا السبب في تشجيع النمو الخضري نظراً لتوفر هذا العنصر في بيئة النمو والذي يؤمنه المحلول المغذي.

في حين يساهم عنصر الفوسفور وخاصة في نباتات الأبصال المزهرة في تعزيز إنتاج الكربوهيدرات التي تم تخزينها في الأبصال وهذا يفسر ازدياد (قطر الأبصال والدرنات والكورمات في النباتات المدروسة)، كما تشير العديد من الدراسات إلى التأثير الذي يساهم فيه الفوسفور في إنتاج الكورمات في مختلف نباتات الزينة والنباتات العطرية أيضاً التي تتكاثر بالكورمات (Khattak و Hussain، 2011). بالإضافة لتأثيره بشكل خاص على حجم الكورمات في نبات الفريزيا حيث لوحظ وجود تباين في حجم الكورمات حسب مستويات الفوسفور المختلفة المعطاة للنبات (Mishra، 2004). في حين بينت بعض الدراسات الأخرى أن الفوسفور يؤدي إلى زيادة في إنتاج الكورمات عن طريق زيادة عدد الكورمات بدلاً من حجمها في نبات الفريزيا (Gangadhran و Gopinath، 2000) في حين بين Singh و Baboo (2006) تأثير الفوسفور على زيادة وزن الكورمة وفي الحالتين قد تفسر هذه الدراسات النتائج التي توصلنا إليها من حيث (ازدياد قطر الكورمات وعددها في نبات الفريزيا المدروس)، كما بينت دراسات أخرى أجريت على نبات السيكلمما أن الكثير من المواد الغذائية يتم تخزينها في الدرنات مما يؤدي إلى تضخمها وازدياد قطرها وتوفير ما يكفي من التغذية اللازمة لنمو النباتات في الموسم القادم وأهم هذه المواد السكريات (Liu، 2014) بالإضافة إلى دوره في تشجيع

نمو الجذور في نبات السيكلما أيضاً (Sungur، 2009) وهذا ما يتوافق مع نتائجنا في ازدياد (قطر الدرنات في نبات السيكلما). بالإضافة لذلك يلعب عنصر الفوسفور دوراً في عملية الإزهار حيث يكون مسؤولاً عن زيادة الإنتاج الزهري والدفع الزهري في النبات في وهذا قد يفسر (ازدياد عدد الأزهار وسرعة ظهورها في النباتات المدروسة) حيث تشير الدراسات إلى أن أي انخفاض في مستوى الفوسفور يؤدي إلى تأخر ظهور الشماريخ الزهرية في نباتات الأبصال المزهرة وخاصة نبات الفريزيا المزروع باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة (Thomas، 2008).

وبالنسبة لعنصر الكالسيوم الذي يؤمنه المحلول المغذي نلاحظ أثر هذا العنصر على عمليات انقسام الخلايا وساهم في بناء جذرها وهذا يفسر (ازدياد طول الأوراق والمساحة الورقية وقطر الأبصال والدرنات)، كما يساهم في تحقيق توازن في دور البوتاسيوم (Rasool، 2012). في حين يلعب عنصر المغنيزيوم دور أساسي في عملية التركيب الضوئي حيث أنه يدخل في تركيب جزيئات اليخضور وبالتالي تحسين عمليات البناء الضوئي بزيادة عدد هذه الجزيئات مما يؤدي إلى كفاءة عالية للبناء الضوئي مما ينعكس إيجابياً على نمو النبات الخضري بشكل مباشر ومن ثم الزهري وهذا ما قد يفسر النمو الخضري الجيد للنباتات المدروسة ويتوافق مع Ohyama (2012). أما بالنسبة لعنصر البوتاسيوم فله دور هام في زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء وبالتالي تحسين امتلاء الخلايا الذي يشجع على عملية استطالة الخلايا وبالتالي زيادة النمو الخضري والجذري في النباتات وهذا قد يفسر الازدياد في (عدد الأوراق، طول الأوراق، قطر وعدد الأبصال والكومات) في النباتات المدروسة، بالإضافة إلى دوره في تحقيق التوازن ما بين الحموضة والقلوية وتعزيز عملية التمثيل الضوئي وتحفيز عملية التنفس (Claassens، 1990).

ووفقاً لعدة دراسات فإن نباتات الأبصال المزهرة تكون عرضة لنقص العناصر الغذائية أيضاً وعلى الرغم من إعطاء الأبصال الغذاء للنبات في الموسم الأول إلا أن نقص المغذيات سيؤثر على جودة الإزهار في الموسم القادم بشكل واضح (Ohyama وزملاؤه، 2012) وبالتالي فإن المحلول المغذي هوغلاند يوفر مصدراً مستقراً ومتوازناً للتغذية في النباتات البصلية (Liu، 2014) وذلك لاحتوائه على جميع العناصر المغذية المطلوبة لنمو النبات وهذا ما تحقق عند استخدام كل من التركيزين الكامل ونصف تركيز من هذا المحلول في دراستنا.

أثبتت العديد من الدراسات الدور الهام لأوساط النمو في التأثير على معايير النمو والإنتاج الزهري لنباتات الأبصال المزهرة (Sambo وزملاؤه، 1991) حيث أن لنوع الوسط الزراعي المستخدم عند

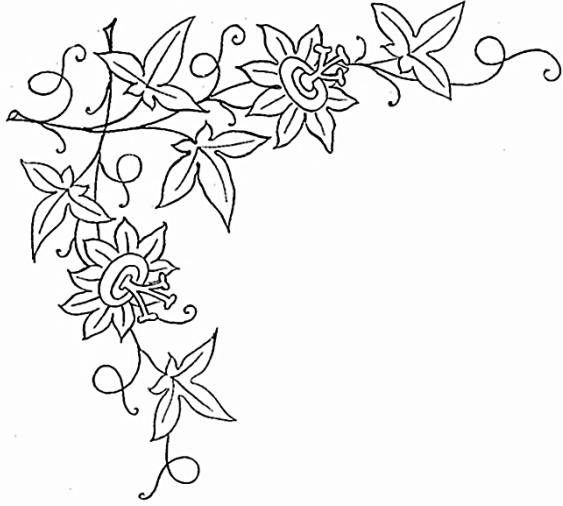
استخدام تقنية الزراعة بدون تربة تأثيراً واضحاً في نمو وإنتاج نباتات الزينة ويعود السبب للخصائص الفيزيائية والكيميائية لتركيب أوساط النمو إذ لوحظ أن إضافة البيرلايت والخفان للبيتموس أدى إلى تحسين هذه الصفات مما جعل الوسط أكثر ملائمة لنمو وتطور النباتات المدروسة وهذا ما يتوافق مع Raviv (2002) حيث أوضح أن الأوساط المستخدمة في تقنية الزراعة بدون تربة تكون ذات خصائص فيزيائية وكيميائية مناسبة جداً لنمو نباتات الزينة بالإضافة لمحتواها العالي من المواد المغذية. حيث ازدادت المسامية وانخفض المحتوى الرطوبي في الوسط وذلك لقدرة البيرلايت على الاحتفاظ بالماء، أما بالنسبة للخفان فعلى الرغم من أنه ذو مسامية أكبر من البيرلايت إلا أنه حقق توازناً مع البيتموس جعله ذو محتوى رطوبي مناسب لنمو الأبصال الأنواع المدروسة. حيث أن الخلطات المكونة من مزيج من الأوساط العضوية والأوساط غير العضوية كانت الأفضل في حال زراعة نباتات الزينة بشكل عام والأبصال بشكل خاص باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة وأهمها البيرلايت وخاصة إذا شكل 40-60% من حجم الخليط (Abad، 2001). ومن الممكن أن تحسن خصائص وسط النمو في خليط بيتموس: بيرلايت وبيتموس: خفان انعكس بشكل مباشر على كافة مؤشرات النمو الخضري والزهرى للنباتات وقد يكون السبب في ذلك التوازن الذي يحققه الخليط بين التهوية الملائمة لنمو وانتشار الجذور وبالتالي زيادة عدد الشعيرات الماصة ومساحة الامتصاص للماء والعناصر المغذية وبالتالي ازدياد تراكم العناصر في أوراق النبات من جهة، وبين المحتوى الرطوبي الجيد الذي يجعل الماء والمواد المغذية متاحة بالشكل الأمثل للنبات وهذا بدوره ينعكس على عملية التمثيل الضوئي وكمية الكربوهيدرات التي تؤثر بدورها على النمو وعلى كافة الصفات الفيزيولوجية والمورفولوجية للنباتات من جهة أخرى (Babarabie، 2018).

حيث تشير العديد من الأبحاث إلى أن مزج البيتموس بأي وسط يخفف رطوبته ويزيد تهويته مما يؤدي إلى التناسب بين الماء والهواء في بيئة النمو وبالتالي تنشيط عملية امتلاء الخلايا واستطالتها وبالتالي نمو الأوراق وزيادة الوزن الرطب للنبات (Leoni، 2000). وهذا ما توافق أيضاً مع Arancon وزملاؤه (2002) الذين أشاروا إلى التأثير الإيجابي للخلطات في نمو النباتات عند استخدام تقنية الزراعة بدون تربة وذلك بسبب زيادة قدرة الوسط على الاحتفاظ بالماء وإمداد النباتات بالمغذيات وإنتاج الهرمونات النباتية التي يحفزها المحلول المغذي.

كما أسهمت الخصائص الكيميائية في نمو وتطور النباتات حيث أدت إضافة البيرلايت والخفان إلى انخفاض في كمية الأملاح الكلية الذائبة والناقلية الكهربائية EC الأمر الذي أدى إلى زيادة امتصاص

الماء والمغذيات التي يؤمنها المحلول المغذي وذلك لوجود علاقة خطية عكسية بين الناقلية الكهربائية EC وامتصاص الماء في وسط النمو (Dimer وزملاؤه، 2012). في حين كانت درجة حموضة الوسط PH في خليط بيتموس:بيرلايت وبيتموس:خفان ضمن المجال المناسب لنمو وتطور كل من نبات النرجس والفريزيا والسيكلما ويعود السبب لزيادة جاهزية العناصر المغذية للامتصاص من قبل النبات وجعلها متاحة بشكل أكبر وبصورة قابلة للامتصاص عند الزراعة بتقنية بدون تربة وهذا ما يتوافق مع Sunden و Hamalainea (1998) ويتوافق مع Widmer (1986) جميع هذه العوامل ساهمت في تشجيع النمو الخضري حيث يشير Prisa (2011) أن استخدام الخلائط في زراعة الأبصال يؤدي إلى نمو أقصى عدد ممكن من الأوراق وهذا قد يفسر ازدياد عدد الأوراق في النباتات المدروسة. كما أوضح Burrows و Edward (1988) أن لاستخدام الخلائط في زراعة نباتات الزينة أثراً واضحاً في الحصول على قيمة عالية للوزنين الرطب والجاف في النبات وهذا ما قد يفسر الازدياد في نسبة المادة الجافة في أوراق وأبصال الأنواع النباتية المدروسة وربما يعود السبب لتراكم عنصر الآزوت بصورة أكبر في النباتات المزروعة في الخلائط ودوره في تشجيع عملية النمو الخضري (Sungur، 2009). أما بالنسبة لمؤشرات النمو الزهرية فقد أظهرت النتائج وصول النباتات إلى مرحلة الإزهار في وقت مبكر في كل من خليط بيتموس:بيرلايت وبيتموس:خفان على عكس الأوساط المتبقية وقد يعود السبب إلى النمو الخضري الجيد للنباتات وتحقيق النبات للعدد المناسب من الأوراق لبدء الإزهار وفق دراسات لكل من Bazaraa (2018) و Hinnawy (1956). كما تشير العديد من الأبحاث إلى تباين عدد الأزهار حسب تركيب الوسط وتركيز المحلول المغذي المستخدم حيث أعطت النباتات المزروعة في الخلائط عدداً أعلى من الأزهار بالمقارنة مع النباتات المزروعة في الأوساط المفردة وخاصة في نبات السيكلما (Liu وزملاؤه، 2014) وهذا قد يفسر إعطاء النباتات المزروعة وهذا ما قد يفسر ازدياد عدد الأزهار في كل من بيتموس:بيرلايت وبيتموس:خفان. وكذلك الأمر بالنسبة لعمر الأزهار (fase life) حيث أدى استخدام الخلائط في العديد من الأبحاث إلى زيادة عمر الأزهار فمثلاً كان لاستخدام خليط بيتموس:بيرلايت أثر في إعطاء أزهار ذات عمر أطول حيث وصل عمر الأزهار لأكثر من سبعة أيام في نبات النرجس (Eskandari، 2016) وقد يعزى السبب إلى توفر العناصر الغذائية في بيئة الوسط والذي يؤدي إلى إنتاج شماريخ زهرية عالية الجودة وذات محتوى كربوهيدراتي عالي يدعم عمر الزهرة ما بعد القطف ويفسر أيضاً سبب ازدياد طول الشماريخ الزهرية في الخلائط (Rajera، 2017).

في حين كان للمسامية المرتفعة في الخلائط الأخرى المدروسة أثر سلبي حيث تسببت في فقدان المحلول المغذي وعدم قدرة النباتات على الاستفادة منه بالشكل الأمثل Lieth و Raviv (2008) حيث تراجع النمو للنباتات النامية في هذه الأوساط لقلة توفر الماء في الوسط وما يحويه من مغذيات الأمر الذي أثر سلباً في معدل تدفق الماء وامتصاصه من قبل المجموعة الجذرية فأصبحت الكمية الممتصة غير كافية (Siomos، 2001) مما أدى إلى تراجع جهد الامتلاء داخل الخلايا مما أدى لتثبيط استطالتها وبالتالي انخفاض معايير النمو الخضري كافة والتي بدورها أثرت على معايير النمو الزهري أيضاً حيث أدى عدم حصول النباتات على الكميات اللازمة من العناصر المغذية إلى انخفاض في طول الشماريخ الزهرية (Miles و Hewitt، 1954) وتأخر في ظهور الشماريخ الزهرية وخاصة في نبات الفريزيا (Thomas، 2001). وهذا ما توافق مع دراستنا ومع العديد من الدراسات التي أشارت إلى انخفاض جودة الأوساط بصورة مفردة في تلبية المتطلبات اللازمة لنمو وتطور النباتات عند استخدام تقنية الزراعة بدون تربة (Fascella، 2015).



الاستنتاجات والتوصيات

CONCLUSIONS

&

RECOMMENDATION

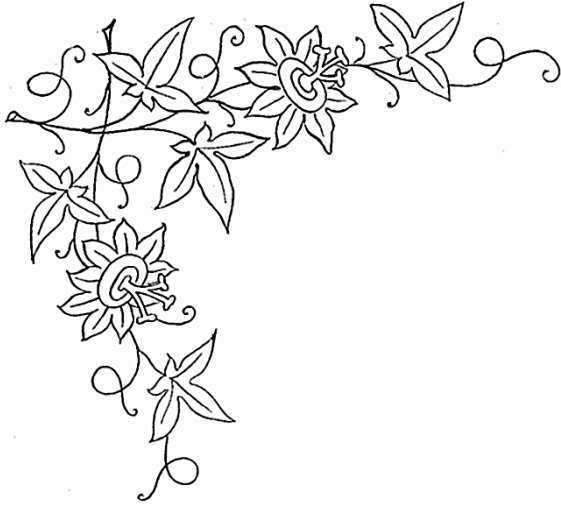


1- الاستنتاجات:

1. أدى استخدام المحلول المغذي هوغلاند بكلا التركيزين الكامل ونصف تركيز إلى تحسين مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية الزهرية في الأنواع النباتية المدروسة (السيكلما والنرجس والفريزيا) لتأمينه العناصر المغذية اللازمة للنمو .
2. أدت إضافة البيرلايت والخفان إلى تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية في وسطي النمو بيتوموس:بيرلايت وبيتوموس:خفان مما ساهم في تحسين النمو الخضري والجذري للنباتات المدروسة والذي انعكس ع الإنتاجية الزهرية.

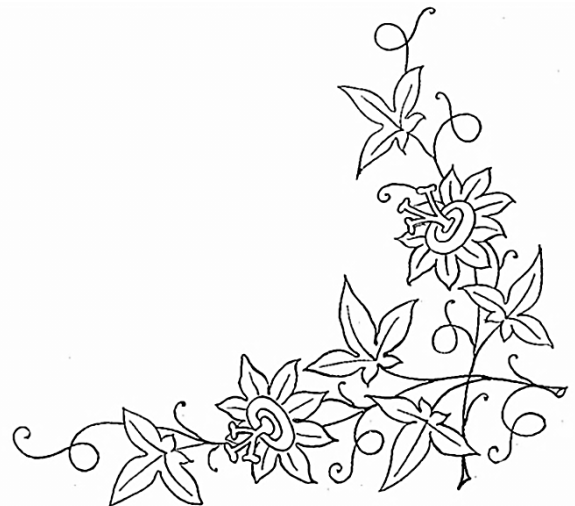
2- المقترحات:

1. نقترح استخدام الخليط بيتوموس بيرلايت أو بيتوموس خفان والتركيز المخفف للنصف من المحلول المغذي هوغلاند عند زراعة نبات السيكلما أو النرجس أو الفريزيا بتقنية الزراعة بدون تربة.
2. دراسة أوساط جديدة أو نسب مختلفة من الأوساط التي تمت دراستها مع تراكيز جديدة من المحلول المغذي هوغلاند أو محاليل مغذية أخرى لمعرفة تأثيرها في نمو وإزهار نباتات الأنبصال المزهرة.



المراجع العلمية

REFERENCES



1- المراجع العربية:

1. حداد، سهيل؛ عبيد، حسان. 2008. الزراعة بدون تربة (الزراعة المائية) -الجزء النظري- منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية. 252ص.
2. حداد، سهيل؛ عبيد، حسان. 2010. الزراعة بدون تربة (الزراعة المائية) -الجزء النظري- منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية. 331ص.
3. البطل، نبيل. 2005. نباتات الزينة الخارجية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة. 362ص.

2- المراجع الأجنبية:

1. Adriaanse ,P.2013.a comparison of growth media on Cyclamens in a controlled environment. university of south Africa. Ornamental horticulture .15:17-140.
2. Amarch,JK.Koenig,R.Kitchen,B.2000.salinity and plant tolerance.Utah stat University .3:99-112.
3. Angelo, G.D.; Pusterla ,M. and castelnuovo, M. 1995.Response of peat and compost based substrates to different levels of irrigation and fertilization in Cyclamen . Italy. Acta hort401:537-543.
4. Anderson, N.R. and van der Hoeven ,G. 2010. Forcing bulbs. Kansas state univ. Agr. Expt Stat. 20:77-85.
5. Arancon, N.Q.; Edvards, C.A.; Bierman, P.; Metzger, J.D.; Lee, S.and Welc, H.C. 2002. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field grown tomatoes, pappers and strawberries.50:23-35.
6. Asker, H.M. 2015.hydroponic technology for lily flowers and bubls production using rainwater and some common nutrient solution. 14(2)2308-2313.
7. Atanasiu, N. E. 2009. Culturi Horticole Fără Sol, Ed. ATAR București Soc. Hort. Sci.66-75.
8. Awang, Y. Shaharmon, A. SH. Mohamad, R. B. and Selama. A. 2009. chemical and physical characteristics of cocopeat based media mixtures and their effect on the growth and development of celosia cristata boil.sci 4(1):63-71.
9. Babarabie, M.; Hossein, Z.; Dabbagh, M.; Danyaei, A. and Badeli, S.2018. Effect of Various Planting Substrates on Morphological and Chlorophyll Traits of Narcissus Plant. Journal of Chemical Health Risks. 88(3):191-197.
- 10.Baboo, R . and R.D. Singh. 2006. Response of nitrogen, phosphorus and corm size on flowering and corm production in gladiolus. J. Ornament. Hort.p:250-266.
- 11.Bazaraa, W.M.2018. Improving the growth, flowering and corm production of *Freesia refracta* cv. Red Lion by using some growing media and fertilization treatments. Middle East Journal of Agriculture .Research ISSN 2077-4605 V : 7(4) p:1381-1394.
- 12.Benschop, M.M.; Nard, H.; Okubo, A. and De Hertogh ,M. .2010.The global flower bulbs industry: production, utilization. research .hort rev .36:1-15.

13. Bostan, N.F.; Wahid, M.; Sajid, S. and tawab, B. 2014. Effect of growing media and irrigation interval on growth of *Amaryllis* (*Amaryllis belladonna*). 4:55-61.
14. Burrage, S. W. 2005. Soilless culture and water use efficiency for greenhouses in arid, Hot Climates. Wye College, University of London, Wye, UK. 2:89-101.
15. Cantor, M. and C. Gheorghita. 2011. Technological solutions and indoor use of forcing bulb plants. Agr.-Sxtiint xa~ sxi practica~ 1-2:70-74.
16. Che, J. Adams, M. Lu, YW. 2006. effect of Hoagland solution 8 On growth of *Narcissus tazetta* var *chinensis* under water culture. springer. 151:2261-2267.
17. Contiu, I.; Cantor, M. ;Buta, I. ; Husti, A. 2013. Soilless Culture of Roses in Greenhouses, a New Alternative. University of Agricultural Science and Veterinary Medicine. Romania. ProEnvironment (6): 422 – 426.
18. Cooper, A.J. 1975. Crop production in recirculating nutrient solution. Sci. Hort. 3: 251-258.
19. Coic, Y. 1973. Les Problèmes de Composition et de Concentration des Solutions Nutritives en Culture Sans Sol, Proceedings of IWOSC. International Congress on Soilless Culture. 158-164.
20. Claassens, A.S. 1990. The nutrient requirements of *Ornithogalum* and *Lachenalia*, two indigenous South African flowering bulbs. M. L. van Beusichem, Plant nutrition - physiology and applications, Kluwer Academic Publishers. spring. 649-652 .
21. Dana. M N, Paul Pecknold, Flowering Bulbs. 2001. Purdue University. 86:1-12.
22. De Hertogh, A.A.; Nard. M. 1993. Production systems for flower bulbs in the physiology of flower bulbs .Amsterdam .the physiology of flower bulbs. 45-52.
23. Debussche, M.; Thompson, J. D. 2003. Habitat differentiation between two closely related mediterranean plant species, the endemic *Cyclamen balearicum* and the widespread *C. repandum*. Acta Oecologica-International Journal of Ecology. 24 (1): 35.
24. Debussche, M.; Garnier, E. and Thompson, J.D. 2004. Exploring the causes of variation in phenology and morphology in Mediterranean geophytes: a genus-wide study of *Cyclamen*. Bot. J. Linn. Soc, 145: 469-484.
25. Dobson, E. M.; Arroyo. J.; Bergstrom. G. and Groth. I. 2010. Interspecific variation in floral fragrances within the genus *Narcissus* (Amaryllidaceae). 23:210-233.

26. Edwards, C.A. and Burrows, I. 1988. The potential of earthworm composts as plant growth media. pp. 211–219.
27. Eskandari, F.; Nabigol, A. and Abdoosi, V. 2016. Increase the vase life and physiological characteristics of rose cut flowers by vermicompost and humic acid treatments. *J Flowers Ornam Plants*. 1(1): 38-44.
28. Fascella, G. 2015. Growing substrates alternative to peat for ornamental plants. pp:1-67.
29. Gilman, E.F. 2014. The narcissus, the institute of food and agricultural sciences (IFAS). 32611:1-3.
30. Gangadharan, G.D. and Gopinath, G. 2000. Effect of organic and inorganic fertilizers on yield of spikes, corms, cormels and return of gladiolus. *J. Agric. Sci.* 139(4): 937-941.
31. Gruda, N. 2012. Sustainable peat alternative growing media. *Acta Hort.* 927: 973–979.
32. Gruda, N.; Gianquinto, G.; Tüzel, Y.; Savvas, D. 2016. Soilless culture. In *Encyclopedia of Soil Sciences*, CRC Press Taylor and Francis Group: Boca Raton, USA, pp. 533–537.
33. Hamalainen, B. and Sunden, T. 1989. Botanical and chemical characterization of peat using multivariate methods. *J. Soil Sci.* 4: 252-263.
34. Hinnawy, E.I. 1956. Some aspects of mineral nutrition and flowering. 56 (9) 1-51.
35. Hungan, L. 2015. *Hippeastrum rutilum* soilless potting medium. 105:101-111.
36. Hertogh, A. A. and Gillitano, L.B. 1998. Influence of bulbs packing systems on forcing of dutch grown *Hippeastrum (Amaryllis)* as flowering potted plant in north america. 27:609-615.
37. Hickman, G. 2016. International greenhouse vegetable production – Statistics, Mariposa, USA: Cuesta Roble Greenhouse Vegetable Consulting, p:55-70.
38. Jaenike, H. 1999. Good tree nursery practices practical guidelines for nurseries. international center for research work in agroforestry. Kenya. 93-110.
39. Khattak, M. Hussain, I. 2011. Response of cormels of different freesia cultivar to various phosphorus levels. 27(1). pp:630-711.
40. Kington, S. 2008. The daffodil register classified list UK. *RHS*. 109:49-56.
41. Lee, W. H.; Kim, J. H.; Lee, A.K.; Suh, J.K. and Yang, Y.J. 2001. Effect of nutrient solution management and methods of storage and distribution on flowering and quality of cut iris, tulip, lily. 4:513-518.
42. Leoni, S.; Cadinu, M.; Grudina, R. and Madeddu, B. 1988. Results from three tomato cultivation cycles in soilless culture in Mediterranean

- environment. International Society for Soilless Culture (ISOSC), Proceedings. 265–273.
43. Lorenzo Di, R.; Pisciotto, A.; Santamaria, P. and Scariot, V. 2013. From soil to soil-less in horticulture: Quality and typicity. *Ital. J. Agron.* 8:30-45.
 44. Liu, Q.; Wang, K. I.; Pan, H. T. and Zhang, Q. 2014. Effects of Substitute Media on Development of Potted *Cyclamen persicum* Mill. *Journal of Northeast Agricultural University. Science Direct.* (21) 2: 28-37.
 45. Margaretha, A.; Cremer, C.; Beijer, J. J. and Demunk, W.J. 1974. Developmental stages of flower formation in tulips, narcissus, irises, hyacinths, and lilies. *12*:53-66.
 46. Naggar, A.H. and El-nasharty, A.B. 2009. Effect of growing media and mineral fertilization on growth flowering bulbs productivity and chemical constituents of *Hippeastum vittatum*. c. v. *apple blossom*. *6*(3)360-371.
 47. Nazari, F.; Farahmand, H.; Khosh-Khui, M. and Salehi, H. .2011. Effect of coir as a component of potting media on growth flowering and physiological characteristics of *Hyacinth (Hyacinth orientalis L. cv. sonbole* .*19*(1):34-38.
 48. Nikrazm, R.; Ajirlou, S. A, A.; Khaligy, S. J. and Tabatabaei, R .2011. Effect of different media on vegetative growth of two liliu cultivars in soilless culture. *2*(6):9-24.
 49. Meyer, F.G. 2005. Narcissus species and wild hybrids .*hort mag* 45(1)47-76 .
 50. Mehrdad, B. Zareim H. Dabbagh M. Danyaei, A. 2012. Effect of Various Planting Substrates on Morphological and Chlorophyll Traits of Narcissus Plant. *Researchgate*. 14:112-125.
 51. Newman, J. and Merhaut, D. 2005. Effect of bstrate type on plant growth and nitrate leaching in cut flower production of oriental Lily. *40*:7:2135-2137.
 52. Ohyama, T. N.; Polapohn, W.; Bundithya, A .2008. Effect of NPK levels on growth and bulbs quality of some geophytes in substrate culture. *1*:56-89.
 53. Olympios, C. M.; Kerkides, P.; Diamantopoulos, V.; Grillas, E. and Karipidis, C. 1999. Production of greenhouse tomatoes in five different inert porous materials. Crop–water relationship. *Proceedings of international conference on land and water resources management in the Mediterranean Region*. 87-89.
 54. Prisa, D.; Burchi, G.; Antonetti, M. and Teani, A. 2011. Use of organic or inorganic substrates for reducing the use of peat and improving the quality of bulbs inflorescences in asiatic lily. *Acta Horticulturae*, 900: 143-148.
 55. Qiuhvu, X. 1998. Apreliminary study on the nutrient conditions of soilless culture for *Freesia hybrida*. *27*(1):62-68

56. Raviv, M.; Wallach, R.; Silber, A. and Bar-Tal A. 2002. Substrates and their analysis. In: Savvas Passam, H. D.. Hydroponic production of vegetables and ornamentals. Athens: Embryo Publications. p:25-101.
57. Raviv, M.; Chen, Y. and Inbar, Y. 2007. Peat and peat substitutes as growth media for container grown plants. In: Chen Y, Avnimelech Y (eds.): The Role of Organic Matter in Modern Agriculture, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 257-287.
58. Raviv, M. and Lieth, J.H. 2008. Soilless Culture: theory and practice. London. UK. pp. 245-269.
59. Raviv, M. 2017. Can compost improve sustainability of plant production in growing media? Acta Hortic. 1168: 119–133.
60. Rajera, S.; Sharma, P. and Sharma, B.K.P. 2017. Effect of different growing media on growth and flower production of Hybrid Lily. department of floriculture and Landscape architecture, college of horticulture .India. International Journal of current microbiology and applied sciences . 6:(8). pp. 2076-2089.
61. Rasool, M . 2012 Effect of calcium, boron and zinc on growth, flowering and bulb production of Tulip (*Tulipa gesneriana* L. cv. *Apeldoorn*) .kashmir University.3:210-260.
62. Ress, A.R. 2009. Ornamental bulbs , corms and tubers, willing ford .UK. Royal Hort Society.6:1890-1920.
63. Sambo, P. ; Nicoletto, C. and Giro. C . 1991. Hydroponic solutions for soilless production systems: issues and opportunities in a smart agriculture perspective. Front. Plant Sci. 6:320-360.
64. Savvas, D.; Gianquinto, G.; Tüzel, Y. and Gruda, N. 2013. Soilless culture. in good agricultural practices for greenhouse vegetable crops—principles for mediterranean climate areas, Plant production and protection .P: 217-250.
65. Savvas, D. and Gruda, N. 2018. Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry a review Hortic Sci. 83:280–293.
66. Sharma, B.; Kumar, R. and Singh, A. 2011. Ornamental geophytes and their propagation. Department of Floriculture and Landscaping . University of Horticulture and Forestry, Nauni, INDIA. 6 (2):1-3.
67. Siomos, A.S.; Beis, G.; Papadopoulou, P.P. and Barbayiannis, N. 2001. Quality and composition of lettuce (cv. Plenty) grown in soil and soilless culture. Acta Horticulturae. 548: 445-450.
68. Sonneveld, C. and Voogt, W. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops, Springer, New York, U.S.A. 2:615-700.

- 69.Sharma, B.; Kumar, R. and Singh, A..2011.Ornamental geophyts and their propagation . Department of Floriculture and Landscaping . University of Horticulture and Forestry, Nauni, INDIA. Vol. 6 (2):1-3.
- 70.Steininger, J. 2010. The lowdown on daffodils. greenhouse grower 8:52–55.
- 71.Sungur, C.; Turkmen, N. and Muftuoglu, A.2009. Effects of different N, P and K applications on the mineral contents of tuber and leaves of *Cyclamen hederifolium* plant. Biological Diversity and Conservation. BioDiCon 2:21-26.
- 72.Taiz, L. and Zeiger, E. 1998. Plant Physiology. sinauer associates, Inc. publishers. sunderland, Massachusetts, U. S. A.185-191.
- 73.66- Theron, K. I. and De Hertogh ,A.A.2001.Amaryllidaceae geophytic growth, development ,and flowering .Hort.25:1-70.
- 74.Thompson, JD.; Lavergne, S.; Affre, L.; Gaudeul, M; and Debussche, M. 2001. Ecological differentiation of Mediterranean endemic plants. Taxon. 2005;54:967–976.
- 75.Thomas, M.; Matheson, S; and Spurway,M.2001.Nutrition of container-grown freesia pp:(21)2485-2496.
- 76.Tribulato, A.; Noto G, and Aregento S.2003.Soilless culture on quality production in lily .university of catania. Italy .Acta hort614:749-754.
- 77.Urrestarazu, M. 2004. Tratado de Cultivo sin Suelo. Mundi-prensa, Madrid, España.6:320-360.
- 78.Valentinuzzi, F.; Pii, Y.; Vigani, G.; Lehmann, M.; Cesco, S.; and Mimmo, T. 2015. Phosphorus and iron 65 efficiencies induce a metabolic reprogramming and affect the exudation traits of the woody plant (*Fragaria×ananassa*). 66: 6483–6495.
- 79.Wang, L. 2007.Freesia (*freesia hybrida*) .institute of genetics and cytology, Northeast Normal University. China. breeding and genetics.pp:665-693.
- 80.Weiss, R.2007.planting befor winter . Soc. Hort. Sci.20: 51-74-Wilson, G. C.2002. Cyclamen: a guide for gardeners, horticulturists, and botanists (revised and updated ed.). Timber Press.7:250-260.
- 81.Yesson, C.; Culham, A. 2006. and bark media nutrient levels in relation to geranium growth and tissue analysis. BMC Evolutionary Biology. 6 (72).
- 82.Youssef,A. S. M.2014. Effect of kinetin and mineral fertilization on growth flowering, bulbs productivity ,chemical compositions and histological features of *Hippeastrum vittatum* plant. Benha University. journal of plant production. 5(3): 357-381.

Abstract:

The experiment was conducted in the greenhouse of the second Faculty of Agriculture Damascus University (Swieda, Syria) during the seasons of 2018 and 2019. Three species of winter flowering bulbs (Cyclamen, Freesia, Narcissus) were growing in different growth media (peatmoss, perlite, volcanic) and mixtures of them. In addition three concentrations of the Hoagland nutrient solution (100%, 50%, 25%), in an open growing soilless system to study the effect of both the growing media composition and the nutrient solution type on the growth and productivity of these flowering bulbs.

The results showed an improvement in the growth criteria (leaves area, number of leaves, length leaves, the percentage of dry matter) as the leaves area in Cyclamen increased by (16.81,16.83,16.40 cm²) respectively in each of the peatmoss and peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic. The number and length leaves increased in Narcissus plant by (5.22,5.45 leaf), (61.89,62.11 cm) respectively in both peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic .For Freesia the percentage of dry matter in the leaves increased by (17.59,17.63 %) in both peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic compared to other media.

Also the root criteria improvement in Cyclamen as the tuber diameter increased by (6.53,6.67,6.38 cm) respectively in each of the peatmoss and peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic.

For Narcissus was noticed a significant increase in both growing media peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic in the amount of daughter bulbs by(3.45,3.78 bulb) respectively . For Freesia the percentage of dry matter in the corms increased by (25.46,25.48,23.99%) respectively in each of the peatmoss and peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic compared to other media.

Also The results showed an improvement in the flower criteria (flowering initiation, flower stem length ,number of flowers, fase life) was noticed a

significant increase in both growing media peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic in the number of flowers in Cyclamen by (13.33,13.89 flower) respectively.

For Narcissus the growth media peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic were the earliest in flowering initiation by (84.22,83.56 day) respectively compared to other media. For Freesia the flower stem length and fase life increased by (38.22,37.78 cm), (9.44,9.11 day) respectively in peatmoss:perlite and peatmoss:volcanic compared to other media.

For Hoagland nutrient solution the results showed a significant increase in both concentration (100%, 50%) compared to (25%) in the growth and flower and root criteria and the conten of leaves from (P, K, Mg) in Cyclamen. And in the number of leaves and the conten of them from(Mg, Ca, N) in Narcissus. And in the flower and root criteria and in number of leaves and the percentage of dry matter in them and the conten of them from (Mg, Ca, P).

Key words: Cyclamen, Narcissus, Freesis, Peatmoss, Perlite, Volcanic, Hogland nutrient solution.