جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

تأثير الرش بحامضي الهيومك والسالسيلك ومحفز النمو الاتونك في بعض صفات النمو لشتلات البرتقال المحلي والدموي

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير في العلوم الزراعية-
البستنة وهندسة الحدائق

من قبل
ميسم هادي محمد

بإشراف
أ.د. علي محمد عبد الحياني

1444 هـ 2022 م

الخلاصة

أجريت التجربة في الظلة التابعة لمشتل مديرية زراعة ديالى خلال الموسم 2021 للمدة من 2021/3/9 الى 30/11/ 2021 لدراسة تأثير الرش بحامضي الهيومك والسالسيلك ومحفز النمو الاتونك في بعض صفات النمو لشتلات البرتقال المحلي والدموي بعمر سنتين مطعمة على اصل النارنج . نفذت تجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، بعاملين (صنفين من البرتقال و 6 معاملات بمحفزات النمو) وبواقع 3 شتلات للوحدة التجريبية وبثلاثة مكررات، ليكون عدد الشتلات الداخلة في التجربة 108 شتلة ناتجة عن عاملي التجربة وتداخلاتهما حللت النتائج بإستعمال جدول تحليل التباين بواسطة البرنامج الاحصائي (SAS)،وقورنت الفروقات بين المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود (LSR)عند مستوى احتمال 0.05 ،ويمكن تلخيص نتائج التجربة كالاتي :-

- تفوقت شتلات البرتقال الدموي معنوياً على شتلات البرتقال المحلي في معظم صفات النمو المدروسة (ارتفاع النبات وقطر الطعم وعدد الأفرع وعدد الأوراق والمساحة الورقية والمساحة الورقية الكلية والوزن الطري للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من الكربوهيدرات ومحتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة البروتين فضلاً عن خفض محتوى الأوراق من البرولين) .

- أدى الرش بحامض السالسيلك + منظم النمو الاتونك الى الحصول على اعلى القيم في صفات قطر الطعم للشتلات وعدد الفروع وأطوالها وعدد الأوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية الكلية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والنتروجين والفسفوروالبوتاسيوم والكربوهيدرات ونسبة البروتين وانخفاض محتوى الأوراق من البرولين، فيما أدى الرش بمحفزات النمو خاصة معاملة الاتونك بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ الى الحصول على أعلى القيم في صفة ارتفاع النبات وقطر الاصل وأن معاملة الرش بين حامضي السالسيلك والهيومك ادت الى الحصول على اعلى قيمة في صفة الوزن الطري للمجموع الجذري.

- تفوقت معاملة رش شتلات البرتقال الدموي بحامض السالسيلك ومحفز النمو الاتونك في معظم الصفات المدروسة وهي قطر الاصل والطعم للشتلات و عدد الفروع وأطوالها وعدد الأوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية الكلية والوزن الطري و الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والنتروجين والفسفوروالبوتاسيوم والكربوهيدرات ونسبة البروتين

الخلاصة Abstract

وانخفاض محتوى الأوراق من البرولين، تفوقت معاملة رش شتلات البرتقال الدموي بحامضي السالسيلك والهيومك الى الحصول على اعلى قيمة في صفة الوزن الطري للمجموع الجذري.

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	أ – ب
	المحتويات	ج- و
	قائمة الجداول	ز
	قائمة الملاحق	ح
	قائمة الاشكال	ح
1	المقدمة	2-1
2	مراجعة المصادر	20-3
1-2	شتلات البرتقال	3
1-1-2	البرتقال المحلي	3
2-1-2	البرتقال الدموي	3
2-2	حامض الهيومك	4
1-2-2	دور حامض الهيومك في نمو نباتات الفاكهة	6
2-2-2	دور حامض الهيومك في نمو نباتات الحمضيات	7
3-2	حامض السالسيلك	9
1-3-2	دور حامض السالسيلك في النبات	10
4-2	الاتونك	17

1-2-4	دور الاتونك في نمو النباتات	17
3	المواد وطرائق العمل	30-21
1-3	نتفيذ التجربة	21
2-3	تهيئة الشتلات	21
3-3	العوامل المستخدمة في التجربة	21
1-3-3	شتلات البرتقال	21
2-3-3	محفزات النمو	21
4-3	تحليل التربة	23
5-3	الصفات المدروسة	24
1-5-3	صفات النمو الخضري	24
2-5-3	متوسط الزيادة في طول ساق الطعم (سم)	24
3-5-3	متوسط الزيادة في قطر الاصل (ملم)	24
4-5-3	متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم)	24
5-5-3	متوسط الزيادة في عدد الأفرع (فرع نبات $^{-1}$)	24
6-5-3	متوسط اطوال الأفرع (سم)	24
7-5-3	متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات $^{-1}$)	25
8-5-3	متوسط مساحة ورقة واحدة (سم^2)	25
9-5-3	متوسط المساحة الورقية الكلية (سم ^{2})	25
10-5-3	متوسط الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري (غم نبات $^{-1}$)	25
11-5-3	متوسط الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري (غم نبات $^{-1}$)	25

6-3	الصفات الكيميائية	26
1-6-3	تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم $^{-1}$وزن الطري)	26
2-6-3	تقدير الكربوهيدرات الكلية	26
3-6-3	محتوى الأوراق من النتروجين (%)	27
4-6-3	محتوى الأوراق من الفسفور(%)	27
5-6-3	محتوى الأوراق من البوتاسيوم(%)	28
6-6-3	تقدير محتوى الأوراق من البرولين (ملغم غم $^{-1}$ وزن جاف)	29
7-6-3	محتوى البروتين (%)	30
7-3	التصميم التجريبي	30
4	النتائج والمناقشة	52-31
1-4	النتائج	31
1-1-4	متوسط الزيادة في أرتفاع النبات (سم)	31
2-1-4	متوسط الزيادة في قطر الاصل (ملم)	33
3-1-4	متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم)	34
4-1-4	متوسط الزيادة في عدد الفروع (فرع نبات $^{-1}$)	35
5-1-4	متوسط اطوال الفروع (سم)	36
6-1-4	متوسط عدد الأوراق في النبات الواحد (ورقة لكل نبات)	37
7-1-4	متوسط مساحة الورقة الواحدة (سم^2)	38
8-1-4	متوسط المساحة الورقية الكلية (سم^2 نبات $^{-1}$)	39
9-1-4	متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات $^{-1}$)	40

10-1-4	متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات $^{-1}$)	41
11-1-4	متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات $^{-1}$)	42
12-1-4	متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات $^{-1}$)	43
13-1-4	محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم غم $^{-1}$)	44
14-1-4	محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%)	45
15-1-4	محتوى الأوراق من النتروجين (%)	46
16-1-4	محتوى الأوراق من الفسفور (%)	47
17-1-4	محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)	48
18-1-4	محتوى الأوراق من البرولين (مليمول غم $^{-1}$)	49
19-1-4	نسبة البروتين (%)	50
2-4	مناقشة النتائج	52-51
5	الاستنتاجات والتوصيات	54-53
1-5	الاستنتاجات	53
2-5	التوصيات	54
6	المصادر	74-55
1-6	المصادر العربي	63-55
2-6	المصادر الانكليزية	74-64
7	جدول تحليل التباين	76-75
8	الخلاصة باللغة الانكليزية	a-b

قائمة الجداول

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعملة في التجربة	23
2	متوسط الزيادة في أرتفاع النبات (سم)	31
3	متوسط الزيادة في قطر الاصل (ملم)	33
4	متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم)	34
5	متوسط الزيادة في عدد الفروع (فرع نبات $^{-1}$)	35
6	متوسط اطوال الفروع (سم)	36
7	متوسط عدد الأوراق في النبات الواحد (ورقة لكل نبات)	37
8	متوسط مساحة الورقة الواحدة (سم^2)	38
9	متوسط المساحة الورقية الكلية (سم^2 نبات $^{-1}$)	39
10	متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات $^{-1}$)	40
11	متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات $^{-1}$)	41
12	متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات $^{-1}$)	42
13	متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات $^{-1}$)	43
14	محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم غم $^{-1}$)	44
15	محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%)	45

16	محتوى الأوراق من النتروجين (%)	46
17	محتوى الأوراق من الفسفور (%)	47
18	محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)	48
19	محتوى الأوراق من البرولين (مليمول غم $^{-1}$)	49
20	نسبة البروتين (%)	50

قائمة الملاحق

1	جدول تحليل التباين	76-75

قائمة الاشكال

1	شكل يبين الصيغة البنائية لحامض الهيومك	4
2	شكل يبين الصيغة البنائية لحامض السالسيلك	9

المقدمة :Introduction

تعود الحمضيات إلى العائلة السذبية (Rutaceae) وهي من أشجار الفاكهة الدائمة الخضرة التي تتميز بوجود غدد زيتية في معظم أجزائها والتي تكسبها الرائحة العطرية الخاصة التي تميزها عن بقية انواع الفاكهة الأخرى، ثمارها من نوع خاص من الثمار العنبة (Berry) تسمى Hesperidium (الخفاجي وآخرون ،1990)، تنتشر زراعة الحمضيات في المناطق تحت الاستوائية (الجافة) والمناطق شبه الاستوائية ، والمناطق الاستوائية بين خطي عرض 40˚ شمالا و 40˚ جنوبا كما تعد من أشجار الفاكهة الاقتصادية والصحية المهمة للاستهلاك العالمي للفاكهة (Ismail و Zhang ، 2004).

يعد البرتقال (*Citrus sinensis* L) من اكثر الحمضيات انتشاراً في العالم .وتتميز ثماره بقيمة غذائية عالية نظراً لما تحويه من فيتامينات وسيما فيتامين C, وبعض العناصر المعدنية مثل البوتاسيوم والكالسيوم والفسفور وغيرها ، الصنف المحلي للبرتقال هو الشائع في البساتين العراقية إذ إن زراعته قديمة العهد بين أشجار النخيل او بالطريقة المكشوفة في السنوات الاخيرة في بعض المناطق، وتمتاز أشجاره بوجود بعض الفروقات في قوة النمو الخضري وغزارة الحاصل وثماره غالباً ماتكون مستديرة الى بيضوية وقشرتها ناعمة واللب عصيري وطعمه حلو مشوب بحموضة (الخفاجي وآخرون ،1990).

يشكل إنتاج البرتقال في العالم 44% من إنتاج أنواع الحمضيات الكلية ويبلغ الانتاج العالمي للبرتقال 76 292.6 طن ، و تأتي الصين في مقدمة دول قارة آسيا في انتاج البرتقال و تليها الهند ومن ثم ايران . واما في العراق فقدر الانتاج بحوالي 133.5الف طن (FAO ، 2019) ، وأن عدد أشجار البرتقال المثمرة في العراق حوالي 6383881 شجرة ، تأتي محافظة صلاح الدين في المقدمة من حيث الانتاج والذي قدر ب52852 طن ، أما بغداد فتحتل المرتبة الثانية وديالى المرتبة الثالثة، ويبلغ متوسط انتاج الشجرة 22.4 كغم (الجهاز المركزي للاحصاء ،2020).

البرتقال الدموي هو أحد أصناف البرتقال ذات القيمة الاقتصادية العالية على مستوى العالم والذي بدأت زراعته بالانتشار في البساتين العراقية في السنوات الأخيرة، يتميز بكون ثماره ذات لب قرمزي اللون نتيجة احتواء الأكياس العصيرية على صبغة الانثوسيانين (Anthocyanin) التي تكسب الثمار اللون الأحمر أو الوردي (عليوة،2014).

المقدمة

المحفزات الحيوية هي فئة من المنتجات الجديدة نسبيًا ذات التركيبات المتنوعة التي تؤثر بشكل إيجابي في العمليات الحيوية للنبات، وعادة ما تكون أكثر وضوحًا في ظل الظروف المجهدة، عن طريق زيادة تحمل النبات للإجهاد وإصلاح الضرر الناجم عن الظروف غير المواتية، ويعد حامض الهيومك احد هذه المحفزات وهو يؤثر كثيراً في زيادة نمو النبات نظراً لاحتوائه على عناصر غذائية بنسب جيدة ، وهو من المواد الصديقة للبيئة إذ لا يسبب تلوثاً للتربة أو الماء أو الجو (Vista،2015). كما يعمل الحامض على زيادة تحمل النبات لظروف الشد القاسية كإرتفاع درجات الحرارة و الجفاف و الملوحة (Fathy وآخرون ،2010).

آثار حامض السالسيلك اهتمام الباحثين في الأونة الاخيرة، نظرا لأهميته في تحمل النبات لظروف الاجهاد المائي (Water Stress) والاجهاد الملحي (Salt Stress) والحراري (Heat Stress) والاجهاد الناجم عن زيادة العناصر (Horva`th وآخرون ، 2007)، اذ يعمل الحامض على تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني والحث الزهري وعمل الثغور وله دور في تثبيط تصنيع الأثيلين وله تأثير معاكس لمثبط النمو حامض الابسيسك (ABA) المسؤول عن تساقط الأوراق وكما أنه يسرع من عملية تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وعملية البناء الضوئي وزيادة نشاط الأنزيمات (Hayat وAhmed،2007) .

الاتونك هو أحد المحفزات الحيوية ويصنف ضمن منظمات النمو الحديثة التي انتجت وطرحت في الأسواق باسم تجاري من قبل الشركة AsahichemicalMfg، وهو عبارة عن مركب عطري نايتروجيني يسبب زيادة في الفعاليات الحيوية في النباتات دون ان يحدث أي تشوه أو سمية للنباتات المعاملة به (خضر وآخرون،2001)، كما يؤثر بشكل إيجابي في العمليات الحيوية للنبات. يزيد هذا المركب من تحمل النبات للظروف غير الملائمة عن طريق زيادة فعالية مضادات الأكسدة النباتية، بجانب دوره في تحسين نمو وإنتاجية الأنواع النباتية المختلفة (Przybysz وآخرون ، 2014)، وهو يتميز بسهولة امتصاصه من قبل اجزاء النبات ويعمل على زيادة جريان العصارة النباتية مما يعطي قوة وحيوية لخلايا النبات وبذلك يساعد على الانتاج المبكر (البياتي،2006). ونظراً لقلة الدراسات المتعلقة باستخدام منظمات النمو في نمو شتلات البرتقال المحلي والدموي في محافظة ديالى فقد هدفت الدراسة الى

1- تحسين نموالشتلات وبناء هيكل قوي وذات نمو خضري جيد لتكون مؤهلة للحمل الغزيرمستقبلاً.
2- تقييم كفاءة كل من حامضي الهيومك والسالسيلك والاتونك في بعض الصفات الخضرية والكيميائية لشتلات البرتقال المحلي والدموي.

2- مراجعة المصادرLiterature Review

2-1: شتلات البرتقال

2-1-1 : البرتقال المحلي

تعد أشجار البرتقال المحلي هي الشائعة في البساتين العراقية،إذ تزرع الأشجار تحت أشجار النخيل منذ فترة طويلة وتكون الثمار متوسطة الى صغيرة الحجم . نوعية الثمار جيدة وقد تكون جيدة جداً في بعض الاحيان الا انها تحوي عدد كبير من البذور أذ يبلغ معدل عدد البذور في الثمرة الواحدة حوالي 25 بذرة وعند الحصاد المبكر في نهاية شهر تشرين الاول وبداية شهر تشرين الثاني، تكون الثمار حامضية الطعم (الخفاجي وآخرون ،1990)، وهو من اصناف العصير الجيدة وللثمار أهمية غذائية عالية فضلاً عن أحتوائه على الفيتامينات V.C وA وB1 و B2 ويتميز بأحتوائه على بعض الاحماض العضوية وأهم هذه الاحماض حامض الستريك (Citric acid) بنسة 1- 1.3% ووجود كميات بسيطه من حامض الماليك والأوكزاليك فضلاً عن بعض العناصر المعدنية (Shimada وآخرون ،2006).

2-1-2 : البرتقال الدموي

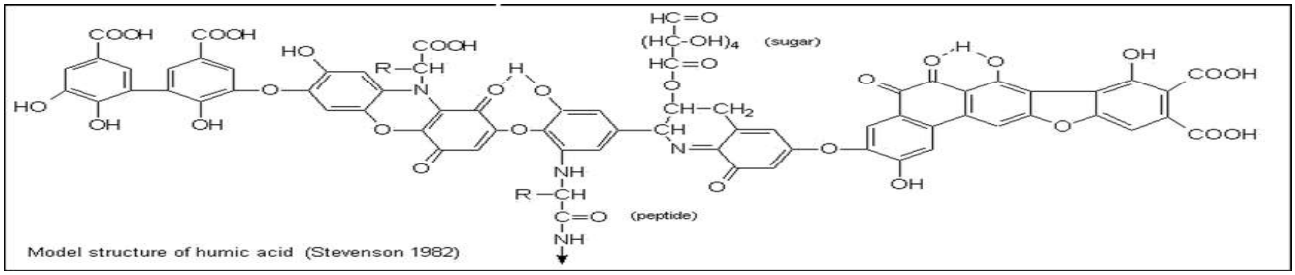
نشأ البرتقال الدموي (Blood orange) منذ قرون عدة من طفرة جينية طبيعية للبرتقال الحلو Sweet orange ، و يُعتقد أن جنوب الصين وجنوب أندونيسيا هي الموطن الأصلي له (Khan، 2007) ،وانتشرت زراعته منذ ذلك الحين إلى البلدان الأخرى المنتجة للحمضيات مثل إيطاليا وإسبانيا والولايات المتحدة وأستراليا والصين وكانت هناك زيادة عالمية في الطلب على البرتقال الدموي في استهلاكه نظرًا لارتفاع تركيز الأنثوسيانين والمركبات النشطة بيولوجيًا في ثماره (Fallico وآخرون ،2017).

تشبه أشجار البرتقال الدموي لحد كبير أشجارالبرتقال المحلي في طبيعة نموها وكمية المحصول وشكل الثمار ولو أن حجمها يكون أقل والقشرة ملتصقه باللب تمتاز الثمار بتلون اللب والعصير والقشرة الخارجية بأحد درجات اللون الأحمر القرمزي ومتوسط عدد البذور في الثمرة 2-3 بذرة والصنف فاخر يصلح للتصدير متأخر النضج (عليوة ،2014).

يُعزى وجود اللون الأحمر في ثمار البرتقال الدموي إلى احتوائه على صبغة الأنثوسيانين والتي لا توجد عادة في ثمار الحمضيات الأخرى (Butelli وآخرون ،2012) ، وهي صبغة ذات خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات ،و بالتالي فهي تخفف من الإجهاد التأكسدي، وتعالج الالتهابات وتمنع السرطان والسكري وأمراض القلب والأوعية الدموية والأمراض العصبية (Li وآخرون ،2020)، وقد تكون درجة الحرارة العالية وقلة الرطوبة مهمة لتكون هذا اللون في الاكياس العصيرية فيما يعد التظليل مهماً لتكون اللون في القشرة لذلك تزرع هذه الأصناف تحت ظل الأشجار الأخرى للحصول على تلوين جيد للثمار . وأن درجة التلون تتأثر بعوامل عديدة ويكون الل ون الاحمر واضحاً في اكياس عصيرية معينة فقط في حين أن الاكياس العصيرية المجاورة تكون خالية، وقد يظهر اللون بشكل حلقي في داخل الطبقة اللحمية او قد يعم اللون في جميع اللحم في الثمرة (آغا وآخرون ،1991).

2-2 : حامض الهيومك

رمزه الكيميائي $C_{75}H_{12}$ $(COOH)_2(OH)_6(CO)_2$ (مسلط ومصلح،2015) ، وزنه الجزيئي أكبر من حامض الفولفك ولونه اغمق (بني داكن إلى اللون الأسود)، و ذائب في القواعد مترسب في الحوامض (Zavarzina وآخرون ، 2008)، ويعتقد بإن الهيومك يتكون من اتحاد اللكنين مع الأحماض الأمينية والكوانين وبعض نواتج التمثيل الغذائي في النبات (الشاطروآخرون ،2011).يتكون كيميائياً من الكاربون (50.62%) والاوكسجين (31.40%) والهيدروجين (2.8.6%) والنتروجين (2.6%)وفقاً لما ذكره علوان والحمداني (2012).



شكل 1 يبين الصيغة البنائية لحامض الهيومك (Stevenson 1982)

مراجعة المصادر

يحتوي حامض الهيومك على مواد دبالية تمثل نواتج نهائية للتحلل الميكروبي للكائنات الحية الميتة في التربة (Asli و Neumann،2010 و Schiavon وآخرون ،2010) وتحتوي على الكربوهيدرات والبروتينات واللكنين وهي المكونات الرئيسة للنبات (kelleherus وsimpson،2006) وتتكون المواد الدبالية من سلسلة من الأوكسجين والهيدروجين والكربون والنتروجين والكبريت في سلاسل كربونية معقدة وتشكل المواد الدبالية حوالي أكثر من 60 % من المادة العضوية في التربة وتعتبر المكون الرئيسي للاسمدة العضوية وكذلك معروفه بأحتوائها على كميات كبيرة من الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية والاحماض الأمينية ، غير انها لاتعتبر المصدر المباشر لمغذيات النبات (Gu وآخرون 2014 وCanellas وآخرون ،2015).

حامض الهيومك هو المكون الأساسي والأكثر نشاطاً في المادة العضوية، إذ يعمل بتراكيز قليلة جداً على تحسين نمو النبات وزيادة الحاصل من خلال تأثيره في ميكانيكية الكثير من العمليات الحيوية المهمة في النبات كالتنفس والبناء الضوئي وبناء البروتينات وإمتصاص الماء والمغذيات وزيادة نشاط الأنزيمات (Ferrara و Brunetti،2010). يستخدم الحامض بشكل واسع في الزراعة العضوية وهو ذو قابلية سريعة التأثير وغير مؤذٍ للإنسان والحيوان والنبات، فضلاً عن استخدامه لخفض الأثر الضار للأسمدة المعدنية في التربة (Hartwigsen و Evans ، 2000). إن لإضافة حامض الهيومك في التطبيقات الزراعية تأثيرات مباشرة عن طريق تفاعلاتها البايوكيميائية المختلفة في زيادة نفاذية غشاء الخلية (Nardi وآخرون ، 2002)، التي تتضمن تحسين عمليات البناء الضوئي والتنفس وفعالية أشباه الهرمونات النباتية (Abbasوآخرون ،2013)، وهو احد المغذيات التي تؤثر بصورة مباشرة في الفعاليات الفسلجية للنبات فضلاً عن تأثيرها في نشاط الاحياء المجهرية للتربة بوصفها مواد مخلبية جيدة تعيق غسل العناصر الغذائية من التربة وتوفيرها للجذور (Leonard،2008)، اذ يعمل على تحسين نمو الجذور ونشاط الاحياء المجهرية بالتربة ووفرة العناصر الغذائية وزيادة احتفاظ التربة بالماء ومن ثم تحسين نمو النبات (Dorer و Peacock ، 1997).

يعمل حامض الهيومك كوسط لنقل المغذيات من التربة الى النبات خاصة عند تعرضه للجفاف ويزيد من محتوى النبات من البروتينات (Du Jardin،2015)،واعتبر Turkmenوآخرون، (2004) ان استخدام حامض الهيومك رشآ يزيد من امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة معدل نمو النبات.

2-2-1: دور حامض الهيومك في نمو نباتات الفاكهة

يعتمد تأثير حامض الهيومك على مصدر السماد المستعمل والظروف البيئية والتركيز ووقت وعدد مرات وطريقة الاضافة والنباتات المعاملة (Rose وآخرون ،2014).

بينت نتائج التجربة التي أجراها Fayed (2010) على شتلات الزيتون (*Olea europea* L) صنف Roghiani أن الرش بحامض الهيومك بتركيز 10 لتر شجرة$^{-1}$ أدى الى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع مقارنة بمعاملة عدم الرش بالحامض .

وجد Yousif وآخرون (2011) أن رش شتلات الزيتون صنف Chemlali بحامض الهيومك بتركيز 0.05% أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع الجانبية ومساحة الورقة وعدد الأوراق مقارنة بمعاملة عدم الرش بالحامض.

أوضحت نتائج التجربة التي أجراها محمد علي وآخرون (2012) على شتلات الزيتون صنف شامي ان الرش بحامض الهيومك بتركيز 10مل لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في الصفات الخضرية المدروسة.

أظهرت النتائج التي توصل اليها Mayi وآخرون (2014) ان رش شتلات صنفي الزيتون الصوراني والخضراوي بحامض الهيومك بثلاثة تراكيز(20، 40، 60 ملغم لتر$^{-1}$) أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف مقارنة بمعاملة عدم الرش .

توصل Genaidy وآخرون (2015) ان معاملة شتلات الزيتون صنف Picual بحامض الهيومك أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة (عدم الرش).

وجد AL-Abadi وAL-Hayany (2021) عند رش شتلات البابايا (*Carica papaya* L.) بعمر شهرين بحامض الهيومك بتراكيز 1 ،2 ،3 % أن معاملة الرش بالتركيز 3% تفوقت معنوياً في جميع الصفات المدروسة وهي محتوى الأوراق النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكلورفيل وانخفاض محتوى الأوراق من البرولين قياساً بمعاملة عدم الرش بالحامض.

وجد AL-Karawi وآخرون 2021 إن رش نبات الفراولة بحامض الهيومك بتراكيز 6،3 مل لتر-1 نتج عنه تفوق معاملة الرش بتركيز 6 مل لتر-1 في صفات عدد الأوراق ومساحة الورقة والوزن الجاف والكلوروفيل بينما تفوقت معاملة الرش بتركيز 3 مل لتر-1 في صفات ارتفاع النبات و محتوى الأوراق من الكربوهيدرات.

2-2-2: دور حامض الهيومك في نمو نباتات الحمضيات

هدفت الدراسة التي أجرتها هذال (2014) الى معرفة تأثير حامض الهيومك في نمو بعض اصول الحمضيات (النارنج واللالنكي كيلوباتراو الليمون الفولكا ماريانا والترويرسترينج) اذ رشت الشتلات بحامض الهيومك بتركيز 1% ابتداءً من 2013/4/11 وبفترة 21 يوم بين رشة وأخرى لثلاث مرات وقطعت عملية الرش حتى 2013/9/11 تفادياً حرارة الجو حيث جرى بعدها رش النباتات ثلاث رشا ت أخرى وعلى نفس الفترات وادت الى زيادة في طول وقطر الساق وعدد الفروع واطوالها ومتوسط عدد الأوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية الكلية والوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم فضلاًعن تقليله محتوى الأوراق من البرولين والكلور.

اشار Abobatta (2014) الى أن رش حامض الهيومك بثلاثة تراكيز (25، 50، 100 غم شجرة-1) على أشجار برتقال فالنشيا (*Citrus sinensis* L.)بعمر خمس سنوات أعطى فروقآ معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة (بدون الرش).

بين Khalil وEl-Ansary (2015) أن رش أشجار برتقال صنف فالنشيا بعمر خمس سنوات بحامض الهيومك بتركيز 75 مل شجرة-1 أعطى زيادة معنوية في بعض صفات النمو الخضري منها طول الساق والمساحة الورقية مقارنة بمعاملة عدم الرش بالحامض.

لاحظ رحيم وعباس (2015) في دراسة أجريت في جامعة تكريت على شتلات البرتقال المحلي(*Citrus sinensis* L) ان الرش بحامض الهيومك بتراكيز 2 ، 4 ، 6 مل لتر-1 أعطت فروقآ معنوية في بعض الصفات الخضرية المدروسة منها معدل مساحة الورقة ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل النسبي و نسبة للمادة الجافة في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل قيم للصفات المذكورة.

مراجعة المصادر

نفذ الحياني (2016) تجربة لموسمين لمعرفة تأثير رش حامض الهيومك بتركيز 1% في نمو شتلات الليمون الحامض (*Citrus lemon* L.) بعمر سنة واحدة إذ رشت الشتلات ست مرات خلال موسم النمو ابتداءً من 4/11 /2013 وبفترة 21 يوم بين رشة وأخرى لثلاث مرات حتى 9/11 /2013 ووجد ان الرش بالحامض أدى الى زيادة في قطر الاصل وطول وقطر الطعم وعدد الأوراقومساحتها ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات وأنخفض محتواها من البرولين والكلور والصوديوم مقارنة بمعاملة عدم الرش.

بينت نتائج التجربة التي أجراها عبد الوهاب والمشاري (2017) على شتلات برتقال ابو سرة والليمون الحامض بعمر سنتين ان الرش بحامض الهيومك بتراكيز 3 ، 6 مل لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في عدد الأفرع والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة بمعاملة عدم الرش.

وجدت الموسوي وعبد المجيد (2017) ان رش شتلات اللالنكي (*Citrus reticulate* L.) بحامض الهيومك بتراكيز 200 ، 400 ملغم لتر$^{-1}$ وبواقع ثلاث رشات وكانت الرشة الاولى بتاريخ 1/ 4/2014 والرشة الثانية بعد شهر من الرشة الاولى والرشة الثالثة بتاريخ 9/1 وقد أعطى زيادة معنوية في ارتفاع الساق وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية وعدد الأفرع والمادة الجافة للمجموع الخضري والجذري قياساً بمعاملة المقارنة.

توصل أذبيب وآخرون (2019) إلى أن رش حامض الهيومك على شتلات الليمون الفولكا ماريانا (*Citrus volkameriana*) بتركيزين (2.5 ، 5 مل لتر$^{-1}$) أدى الى زيادة في ارتفاع النبات ومعدل عدد الأوراق الكلية والمساحة الورقية ومعدل قطر الساق عند التركيز 5 مل لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظت العكاشي والعباسي (2019) أن رش شتلات البرتقال المحلي المطعمة على اصل النارنج بحامض الهيومك (3 ،4 ، 5 مل لتر$^{-1}$) أدى الى زيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات والنتروجين والفسفور قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد AL- Kraawi وآخرون (2020) أن رش حامض الهيومك بتراكيز 120، 240 ،360 ملغم لتر$^{-1}$ على شتلات الليمون الحامض المحلي المطعم على اصل النارنج لستة مرات بفترة شهر بين رشة وأخرى ابتداءً من 3/15 ان التركيز 360 ملغم لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطره والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من النتروجين والبوتاسيوم والحديد والزنك قياساً بمعاملة المقارنة.