الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

PUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم ٱلعالي وٱ لبحث ٱلعلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE CIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantin جامعة ٱلاخوة مّنتوري قسنطينةٌ

Faculté des Sciences de la Nature et de la VIE كلية: عٌلوم ٱلطبيعة وٱلحياة

Département de Biologie et Ecologie Végétale قسم ٱلبيولوجيا وٱيكولوجيا ٱلنبات

مذكرة ٱلتخرج لٱلحصول عٌلى شٌهادة ٱلماستر

مٌيدان: عٌلوم ٱلطبيعة وٱلحياة

الفرع: عٌلوم ٱلبيولوجيا

التخصص: ٱلتنوع ٱلبيئي وٱفيزيولوجيا ٱلنبات

عنوان ٱلمذكرة

دراسة بيولوجية موسعة للحمضياتAgrume، الليمون

Citrus limon

من اعداد:

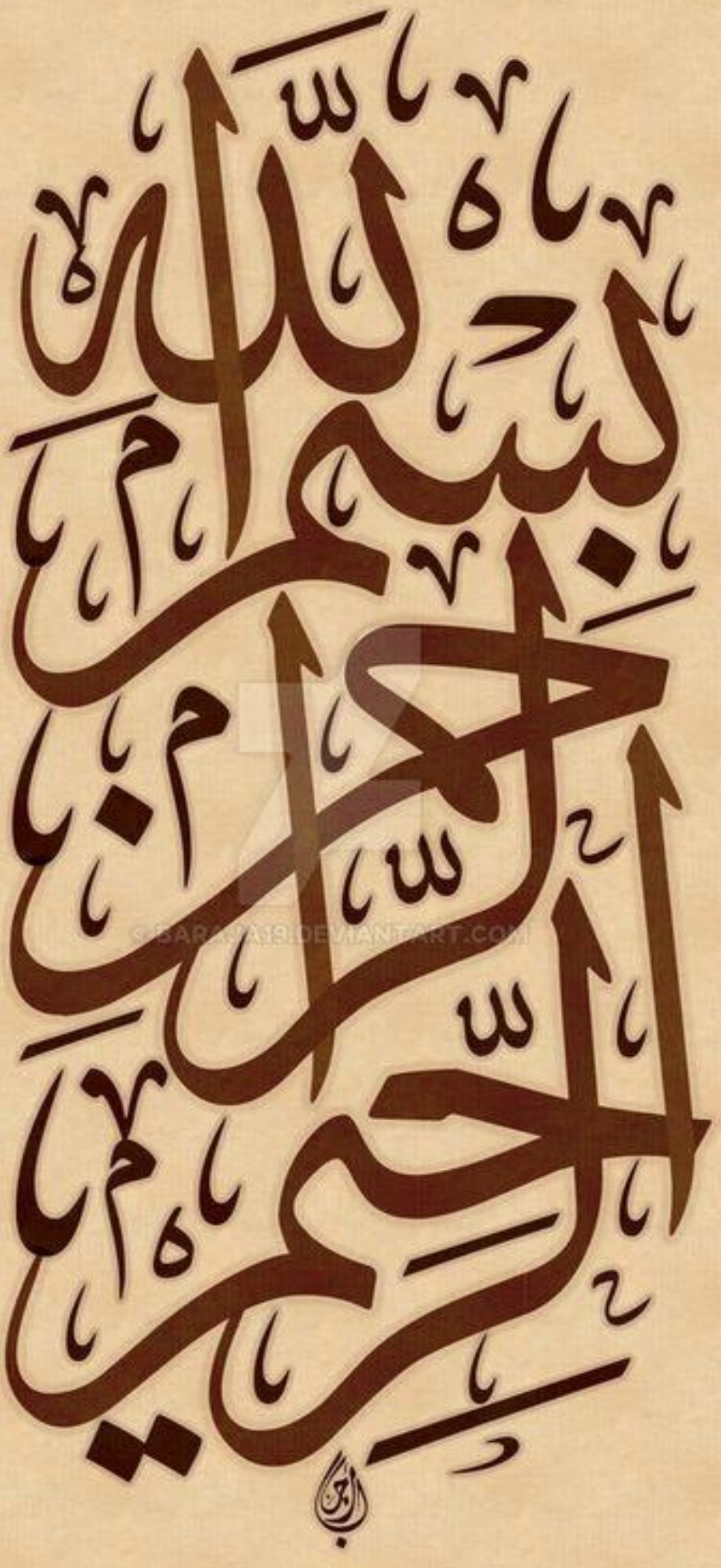
✓ حشاش إيناس

✓ بن حمودة رقية

لجنة المناقشة

باقة مبارك	المشرف	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
بولعسل معاد	الممتحن 1	أستاذ محاضر أ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
مولف عذراء	الممتحن2	استاد محاضر ب	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1

السنة الجامعية 2022/2021


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

قال رسول االله صلى االله عليه و سلم

"من لم يشكر الناس لم يشكره االله"

الحمد الله على إحسانه و الشكر له على توفيقه و إمتنانه و نشهد أن لا إله إلا االله وحده لا شريك له تعظيما لشأنه و نشهد أن سيدنا و نبينا محمد عبده و رسوله الداعي إلى رضوانه صلى االله عليه و سلم، بعد شكر االله سبحانه و تعالى على توفيقه لنا لإتمام هذه المذكرة نتقدم بالشكر الجزيل إلى من شرفنا بإشرافه على مذكرة بحثنا الأستاذ " باقة مبارك" الذي لن تكفي حروف هذه المذكرة لإيفائه حقه بصبره الكبير علينا، ولتوجيهاته العلمية التي لا تقدر بثمن؛ و التي ساهمت بشكل كبير في إتمام و إستكمال هذا العمل؛ إلى كل أساتذة قسم العلوم الطبيعية و الحياة؛ كما نتوجه بخالص الشكر و التقدير إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد على إنجاز و إتمام هذا العمل" .

رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي و على والدي و أن أعمل صالحاً ترضاه و أدخلني برحمتك في عبادك الصالحين

إهداء

الحمد لله الذي وفقني في إتمام مستواي الدراسي بعد سنوات من الجهد والعناء توجت

بعون الله الذي جعل العقل أرجح الكنوز والعلم أربح المكاسب

بهذا البحث المتواضع الذي أرجو من الله سبحانه وتعالى أن يجعلها صدقة

جارية على روح أمي الشيخ بوقال جليلة الزكية الطاهرة، كما أرجو كل من يقرأ

هذا أن يترحم على روحها الطيبة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم، إلى القلب الكبير،

إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة ، أرجو من الله أن يمد في عمرك لترى

ثمارا قد حان قطفها بعد طول انتظار وستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها

اليوم وفي الغد والى الأبد..... حشاش مليك

إلى توأم روحي أختي وابنتي حشاش عبير أعتذر لأن كل الحروف والكلمات خانتني هذه اللحظة فلا

الشعر ولا النثر قادر على وصف ما ينتجلني..... Ma bibicha

إلى من خفق قلبها حبا لي وخوفا علي، إلى من ساندتني و شجعتني ودعمتني

بدعائها كل الشكر و الثناء لكي.... عبلة مزداد.

إلى زميلتي بن حمودة رقية التي شاركتني هذا العمل تمسكي بأحلامك

وان كانت صعبة المنال

إلياس

إهداء

أولا نشكر الله تعالى الذي وفقنا في انجاز هذه المذكرة إلى من قال الله في حقهما:

<<ولا تقل لهما أف ولا تنهرهما وقل لهما قولا كريما>>

إلى اللذين دعواتهم ذللت لي كثيرا من الصعاب أطال في عمرهم **أبي و أمي**.

و يحطيهما الصحة و الهناء .

ثم أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي المشرف " **باقة مبارك** " والذي

لم يبخل علي بتقديم نصائه وتوجيهاته القيمة طوال مراحل البحث

إلى من تجري في عروقنا دماء واحدة إلى إخوتي: عبدو، أنيس محمد، حمزة ، أمال، نريمان

كما لا أنسى أختي الكبرى و قدوتي في الحياة مريومة أسأل الله أن يسر قلبك

و يحطيك ما تتمني كنت أستمد القوة والمواصلة في الدراسة منك انتي.

إلى من لأحبها حبهما لو مر على أرض قاحلة لتفجرت منها ينابيع المحبة أميرة و خديجة

أسأل الله أن يملئ قلبكما الكبير الهناء و الصحة و يجعل وجهكما مبتسما دائما.

إلى أعز صديقاتي رانيا، و بنات خالاتي إيمان، سوسو ، ماريا

إلى صديقتي في المشوار حشاش إيناس و التي شاركتني هذا العمل أسأل الله

أن يسر قلبك و يحفظكي أينما كنتي و يوفقي في مشوارك و يحطيكي ما تتمني فلووووس فلووووسسسس

إلى كل من أحبهم قلبي و لم يدونهم قلمي.

رقية

الفهرس

التشكرات

الإهداءات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال والصور

قائمة الكلمات المختصرة

المقدمة

الدراسة النظرية:

الفصل الأول

الدراسة النباتية للحمضي

1. تعريف الحمضيات 5
2. الموطن و الأصل ومناطق الانتشار.....5
3. خصائص أشجار الحمضيات.....6
4. التصنيف النباتي للحمضيات.....9
5. أجناس وأهم أنواع الحمضيات.....9

1.5. مجموعة البرتقال 10
2.5. مجموعة أنواع الماندرين.....16
3.5. مجموعة أنواع الليمون الحامض.....17
4.5. أنواع متفرقة.....20

6.الدراسة النباتية.....23

1.6. المجموع الخضري 23
2.6. المجموع الجذري.....24

الفصل الثاني

التوزيع الجغرافي والظروف البيئية

1. التوزيع الجغرافي للحمضيات 28

1.1. الحمضيات في العالم.....29
2.1 الحمضيات في الجزائر.....30

2. العوامل البيئية الملائمة لزراعة الحمضيات.....31

1.2.الحرارة 31

2.2 الرطوبة.....32

3.2. الضوء.....32

4.2. الرياح.....32

5.2. التربة 32

3. الإنبات وطريقة الزراعة.....33

4. تقنيات معاملة الحمضيات.....34

1.4. التسميد.....34

2.4. الري.....38

3.4. التقليم.....39

4.4. التطعيم.....41

5.4. التصويم.....43

الفصل الثالث

المحتوى الكيميائي والقيمة الغذائية والطبية

1. القيمة الغذائية والصحية للحمضيات.....46

2. المركبات الهامة في ثمار الحمضيات.....46

3. التركيب الكيميائي العام لقشر الحمضيات.....49

4. الأهمية الطبية والفائدة الدوائية.....52
5. الأهمية التجميلية للبيئة.....53
6. الأهمية التحويلية والاقتصادية.....54
1.6. تكنولوجيا انتاج العصير.....55
2.6. نتائج عصير البرتقال المركز المجسد.....55

الفصل الرابع:

الأمراض التي تصيب الحمضيات

1. الأمراض الفيروسية 58
1.1. قباء الموالح.....58
2.1 البرقشة المعدية.....60
3.1 مرض تدهور السريع.....60
4.1 مرض اصفرار الشتلات.....62
5.1. تشقق قلف الأشجار.....63

2. البكتيرية.....64
3. الفطريات.....65
1.3. تصمغ الأشجار.....65
2.3. عفن الثمار.....66
-العفن الأزرق.....66
-العفن الأخضر.....67
3.3.التبقع البني.....68

4. نقص العناصر المعدنية 70
1.4.الآزوت.....70
2.4.الفوسفور.....71
3.4. البوتاسيوم.....72
4.4. الحديد.....73
5.4. الزنك.....73
6.4. المنغنيز.....73
7.4. الماغنزيوم.....73
5. الحشرات التي تصيب الحمضيات وطرق مقاومتها 74

1.5. الحشرة القشرية والبق الدقيق.....75
2.5. المن.....76
3.5. دودة الإزهار.....76
4.5. ذبابة الحمضيات البيضاء.....77
5.5. ذبابة الفواكه.....77
6.5. صانعة أنفاق أوراق الحمضيات.....79

6. الأمراض المتسببة عن النيماتودا.....80

الفصل الخامس

الليمون

1. الوصف النباتي 84

1.1 المجموع الخضري.....84
2.1 المجموع الجذري.....85

2. الموطن.....86

3. الموسم.....86

4. التصنيف حسب ال APGIII 86

5. المكونات الكيميائية.....87

6. المستخلصات الثانوية لليمون 90

1.6. أنواع رئيسية من عصير 90
2.6. إستخلاص الزيت الأساسي 91

7. فائدة الليمون وطرق استخدامه.....93

1.7. الفائدة الطبية 93
2.7. الفائدة التجميلية 94

8. طرق زراعة الليمون.....95

1.8. الزراعة بالبذور.....95
2.8. الزراعة بالعقل 96
3.8. الزراعة بالأشتال 96

9. الأمراض التي تصيب الليمون 97
10. الخلاصة.....100

المراجع

باللغة العربية 101

باللغة الأجنبية.....104

المواقع 107

الملخص بالعربية.....109

الملخص بالفرنسية.....110

الملخص بالأنجليزية.....111

الجداول

جدول 1 : الخضائص العضوية لأنواع الحمضيات الأساسة 8

جدول 2 : التصنيف النباتي للحمضيات APG III 9

جدول 3: أكبر 10 دول منتجة للحمضيات 2007 29

الجدول 4: كمية الآزوت الواجب إضافتها (كلغN) لشجرة.....35
حمضيات منتجة حسب محتوى الأوراق من الآزوت (N%)

جدول 5: مستوى الفوسفور % في أوراق الحمضيات حسب الصنف.....36

جدول 6: تقييم محتوى أوراق أصناف الحمضيات من البوتاسيوم.....37

جدول7: أنواع التصويم عند الموالح وميعادها.....44

جدول 8: المكونات الغذائية في 100 غ لثمار أهم أنواع الحمضيات.....48

جدول 9: يوضح نسبة تغطية بعض أصناف الحمضيات لإحتياجات الفرد.....48

جدول10: التركيب الكيميائي العام لقشور أنواع مختلفة من الحمضيات (bs g100 /g).....49

الجدول11: التركيب والمحتوى الكاروتيني لقشور الحمضيات .(µg/g bs).....50

جدول12: المركبات العطرية من زيوت قشر الحمضيات العطرية 52

جدول 13: يوضح التصنيف العلمي لليمون وفقAPG III 86

الجدول14: تكوين البوليفينول لكل 100 جرام من صافي الليمون. 87

الجدول 15: تكوين فيتامين لكل 100 جرام صافي من الليمون. 88

جدول 16: تكوين المغذيات الكبيرة لكل 100 جرام صافي من الليمون. 88

الجدول17: تكوين المعادن والعناصر النزرة لـ 100 غرام من الليمون 89

جدول 18: تكوين المغذيات الكبيرة لكل 100 جرام صافي من الليمون 89

جدول 19: الفرق بين أنواع عصير الليمون 90

جدول رقم(20)المركبات الرئيسية المتطايرة من زيت 92
الليمون العطري (مجموعة Primofiori ،٪)

جدول 21: الأعراض الأكثر شيوعًا لنقص المعادن على أوراق الليمون.....99

قائمة الصور

صورة 1: ثمار الحمضيات 5
صورة 2: ثمرة لنوع citrus-sinunsis.l.....8
صورة 3 : ثمرة برتقال املين hamelin.....11
صورة4 : ثمرة cadenira 11
صورة 5: ثمرة شاموتي 12
صورة 6: vanencia laite.....13
صورة 7: برتقال دوبل فين double fineمحسنة 14
صورة 8: دوبل فين محسنة.....14
صورة 9 : برتقال مورو 15
صورة 10: برتقال طوروكو 15
صورة 11 مندرين كليمونتين 17
صورة 12 ليمون أوركا 18
صورة 13 ليمون فيمينيلو 18
صورة 14 ليمون لوناري 19
صورة 15 موناشيلو 19
صورة 16 ليمون ليزبون 19
صورة 17 ثمرة Villa Fraca.....20
صورة18 Citrus Paradisi macfadyane 20
صورة 19 Pomelo sanguin 21
الصورة 20 الليمون الهندي 21
الصورة (21): أترج.....22
الصورة رقم (22): الليم 22
صورة رقم (23: تمثل فاكهة الكومكوات.....23
صورة رقم 24 شجرة الكومكوات.....23

الصورة رقم25 شجرة الحمضيات.....24
صورة 26 زهرة الحمضيات 25
صورة 27 تركيب ثمرة البرتقال.....26
صورة 28 رسم تخطيطي لمقطع عرضي وخط طولي لثمرة الكليمونتين.....27
صورة 29 خريطة تمثل أصل ومناطق توزيع وزراعة الحمضيات في العالم.....28
صورة30 الأجزاء الرئيسية للتقليم.....39
صورة 31 تقليم الأشجار الصغيرة.....40
صورة:32 حماية الأشجار المقلمة. 41
الصورة (33) خطوات التطعيم بالعين 42
الصورة (34) طرق التطعيم. 42
صورة (35): التطعيم بالعين و الرقعة. 43
صورة (36): التطعيم بالتركيب الطرفي القلمي. 43
صورة (37) برتقال قبل النضج.....51
صورة (38) زيوت أساسية لبعض الحمضيات.....51
صورة (39) عصير الحمضيات.....52
صورة(40) : تزيين الحدائق.....54
صورة (41) مرض قوباء الحمضيات.....58
صورة (42): أعراض المرض على شجرة الليمون.....60
صورة (43) الفيروس الخيطي مرن طويل. 61
صورة (44): مظهر الإصابة على الخشب. 62
صورة 45) الأعراض النموذجية على الأوراق والأفرع و الثمار. 64
صورة (46):خروج إفرازات صمغية.....66
صورة (47): توضح غفن الحمضيات المتسببة عن فطر بنسليوم 67
صورة(48): ثمار مصابة ب ABS.....68

صورة 49): إصابة على الأوراق.....69
صورة(50) الإصابة على الأفرع و الأزهار.....69
صورة (51): توضح أعراض نقص الزنك على نبات البرتقال.....70
صورة(52): نقص عنصر الفوسفور على ثمار البرتقال.....71
صورة رقم (53): نقص البوتاسيوم.....72
صورة (54): نقص الحديد.....73
صورة (55): نقص الزنك.....73
صورة (56): نقص المنغنيز.....73
صورة (57): نقص الماغنيزيوم.....73
صورة(58) الحشرة القشرية الحمراء. 74
صورة (59) البق الدقيق الأسترالي. 74
صورة(60) أعراض الإصابة على الحمضيات 75
صورة (61): حشرة المن.....76
صورة(62): ذبابة الحمضيات البيضاء.....77
صورة(63): ذبابة الفواكه.....78
صورة (64): حافرة الأنفاق.....79
صورة(65): أنثى نيماتودا *Tylenchulus semipentrans* 81
صورة (66): مظاهر الإصابة على المجموع الجذري و الخضري 82
وأكياس البيض الجيلاتينية للإناث.
صورة (67): أوراق الليمون 84
صورة(68): ثمرة الليمون.....85
صورة (69): زهرة الليمون 85
صورة (70): بذور الليمون 85
صورة رقم(71): المناطق الأكثر الانتاجية في العالم لليمون 86

صورة (72): التصنيف النباتي لليمون. 87
صورة (73): زيت أساسي 91
صورة (74): مظهر الإصابة على أوراق الليمون 97
صورة (75): أعراض الإصابة على ثمار الليمون 97
صورة (76): أعراض نقص العناصر المعدنية على ورقة الليمون.....98

قائمة الأشكال

الشكل رقم (1): يوضح الخطوات عملية الإنتاج عصير الحمضيات المركز 56

قائمة الكلمات المختصرة

PJD	عصير مباشر نقي	pur jus direct
(**JOCC**)	عصير برتقال مركز مجمّد	jus d'orange concentré congelé
bs	أساس جاف	

المقدمة

المقدمة

تأتي كلمة Citrus من الكلمة اللاتينية acrumen ، والتي كانت تشير في العصور القديمة إلى الأشجار بالفواكه الحمضية.(Benediste et Baches, 2002). تتنوع زراعة الحمضيات في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط ، سواء من حيث الأصناف المزروعة (البرتقال ، اليوسفي، طومسون، الكلمنتين، بوميلوس، الليمون، الليمون الحامض، الجريب فروت على سبيل المثال لا الحصر الأكثر شيوعًا)، يعكس بطريقة ما ثراء و تقلب هذه الأشجار، بسبب امتداد هذا المحصول، كما تعد البرازيل أكبر منتج للحمضيات إذ يبلغ إنتاجها 20.2 مليون طن تليها الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج قدره 14.8 مليون طن تليها الصين ب 12.2 مليون طن وتنتج بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط 18.7 مليون طن (دواي وآخرون، 2012). كما ان لثمار الحمضيات اهمية كبيرة من الناحية الغذائية والإقتصادية وحتى التجميلية، تدخل في غذاء الانسان في اشكال وصور مختلفة فهي تؤكل طازجة غير مطبوخة ولهذا فهي تحتفظ باكبر قدر من الفيتامينات ولذلك فهي ذات قيمة غذائية عالية، وقد يعود ذلك إلى تركيبها الكيميائي الذي تدخل فيه عناصر كيميائية عديدة منها الكاربوهدرات والدهون وبروتينات وبعض الأحماض العضوية إضافة إلى الألياف.

أما من الناحية الإقتصادية فتساهم الحمضيات في إشباع العديد من الرغبات المتزايدة للسكان المستهلكين بوصفها احدى المواد التي تجري عليها بعض العمليات التصنيعية لتوفير الغذاء اذ تعد اشجار الحمضيات ومنتجاتها كمادة اولية في الصناعة، فالجذوع تستخدم في تسقيف البيوت وعمل الجسور والسواقي، واخشابها تستخدم للاثاث المنزلي، ويستخرج من جذورها بعض المكونات االدوائية بينما ثمارها تدخل في صناعات متعددة كإستخراج الزيوت مثلا تستخدم الزيوت العطرية التي يتم استخلاصها من قشر ثمار الفواكه في صناعة الصابون وصناعة المبيدات وفي تعطير بعض انواع المأكولات والحلويات وبعض انواع المربى، و تدخل على نطاق واسع في تعطير المياه الغازية لاعطائها النكهة الطبيعية.

تواجه زراعة الحمضيات مشاكل كثيرة تتحكم في كمية الانتاج ونوعيته، اذ تعد هذه المشاكل من العوامل المحددة لنجاح أو فشل تلك الزراعة، ويمكن حلها بسهولة والتخلص منها. ومن هذه المشاكل هو تعرض نباتات وثمار الحمضيات الى الأصابة بعدة أمراض وآفات زراعية الفطرية و الحشرية التي تصيب أجزاء النبات، وقد تكون متمثلة في اختلال توازن العناصر الغذائية مما يجعل النبات غير قادر على القيام بالوظائف الفزيولوجية بشكل طبيعي.

وجاء هدفنا هو دراسة بيولوجية موسعة للحمضياتAgrume متطرقين إلى المحاور التي ذكرت سابقا و بالتالي كان موضوعنا مبوبا على النحو التالي :

- **الفصل الأول**: الدراسة النباتية للحمضيات
- **الفصل الثاني:** التوزيع الجغرافي و الظروف البيئية
- **الفصل الثالث**: المحتوى الكيميائي والقيمة الغذائية والطبية

- **الفصل الرابع:** الأمراض التي تصيب الحمضيات
- **الفصل الخامس**: دراسة نموذجية لليمون

الفصل الأول

الدراسة النباتية للحمضيات

1. تعريف الحمضيات

تطلق كلمة "الحمضيات" أو "الموالح" على مجموعة من أشجار الفاكهة.التي تتميز بوجود غدد زيتية في أوراقها والتي تكسبها رائحة عطرية مميزة. تنتمي جميع الأشجار والشجيرات التي تحمل ثمار الحمضيات إلى الجنس النباتي سيتروس« Citrus »، ولها أنواع عديدة (الليمون بأنواعه، البرتقال بأنواعه، الكليمونتين، اليوسفي، الجريب فروت....)، كما تتميز بقيمتها الغذائية العالية والتي تعمل كسلاح للوقاية من عديد الأمراض وعلاجات أخرى (علي ، 1993).

صورة رقم(1): ثمار الحمضيات
https://mouhtwa.com

2. الموطن والأصل ومناطق انتشار الحمضيات

الحمضيات وقصة انتشارها من المواضيع التي أثارت اهتمام الكثير من المؤرخين والرحالين القدماء في العالمين الشرقي والغربي (علائي ، 2011). يعتقد أن الموطن الأصلي للموالح هو المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية في جنوب شرق أسيا أي الهند والهند الصينية وجنوب الصين وجزر الملايو، ومن هناك انتشرت إلى أجزاء أخرى من العالم. وكان أول نوع من الموالح يعرف للمدنية الأوروبية هو الترنج فقد ذكره Theophrastus في كتاباته سنة 200 قبل الميلاد حسب (فيصل،1975). وقد بقي الترنج مئات من السنين هو النوع الوحيد المعروف من الموالح، حتى عرفت أنواع موالح أخرى هي بترتيب وقت معرفتها النارنج ثم الليمون الأضاليا ثم البرتقال، ولم يعرف البرتقال في أوروبا حتى حوالي عام 1400م، أي بعد حوالي 16 قرن من بدأ معرفتهم للترنج. والمعروف الآن أن البرتقال كان معروفا لقدماء الصينيين قبل أن يصبح معروفا في أوروبا بقرون. وقد وصفHan Yen-Chi وسمى حوالي 27 صنف من أصناف البرتقال والنارنج واليوسفي في كتاب نشره عام 1178 بعد الميلاد حسب (فيصل، 1975)، كما وصف الترنج والكمكوات والبرتقال الثلاثي الأوراق وطرق زراعتها والعناية بها ومقاومة بعض أمراضها. وقد انتشر الترنج من موطنه الأصلي حتى وصل إلى إيران حيث لفت نظر الإغريقيين الذين نشروه من إيران

إلى بلادهم. وقد وصف Vergil الترنج حوالي عام 70 قبل الميلاد إلى عام 17 قبل الميلاد (فيصل، 1975)، كما وصفه Pliny عام 77 م وسماه الموالح Citrus حسب المرجع السابق. وقد دخل الترنج ايطاليا حوالي القرن الثالث بعد الميلاد، ولم تنتشر زراعة الترنج في المناطق المجاورة مثل فرنسا إلا بعد عدة قرون أخرى. وحوالي القرن الخامس عشر بعد الميلاد امتدت زراعة الترنج إلى مناطق أوروبية جوها أبرد مما يمكن أن يتحمله بدون وقاية وكان يزرع في تلك المناطق تحت صعوبات خاصة لحمايته من البرد وكانت تسمى orangeries (فيصل، 1975). وقد ساهم العرب في نشر كثير من النباتات من وإلى المناطق التي كانت خاضعة لنفوذها. والمعتقد أن العرب أدخلوا النارنج حوالي القرن العاشر بعد الميلاد إلى العراق وسوريا وفلسطين ومصر وشمال إفريقيا وصقلية وسردينيا واسبانيا. وما أن جاءت سنة 1150م حتى كان العرب قد أدخلوا الترنج والنارنج والليمون الأضاليا والشادوك إلى اسبانيا وبلاد شمال إفريقيا. وقد أدخل المحاربون الغربيون في الحروب الصليبية النارنج و الليمون الأضاليا و الليمون المالح إلى بلادهم (webber,1948) . أما البرتقال فيعزو بعض الباحثين نشره إلى الملاحين البرتغاليين استنادا إلى التشابه بين اسمه واسم البرتغال، إلى أنه سار في الطريق ذاتها مع النارنج حيث لم يكن التفريق النباتي واضحا بين البرتقال والنارنج قديما، بل درج العلماء آنذاك على دمجها باعتبارها نوعا واحدا تختلف ثماره بين الحموضة والحلاوة. مما يدفع إلى الاعتقاد بأن عدم ذكر البرتقال آنذاك ربما يعود على أنه قد نشر و انتقل تحت اسم النارنج بوساطة العرب إلى البلاد التي مروا بها أو حكموها، ثم انتشر منها بعد ذلك إلى باقي أرجاء العالم (علائي، 2011). وقد أدخل الاسبان الموالح إلى جزر الهند الغربية، وكذلك أدخلوها إلى أمريكا سنه 1518، حيث انتشرت زراعتها على نطاق واسع في ولايتي كاليفورنيا وفلوريدا وخصوصا بعد إدخال صنف البرتقال أبو سرة بواسطة Washington navel سنة 1870 من البرازيل حيث ظهر على شكل طفرة على شجرة برتقال عادي قرب بلدة باهيا Bahia(فيصل،1975). وقد انتشرت زراعة الموالح الآن في مساحات واسعة من العالم واحتلت مركزا ممتازا في الاقتصاد والتجارة العالمية وأصبحت غذاء أساسيا للإنسان بعد أن كان استعمالها مقصورا على أعياد دينية أو وصفات طبية عند القدماء. (فيصل، 1975).

3. خصائص أشجار الحمضيات

- ✓ الحمضيات عبارة عن أشجار صغيرة أو شجيرات يصل ارتفاعها من 5 الى 15 مترا، وغالبا ما تكون شائكة، مع أوراق كثيفة ومستديمة الخضرة، باستثناء بعض الأصناف الهجينة التي تكون أوراقها متساقطة أو شبه ثابتة وخضرة أقل بكثير. كما تتكون ثمار الحمضيات من شرائح تحتوي على بذور (Praloran, 1971).
- ✓ تعد الحمضيات من النباتات التي تنتمي إلى العائلة السذيبية (Rutaceae) والتي تحتوي على أنواع عديدة منها، النارنج والبرتقال والليمون الحامض والليمون الحلو واللالنكي والكريب فروت والسندي ويعد الصينيون هم أول من زرع وأهتم بهذا النوع من النباتات.

- ✓ تاهم عنصر مناخي يؤثر على نمو الحمضيات هو اختلاف درجات الحرارة، حيث ان أحسن درجات حرارية تعيش فيها الحمضيات هي الدرجات (32-35) درجة مئوية وان انخفاض او ارتفاع هذه الدرجات عن هذا المعدل يؤثر فيها تأثيرا كبيرا. (نوري، 1967)
- ✓ كما تتميز أشجار الحمضيات بوجود الغدد الزيتية في أنسجتها والتي تكسبها الرائحة العطرية المميزة. (مكي، 1990)
- ✓ أخذت الحمضيات مكانها في الاقتصاد العالمي بداية القرن العشرين، إذ توسعت زراعتها وتفتحت آفاق جديدة لاستعمالها، فأصبحت من الأغذية الأساسية للإنسان بعد أن كانت تستعمل لبعض الوصفات الطبية والعلاجية. (سلام، 2002).
- ✓ تعد اشجار الحمضيات من الاشجار المعمرة وتبدأ بحمل الثمار عند بلوغها-6-4 سنوات من العمر وتختلف ارتفاع الشجرة باختلاف الانواع فيصل ارتفاع شجرة الليمون الحلو(3-5م) بينما يتراوح ارتفاع شجرة الليمون الحامض (3-6م) اما شجرة البرتقال يتراوح ارتفاعها (7-12م) (فيصل ، 1988).
- ✓ كما أن تواجد البذور خاص بكل نوع، بغض النظر عن نوع الحمضيات .(Davies *et al.*, 1994). ويتعلق تغير لون اللب بدرجة الحرارة والمناخ،كما يتم فقدان هذا الكلوروفيل أثناء النضج بسبب درجات الحرارة المنخفضة .(Goldschmidt, 1997). في المناخ الاستوائي، حين تكون درجات الحرارة مرتفعة باستمرار، يتم الحفاض على كمية الكلوروفيل مرتفعا وتبقى قشرة البرتقال والماندرين أخضر (Davies *et al.*, 1994).

جدول(1): يمثل الخصائص العضوية لأنواع الحمضيات الأساسية

(Chourouk *et al*., 2020)

	الجريت فروت	برتقال	ماندرين	ليم
الذوق	doux	doux	doux	doux
حجم الثمرة	كبيرة جدا	متوسطة	متوسطة الى صغيرة	صغيرة
كمية السكر	+	+ الى ++	++	-
المرارة*	- الى +	-	-	-
سمك القشرة	++	-	-	-
التصاق القشرة	+	++	-	++
تواجد البذور**	- الى +	- الى +	- الى +	- الى +
محتوى العصير	+	++	+	+
لون القشرة	أخضر-أصفر	برتقالي	برتقالي	أصفر
Climat T	أخضر-وردي	أخضر	أخضر	أخضر
لون الب	أبيض-وردي	برتقالي الى أحمر	برتقالي	أصفر الى أخضر

Légende : - nulle à faible ; + légère ; ± moyenne ; + importante ; ++ très importante

4. التصنيف النباتي للحمضيات

الجدول رقم (2) التصنيف النباتي للحمضيات حسب APG III

Clade	**Angiospermes**
Clade	**Dicotylédones**
Clade	**Noyau des Dicotylédones vraies**
Clade	**Rosidées**
Clade	**Malvidées**
Ordre	**Sapindales**
Famille	**Rutaceae**
Genre	**Citrus**
Espes	***sinensis*** **ETC ……**

https://ar.wikipedia.org

5. أهم أجناس و أنواع الحمضيات

تتبع الحمضيات للعائلة Rutaceae التي تضم 13 جنسا و65 نوعا (فيصل وآخرون، 2016) وأهم الأجناس التابعة لتحت العائلة هذه ما يلي:

1) جنس Poncirus يضم نوعا واحدا هو البرتقال ثلاثي الأوراق *Poncirustrifoliata* وهذا النوع متساقط الأوراق، ويتميز بتحمله للصقيع ولدرجات الحرارة المنخفضة حتى (-27م) ويعتبر أصلا مقصرا للحمضيات، وأوراقه مركبة من ثلاث وريقات.

2) الجنس Fortunella يسمى الكمكوات ويضم نوعين هما *F.margarita* ثماره متطاولة و*F.japonica*ثماره كروية مستديرة.

3) الجنس Citrus تتبع آلية جميع أنواع وأصناف الحمضيات التجارية والمنتشرة في مناطق مختلفة من العالم، وتقسم الأنواع التابعة لهذا الجنس إلى المجموعات التالية:

صنف (**خوجة، 1997**) أنواع البرتقال كما يلي:

1.5 مجموعة البرتقال

أ- واشنطن نافل *Citrus-sinensis.L*

الشجرة

- شجرة متوسطة وغزيرة الإنتاج.
- ذات حمل كروي ومتدلي.
- تخشى المناخ الحار والجاف خاصة أثناء فترة الإزهار والانعقاد.
- المنتوج وفترة النضج.
- إنتاج جيد وغزير.
- فترة النضج مبكرة: من اواخر شهر نوفمبر حتى بداية شهر فيفري .

الثمرة

- ثمرة ذات عيار كبيرة (وزن 180الى 250غ).
- ذات شكل كروي ومفلطحة القطبين مع وجود سرة كبيرة وبارزة.
- القشرة حرشة، صلبة وذات سمك متوسط .
- لب متوسط العصير، ذو مذاق جيد وعديم البذور.
- ثمر

الصورة (2): ثمرة لنوع *Citrus*-Sinensis.
https://fr-academic.com

ب- برتقال هاملين:

الشجرة

- شجرة قوية، منتجة جدا وسريعة الدخول في الإنتاج .
- قليلة الحساسية للبرودة.

- إنتاج غزير وفترة النضج مبكرة من بداية إلى أخر شهر ديسمبر.

الثمرة

- ثمرة ذات عيار صغير (140غ)
- شكل الثمرة كروي أو مستدير
- ثمرة قليلة البذور من (0 الى 5)، كثيرة العصير وذات قشرة ملساء وجيدة اللون.
- مقاومة للنقل والتخزين والحفظ.

الصورة(3): ثمرة برتقال هاملين
https://justfruitsandexotics.com

ج- كادنيرا

الشجرة

- شجرة كثيرة الإنتاج خاصة في الأراضي الخفيفة. نصف مبكرة (من نصف ديسمبر إلى أواخر جانفي).

الثمرة

- ثمرة ذات عيار متوسط (120الى 150غ).
- ذات شكل كروي إلى بيضوي قليلا.
- لب عصيري ذو مذاق ممتاز وعديم إلى قليل البذور (0الى 3).

الصورة (4) ثمرة كادنيرا

https://www.oscartintori.it

د- شاموتي

الشجرة

- شجرة متوسطة الإنتاج حسب المناطق، وضعيفة الإنتاج عندما تطعم على أصل نارنج وفترة النضج نصف متأخرة (من فيفري إلى مارس). أما منشأها يافا في فلسطين، تعرف أيضا تحت تسمية جافا.

الثمرة

- ثمرة ذات حجم وعيار كبيرين (220غ) وشكل متطاول.
- قشرة سميكة وسهلة النزع.
- اللب ذو رائحة عطرية وغالبا بدون بذور، وعصير متوسط.
- ثمرة مقاومة للنقل.

الصورة (5): ثمرة شاموتي
https://www.deltafoodgate.com

ه- فلانسيالات

الشجرة

شجرة ذات قوة كبيرة وكثيفة الأغصان وجد منتجة، وتتكيف مع مختلف المناطق المناخية، إنتاجها جيد وغزير، وفترة النضج جد متأخرة من أواخر مارس إلى بداية جوان.

الثمرة

- ثمرة متوسطة إلى كبيرة 140 الى 180غ وذات شكل كروي.
- القشرة ملساء ذات لون جيد يميل أحيانا إلى الخضرة مع بداية الصيف .
- اللب كثير العصير وحامض نسبيا، يستعمل خاصة في صناعة العصير، واستهلاك المائدة.
- مقاومة جيدة للنقل والحفظ.

الصورة (6): valencia late
http://www.pommiers.com

و- المالطية نصف دموية

الشجرة

- متوسطة الإنتاج.
- إنتاج متوسط.
- فترة نضجها نصف موسمية إلى نصف متأخرة (خلال شهر فيفري).

الثمرة

- ثمرة متوسطة 100الى 180غ.
- ذات شكل كروي متطاول قليلا.
- القشرة ملساء نسبيا وملتصقة قليلا باللب الذي يحتوي على عصير ملون ورائحة عطرية.
- لون الثمرة أحمر عند النضج.
- عديمة البذور (0 الى 2).
- مقاومة متوسطة للنقل.

ز- برتقال دوبل فين

الشجرة

- شجرة جد منتجة، وسريعة الدخول في الإنتاج.
- إنتاج غزير وذو نوعية متوسطة، وفترة النضج نصف موسمية (بين شهر فيفري ومارس).

الثمرة

- صغيرة إلى متوسطة الحجم (100-150غ).
- شكل متطاول.
- القشرة رقيقة، ملساء وجد ملتصقة باللب.
- اللب الصلب، متوسط العصير قليل إلى منعدم الحمرة الدموية.

- البذور قليلة إلى منعدمة (0-2).
- مقاومة جيدة للشحن(النقل).

الصورة (7): برتقال double fine
https://www.google.com

ح- دوبل فين محسنة Double-fine améliorée

الشجرة

- شجرة جد منتجة وسريعة الدخول في الإنتاج.
- إنتاج جيد وغزير، وفترة النضج نصف موسمية (فيفري إلى مارس).

الثمرة

- ثمرة كبيرة ومتطاولة (وزن 120-225غ).
- القشرة ملساء، ولكنها قليلة الالتفاف باللب، وغالبا ما تظهر بها بقع حمراء الى بنفسجية اللون حسب مناطق الزراعة.
- اللب صلب، عصيري ذو لون دموي (احمر)، وذو ذوق ممتاز.
- البذور عديمة .
- والمقاومة للنقل جيدة.

الصورة(8): دوبل فين محسسنة
https://www.google.com

ط- برتقال مورو

منتوج جيد وغزير، وفترة النضج نصف مبكرة، تعرف أحيانا تحت تسمية موروبلود (Moroblood).

الثمرة

- حجم الثمرة متوسط إلى كبيرة.
- ثمرة ذات قشرة مرصعة ببقع حمراء إلى بنفسجية.
- اللب ملون كثيرا بالأحمر، عصيري وذو مذاق جيد.

الصورة(9): برتقال مورو
https://encrypted-tbn0.gstatic.com

ي- طاروكو

شجرة منتجة ذات ثمار بعيار كبير وشكل بيضوي متطاول ومتميز على مستوى العنق، أما اللب فعصيري كثير التلوين بالأحمر الدموي عند النضج و هي ثمرة عديمة البذور ومقاومة جيدة للنقل والحفظ، والثمار متساقطة قبل النضج.

الصورة(10): برتقال طوروكو
https://www.google.com

2.5. مجموعة الماندرين

كما صنف (خوجة، 1997) أنواع الماندرين كما يلي:

أ. ساتسوما

الشجرة

- شجرة ضعيفة الى متوسطة القوة، غزيرة الانتاج ومقاومة للبرودة، كما أن المنتوج جيد وفترة النضج مبكرة (خلال شهر أكتوبر، نوفمبر).

الثمرة

- ثمرة ساتسوما: Owari متوسطة إلى كبيرة.
- ذات شكل مفلطح (Aplati).
- القشرة خضراء خاصة قبل تمام النضج.
- اللب طري، عصيري وملون بلون (برتقالي)، عديم البذور.

ب. الماندرين العادي

الشجرة

شجرة متوسطة القوة وانتاج غزير، ذات حمل كروي وذات أغصان كثيفة ورقيقة، وأوراق ضيقة ومنتوج غزير ذو نوعية متوسطة وفترة النضج في ديسمبر- جانفي.

الثمرة

ثمرة متوسطة الى كبيرة، وذات شكل كروي مفلطح وقشرتها ذات لب أصفر برتقالي، رقيقة وسهلة الانفصال عن اللب ، طري، عصيري وذو رائحة طيبة، مع وجود بذور عديدة.

ج. **كليمونتين**

شجرة قوية ذات انتاج متوسط وغير منتظم، وفترة النضج مبكرة، تأتي بعد ساتسوما.

الثمرة

ثمرة متوسطة إلى كبيرة ذات شكل دائري مفلطح على إحدى الجهتين خاصة. كما أن القشرة رقيقة، سهلة الانفصال وذات لون برتقالي أحمر، أما اللب برتقالي غامق، طري، عصيري وذو رائحة عطرية. بذورها منعدمة إلى قليلة حسب السلالاتCL36 ، CL38، CL63،CL8

الصورة (11) ماندرين الكليمونتي
https://upload.wikimedia.org

د. مندرين هجين

شجرة جد منتجة لكنها تتعرض للتناوب حسب المناطق والمناخ، ومنتوج جيد وغزير لكنه متناوب.

الثمرة

ثمرة كبيرة الحجم وذات نوعية في كل من الجزائر، تونس والمغرب ذات قشرة رقيقة وسهلة الانفصال وذات لون أصفر الى أصفر برتقالي

3.5. مجوعة أنواع الليمون الحامض

أ. ليمون أوريكا

شجرة متوسطة القوة والحجم ، نوع كثير الحساسية للبرودة ، منتوج جيد ومرتفع، يظهر معظم السنة وخاصة الربيع، الصيف، الخريف.

الثمرة

- الثمرة ذات حجم أو عيار متوسط الى كبير
- شكل متطاول مع وجود صرة بارزة
- القشرة صفراء عند تمام النضج، متوسطة الخشونة أو السمك حرشاء قليلا
- اللب نصف صلب، عصيري ومرتفع الحموضة.

الصورة (12): ليمون الأوركا

https://www.google.dz

ب. ليمون فمينلو

هو عبارة عن شجرة منتجة ذات منتوج جيد وغزير وإثمار متعدد، ثمرة ذات نوعية جيدة، غنية بالعصير ومرتفعة الحموضة وهو نوع ذو أزهار كثيرة التصاعد.

الصورة (13): ليمون فمينيلو
https://www.google.dz

ج. **ليمون لوناري**

شجرة منتجة وكثيرة التصاعد الزهري ، منتوج جيد وذو نوعية، نوع متواجد بكثرة في تونس، لا يستعمل في صناعة حامض الستريك.

الثمرة

- ثمرة كبيرة الحجم خاصة تلك التي تنضج في فصل الشتاء
- ثمرة ذات لب قليل الحموضة غير مؤهلة للتصنيع

الصورة (14): citron-lunari
https://i.pinimg.com

د. ليمون فارنيا أو بارنيا

شجرة شديدة القوة، إنتاج غزير، الثمرة كبيرة الحجم وكثيرة التمسك بالشجرة، الثمار التي تظهر في الربيع تبقى متمسكة بالشجرة حتى فصل الصيف. كما أنه نوع مقاوم للبرودة.

ه. أنواع أخرى لليمون

- ليمون: Monachello
- ليمون: Lisbonne
- ليمون: Entardonato
- ليمون: Santa-Teresa
- ليمون: Villa Fracca

ذوي لب حامض وعصيري

ليمون: DORSHAPO وهو نوع ذو لب حلو، عديم الذوق

الصورة (15): Monachello
https://www.google.dz

الصورةرقم (16): Citron lisbonne
https://thumbs.dreamstime.com

الصورة (17): Villa franca
https://jeannieskitchendotme.files.wordpress.com

4.5. أنواع متفرقة

أ. كريفون

هناك صنفين لكريفون

أ.1 كريفون دونك

وهو ثمرة كبيرة الحجم، كروية ومفلطحة، كثيرة العصير وتحتوي على عدة بذور.

أ.2 كريفون مارش سيدليس

ثمرة متأخرة النضج، أبيض اللون، عديمة البذور، كثيرة العصير وتحتوي على عدة بذور.

الصورة (18): *Citrus paradisi macfadyanne*
https://www.google.dz

- **أصناف أخرى لكريفون دموي** Pomelos sanguin

Redblush
Thompson
Shamber
Starruby

وكلها ذات لب وردي اللون وأحيانا أحمر وعديم البذور.

الصورة (19): Pomelo sanguin
https://dw5gv07eh08co.cloudfront.net

كريفون دونك يستعمل في صناعة العصير نظرا لرائحته الطيبة، كريفون مارش متواجد بالجزائر ويعتبر من أهم أنواع الكريفون.

ب. الليمون الهندي *Citrus grandis.L*

- كثير التشابه مع الكريفون.
- ثمار كبيرة الحجم، كروية إلى مفلطحة الشكل.
- القشرة كثيرة السمك.
- اللب صلب، مطقطق وقليل العصير

الصورة (20): الليمون الهندي
https://www.aliqtisadi.ps

ت. أترج Cedrat

- شجرته صغيرة، ذات أوراق كبيرة ذات معلاق قصير.
- الثمرة كبيرة الحجم وذات شكل متطاول جدا، ينتهي بصرة.
- اللب سميك وكذلك القشرة.

الصورة (21): أترج Cedrat
https://static.webteb.net

ث. الليم

هناك صنفين رئيسيين لليم الحامض

- ليم ذو ثمار صغيرة كثيرة الحموضة وتستهلك طازجة أو في التحضيرات الصناعية المشروبات والزيوت.
- ليم ذو ثمار كبيرة أقل حموضة من الأولى وعديمة البذور مثل lime tahiti.

الصورة (22): ثمار الليم
https://upload.wikimedia.org

ج. الكومكوات

- ثمار صغيرة الحجم مستديرة أو بيضوية الشكل، ومتواجدة بالجزائر.
- القشرة واللب طريين وصالحان للاستهلاك الطازج أو بعد التحويل (كالمربى، شراب الفاكهة.... الخ).
- نوع مقاوم للبرودة نظرا لإزهاره المتأخر.

- يتطلب تطعيمه على أصل (poncirus) أو (Bigaradier) مع وسيط ماندرين.

صورة (23): تمثل فاكهة الكومكوات
https://www.google.dz

صورة (24): شجرة الكومكوات
https://www.google.dz

6. الدراسة النباتية

1.6. المجموع الجذري

المجموع الجذري للحمضيات يكون وتديا أو عرضيا ليفيا أو الاثنين معا (النارنج-الليمون المالح-الليمون المخرفش على التوالي) وذلك تبعا لنوع الأصل المستخدم، وتتميز جميع الأنواع بأن جذورها لا تكون شعيرات جذرية. يتمحور تجذير الحمضيات بقوة في البداية. المحور أحادي أو متعدد، يغوص أكثر من 1.5 متر ويصدر فقط جذور ثانوية في الجزء العلوي، بين 0.15 مترو0.80 متر. أطول الجذور الثانوية (6 الى 7م) هي الأكثر سطحية (FAO., 2000).

البذرة

بذور الحمضيات تكون بيضاء الى خضراء شاحبة اللون، مسطحة وذات زاوية، تكون في معظمها متعددة الأجنة كنوع *Citrus aurantium*، وهو نوع ذو بذور متعددة الأجنة يمكنها أن تنبت. الأجنة يمكن أن تكون Zygotique، أو ناتجة من تلقيح المبيض عن طريق التكاثر الجنسي، أو نواة، تنشأ بالكامل من النبات الأم وتظهر خصائص مشابهة تماما لها. (Harley *et al*., 2006 ; Polese, 2008) . ويشذ عن ذلك بعض أنواع الهجن فتكون بذورها وحيدة الأجنة. وقد تخلو الثمار من البذور تماما أو تشتمل على عدد ضئيل من البذور أو قد تحتوي على بذور كثيرة https://agronomie.info

2.6. المجموع الخضري

تأتي أشجار الحمضيات على شكل أشجار صغيرة يبلغ ارتفاعها حوالي 4 إلى 12 مترا مع أوراق كثيفة دائمة الخضرة (Cirad-Gret ,2009)، وهو نبات معمر له مرحلة أحداث طويلة نسبيا، تتراوح بين 5 الى 8 سنوات، ليتمكن من تشكيل الأزهار وإنتاج الثمار بعد البذر. (Iglesias*et al,* 2007). وتختلف نباتات أنواع وأصناف الموالح الحقيقية في الشكل والحجم فتتراوح بين أشجار قوية أفرعها قائمة أو متهدلة قمتها مندمجة أو مخللة وبين أشجار صغيرة كثيرة الأغصان. إذ يتم تحديد الشكل العام للحمضيات من خلال عمل البراعم، حيث لوحظ وجودها عرضية في الجذع وفروع ذاتية النمو.إذ تمتلك الشجرة جذعا أسطوانيا واحدا تقريبا مع عادة كثيفة إلى حد ما، أقل كروية أو مخروطية (Ouedraogo, 2002).عادة ما تكون أوراق أشجار الحمضيات خضراء داكنة وتحتوي هذه الأوراق على غدد زيتية (FAO., 2000).عادة ما تكون أوراق الحمضيات ثلاثية الأوراق، على الرغم من أن هذه الخاصية تظهر فقط في نوع *poncirus* حيث تكون نفضية.

خلال الظروف البيئية العادية (درجة الحرارة والرطوبة)، تظهر الحمضيات ثلاثة تدفقات نباتية واضحة خلال العام.يمكن أن يكون التزهير في ثمار الحمضيات وفير ويتبعه انخفاض كبير في البراعم والأزهار حتى بعد إنتاج الفاكهة (Ouedraogo, 2002).

الصورة (25): شجرة الحمضيات
https://new.almalomat.com

- **الأوراق**

أوراق الحمضيات بسيطة يميزها وجـود انتفاخ بين نـصل الورقـة والعنـق. كما أنها ذات أعنـاق مجنحـة أو عديمة الأجنحـة بـدرجات متفاوتـة. ونـصل الورقـة جلـدي ذو ملمـس نـاعم يختلف فـي الـشكل والحجـم

وطبيعة القمــة ودرجــة تسنين الحافــة. وبأنسجة النصل غدد زيتية عديدة شفافة تظهر بوضوح إذا ما فحصت الأوراق وهي معرضة للضوء. وتحمل الأوراق متبادلة عند العقد المتتالية للأفرع، وتعمر الورقة عادة لأكثر من عام، وأقصي عمر تبقاه الأوراق قبل سقوطها أربعة أعوام. يتكون بإبط كل ورقة برعمان يتحور أحدهما عقب تكوينه مباشرة إلى شوكة تظهر على يمين أو يسار البرعم الآخر الذي يعتبر البرعم الأساسي. وتنشط قمة البرعم الأساسي إما في تكوين نمو خضري أو في تكوين نمو مختلط يحمل أزهارا وأوراقا. وعلى ذلك فالبرعم الزهري في الموالح برعم مختلط يعطي ساقا متفاوتة في الطول تحمل أوراقا كاملة أو مختزلة أي ما يسمى بالقنابات، بالإضافة إلى أزهار إبطيه أو طرفية مفردة أو في نورات. وتتراوح عدد أزهار النورة بين زهرة مفردة وثلاثة عشرة زهرة.تعرف النورات التي على سوقها أوراق كاملة بالنورات أو العناقيد الورقية. بينما تعرف النورات المحمولة على سوق مختزلة الأوراق بالنورات أو العناقيد الخشبية وتختلف نسبة العناقيد الورقية إلى الخشبية من موسم إلى آخر https://agronomie.info.

الزهرة

خنثى حشرية التلقيح. ثلاثية التويج منفصلة، سميكة، جلدية بيضاء اللون، قد تكون ملونة من سطحها السفلي بلون أحمر. كما تشتمل أنسجتها على غدد زيتية تكسبها رائحة جذابة ومميزة. ويتميز البرتقال أبو سرة واليوسفي ساتزوما والليمون العجمي بعقم الطلع. **https://agronomie.info**

تحتوي من 4 إلى 5 بتلات متداخلة و غالبا ما تكون منحنية للخلف.**(Polese, 2008)**

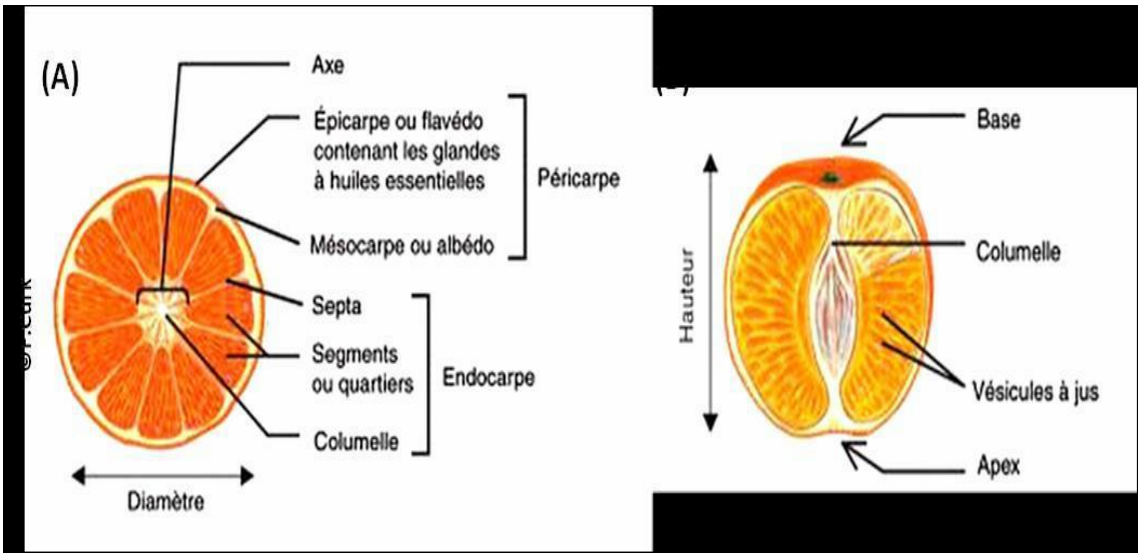
صورة (26): زهرة الحمضيات
https://agronomie.info

يتميز عضو التأنيث في أزهار الموالح عموما بالتحام الطبقات الخارجية لأنسجة قاعدة كرابلة ويعطيه الكيان الخارجي الموحد لجدار المبيض، والذي يكون بعد عقد ثمار الطبقات المميزة للقشرة بثمار الموالح. أما الطبقة الداخلية لجدار هذه الكرابل فلا تلتحم معا، بل تظل متجاورة ومتلاصقة دون التحام، وتتحول بعد عقد الثمار إلى فصوص الثمرة ويتكون بداخل فصوص الثمرة الأكياس العصيرية، خلال نمو الثمرة لتملأ تجويف كل

فصل، مكونة اللب العصيري، ويوجد حول قاعدة المبيض قرص غدي يفرز الرحيق المميز للأصناف المختلفة.

الثمرة

لبية متحورة تعرف بالبرتقالية، تميزها القشرة بطبقتها الملونة والبيضاء، واللب المكون من الفصوص بأكياسها العصيرية المميزة لثمار الموالح، والتي لا توجد بثمار من أنواع الفاكهة الأخرى



الصورة (27): رسم تخطيطي لمقطع عرضي وخط طولي لثمرة الكليمونتين.(Khefifi, 2015)

الفصل الثاني

التوزيع الجغرافي والظروف البيئية

1.1. التوزيع الحمضيات في العالم

يتم إنتاج ثمار الحمضيات في جميع أنحاء العالم، وفقا لمنظمة الأغذية والزراعة، اعتبارا من عام 2016، تمت زراعة حوالي 79% من إجمالي إنتاج الحمضيات في العالم في نصف الكرة الشمالي، حيث ساهمت دول حوض الأبيض المتوسط بأكبر كميات، بينما كانت البرازيل أكبر منتج للحمضيات في نصف الكرة الجنوبي والعالم. بالنسبة للولايات المتحدة، يتم إنتاج معظم عصير البرتقال والجريت فروت في ولاية فلوريدا، في حين الحمضيات للاستهلاك كما الفاكهة الطازجة تزرع بشكل رئيسي في ولاية كاليفورنيا، أريزونا وتكساس. الأسواق الأصغر لنمو الحمضيات في الولايات المتحدة تنشأ في ولاية كارولينا الجنوبية، جورجيا، أوكلاهوما، تنيسي والساحلية الخليج الدول. بما في ذلك ولاية لويزيانا، ألاباما، مسيسيبي، وجورجيا، وكذلك كارولينا الشمالية. توجد أصناف مستقلة في ولاية كنتاكي، ولاية فرجينيا، وحتى ولاية ميسوري، جنوب اينوي، والجنوب حتى كنساس. كلما كان النطاق أبعد شمالا، زادت الزراعة الموسمية. تنتج فلوريدا ما يقرب من 100مليون صندوق سنويا (كل صندوق 90 رطلا). يمكن أن تكون الصين لاعبا رئيسيا في أسواق عصير البرتقال والحمضيات المصنعة، باستثناء الرسوم الجمركية المرتفعة على الحمضيات التي تجعل البيع المحلي أكثر ربحية. على الرغم من أن الحمضيات نشأت في جنوب شرق أسيا، إلا أن إنتاج الحمضيات الحالي منخفض بسبب انخفاض الغلة عن المتوسط وارتفاع تكاليف الإنتاج والتسويق والأمراض. (منظمة الأمم المتحدة، 2016https://stringfixer.com) .

الصورة (29): خريطة تمثل أصل ومناطق توزيع وزراعة الحمضيات في العالم
(Jacquemond *et al*. 2013)

1.1 الحمضيات في العالم

وفقا لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، بلغ الإنتاج العالمي من جميع الحمضيات في عام 2016، 124 مليون طن، نصف هذا الإنتاج تقريبا من البرتقال. وفقا لمؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد)، نما إنتاج الحمضيات خلال أوائل القرن الحادي والعشرين بشكل رئيسي من خلال الزيادة في مناطق الزراعة، والتحسينات في النقل والتعبئة والتغليف، وزيادة الدخل وتفضيل المستهلكين للأغذية الصحية. في 20-2019، قدر الإنتاج العالمي للبرتقال ب 47,5 مليون طن، بقيادة البرازيل والمكسيك والاتحاد الأوروبي والصين كأكبر المنتجين عن .**https://ewikiar.top**

الجدول رقم (3): أكبر عدد منتجين للحمضيات لعام 2007

أكبر عشرة منتجين للحمضيات لعام 2007 (بالطن)
أكبر منتج في العالم في كل فئة معطى باللون الرمادي

دولة	جريت فروت	الليمون والليمون الحامض	البرتقال	اليوسفي	آخر	مجموع
البرازيل	72000	1,060,000	18279309	1,271,000	-	20682309
الصين	547000	745100	2,865,000	14152000	1,308,000	19617100
الولايات المتحدة الأمريكية	1,580,000	722000	7357000	328000	3000	1017000
المكسيك	390,000	1,880,000	4,160,000	355000	66000	6851000
الهند	178000	2,060,000	3,900,000	-	148000	6286000
اسبانيا	35000	880,000	2,691,400	2,080,700	16500	5,703,600
إيران	54000	615000	2,300,000	702000	68000	3,739,000
ايطاليا	7000	546,584	2,293,466	702732	30000	3,579,782
نيجيريا	-	-	-	-	3,325,000	3,325,000
ديك رومى	181,923	706652	1,472 ,454	738786	2,599	3,102,414
عالم	**5,061,023**	**13032388**	**63906064**	**26,513,986**	**7,137,084**	**115,650,545**

المصدر منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة للإدارة الاقتصادية والاجتماعية الشعبة الإحصائية

2.1. الحمضيات في الجزائر

لمحة تاريخية عن الحمضيات 1850-1962

مرت زراعة الحمضيات في الجزائر بثلاث مراحل متتالية:

3. المرحلة الأولى 1850-1937

- 1850 هو تاريخ إدخال الماندرين إلى الجزائر من قبلHabdy، تم غرسها لأول مرة في منطقه بوفاريك، وقد أعطت نتائج كبيرة وقد تم تصديره إلى مرسيليا.
- 1872في الإحصاء الأول سنة 1850 كانت مساحة الحمضيات تقدر ب 170 هكتار تحتوي على 22330 شجرة، كان أغلبها بسهل البليدة ، وكان الإنتاج الإجمالي يقدر ب 13 طن.
- 1913بلغت مساحة الحمضيات 4000 هكتار.
- 1915وصلت مساحة الحمضيات إلى 8000 هكتار
- 1902أكتشف نوع جديد من الكليمونتين بالمحطة النموذجية لمسرغين ثم عممت و قد شهدت منطقة سكيكدة (حوض الصفصاف) مثلا انتشار كبيرا لهذا النوع و قد سجل معدل المردود خلال الفترة (1915-1924) ب 420 ق/ه بهذه المنطقة.
- 1934 توقفت عملية الغرس ذلك لحدوث أزمات كبيرة تمثلت في انخفاض الأسعار الفلاحية واستمرت هذه الأزمة إلى غاية 1936(رزيقة وبوجليدة ،2016).

4. المرحلة الثانية 1937-1946

- **1937**شهدت هذه الفترة تحسن لوضعية الحمضيات، و ذلك راجع لوضع السدود الكبيرة و المتوسطة أدت إلى تطوير الزراعات المسقية و قد توسعت الحمضيات بشكل كبير.
- **1938**النقابة الوطنية للحمضيات عملت على تطوير ومراقبة زيادة الإنتاج ودراسة تساؤلات حول حدود هذه المغروسات1941.
- تم إحصاء مساحة الحمضيات قدرت ب 20000 هكتار .(رزيقة وبوجليدة ،2016).

5. المرحلة الثالثة 1946-1962

- **1946** أعطيت الأولوية للإكثار البرتقال (نصف فصلي ،متأخر) للطلب المتزايد عليه في الأسواق الفرنسية.
- **1956** تم إحصاء مساحة إجمالية للحمضيات المقدرة ب 35000هكتار و المتمثلة في أكثر من 9ملايين شجرة للحمضيات بأنواعها بإنتاج يقدر ب 360000 طن.

- **1959**بلغت مساحة الحمضيات في الجزائر 44500 هكتار منها 90 بالمائة للقطاع العام و 10بالمائة للقطاع الخاص. وبلغ حجم الإنتاج الوطني في نفس السنة 450000 طن. ومن بين المناطق التي انتشرت فيها الحمضيات في الجزائر ولاية سكيكدة التي عرفت انتشارا واسعا لهذا النوع على طول واد الصفصاف وواد الكبير.(رزيقة وبوجليدة، 2016).

1. العوامل البيئية الملائمة لزراعة الموالح

تعد العوامل الطبيعية من أكثر العوامل تأثيرا في زراعة وإنتاج أشجار الفاكهة بل تعد العامل الحاسم في تحديد أنواع أشجار الفاكهة التي يمكن زراعتها في منطقة دون أخرى، وتأتي درجات الحرارة والتربة وضوء الشمس في مقدمة العناصر المناخية المؤثرة في زراعة أشجار الفاكهة.(مخلف، 1980)

تنمو الموالح جيدا في المناطق تحت الاستوائية SUB-TROPICQL حيث تنمو في المناطق المحصورة بين خطي عرض 20 – 40 شمال وجنوب خط الاستواء ومن أهم العوامل المؤثرة هي:

1.2. درجة الحرارة المثلى لنمو الحمضيات:

تبدأ الحمضيات نموها عند درجة الحرارة تتراوح بين 13-19 درجة مئوية حسب الأنواع والأصناف المختلفة، كما وجد أن أقصى نمو يقع بين درجة حرارة 32-35 درجة مئوية ويقل النمو تدريجيا كلما ازدادت درجة الحرارة عن هذه الدرجة، وينعدم تقريبا عند درجة 49 مْ، وتسبب مثل هذه الدرجات العالية جدا وما فوقها أضرارا واضحة لكل من النمو الخضري والثمري.

ودرجات الحرارة المثلى لنجاح زراعة الحمضيات تختلف في مداها تبعا للمرحلة التي تمر بها الأشجار، فدرجات الحرارة المثلى للنمو الخضري تتراوح بين 32-35 مْ، وهذه الدرجة لا يمكن اعتبارها درجات مثلى للأشجار في مرحلة الإزهار والعقد التي تناسبها درجات أقل من ذلك بكثير، كما أن سرعة ودرجة تلون الثمار تساعدها ظروف الاختلاف الواضح بين درجة حرارة الليل والنهار. فمن الثابت أن ثمار المناطق المعتدلة الدافئة والشبه استوائية يكون تلوينها زاهيا وجيدا، بينما تعاني ثمار الأشجار في المناطق الاستوائية من ضعف التلوين راجع الى نقص الفرق بين درجة الحرارة في الليل والنهار، وقد عرف أن هذا التباين بين درجات الحرارة ليلا ونهارا تعمل على بروز وزيادة اللون الأحمر في فاكهة بعض أصناف الموالح سواءا في القشرة أو اللب أو كلاهما (علائي، 2011).

2.2. الرطوبة الجوية:

تؤثر الرطوبة الجوية على طبيعة النمو الخضري والثمري ففي المناطق الاستوائية الكثيرة الرطوبة تكون الأشجار قائمة النمو متباعدة الأغصان والأوراق كبيرة الحجم رقيقة السمك زاهية الألوان (جلال،2009).

3.2 الضوء

تحتاج الحمضيات إلى الضوء كغيرها من الأشجار الفاكهة الأخرى، إلا أن الضوء عموما من أقل العوامل الجوية تأثيرا على مدى نجاح زراعة الحمضيات، ولا تظهر أهميته إلا في البيارات المتزاحمة والمتكاثفة التي يتخللها الضوء بصعوبة فتقل كثافته عن الحد الأدنى اللازم لعمليات التمثيل الضوئي وغيرها من عمليات النمو والإثمار، فبذلك يقل النمو الخضري وينعدم الإثمار في الأجزاء المظللة من الأشجار، فينعلج هذا النقص الضوئي بالسماح للضوء بالدخول و التغلغل بين الأشجار عن طريق التقليم وإزالة الأفرع المتشابكة وإزالة بعض أشجار البيارة. ولوحظ أن الفاكهة التي تنمو في الضوء تتلون بصورة جيدة وجودة عالية خاصة نسبة السكر في عصير الحمضيات (علائي، 2011).

4.2. الرياح

تعتبر الرياح من العوامل الجوية الهامة التي تؤثر على نجاح زراعة الموالح وخاصة في المناطق التحت استوائية والمعتدلة حيث تهب رياح الخماسين بصفة موسمية منتظمة في حوض البحر الأبيض المتوسط (جلال إسماعيل عليوة). والرياح لها تأثير على أشجار الحمضيات كالآتي:

- ✓ الإسراع في النتح (في موسم السقوط فيفري) فتسحب الماء من الثمرة وتصبح طبقة الاتصال ضعيفة مما يؤدي إلى سقوطها.
- ✓ تأثير على الأفرع والأزهار والثمار بسقوطها وتجريحها
- ✓ تعطل النحل في قيامه بعملية التلقيح فيقل عقد الثمار (محمد، 1981)

5.2. التربة

تنجح زراعة الموالح في جميع أنواع الأراضي بشرط أن تكون جيدة الصرف خالية من الأملاح الضارة. أفضل أن أنواع الأراضي هي الطمية الصفراء.في حالة الزراعة في الأراضي الرملية يتم زراعة الموالح المطعومة على الليمون البلدي المالح أو الفولكاماريانا مع العناية بالري والتسميد (جلال، 2009). بينما في حالة الأراضي الثقيلة تزرع على أصل النارنج مع العناية بالصرف، يجب ألا يقل مستوى الماء الأرضي عن 1.5 م. ويمكن تحديد صفات التربة المناسبة للزراعة كما يلي :

- ألا يزيد تركيز الكلوريد عن 200 جزء في المليون.
- ألا تزيد الملوحة الكلية عن 700 جزء في المليون.

- ألا تزيد نسبة كربونات الكالسيوم عن12 %
- ألا تزيد الكربونات والبيكربونات عن 300 -400 جزء في المليون
- ألا تزيد نسبة الصوديوم والماغنسيوم عن 40 % من مجموع القواعد المتبادلة.
- pH التربة المناسب لزراعة الموالح من 6.5-7.5 وبالتالي في الأراضي القلوية حيث يرتفع ال pH، ويمكن علاج ذلك بإضافة الجبس الزراعي بمعدل من 3-5 طن للفدان ويقلب في التربة بواسطة محراث تحت التربة. (جلال، 2009).

3. الإنبات و طريقة الزراعة

تزرع الموالح بالبذور اما لإنتاج أصول للتطعيم عليها بالصنف المرغوب زراعته أو لإنتاج صنف جديد من الموالح أو لتجديد الأصناف المعروفة، وقبل أن نتعرض لطريقة الزراعة يجب الإلمام بالحقائق التالية:

- أحسن ميعاد لزراعة البذرة هو شهر فيفري في الوجه القبلي وشهر مارس في الوجه البحري
- يجب انتخاب البذرة من شجرة سليمة غير مصابة وتوضع في ماء للتخلص من البذور التي تطفوا على السطح لموت أجنتها
- يفضل نقع البذور قبل الزراعة في الماء لمدة 24 ساعة لتشجيع الإنبات
- استخدام بذرة اللارنج كأصل يعيبه الإصابة بالنيماتودا ولذلك يجب تطهير التربة بمطهر التيماكور 10 % الفايدت 10 %
- يجب أن تعامل البذور قبل الزراعة بخلطها بأحد المطهرات للقضاء على الفطريات التي قد تهاجمها وهذه المطهرات مثل الفيتافكس 3 غرام لكل 1 كلغ بذرة
- يمكن زراعة بذرة البرتقال الثلاثي الأوراق (صنف مقصر وحجمه صغير). وتظهر ثماره في الخريف بعد تخزين البذور لمدة أسبوع على درجة 30-40 درجة مئوية قبل الزراعة.
- يجب تواجد الرطوبة الدائمة في التربة حتى ظهور الشتلات
- تغطى البذور بطبقة من الرمل بعد زراعتها لمنع إصابتها بالذبول
- تنبت البذور بإنباتها تحت الصوب في حوالي 35 يوم للإنبات في الطرق العادية
- بذور الليمون المالح يمكن زراعتها في شهر سبتمبر أو أكتوبر
- يمكن زراعة بذور بعدد يساوي ضعف عدد الشتلات المطلوبة لإمكان انتخاب الشتلات القوية
- عدم زراعة أرض سبق زراعتها بالموالح.

طريقة الزراعة:

- تستخرج البذور من الثمار بتقطيع الثمار وعصرها على منخل للحصول على البذور وتغسل وتترك في الهواء حتى تجف من الماء بعيدا عن الشمس ويتم استبعاد البذور الخفيفة والتالفة
- تعامل البذور بمادة فيتافاكس / كابيتان بمعدل 3 جم لكل 1 كجم من البذور
- تزرع البذور في شهر يناير أو فبراير تحت الصوب في مخلوط من الرمل والبيت موسى بنسبة 2: 1 مع اعتبار أن الطبقة التي تغطى البذور لا تزيد عن 1/2 سم
- عند ظهور البادرات وبلوغها 10 سم طولا، ترش البادراتبالدياثين م 35 بمعدل 1 جم / لتر – 4 مرات أسبوعيا لحمايتها من مرض ذبول البادرات
- وعندما يصل طول الشتلات 15 سم (بعد 2 الى 3 شهور من الزراعة) تفرد الشتلات وتزرع في أكياس بلاستيك (17 *35 سم) وسمك مناسب ومثقبة قرب القاعدة حتى يتم صرف المياه من خلال الثقوب مع ملوها من خليط الرمل والبيت موسى بنسبة 2: 1 وترص داخل الصوب
- مع مراعاة أن تضل الصوب فوق اليادرات بمجرد الزراعة ويمكن استخدام نوع من البلاستيك يسمى (السيران نصف مضلل) بجانب استخدام البلاستيك العادي، وفي نهاية شهر مارس يرفع البلاستيك.
- الري: تروى الشتلات يوميا خلال أشهر الصيف
- التسميد: تحتاج الشتلات في فترة نموها الى نوعين من التسميد الأسبوعي يتم بتبادل النوعين:
- سماد ورقي
- سماد سلفات النشادر بمعدل 2, - 5, .
- وللوقاية من مرض ذبول اليادرات ترش الشتلات أسبوعيا بالدياثين م 45 أو بنليت بمعدل 1 جم / لتر ولفترة قد تصل الى شهرين من تفريد الشتلات
- وعندما يصل عمر الشتلة سنة أي في شهر مارس التالي تصبح الشتلة معدة لتطعيمها ويستمر مراعاتها بعد التطعيم بالري والتسميد لمدة 6 شهور حتى تكون الشتلة المطعومة جاهزة للنقل للأرض المستديمة.
- وفي هذه الحالة تستغرق إعداد الشتلة المطعومة لنقلها إلى الأرض المستديمة ما يقارب من 1,5 – 2 سنة وهذه الطريقة تضمن لك المحافظة على المجموع الجذري للشتلة وعدم فقد شتلات كثيرة أثناء عملية النقل وتفادي وجود الحشائش – هذا بالإضافة إلى قوة الشتلة وتجانسها.

4. تقنيات معاملة الحمضيات

1.4. التسميد

- **التسميد الآزوتي**

الآزوت عنصر الحياة يدخل في تركيب البروتينات والكلوروفيل والفيتامينات وغيرها، وحاجة النبات من عنصر الآزوت كبيرة مقارنة مع بقية العناصر، حيث تتجلى أعراض نقصه بتوقف النمو واصفرار النبات. حيث أنه عنصر سريع الانغسال إلى أعماق التربة، وتحولاته ضمن التربة كبيرة وسريعة.

الجدول رقم (4) يمثل كمية الآزوت الواجب إضافتها (كلغN) لشجرة حمضيات منتجة حسب محتوى الأوراق من الآزوت (N%). (علي عيسى، 2012)

	بالورقة N%				
	2.2>	1.8 – 2.3	1.5 – 2.3	1.0 – 0.5	0.5 – 0.2	0 – 0.2
شجرة / Nكلغ	1.8 – 1.4	1.5 – 1.0	1.0 – 0.5	0.5 – 0.2	0.2 – 0.5	0 – 0.2

تضاف هذه الأسمدة عندما تتوفر خصوبة التربة اللازمة، ونوع السماد مصدر الآزوت وطبيعة المناخ. حيث يفضل تقسيم الكمية المقررة الى عدة جرعات (2-3)، تضاف الأولى في بداية الربيع (النصف الثاني من شهر شباط مع الأمطار)، وتضاف الثانية والثالثة خلال الصيف (أيار-تموز) مع ماء السقاية، ويجب إعطاء التسميد على دفعات في التربة الرملية للحد من الانغسال، تعتبر الدفعة الأولى الأكثر أهمية في النمو والإنتاج.

تتمثل أشكال الأسمدة الآزوتية في:

- **أسمدة نتراتية :** منها نترات الكالسيوم ونترات البوتاسيوم. وهي أسمدة سريعة الذوبان والامتصاص، سريعة الانغسال الى أعماق التربة
- **أسمدة أمونياكية:** منها سلفات الأمونيوم، كلور الأمونيوم
- **الأسمدة الأمونتراتية (نترات الأمونيوم)** يحوي الآزوت بشكليه النتراتيوالأمونياكي
- **الأسمدة الأميدية (اليوريا)** : حيث يتميز هذا السماد بارتفاع الآزوت فيها وتحتاج لفترة من 3 الى 10 أيام لتصبح متاحة للنبات بعد سلسلة تحولات في التربة يفضل طمرها وعدم نثرها على سطح التربة إذا كان الطقس جافا ومشمسا، خاصة الأتربة الكلسية خوفا من فقد الآزوت بالتطاير على شكل نشادر. يمكن رش اليوريا على المجموع الورقي بتركيز 1%. ويجب الحذر من ارتفاع تركيز محلول الرش عن ذلك لأنه يسبب حروقا على الأوراق. (علي عيسى، 2012)

التسميد الفوسفوري

الفسفور عنصر الطاقة بالخلية حيث يدخل بتركيب ال ATP،ADP، AMP . كما يدخل بتركيب الأحماض النووية، ويمتص النبات التربة على شكلين HPO_4 و H_2PO_4 وترتبط نسب تواجدهما بدرجة PH التربة. ويتم تحديد احتياجات النبات من الفوسفور من تحليل الأوراق الناضجة والتربة. وبحسب الصنف والعمر، وتشير بيانات الجدول التالي الى تقييم مستوى الفوسفور بالأوراق كما هو واضح.

جدول رقم (5): تقييم مستوى الفوسفور % في أوراق الحمضيات حسب الصنف (علي عيسى، 2012)

الصنف	عال	كاف	منخفض
الجريت فروت	0.50<	0.50-0.15	0.14-0.12
اليوسفي	0.25<	0.25-0.15	0.14-0.11
البرتقال	0.16<	0.16-0.12	0.11-0.9
الليمون	0.30<	0.10-0.09	0.08-0.08

وتؤكد جميع الدراسات على أن الكمية الممتصة من التربة لصالح إنتاج الثمار لا تتجاوز (2%) من الفوسفور الكلي في التربة. ولإنتاج طن من الثمار عموما وبشكل متوسط للأصناف يستهلك النبات (165-200) غ من الفوسفور. والكميات المنصوح بها من سماد سوبر فوسفات حوالي (0.5) كلغ للشجرة الواحدة من الحمضيات المنتجة. تضاف هذه الأسمدة بالخريف مع الطمر لأن حركة الفوسفور بالتربة بطيئة، ويجب إضافة الفوسفور للتربة بشكل منتظم. حيث يتعرض الفوسفور المضاف والمتراكم لسلسلة تحولات تدريجية يتحول بنتيجتها إلى أشكال قليلة الذوبان. أشهر الأسمدة الفوسفاتية هي سماد السوبرفوسفات يحتوي 40-48 P_2O_5%أثره الفيزيولوجي حامضي لاحتوائه على نسبة من حمض الفوسفور الحر.

التسميد البوتاسي

البوتاسيوم عنصر فيزيولوجي لا يدخل بتركيب الأعضاء بشكل مباشر، لكنه يلعب دورا هاما في حركة وانتقال العناصر الأولية للتمثيل ولنواتج التمثيل. يعتمد تحديد الاحتياجات بشكل كبير على تحليل التربة. وتحديد تركيز البوتاسيوم المتبادل بشكل خاص. وتعتبر التربة ذات المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم أكثر الأتربة تطلبا لإضافة سماد البوتاسيوم بسبب المنافسة بين شوارد الكالسيوم مع البوتاسيوم والمغنزيوم، وأعراض نقص البوتاسيوم والمغنزيوم من الأعراض الشائعة على أشجار الحمضيات المزروعة في التربة

الكلسية. تلعب كمية الإنتاج والصنف والتربة دورا في كمية وشكل الإضافة. أما في حال الاعتماد على تحليل الأوراق فالجدول التالي يوضح تقييم متطلبات النبات من البوتاسيوم وفق تحليل الأوراق.

جدول رقم (6) يمثل تقييم محتوى أوراق أصناف الحمضيات من البوتاسيوم

الصنف	منخفض	كاف	عال
الجريب فروت	0.79 – 0.60	2.29 – 0.80	0.30 <
اليوسفي	0.89 – 0.46	1.10 – 0.90	1.10 <
البرتقال	0.69 – 0.40	1.09 – 0.70	1.10 <
الليمون	0.99 – 0.70	2.00 – 1.00	2.00 <

يضاف سماد البوتاسيوم في الخريف أو في الربيع وتلعب التربة والعوامل المناخية وخصائص النبات دورا بذلك، وتضاف في كاليفورنيا وفلوريدا حوالي (750-1100) غ سلفات البوتاسيوم سنويا. تتلخص أعراض نقص البوتاسيوم تظهر في صور بقع صفراء برونزية على فصل الورقة ثم يحدث لها تشقق وموت وهي على الشجرة، وصغر حجم الثمار وعدم انتظامها في الشكل.

- **الزنك والمنغنيز والحديد**

في بعض المناطق وجد أن أشجار الموالح تعاني من نقص من هذه العناصر إذ تظهر أعراضها على الأوراق وخاصة الأوراق الجديدة. حيث أن نقص الحديد مثلا يؤدي إلى ظهور اللون الأصفر على كل الورقة الخضراء، كما يجب عدم إضافة العنصر إلا بعد ظهور نقص العنصر في التحليلات المعملية حتى لا يؤدي إضافته إلى الإخلال بالنبات، كذلك هو الحال بالنسبة للحديد والمنغنيز. ويجب أن يكون في الجو المعتدل.

- **التسميد مع مياه الري**

في المزارع الكبرى مثلا التي تروى بنظام الري بالتنقيط أو الري المحوري أو الرش، وفي جميع الحالات فان إضافة السماد إلى مياه الري يستدعى أن تكون تلك الأسمدة ذائبة تماما حتى لا تؤدي إلى سد فتحات الرش وتضاف الأسمدة الآتية: نترات نشادر وحمض الفوسفوريك وسلفات البوتاسيوم بنسبة: 1، 1/2، 1/2. (علي عيسى، 2012).

2.4. الري

الري المنتظم من العمليات المهمة للحصول على نمو وإنتاج جديدين من خلال توفير الكمية اللازمة من المياه الصالحة للري، كما تختلف حاجيات أشجار الحمضيات للماء باختلاف التربة وحالة الجو، والنوع والصنف والأصل المستخدم، وعمر الأشجار وحالة النمو وأطوار المحصول (اياد، 2020). وعموما يتم الري في فصل الصيف كل 12-13 يوما مع ملاحظة أن يكون الري على الحامي خلال فترة التزهير وقبل ثبات العقد إذا دعت الحاجة إلى الري، أما في فصل الشتاء فيمكن إطالة فترات الري حتى 30-45 يوما وفقا لنوع التربة وحالة الأمطار(صبحي، 2003). والهدف من الري هو إمداد الأشجار المثمرة وأشجار الحمضيات خصوصا بالرطوبة الضرورية لنموها وتطورها، والتغلب على فترات الجفاف، وتبريد التربة والجو، خاصة في المناطق التحت استوائية والجافة والنصف جافة بغية توفير الظروف المناسبة لنمو الأشجار، ولغسيل الأملاح الموجودة بالتربة أو تخفيفها حتى لا تسبب أضرارا للأشجار (علائي، 2015).

توجد عدة طرق للري السطحي أي بالغمر والتي يمكن تلخيصها فيما يلي: الأحواض ، المصاطب، الخطوط، الحلقات، البواكي العمياء. وتعتبر طريقتي الري بالحلقات و البواكي العمياء من أفضل طرق الري الواجب إتباعها في مزارع الموالح لما لها من مميزات عديدة سواء من حيث تنظيم توزيع المياه وتوفيرها، وكذلك عدم ملامسة المياه لجذوع الأشجار، لتجنب الإصابة بمرض التصمغ بجانب سهولة اجراء عمليات الخدمة المختلفة (صبحي، 2003).

الحلقات

حيث تقام حلقات حول جذع الأشجار بحيث يتراوح نصف قطرها مابين 50-75 سم، وعلى أن يكون عرض البتن في حدود 25-30 سم حتى لا يسمح بدخول الماء وملامسة جذع الشجرة. كما يجب مراعاة أن يكون سطح التربة داخل الحلقة وخارجها في مستوى واحد مع مراعاة تقسيم الأرض الى أحواض بكل حوض 6-12 شجرة.

البواكي العمياء

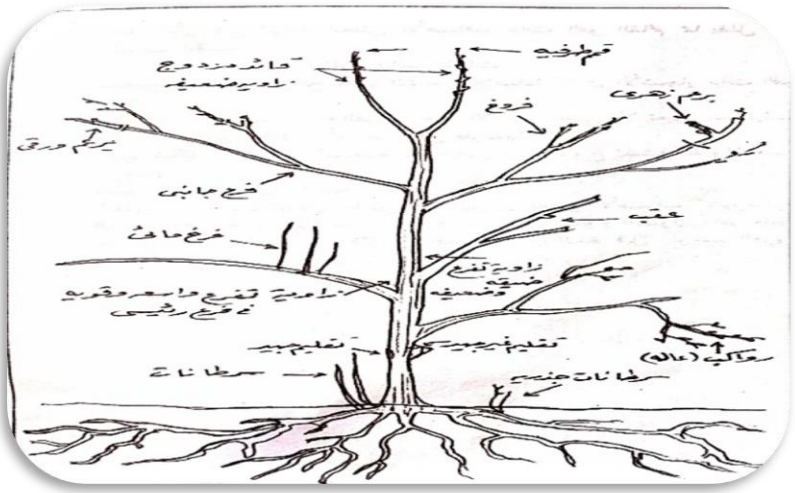
ويفضل اتباع هذه الطريقة عن طريقة الحلقات وعموما تنفذ هذه الطريقة بإقامة بتن على جانبي كل خط من الأشجار على مسافة 50سم من جذع الشجرة وبالتالي يكون عرض الباكية العمالة أي التي يوجد بداخلها الأشجار حوالي واحد متر، وفي هذه الحالة تغمر مياه الري البواكي البطالة فقط وهي الخالية من الأشجار .مع مراعاة أن يكون مستوى سطح التربة داخل البواكي البطالة و العمالة متساوي، كذلك يتم الري داخل البواكي العمالة عند الزراعة ولمدة 2-3 سنة، ثم يقلب الري فيكون عن طريق البواكي البطالة فقط، وتمتاز هذه

الطريقة بتوفير مياه الري وتقليل الحشائش وعدم ملامسة الماء لجذوع الأشجار مع سهولة تنفيذها (صبحي، 2003).

3.4. التقليم

رغم أن أشجار الموالح من الأشجار المستديمة الخضرة إلا أنها تحتاج إلى التقليم وان كان بدرجة أقل من الأشجار المتساقطة الأوراق. فهي تحتاج إلى تقليم قليل، ويكون التقليم لإزالة الأجزاء الميتة أو بعض الأمراض أو الأفرع المكسورة، وعندما تكون الأوراق كثيفة جدا يكون التقليم ضروري لإدخال الضوء إلى المساحة الداخلية المثمرة للشجرة، ولكن أثناء إجراء التقليم يجب أن نضع نصب أعيننا أن الموالح تخزن غذائها في أوراقها وبالتالي تتوقف كمية الثمار على كمية الأوراق التي تنتجها الشجرة. وتجرى التقليم لعدة أسباب منها:

1. تقليل الارتفاع الزائد لبعض الأصناف ذات النمو القائم مما يقلل من تكاليف الجمع
2. إزالة الأفرع المزاحمة والميتة والسرطانات
3. تشجيع النمو القائم وفتح قلب الشجر للإضاءة كما في الأشجار ذات النمو المنتشر
4. إزالة الأفرع السفلية والقريبة من الأرض حتى لا تعيق عملية الزراعة ومنع انتقال الأمراض عن طريقها.
5. تنظيم شكل الأشجار الصغيرة بالتخلص من الفروع المتشابكة والمنافسة والمصابة.
6. تقليل التزاحم بين الأشجار
7. التقليل من شدة تبادل الحمل (تظهر في بعض الأصناف كاليوسفي البلدي وفيه تحمل الأشجار محصولا غزيرا في سنة ومحصول آخر قليل جدا في السنة التالية) وذلك بالتقليم الأكثر شدة قبل الموسم الغزير، وبعد جمع المحصول يتم إزالة النواشف فقط

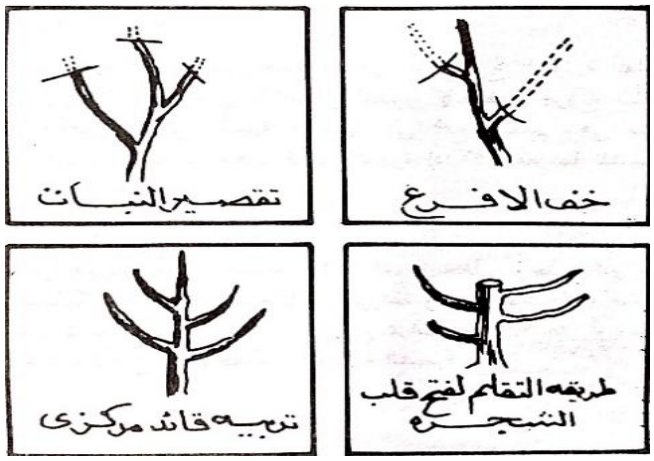


صورة (30) الأجزاء الرئيسية للتقليم

تقليم الأشجار الصغيرة

الأشجار الصغيرة والمطعمة بعد نقلها إلى الأرض المستديمة تجرى عملية التقليم بإزالة الأفرع الصغيرة التي تنمو على الجذع بحيث يبدأ التفريغ على ارتفاع 60-80 والأفرع التي تنمو في اتجاهات غير مناسبة، ويمارس التقليم بعد ذلك حسب طبيعة نمو الشجرة كالآتي:

- **الأشجار ذات النمو القائم:** مثل الليمون الأضاليا والنارنج والبرتقال البلدي فيجري التقليم بغرض تقليل ارتفاع الأشجار وذلك بتقليم الأفرع القمية إلى نقط تفرعها لفروع جانبية بدلا من ترك جزء طويل من الجذع.
- **الأشجار ذات النمو الأفقي أو المنتشر:** مثل الجريب فروت والبرتقال أبو سرة واليوسفي البلدي والتانجرين والساتزوما فعادة تكون أفرعها قوية النمو ولا تحتاج إلا إزالة الأفرع المنخفضة حماية للثمار من التلف، مع إجراء تقليم الإعاشة المعتاد من إزالة الأفرع المائية والمتزاحمة والمتشابكة.



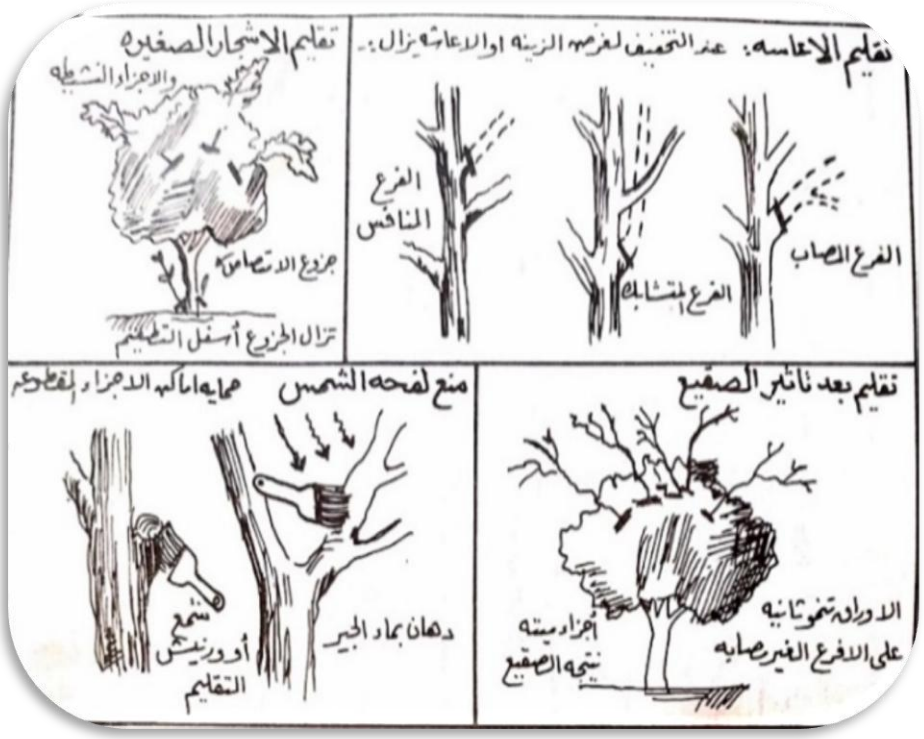
صورة (31): تقليم الأشجار الصغيرة. (محمد،1987)

الأشجار الكبيرة المثمرة

من عادة أشجار الموالح في مصر ميلها للنمو المتكاثف مما يجعل قلب الشجرة بعيدا عن الضوء مما يؤثر على المحصول الداخلي. ولذلك يجب إزالة الأفرع الداخلية العجوزة وتقليم الأفرع الداخلية لفتح قلب الشجرة للضوء لتشجيع نمو أفرع ثمرية جديدة. أما في الأشجار القائمة وخاصة الليمون الأضاليا، فيراعى تقصير الأفرع العلوية حتى لا تنكسر نتيجة حملها بالثمار أو تنحني فتمنع دخول الضوء إلى قلب الشجرة، فيراعى تقصير أطول هذه الأفرع.

حماية الأشجار المقلمة

يجب تغطية الأجزاء من جذع الشجرة أو الأفرع الرئيسية المقلمة من تأثير حرارة الشمس حتى لا تتعرض للضرر كما تغطى الجروح الناتجة من التقليم. وأفضل وسائل الحماية و التغطية هي شمع التطعيم وهي تباع في محلات البذور، كما يفضل دهان قلب الشجرة إذا كان معرضا للشمس المباشرة بماء الجير لحمايته.



صورة (32): حماية الأشجار المقلمة. (محمد،1987)

4.4. التطعيم

أنسب الأوقات لأجزاء التكاثر بالتطعيم هو الربيع (مارس وأفريل) حيث ينشط سريان العصارة مما يساعد على فصل أجزاء الطعم، ويبدأ بتطعيم الأشجار التي لا تتحمل الحرارة مبكرا في مارس، حيث ليمون الأضاليا يتحمل الطعم التطعيم حتى بداية شهر ماي، ويجب بعد ذلك الانتقاء الجيد للطعم مع مراعاة الاتي:

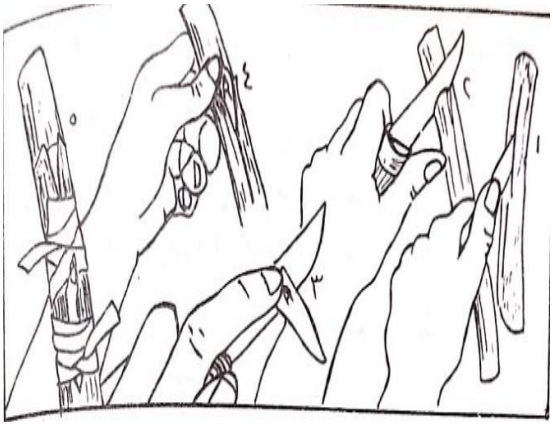
- عند اختيار صنف معين يجب التأكد أن الشجرة التي تأخذ منها هذا الطعم ثمارها هي ما ترغب ما ترغب في زراعته. وليس بها طفرات لثمرة مختلفة.
- الشجرة التي يؤخذ منها الطعم محصولها وفير وخالية من الأمراض الفيروسية حتى لا تنتقل الى الأشجار المطعمة
- تجنب أخذ الطعم من الأفرخ المائية أو السرطانات أو من أطراف الأفرع ويكون خشب الفرع المنتخب مستدير ولا يقل عمره عن سنة ومن وسط الفرع من الأفرع الخالية من الأشواك بقدر الإمكان

طرق التطعيم

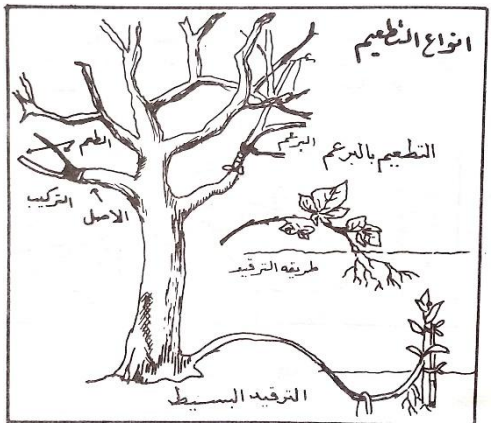
❖ **التطعيم بالعين**

وهي أكثر الطرق شيوعا ويشترط لإجرائها سريان العصارة حتى يمكن فصل القلف عن الخشب بسهولة في الطعم والأصل.

ويجري التطعيم على ارتفاع لا يقل عن 25 سم من سطح الأرض حتى لا تصاب الأشجار بالتصمغ.



الصورة (33) خطوات التطعيم بالعين

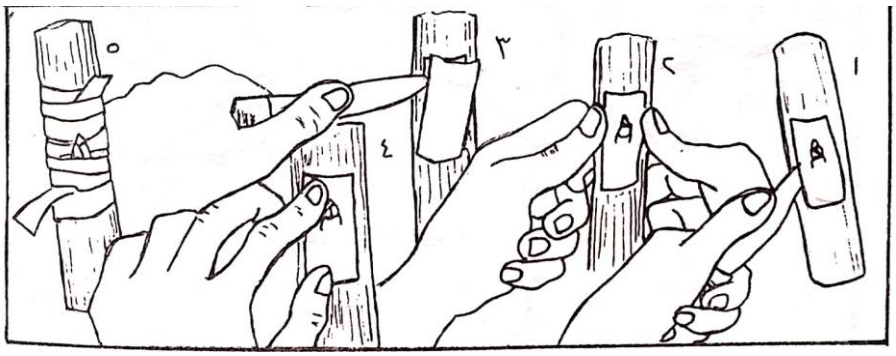


الصورة (34) طرق التطعيم

خطوات التطعيم بالعين:(أو الدرع**)**

1/ عمل حرف T في القلف في وسط سلامية بالحز الرأسي بالسكين بطول 2-3 بوصة وحز آخر أفقي بطول 1 بوصة وذلك في الأصل ثم وضع الطعم بجزء القلف المأخوذ به ثم يرتبط بأحكام بواسطة الرافية.

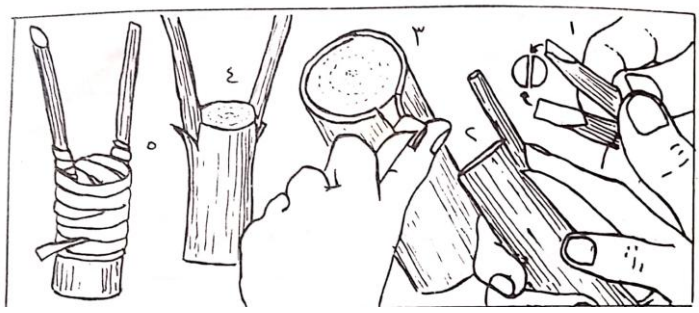
2/التطعيم بالعين والرقعة ويتم في الأشجار ذات اللحاء أو القلف السميك



صورة (35): التطعيم بالعين و الرقعة. (محمد،1987)

❖ **التطعيم بالتركيب الطرفي ألقلمي**

ويستخدم هذا التطعيم قبل نموات الربيع وخاصة في تغيير قمة الأشجار الكبيرة أو في وجود أشواك بالأشجار بحيث أنها تعيق أخذ العيون بالطريقة الدرعية.



صورة (36): التطعيم بالتركيب الطرفي القلمي. (محمد،1987)

5.4. التصويم

هو عبارة عن تعطيش الأشجار لفترة من السنة، ثم ريها بعد ذلك، فتزهر بعد الري في ميعاد غير ميعاد الازهار الأصلي https://www.elaard.com .كما استغل بعض المزارعين ظاهرة بعض الموالح في إعطاء أزهار وأثمار على مدار العام كأصناف الليمون البلدي والأضاليا في التحكم في ميعاد ظهور الثمار في الأسواق في الأثمار في الأوقات التي يكون سعر الليمون عالي(محمد، 1987). ويتم ذلك بطريقتين، والجدول الآتي يبين ذلك:.

جدول رقم (7) يبين أنواع التصويم عند الموالح وميعادها

مدة منع الري	عمر الأشجار	ميعاد التزهير	ميعادالنضج للمحصول	ميعاد الري	ميعاد التسميد	نوع الصيام
شهرين (جوان وأوت)	من 6 الى 10سنوات	مارس وأفريل سبتمبر وأكتوبر	جوان الى أكتوبر مارس الى جوان	مارس سبتمبر	قبل التزهير يضاف 4-6 مقطف سماد بلدي قبل التزهير يضاف8-12 مقطف سماد بلدي قبل الري	صيام صغير
8شهور صيام	أكتوبر من 10سنوات حتى تكون الأشجار قوية النمو	سبتمبر ويتوقف نمو الثمار طول الشتاء حتى سبتمبر العام التالي	نوفمبر وديسمبر وجانفي وفيفري	3-4ريات في سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر	8-12 مقطف سماد بلدي قبل الري	صيام كبير

- محصول الشجرة من دون صيام 3000 ثمرة
- محصول الشجرة بالصيام 2500 ثمرة (محمد، 1987).

الفصل الثالث

المحتوى الكيميائي والقيمة الغذائية والطبية

تعتبر الحمضيات من الفواكه ذات الفوائد العديدة بداية من فائدتها كفاكهة ذات قيمة غذائية جيدة لتوفر الفيتامينات والألياف بها، ومرور بفوائدها في التصنيع الغذائي حيث تصنع منها العصائر، ويستخرج من قشورها الزيوت العطرية الطيارة، ويستخرج من بقايا القشور مادة البكثين (ألياف غذائية ذائبة) التي تستخدم في عمل المربى والحلويات. ولا تقتصر الإستفادة من الزيوت الطيارة في التصنيع الغذائي لإستخلاص النكهات وإنما تتعدى ذلك إلى صناعة العطور.

1. القيمة الغذائية والصحية للحمضيات:

أثبتت الأبحاث العديدة التي أجريت خلال مائة السنة الأخيرة أن ثمار الحمضيات من أكثر الثمار الموجودة في الطبيعية ذات القيمة الصحية بأنواعها المتعددة تعد العالية ونظراً لتوافر هذه السلعة في بلادنا طوال فترة السنة، الأمر الذي يضمن للمستهلكين السلة غذائية صحية على مدار العام .إن السبب في كون ثمار الحمضيات ذات قيمة صحية عالية هو غناها بالتحديد بفيتامينات عدة منها: فيتامين A فيتامين,C,فيتامين E، وبالألياف الضرورية للتغذية الصحية. وقد كرست الأبحاث في الفترة الأخيرة التي تقول إن تناول ثمار الحمضيات طازجة يوميا لها تأثري إيجابي على صحة الإنسان، وتقلل من خطر الإصابة بالأمراض المزمنة. فالتناول المنتظم لثمار الحمضيات يقلل بنسبة عالية النوبات القلبية وأمراض السرطان والجلطات الدماغية. وكذلك تقليل نسبة الأطفال المولودين بعاهات خلقية وغريها.

و يستهلك جسم الإنسان كميات كبيرة من فتيامن C لضمان صحة الأسنان واللثة وإنتاج مواد رابطة بني الخلايا . فعند حصول اجلسم على الكمية اللازمة من فيتامني C،فإنه يكون له مناعة ضد الملوثات المسببة للأمراض وتقوية جدران الشعريات الدموية ومنع تكون تقرحات ، ويساعد في امتصاص عناصر الحديد ومنع الأكسدة. هذا الفيتامين له وظيفة في توسيع شريان القلب بواسطة إنتاج أوكسجين نيتروجين . كما يساعد فيتامين Cفي تقوية جهاز المناعة في جسم الإنسان، وبذلك يمنع العديد من الأمراض مثل الأنفلونزا والأمراض التي تستغل فرصة ضعف الجسم لمهاجمته، إذ تحتوي ثمرة البرتقال متوسطة الحجم على 70 ملجرام فيتامنيC .

2. المركبات الهامة في ثمار الحمضيات هناك مركبات أخرى هامة توجد في ثمرة الحمضيات أهمها :

- **الكالسيوم:** وهو العنصر الحيوي لبناء العظام والأسنان لدى الإنسان وخاصة الأم والطفل
- **البوتاسيوم:** فهو عنصر ضروري جداً للحفاظ على توازن السوائل والحموضة في الجسم، وبناء العضلات والحفاظ على ضغط الدم بشكل طبيعي. ويبلغ احتياج الجسم من البوتاسيوم في اليوم حوالي 2000 مغ، وقد وجد أن زيادة نسبة الصوديوم للبوتاسيوم في الغذاء يمكن أن يسبب أمراض الحمضيات مزمنة للإنسان. لذلك فإن شرب أو أكل حمضيات من شأنه أن يقلل خطر الصوديوم. وقد وجد أن كأس عصير برتقال ذو (225 ملل) يحتوي على 500 مغ بوتاسيوم، وأن برتقاله واحدة متوسطة الحجم يمكن أن تزود الجسم بحوالي 235 مغ من عنصر البوتاسيوم.

- **حامض الليمون ستريك أسيد.**
- **حامض الفوليك:** الذي يساعد في الاستفادة من الحديد والحفاظ على حجم الدم والمساعدة في تصنيع الأحماض النووية. ففي فترة الحمل يتطلب جسم المرأة كميات مضاعفة من هذا الحامض. وقد بينت الأبحاث الأخيرة أن حامض الفوليك ينظم مستوى الهوموسيستني في الدم، إذ إن تركيز عال من هذه المادة في الجسم يشكل خطراً على الأشخاص الذين يعانون من أمراض في الأوعية الدموية والقلب
- **الفلافينوايدات:** هذه المادة مانع قوي للأكسدة وتوجد بتركيزات عالية جداً في الحمضيات وخاصة في القشرة والعصر. ولهذا السبب يوصي الأطباء وخبراء التغذية بأكل ثمار الحمضيات مع قشرتها البيضاء والتي تسمى ألبيدو.
- كما أنها ضرورية جداً لتغذية كبار السن، فهي تبعد خطر الإصابة بالجلطات الدماغية وأمراض القلب وأمراض التلوث، كذلك تقوي الأوعية الدموية الشعرية، وتمنع انكسارها وتمنع تكون نزف دموي داخلي تحت الجلد التي تظهر على أثر ضربة، وكذلك تساعد في منع نزف اللثة.
- **الألياف:** وتوجد في القشرة البيضاء والصفراء والبرتقالية والعصير، وهي ضرورية جداً للتغذية الصحية ومن بين المواد الموجودة في الألياف السيلولوز والهوموسيلولوز واللجنين والبكتين. فالمادة الأخيرة توجد بكثرة في القشرة، وتذوب في الماء ولها أهمية كبيرة في تنظيم امتصاص الكوليسترول، وعصارة المرارة والسكر من الجهاز الهضمي إلى الدم. وتحتوي 200غ من الحمضيات مع القشرة البيضاء على 2 غ ألياف على الأقل، والتي تشكل 25 %من كمية الألياف التي يحتاجها الجسم في اليوم.
- **الكاروتينوإيدات**: هذه الصبغات هي المسؤولة عن إعطاء اللون الأصفر والبرتقالي للثمار. ويشكل البيتاكاروتين المادة الأولية لتصنيع فيتامين A الذي يعمل أيضا كمضاد للأكسدة .يحتوي كأس عصير البرتقال (200 مللتر) على 10 % من الكمية المطلوبة لجسم الإنسان من البيتاكاروتين والكاروتين في اليوم
- .**السكريات:** معظم السكريات الموجودة في العصير هي من نوع فركتوز وجلوكوز وتشكل 7 %من مجموع السكريات التي تصل حوالي 11% ،وتبلغ كمية السعرات الحرارية في كأس عصير حمضيات (200 مل) 80 سعر.(علائي وفارس، 2011).

❖ المكونات الغذائية في 100 غ لثمار لأهم أنواع الحمضيات

تمتاز ثمار الحمضيات بمكوناتها الغذائية ومركباتها الكيميائية ذات الأهمية الإقتصادية و الدوائية والمتطلبات الجسمية كما هو موضح في الجدولين التاليين:

جدول رقم (8) يمثل المكونات الغذائية في 100 غ لثمار أهم أنواع الحمضيات. (علائي وفارس،2011).

العناصر الغذائية	البرتقال	الليمون	اليوسفي	بوملي	بوموليت
طاقة/سعر	44	24	46	35	24
فيتامين	47	150	35	35	23
بوتاسيوم	150	0.8	180	-----	66
كالسيوم	36	48	46	26	25
بروتين	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7
صوديوم	2	4	2	-----	0.8
كوليسترول	0	0	0	-----	0
دهون	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
حديد	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4
كربوهيدرات	9.6	4.5	10	7.7	4.8
مغنيسيوم	12	11	11	-----	-----
كاروتين	2.7		69	-----	-----

جدول رقم(9) يوضح نسبة تغطية بعض أصناف الحمضيات لإحتياجات جسم الفرد البالغ من العناصر الغذائية.(أشواق، 2016)

العنصر الغذائي أنواع الحمضيات	الكالسيوم %	الفوسفور %	الحديد %	VC %	كاربوهدرات %	بروتين %
البرتقال	2.3	2.3	3.3	65	1.8	1.3
الليمون الحامض	4	2.2	5	66.7	1.5	1.3
الليمون الحلو	4	2.2	5	36	2.1	1.1

3. التركيب الكيميائي العام لقشر الحمضيات

يخضع التركيب الكيميائي لقشور الحمضيات للتغيرات تحت تأثير العوامل المختلفة وعلى وجه الخصوص الصنف، بالإضافة إلى ذلك في نفس الصنف يعتمد محتوى المركبات المختلفة على العوامل المناخية والبيئية. يعرض الجدول التالي التركيب الكيميائي العام لقشر الحمضيات للأصناف الرئيسية الصالحة للأكل ، معبراً عنه بالجرام لكل 100g أساس جاف (bs).

جدول رقم (10) التركيب الكيميائي العام لقشور أنواع مختلفة من الحمضيات (g/ 100g bs).
(M'hiri, 2015)

Variété de citrus	Orange	Mandarine	Citron	Pamplemousse
Eau	$2,97^{a}$-$3,14^{b}$	$3,79^{b}$	$3,01^{b}$	-
Lipides	$0,95^{a}$	$1,57^{c}$	$0,48^{b}$	-
	$1,66^{b}$	$2,97^{b}$	$1,51^{c}$	
	$4,00^{c}$	-	$1,89^{d}$	
Protéines	$1,79^{b}$	$2,16^{e}$	$5,87^{b}$	-
	$2,67^{e}$	$7,33^{c}$	$6,79^{d}$	
	$7,90^{f}$	$8,55^{b}$	$7,88^{g}$	
	$8,01^{a}$	-	-	
	$9,06^{c}$	-	-	
Glucides	$15,01^{b}$	$8,50^{c}$	$6,52^{c}$	-
	$46,60^{a}$	$18,27^{b}$	$13,77^{g}$	
	$47,81^{c}$	-	$14,89^{b}$	
Minéraux	$2,56^{c}$	$3,96^{b}$	$2,52^{c}$	-
	$3,31^{a}$	$4,06^{e}$	$4,68^{b}$	
	$3,45^{b}$	$10,03^{c}$	-	
	$4,24^{e}$	-	-	
Fibres	$6,30^{c}$	$7,14^{e}$	$14,00^{h}$	$82,69^{j}$
	$13,38^{e}$	$27,89^{b}$	-	-
	$13,90^{h}$	-	-	-
	$41,64^{b}$	-	-	-
	$42,13^{a}$	-	-	-
Caroténoïdes totaux	$0,04^{k}$	$0,20^{k}$	$0,01^{k}$	-
Phénols totaux	$0,67^{e}$	$0,78^{e}$	$2,45^{b}$	$22,32^{o}$
	$0,96^{l}$	$2,91^{b}$	$4,40^{n}$	-
	$1,13^{a}$	$17,21^{o}$	$13,01^{o}$	-
	$1,89^{b}$	-	-	-
	$2,51^{l}$	-	-	-
	$3,94^{m}$	-	-	-
	$7,30^{n}$	-	-	-
	$16,03^{o}$	-	-	-
	$19,62^{p}$	-	-	-
Huiles essentielles	$0,6$-1^{r}	-	-	-
Vitamine C	$0,145^{s}$-$1,15^{p}$	$0,280^{s}$	$0,109^{s}$	-

تحتوي قشور الحمضيات على نسبة عالية من الماء (تتراوح من 2.97-3.79 g / g bs) ، أي 60٪ إلى 75٪ على أساس رطب) والسكريات القابلة للذوبان (6.52-47.81 g / 100 g bs). على هذا النحو ، فهو منتج مشترك قابل للتلف بدرجة كبيرة يتخمر ويعرض نمو العفن.(Farhat *et al.*, 2011) بالإضافة إلى

ذلك هذا المنتج المشترك غني بالبروتينات (1.79-9.06 g / 100 g bs) والمعادن (2.52-10.03 g / 100 g bs) بينما الدهون منخفضة جدًا في الوفرة (من 0. 48 حتى 4 g / 100 g) .

الفيتامين C

فيتامين C أو حمض الأسكوربيك هو من المغذيات الدقيقة التي لا يصنعها جسم الإنسان، ويجب توفيرها عن طريق الطعام، هذا الفيتامين له أدوار متعددة يحمي من الأكسدة ويمنع الاسمرار الإنزيمي. تختلف مستويات فيتامينC في قشور الحمضيات من صنف إلى آخر (الجدول 10)، كما أن قشور البرتقال هي الأغنى بفيتامين C (1.15 mg / 100 g bs) ، يليها اليوسفي والليمون (0.280 mg / 100 g bs).

(Hollman *et al*., 2010).

الكاروتينات:

الكاروتينات هي أصباغ قابلة للذوبان في الدهون ذات لون أصفر أو برتقالي أو أحمر مسؤول عن اللون الخارجي والداخلي للحمضيات (Goulas and Manganarism; 2012،). يمكن أن يقلل النظام الغذائي الغني بالكاروتينات من مخاطر الإصابة بالسرطان وتنكس العضلات وتلف الجلد الناجم عن حروق الشمس وأمراض القلب والأوعية الدموية (M'hiri N، 2015)، كما أنه تتنوع محتويات قشور الحمضيات من نوع إلى آخر حيث يحتوي اليوسفي والبرتقال على بينما يحتوي الجريب فروت على :

(0,96 µg β-carotène /g bs) (69,20 et 50,30 µg.β-carotène /g bs respectivement)

الجدول (11) التركيب والمحتوى الكاروتيني لقشور الحمضيات .(µg/g bs).(M'hiri, 2015)

Variété	Lutéine	Zeaxanthine	β-cryptoxanthine	β-carotène
Mandarine	7,75	6,46	30,50	69,20
Orange	29,30	27,70	0,76	50,30
Citron	2,95	0,81	0,81	10,30
Pamplemousse	0,80	0,51	0,40	0,96

اللحاء

غني بشكل خاص بالمركبات القابلة للهضم وتوفر العديد من إمكانيات الاستخدام للأغذية الوظيفية للإنسان والحيوان بالإضافة إلى المكملات الغذائية (Bampidis et Robinson., 2006) استخدام اللحاء الطازج

في علف الماشية محدود بسبب الأمراض التي يمكن أن يسببها استهلاك هذا المنتج (التسمم الفطري ، نظير الكرش. (Duoss-Jennings *et al.*, 2013)

الأصباغ

يرجع اللون الأخضر للبرتقال غير الناضج إلى الكلوروفيل. أثناء النضج ، يتغير لون القشرة أو الفلافيدو من الأخضر إلى الأصفر البرتقالي. نتائج هذا التحول من تدهورالكلوروفيل وزيادة تخليق الكاروتين المرتبط باختفاء البلاستيدات الخضراء وتكوين الصانعات الملونة **(Meléndez-Martínez, 2007).**

وبالتالي ، فإن لون قشر ولب معظم البرتقال الناضج يرجع إلى أصباغ كاروتينويد. يرجع لون أصناف معينة تسمى برتقال الدم مثل البرتقالي المالطي إلى الكاروتينات والأنثوسيانين.

صورة (37) برتقال قبل النضج
https://www.faydaliya.com

الزيوت الأساسية

قشور الحمضيات غنية بالزيوت الأساسية الموجودة في الغدد الموجودة في الفلافيدو. يتم استخراج هذه الزيوت العطرية من اللحاء عن طريق الضغط البسيط على البارد أو بالتزامن مع استخلاص العصير.كما يمكن أيضًا استخلاص الزيوت الأساسية من قشور الحمضيات عن طريق التقطير بالبخار أو التقطير المائي والمذيبات العضوية.

و الجدول التالي يوظح تركيبة الزيت العطري لقشور ثلاثة أنواع من الحمضيات

صورة (38) زيوت أساسية لبعض الحمضيات
https://www.ubuy.com

جدول رقم (12) المركبات العطرية من زيوت قشر الحمضيات العطرية
(M'hiri Nouha, 2015)

Substance aromatique	% d'huiles essentielles		
	Orange[a]	Mandarine[b]	Pamplemousse[c]
Monoterpènes			
α-pinène	0,21-0,45	0,61	0,15
β-pinène	0,04-1,82	1,55	1,52
Sabinène	0,10-0,60	0,34	0,19
Myrcène	0,03-2	0,03	0,03
Limonène	**94,88-97,3**	**92,6**	**95,40**
Terpinène	0,02-0,22	3,39	0,01
Terpinolène	<0,1	0,15	Nd
Sesquiterpènes			
Valencène	0,09-0,20	-	-
α -copaene	0,01-0,05	0,03	0,03
β-elemène	0,01-0,06	-	0,42
Composés carbonylés			
β-sinensal	<0,1	-	0,01
Nootkatone	<0,1		
Décanal	0,18-0,60	-	-
Nonanal	0,10-0,20		
Alcools			
Linalol	0,04-1	0,31	0,09
α –terpinéol	0,02-0,50	-	-
Terpinène-1-ol-4	0,01-0,20	-	-
Esters			
Acétat de néryles	<0,1	-	-
Acétate de géranyle	<0,1	-	-

4. الأهمية الطبية و الفائدة الدوائية :

- ✓ لثمار الحمضيات والفواكه اهمية طبية كبيرة اذ يعد عصير الحمضيات من ضمن المكونات الاساسية الضرورية لغذاء الاطفال اذ يزيد من مقاومة جسم الانسان العادي لكثير من االأمراض اذ تعمل مكونات الثمرة على تقليل حموضة الدم وهي مصدر من مصادر استخراج البكتين(طه شيخ حسين، 2003.). اضف الى ذلك انها تحتوي على مواد سكرية تعرف بالجلوكوسيدات والهيسبيريدين وهذه المواد تدخل في تركيب المواد التي تمنع او تقلل من تصلب الشرايين عند الانسان.
- ✓ كما ان تناول قشور ثمار الحمضيات يفيد في العلاج الشعبي الا ان قشر ثمار الليمون يعمل على خفض درجة حرارة الجسم وتقوية المعدة.

- ✓ اما العصير فانه يستخدم في خفض درجة الحرارة عند الاصابة بالانفلونزا والحمى ويستخدم كمحلول عصيري مطهر للجروح وطارد للديدان المعوية. علاوة على ذلك فان استخلاص الزيت العطري من ثمار الحمضيات المختلفة وفصل عصيره السائل لتتخلف مواد عضوية نباتية صلبة القوام تعرف بتفل الثمار ويستخرج منها حمض الاسكوربيك الذي يستخدم كعلاج لأمراض اللثة والفم والاسنان والنزلات الشعبية والزكام، كما أن عصير البرتقال ينقي الدم وله اثر فعال في فتح الشهية ويساعد على الهضم.

صورة (39) عصير الحمضيات
http//:www.justfood.tv

- ➢ اما الأوراق تتميز بالرائحة العطرية والطعم المر والذي له تاثير منبه قوي لوجود الزيت الطيار به كما ذكراطباء العرب ان أزهار البرتقال تستعمل لطرد الغازات ويفيد في حالات ضعف(علي الدجوى، 1997)

5. الأهمية التجميلية للبيئة

بعد ان اوضحنا الاهمية الغذائية والصحية والاقتصادية لاشجار الحمضيات نجد بان لها اهمية بيئية مثلا:

- ✓ المحافظة على التربة من التعرية وتلطيف المناخ وزيادة السواقط والتقليل من سرعة الرياح والعواصف الترابية.(يوسف، 2002).
- ✓ اذ ان زراعة شجرة واحدة تعني تقليل 3 كغم من غبار الجو و 15 كغم من الغاز الملوث سنويا اي تقليل من ظاهرة التصحر علاوة على ذلك فان لاشجار الحم
- ✓ ضيات قيمة جمالية اذ تمنح النباتات السرور للانسان من خلال امتلاكه النوعية وصبغة معين

صورة(40) : تزيين الحدائق

- كما ان زراعة اشجار الحمضيات في الحدائق المنزلية والشوارع والمتنزهات يكون لغرض الزينة نظرا لجمال الوان ازهارها وثمارها عند النضج فضلا عن ما تعكسه من اثار ايجابية في تلطيف الجو وتحسينه وتعد مجالا للاستمتاع ايضا فضلا عن الروائح العطرية المميزة التي تبعثها اشجار الحمضيات والفواكه للجو. (جبار وحسام،1981)

6. الأهمية التحويلية و الإقتصادية

اخذت الحمضيات مكانها في الاقتصاد العالمي بداية القرن العشرين ، اذ توسعت زراعتها وتفتحت افاق جديدة لاستعمالها ، فاصبحت من الاغذية الاساسية للانسان بعد ان كانت تستعمل لبعض الوصفات الطبية والعلاجية ، فان اهميتها قديمة بدات مع ظهور الانسان على هذا الكوكب وقد ا زدت اهميتها بمرور الزمن وبذلك لم تقتصر الاهمية بكونها مادة غذائية انما تعد في الوقت الحاضر معملا متعدد المنتجات اذ يدخل كل نوع من انواعها او يستعمل بشكل ما من اشكال النشاط الاقتصادي. إذ تعد اشجار الفاكهة ومنتجاتها كمادة اولية في الصناعة فالجذوع تستخدم في تسقيف البيوت وعمل الجسور والسواقي واخشابها تستخدم للاثاث المنزلي اما جذورها فيستخرج منها الادوية بينما ثمارها تدخل في صناعات متعددة مثل صناعة استخراج الزيوت(على الدجوى.1997)، مثلا تستخدم الزيوت العطرية التي يتم استخلاصها من قشر ثمار الفواكه في صناعة الصابون ولصناعة المبيدات وفي تعطير بعض انواع المأكولات والحلويات وبعض انواع المربى كذلك تدخل على نطاق واسع في تعطير المياه الغازية لاعطائها النكهة الطبيعية.(نوري و ابراهيم، 1980). كما تعد مصدرا للدخل القومي وتساهم الفاكهة مساهمة فعالة في الاقتصاد القومي لعدد كبير من البلدان، ولاسيما التي تتمتع بظروف مناخية ملائمة لأنتاجها وذلك بما توفره من العملات النادرة وبما توفره من مجالات العمل

للأيدي العاملة في الصناعة والتي تدخل فيها الفاكهة كمادة اولية فضلا عن ما توفره من مجالات العمل للعداد الكبيرة من العمال واصحاب وسائط النقل والوكلاء وبائعي الجملة والمفرد.(أحمد وباسم، 2010).

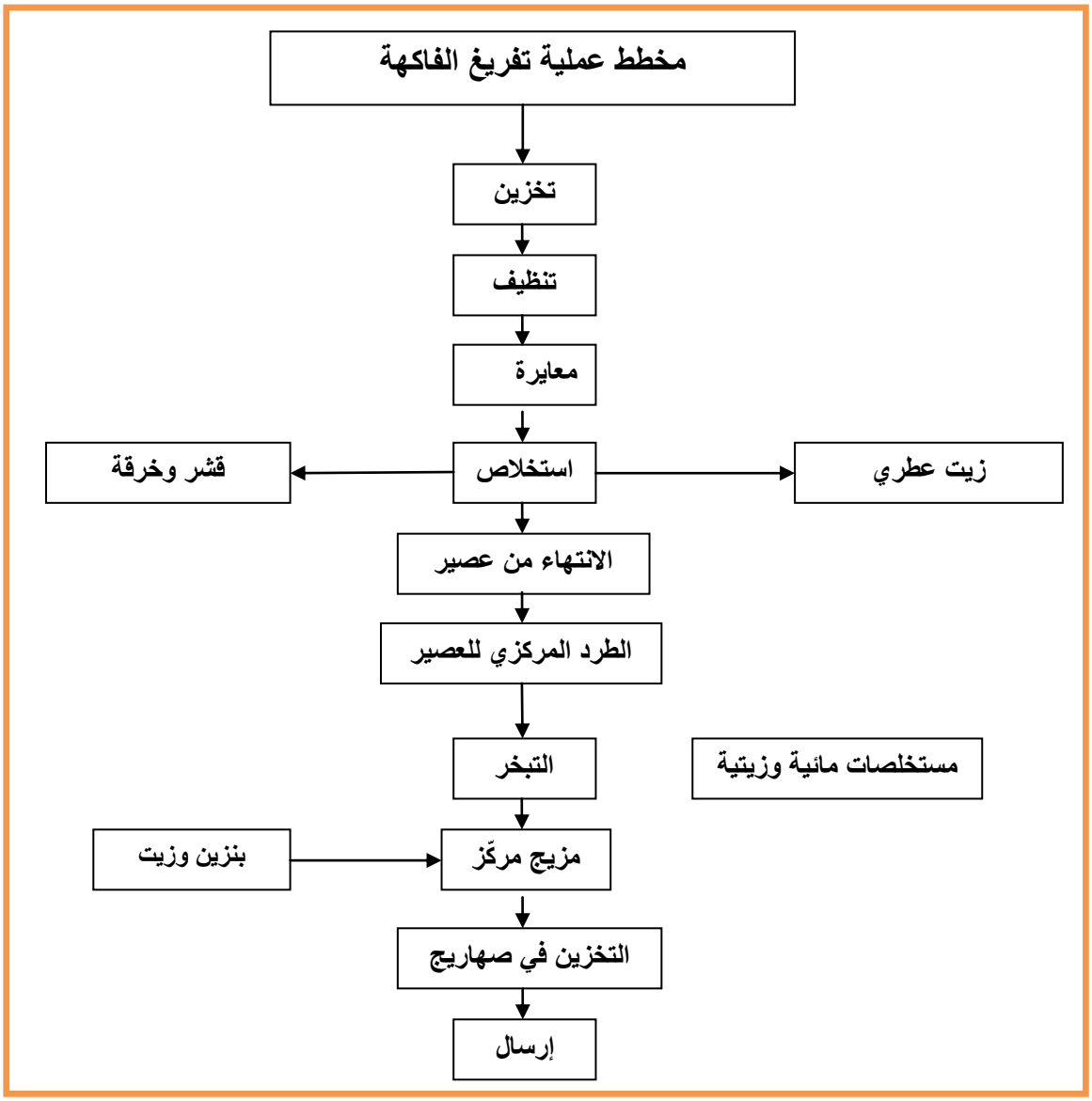
1.6. تكنولوجيا إنتاج عصير الحمضيات

تعود شعبية عصير البرتقال بالتأكيد إلى مذاقه اللطيف والمنعش، وحقيقة أن المستهلكين يعرفون أنهم يحصلون على الفوائد الغذائية لفيتامين سي وحمض الفوليك والألياف الغذائية دفعة واحدة. تحافظ عمليات البسترة والتركيز على الجودة والقيمة الغذائية العالية للمنتج. سمحت التحسينات التكنولوجية المستمرة للصناعة بالتفوق في الجودة، ونتيجة لذلك يكون مذاق عصير البرتقال اليوم أفضل ويشبه العصير الطازج أكثر من أي وقت مضى. "مبدأ استخلاص الفاكهة الكلي" للعصير هو تقنية تستخرج أكثر من 75 في المائة من إنتاج عصير الحمضيات في العالم. يعتمد هذا المبدأ على التصميم الفريد للمكونات المستخدمة لاستخراج العصير داخل الجهاز. تتفاعل هذه المكونات مع قشر البرتقال وضغط العصير من البرتقال المقشر عبر مصفاة، كل ذلك في أجزاء من الثانية. والنتيجة هي عصير عالي الجودة وجاهز للاستهلاك كعصير طازج، أو يمكن معالجته لاحقًا إلى PJD أو عصير برتقال مركز مجمّد (JOCC).(Teiko, 2001)

2.6. نتاج عصير البرتقال المركز المجمد

يبدأ إنتاج عصير البرتقال المركز المجمد (JOCC) عند استلام الفاكهة وتفريغها. يتم إحضار الفاكهة إلى المصنع في شاحنات تصل سعتها إلى 20 طنًا. يمكن أن تكون مرحلة التفريغ بسيطة نسبيًا أو يمكن أن تستخدم منحدرات هيدروليكية لتفريغ الثمار عن طريق الجاذبية إلى أحزمة النقل. عادة، يتم أخذ عينات من الفاكهة أثناء هذه العملية لتحديد مستوى النضج ومحتوى العصير. يتم تحديد مستويات السكر والحمض وغالبًا ما تستخدم كأساس لشراء الفاكهة ومزيج التحميل الانتقائي لتحقيق معايير جودة محددة، مثل Brix، ومقياس لمحتوى السكر ونسبة الحمض. تحدد نسب السكر والحمض في النهاية معايير جودة المنتج وكذلك المذاق واللون. يوضح الرسم التوضيحي أدناه التخطيط النموذجي لمصنع معالجة الحمضيات.

الشكل رقم (1): يوضح الخطوات عملية الإنتاج عصير الحمضيات المركز(Teiko, 2001) .



الفصل الرابع

الأمراض التي تصيب الحمضيات

تصاب أشجار الحمضيات بالعديد من الآفات الضارة بعضها فيروسية و الأخر يتبع مجموعة الحشرات و البعض بكتيري بالإضافة إلى نقص العناصر الغذائية و يتسبب عنها ضعف نمو الأشجار وتدهور محصول الأمراض. و بالتالي سنتطرق إلى كل مرض بالتفصيل:

1. الأمراض الفيروسية Virus Diseases

تتعرض أشجار الحمضيات للإصابة بعدد كبير من الأمراض الفيروسية والتي تشمل الأتي:

1.1. قوباء الموالح Citrus Psorosis diseases

- **المرادفات** ***Rimocortius psorosis***

  Citrivir psorosis

- **المسبب**

فيروسات قوباء الحوامض (مجموعة متجانسة) أو فيروسات عديد السلالات.

صورة (41) مرض قوباء الحمضيات www.al-hakem.com

تؤدي الإصابة في النموات الحديثة إلى ظهور بقع حلقية على الأوراق الناضجة وكذلك بقع شاحبة غير منتظمة بأحجام مختلفة .كما يظهر في بعض الأحيان بقع حلقية على ثمار البرتقال، وكذلك موت طرفي على الفروع، كما أنه في بعض الأصناف يظهر على جذع الأشجار المصابة بثرات قلفية واضحة (scaly bark) والتي تبدأ في الظهور عادة بعد 15 - 12 سنة من الإصابة أسفل منطقة التطعيم ولذلك توجد مثل هذه الأعراض في البساتين المتقدمة في العمر. كما يعتبر تجمع الصمغ وتلون الخشب تحت مناطق القلف المتأثرة والتي عليها

البثرات من أكثر الأعراض وضوحا لهذا الفيروس .كما أن الإصابة بهذا الفيروس تؤدي إلى تغيرات تشريحية في الأوراق. (Sofy *et al*., 2007)

الانتقال

- ✓ لا ينقل بواسطة الحشرات .
- ✓ لا ينتقل بواسطة الحقن بالعصير.
- ✓ ينتقل بطرق مختلفة من التطعيم Grafting، تطعيم الجذور Root grafts.
- ✓ أيضا ينتقل بطريقة التطعيم باللصق وكذلك طريقة الأنسجة الورقية المشابهة لطريقة اللصق حيث يتم استعمال قطعة مستطيلة من الورقة المأخوذة من أشجار الحمضيات المصابة بفيروس القوباء توضع تحت جزء من قلف جذع شجرة الحمضيات سليمة حيث تنجح هذه الطريقة في نقل المرض إلى 90-100% من مجموع الأشجار التي يتم عدواها .
- ✓ تظهر أظهر القوباء على الشتلات المحقونة خلال 4-2 أسابيع.

الأعراض

بالنظر إلى الأعراض العامة للقوباء و التي تظهر على الأوراق الحديثة لأشجار الحمضيات المصابة في شكل تنقط للعروق فإن ستة أعراض مختلفة تظهر على هذه الأشجار يمكن اعتبارها متسببة عن فيروسات قريبة أو سلالات للفيروس واحد وهذه الأمراض: هي قوباء Psorosis A و Psorosis B، قوباء الجيب الصمغي المقعر، قوباء الجيب المسدود، قوباء الورقة المجمدة، قوباء البرقشة المعدية.

المقاومة

- ✓ القيام بعملية تسجيل الأمهات السليمة للحمضيات و التأكد من خلوها من الأمراض لتؤخذ منها عيون التطعيم.
- ✓ العناية بالعمليات الزراعية التي تحسن نمو الأشجار والصفات التجارية للثمار مثل الري و التسميد وخلافه.
- ✓ إزالة الأجزاء المصابة من القلف ثم طلاء مكان الكشف بمادة مطهرة مثل: القطران أو أكسيد الزنك أو برمنجنات البوتاسيوم أومادة DN75 (Dinitro-ortho-cychlohescyl phynol)

وتفيد تلك المعاملات في حالات الإصابة المبكرة أو في مراحلها الأولى أما إذا كان المرض في مرحلة متقدمة فإن هذا العلاج قد لا يفيد، ويجب تقليم الأفرع المصابة.

- ✓ ينصح بقلع الأشجار المصابة إصابة شديدة وحرقها مع تطهير مكانها بالجير الحي(محمد أحمد عوض، 2005).

1.1. مرض البرقشة المعدية infectious variegation disease

المرادفات: Citrus infection chorlorsis

Citrus variegation disease

الانتقال

- ينتقل الفيروس ميكانيكيا بالعصير.
- ينتقل بواسطة التطعيم.
- هناك امكانية لنقله بواسطة حشره المن.

صورة (42): أعراض المرض على شجرة الليمون

الأعراض

- على أشجار الليمون يعطي الفيروس تجعد وبرقشة على الأوراق ثم تشوهات على الثمار.
- على أشجار البرتقال يعطي برقشة واضحة على الأوراق.

المقاومة

اتباع نفس الخطوات في المرض السابق.

3.1. مرض التدهور السريع Tristeza Disease

المتسبب عن فيروس التدهور السريع في الحمضيات CTV

المرادفات:

- التدهور المزمن Chronic decline
- التدهور السريع Quick decline

صورة (43) الفيروس الخيطي مرن طويل.
(إناس و أبو غنيمة، 2019)

الإنتقال

- ✓ أكثر أنواع المن كفاءة في النقل هو من الحمضيات *Toxoptera citricidus* و ينقله بدرجة بسيطة المن *Aphis gossypii*, *A. spiraecola*، و الفيروس من النوع العابر ويمكن للحشرة نقله لمدة 24-48 ساعة.
- ✓ لا ينتقل ميكانكيا.
- ✓ لا توجد أدلة على نقله بواسطة البذور.
- ✓ نشر Price,1954 أن الفيروس يمكن نقله بواسطة الحامول *Cuscuta americana*.

الأعراض

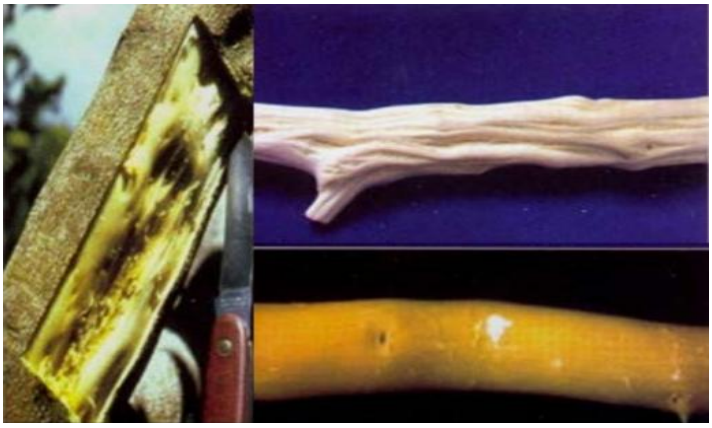
- **على البرتقال السكري *Citrus sinensis***

- تدهور سريع على أشجار البرتقال الكبيرة تظهر في صورة تثبيط ظهور نموات جديدة وظهور أشكال مختلفة للأوراق مع حدوث تلون واضح عليها.
- أول الأعراض تظهر على أحد الفروع دون باقي فروع الشجرة.
- الأوراق الكبيرة تظهر برونزية شاحبة اللون ثم تأخذ أخيرا ظلالا صفراء كما تصفر عروق الأوراق.
- يحدث تلون لبدايات تكون الأوراق الأبطية ثم تسقط.
- الأشجار المريضة تميل إلى الإزهار الغزير في مرحلة مبكرة لحدوث العدوى و تعطى محصول وفير إذا قورن بالمحصول الطبيعي أو العادي.

- **على الليمون المكسيكي**

- شفافية عروق الأوراق وتبقعات ثم تظهر على الجذر وفروعه نقط ميتة كثيفة.

- عند إزالة القلف الخارجي نجد النقر أو نقط ميتة في صورة أنفاق على الخشب الخارجي ثم يبدأ بعد ذلك ضعف عام على الاشجار وبتقدم الاصابة تبدأ الاعراض السابق ذكرها على البرتقال أو بعض منها في الظهور على الشجرة وبتقدم الإصابة يبدأ موت الأشجار.



صورة (44): مظهر الإصابة على الخشب.
(إناس و أبو غنيمة ، 2019)

المقاومة

- ✓ الاهتمام بتطبيق قوانين الحجر الزراعي.
- ✓ تطعيم البرتقال واليوسفي على أصول غير قابله للإصابة بالفيروس مثل اليوسفي كليوباترا والليمون المخرشف والبرتقال الثلاثي الاوراق.

4.1. مرض اصفرار الشتلات Citrus Sedling Yellows Disease

المسبب

الفيروس المسبب لهذا المرض إما أن يتواجد في الشتلات بمفرده أو في معقد هو أحد افراده ويطلق على المعقد الفيروسي مجموعة تدهور الشتلات الأصغر ولكن يتم عزل الفيروس سواء كان منفردا أو في مركب.

الانتقال

- لا ينتقل بالعصير.
- ينتقل بواسطة التطعيم.
- الحشره الناقله هي من الحمضيات *Toxoptera citricidus* ومن القطن Aphis gossypii بدرجه أقل في الكفاءة.

الأعراض

على الليمون *Citrus limonia*

يصيب ليمون إيوريكا Eureka إما لا تظهر أعراض على الأوراق أو تظهر في صورة تنقيط أو تبرقش عروق الورقة أثناء النمو في الربيع دون حدوث تقزم أو قد يحدث تقزم شديد والذي ينتج عن توقف النمو في النموات الجديدة يعد خروج 3 إلى 6 أوراق من الفروع الناتجة عن براعم إبطيه تختزل الأوراق في الحجم ويعم اللون الأصفر تدريجيا ولا يظهر أعراض تبرقش أو شفافية لعروق الورقة أو موزاييك.

المقاومة

باستخدام المعاملة الحرارية يمكن الحصول على نسيج خالي من الفيروس من شتلات الليمون.

5.1. تشقق قلف أشجار الحمضيات Citrus exocortis viroid:

المسبب: فيرويد تشقق قلف أشجارالحمضيات

خصائص الفرويد:

- عبارة عن جزيئة عارية من RNA وحيد السلسة يزن 1.1-1.2 $\times 10^{5}$
- TIPدرجة الحرارة الناقدة للنشاط الباثولوجي 90-100°.
- aging 16ساعة في قطع من أنسجة مصابة.

لم يمكن تكوين أو إنتاج سيرم مضاد لكونه حمض نووي عاري عديم الغلاف البروتيني.

الإنتقال:

- لم يثبت أن لهذا الفرويد ناقل حشري.
- يسهل نقله ميكانيكيا.
- ينتقل بالتطعيم.
- لم يثبت نقله بواسطة البذور.

الأعراض:

تتمثل في تقزم الأشجار المصابة قليلاً عندما تكون مطعمة على أصول مقاومة مثل النارنج، إلا أن الأعراض تكون أكثر وضوحاً عند استحدام أصول حساسة مثل البرتقال ثلاثي الأوراق .وتشير بعض التقارير في بعض البلدان المنتجة للحمضيات مثل أستراليا وجنوب أفريقيا، بأن فيرويد CEVd يسبب تراكم الصمغ وخاصة في الأشجار المتقدمة في العمر. (Roistacher, 1991)

المقاومة:

- عن طريق إكثار أشجار المشتل الخالية من هذا المرض.
- استعمال التطعيم بالبرعم النظيف الخل من المرض.

- إتباع الزراعة النظيفة في المشاتل.
- تطهير أدوات بين كل قطعتين في نباتات مختلفة، وذلك بغمر الأدوات في محلول 10%-20% صوديوم هايبوكلورايت. (محمد أحمد عوض، 2005) .

2. البكتيريا

عرفت البكتيريا كمسببات لأمراض النبات منذ ما يزيد عن 120 عام، و منذ هذا التاريخ أمكن من عزل وتعريف قرابة 80 نوعا من البكتيريا تسبب أمراضا للنبات وتضم هذه الأنواع العديدة من السلالات التي يمكن التفرقة بينها حسب قدرتها على اصابة عوائل نباتية معينة دون الأخرى.(ابراهيم و أخرون، 2001)

مرض تقرح الموالح Citrus Canker

- **المسبب: البكتيريا *Xanthomonas citri***

مرض التقرح البكتيري من الأمراض الخطيرة التي تصيب أشجار الموالح وتسبب خسائر كبيرة لمزارع الحمضيات حيث قد يؤدي المرض إلى إعدام الأشجار المصابة.

الأعراض

ظهور بقع بنية اللون وتقرحات على أشجار الموالح، حيث تظهر في صورة بقع بنية جافة تكون محاطة بحواف بنية لامعة على الأوراق والأفرع السوق وثمارالحمضيات. ومن المعروف أن أنسجة النبات الحية تحمي البكتيريا المسببة للمرض. وقد تحمل شتلات المصابة بالبكتيريا إلى والمرض إلى مناطق بعيدة.

صورة رقم (45): الأعراض النموذجية على الأوراق والأفرع و الثمار.
(إناس وأبو غنيمة، 2019)

المقاومة

- ✓ زراعة الشتلات السليمة و الخاليو من الإصابة بالبكتيريا و المرض.
- ✓ إبادة و إعدام الشتلات و الأشجار المصابة(إبراهيم، 2006).

3. الفطريات

الفطر باللاتينية Fungus وجمعه فطريات أو فطور Fungi ،وتشكل مملكة خاصة بها ضمن الكائنات الحية في نطاق حقيقيات النوى (حسين، 2009). وهي كائنات لا تملك جذورا حقيقية ولا أوراق ولا سيقان ولا أوعية ناقلة ولا تنتج أزهارا ولا بذورا، غير أنها تتميز عن الطحالب بعدم احتوائها على الكلوروفيل و الصبغات المشابهة له لذا فهي تعجز عن صنع غذائها بنفسها Hétérotrophes بل تعتمد على كائنات حية أخرى، لذا فهي تعيش في أغلب الأحيان رمية، كما يوجد العديد منها متطفلا على النباتات و الحيوانات **(Marjetka,.*et al,* 2010)**. ومنه فإن أشجار الحمضيات تتعرض للإصابة بالعديد من الأمراض الفطرية وأهم هذه الأمراض هى:

1.3. تصمغ الأشجار

المسبب: يسبب هذا المرض الفطر فيتوفثورا سيتروفثورا *Phytophthorta citrophthora*

الأعراض

- ✓ يصيب جذور و جذوع الأشجار و الفروع الرئيسية لها كما أنه يصيب الثمار.
- ✓ تبدأ الإصابة عند منطقة التاج أو في الجذور القريبة من سطح التربة، ثم تمتد الإصابة إلى أعلى حتى تصل إلى الفروع الرئيسية للشجرة حيث تسبب إصابة في أنسجة القلف مما يؤدي تصلبها وتشققها رأسيا بشكل أشرطة مشبعة بإفرازات صمغية.
- ✓ قد يحدث تحليق كامل للشجرة في المنطقة المصابة من الجذع نتيجة لموت أنسجة القلف الماصبة
- ✓ عفن بني للثمار أثناء وجودها على الأشجار وتصبح طرية ذات رائحة غير مقبول.

صورة (46):خروج إفرازات صمغية
www.al-hakem.com

المقاومة

- ✓ يجب إختيار شتلات قبل زراعتها بحث تكون سليمة مطعمة على أصل مقاوم مثل النرنج.
- ✓ الإعتناء بالعمليات الزراعية المختلفة من صرف الجيد مع عدم الإسراف في الري.
- ✓ الإهتمام بعدم ملامسة ماء الري لجذوع الأشجار وذلك ينصح بعمل بتون أو مصاطب دائرية حول جذوع الأشجار.
- ✓ إزالة الجزء المصاب من القلف مع جزء من الأنسجة السليمة لعمق حوالي 1سم وذلك بواسطة استعمال سكين حاد، ثم يطهر الجرح بمحلول 1% برمنجانات البوتاسيوم و يدهن بمادة مطهرة واقية مثل عجينة بوردو أو مادة قطرانية.(حسين و أخرون 1992).

2.3. عفن ثمار الحمضيات

المسبب:

- العفن الأخضر متسبب عن فطر: *Penicillium digitatum*
- العفن االأزرق متسبب عن فطر *Penicillium italicum*

❖ **العفن الأزرق *Penicillium italicum***

الأعراض

- ✓ ظهور بقعة طرية على قشرة الثمرة لا تلبث أن تتسع، ويظهر على سطح البقعة ميسيليوم أبيض اللون.
- ✓ يبدأ تكون الجراثيم من وسط البقعة فيتلون مركزها باللون الأزرق الرمادي ثم تتسع المنطقة الملونة حتى تعم أغلب السطح.
- ✓ شكل حافة بيضاء ضيقة على البقعة.

✓ ينتج عن الإصابة عفن طري في الثمرة فتصبح على هيئة كتلة عجينية تنبعث منها رائحة لانفاذة.(حسين العروسي وأخرون1992).

❖ **العفن الأخضر *Penicillium digitatum***

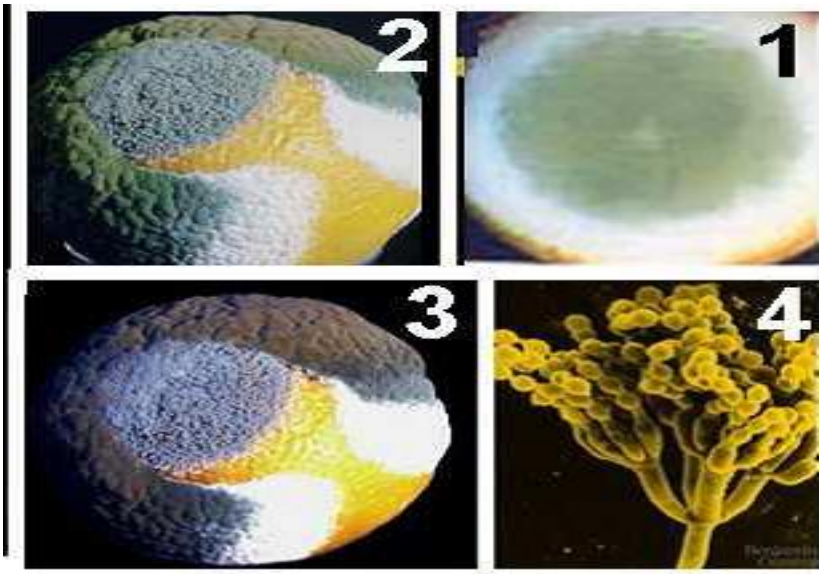
الأعراض

✓ تصبح الثمرة لينة في منطقة الإصابة ويسهل نزع الجزء المصاب للإصبع.

✓ يظهر عليها نمو أبيض هو عبارة عن هيفات الفطر المسبب للمرض يعقبه ظهور اللون الأخضر

✓ يوجد بين الجزء الأخضر و الجزء السليم من الثمرة منطقة عريضة بيضاء غير منتظمة من ميسليوم و تشتد الإصابة حتى تعم الثمرة كلها فتصبح طرية متقلصة و مغطاة بطبقة جراثيم الفطر خضراء اللون.

✓ جفاف الثمرة بعد مدة طويلة.(مصطفى وتوفيق، 1972)



صورة (47): توضح غفن الحمضيات المتسببة عن فطر بنسليوم (1) العفن الاخضر (2) اصابة مركبة من العفن الاخضر والعفن الازرق (3) (4) وشكل التفرع وطريقة حمل الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب

/https://almerja.net

المقاومة

✓ جمع الثمار في وقت تكون فيه جافة لأن الرطوبة تساعد على انتشار المرض.

✓ العناية التامة عند جمع الثمار وتعبئتها حتى لا تخدش او تجرح فتسهل الاصابة عن طريق هذه الخدوش. لذا يجب اتباع طريقة الجمع بالقص من العنق وعدم اتباع طريقة الشد.

✓ تطهير الثمار، بعد جمعها بغمسها في محلول البوراكس قوة 8% و في محلول كربونات الصوديوم قوة 1.5% او في ماء ساخن 48° والصابون وذلك لمدة 2 الى4 دقائق.(مصطفى النجاري وتوفيق عبد الحق1972)

3.3. مرض التبقع البني Alternaria brown spot of trangerines (ABS)

المسبب Alternaria alternata

الأعراض

- ✓ حدوث تشوهات و ظهور بثرات على السطح الخارجي للثمار مما يقلل ذلك من قيمتها الإقتصادية والتجارية.

صورة(48) ثمار مصابة ب ABS

- ✓ تتمثل الأعراض على الأوراق في حدوث موت و تحلل للعروق و ظهور بقع دائرية بنية إلى سوداء اللون محاطة بهالة صفراء من أنسجة العائل، و في النهاية تسقط الأوراق تاركة الشجرة مكشوفة و ينعكس ذلك سلبا على تكوين الثمار، إذ حدثت الإصابة مبكرا تكون الثمار صغيرة الحجم و إذا حدثت متأخرة تكون الثمار عرضة للإصابة بلسعة الشمس.

صورة 49): إصابة على الأوراق

- ✓ إصابة الأغصان و الأفرع تؤدي إلى حدوث موت رجعي Die-Back من أعلى لأسفل مما ينعكس هذا بالسلب على المحصول القادم من حيث القيمه الإنتاجية والإقتصادية وهذا المرض يكون أكثر خطورة فى

الأماكن الرطبة كما هو الحال فى العديد من دول العالم والتى من بينها، فلوريدا باالولايات المتحدة الأمريكية وكولمبيا والبرازيل.

صورة(50) الإصابة على الأفرع و الأزهار

4. نقص العناصر المعدنية:

تحتاج النباتات لكي تنمو نموا جيدا إلى أنواع معينة من العناصر الغذائية و يتأثر نمو النباتات لغياب أو نقص عنصر أو أكثر من العناصر الغذائية مما قد يؤدي إلى ظهور انحرافات في النمو بحيث تأخذ مظهرا مرضيا كما أن زيادة بعض هذه العناصر قد يؤدي إلى تأثير سام على النبات، و فيما يلي أعراض نقص العناصر الغذائية عند الحمضيات:

1.4. الازوت:

أ. أهمية عنصر الازوت

يعتبر الازوت العنصر الغذائي الأكثر أهمية في إنتاج أشجار الحمضيات التي تحتاج إلى كمية كبيرة منه و يرتبط إنتاج الثمار ارتباطا وثيقا بالتغذية الأزوتية فهو يحرض النمو و يشجع الإزهار و الإثمار و إذا تعرضت شجرة الحمضيات بنقص التغذية الازوتي فإن ذلك ينعكس مباشرةً على النمو و الإنتاج.

ب. أعراض نقصه:

- صغر الأوراق
- أوراق رهيفة و خشنة الملمس و ذات لون أصفر شاحب.
- يبدأ من الأوراق السفلية و يمتد إلى الأعلى
- تساقط الأوراق في وقت مبكر في الربيع و الصيف.
- حالة النقص الشديد تكون الأزهار قليلة والثمار شاحبة اللون وتضعف الشجرة.

صورة (51): توضح أعراض نقص الزنك على نبات البرتقال
https://plantix.net

ت.أعراض الزيادة

تعطي الزيادة في التسميد الازوت إلى :

- ثمار خشنة غير ملساء.
- تأخير النضج و تزيد حساسية الشجرة و الثمار للبرودة و تؤدي إلى عدم تمكين الشجرة من امتصاص العناصر الصغرى لزنك مما يؤدي إلى ظهور أعراض نقصها. .

هناك خطأ شائع مفاده إن زيادة أو رفع التسميد الآزوتي يزيد من حجم الثمار ولكن تبين أن الري الجيد هو الذي يؤدي إلى زيادة حجم الثمار. (وليم، 2012)

2.4. الفسفور :

أ. أهميته:

عنصر غذائي هام بالنسبة للنبات له دور هام في التمثيل الغذائي فهو يدخل في بعض الأنزيمات و يلعب دوراً مباشراً في توليد الطاقة و كذلك فهو ضروري لتكوين الكربوهيدرات و غيرها من المرآبات و يعتبر ضرورياً للإزهار و عقد الثمار و كذلك يؤثر على نوعية الثمار ويساعد على التبكير في النضج و يعطي ثماراً ً مرغوبة ملساء و حجمها طبيعي.

ب. أعراض نقص الفوسفور:

- ✓ إنخفاض معد النمو.
- ✓ أوراق رفيعة الملمس ذات لون أخضر غامق و يتحول لون الأوراق القديمة إلى اللون البرونزي و تكون هذه الأوراق أصغر من الأوراق الطبيعية .
- ✓ سقوط مبكر للأوراق.
- ✓ نقص في إنتاج الثمار و تسقط بنسبة كبيرة قبل النضج و تكون ذات حموضة الثمار عالية و قشرتها سميكة ذات ملمس خشن

الصورة(52): نقص عنصر الفوسفور على ثمار البرتقال (سماكة القشر الأبيض، اسفنجية القوام)

ث. أعراض زيادة الفوسفور

إن زيادة التسميد الفوسفوري تؤدي إلى ظهور أعراض نقص الزنك و النحاس و تؤثر على امتصاص الحديد في التربة.

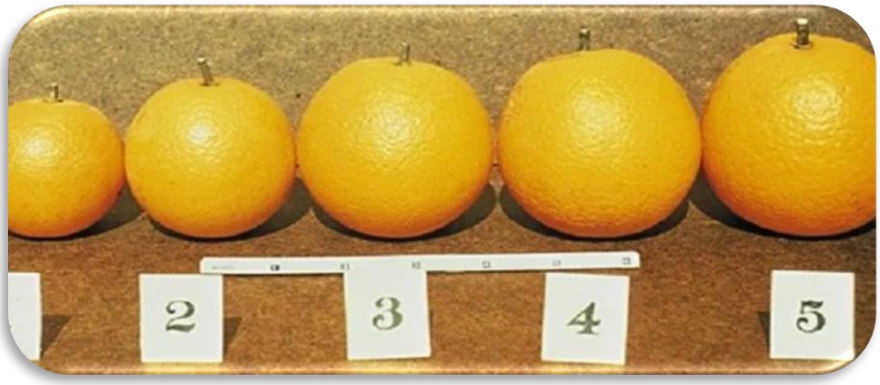
3.4. البوتاسيوم:

أ. أهميته:

يعتبر البوتاسيوم عنصر هام في التغذية النباتية فهو يلعب دوراً مباشراً في التمثيل الغذائي فإنتاج السكر يقل عند نقص البوتاسيوم و هنالك توافق إيجابي بين محتوى النبات في البوتاسيوم معدل سرعة التحول الغذائي . و يلعب دوراً في تكوين البروتين.

ب. أعراض نقصه:

- يقل تكوين البروتين و يتراكم الازوت و كذلك انتقال البروتينات و السكريات في النبات.
- خفض كمية الإنتاج و كذلك ينقص حجم الثمار عن الحجم الطبيعي
- يؤدي نقصه الشديد إلى موت الأوراق الصغيرة بينما تتجعد الأوراق القديمة و تصبح جلدية الملمس و تعاني من نقص الكلوروفيل و يكون هذا النقص على شكل تبقعات صفراء غير منتظمة تسقط عند نهاية فترة الإزهار و تكون الثمار قليلة صغيرة الحجم.



الصورة (53): نقص عنصر البوتاسيوم صغر حجم الثمار

ج. أعراض الزيادة

تؤثر الكميات الزائدة من البوتاسيوم على امتصاص الكالسيوم و المغنزيوم و الكميات الواجب إضافتها من هذه العناصر للشجرة في طور الإنتاج الأعظم أزوت 1 آغ للشجرة و الفوسفور 25.0 آغ P_2O_5 و K_2O . آغ 0.5 البوتاسيوم. لونها يشبه لون الثمار غير الناضجة و تكون قشرتها غير منتظمة و غير مصقولة و تصبح الشجرة أقل مقاومة للبرودة.

4.4. الحديد

يؤدي نقص الحديد إلى ظهور إلى ظهور إصفرار عام على الأوراق الحديثة بينما تظل العروق الوسيطية خضراء. وكما يؤدي النقص الشديد إلى صغر حجم الأوراق واصفرارها بالكامل ما عدا العروق البالغة نظرا لأن الحديد عنصر غير متحرك

صورة (54) نقص الحديد
(إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

4.5. الزنك

تظهر بقع صفراء بين العروق على خلفية خضراء في الأوراق الحديثة و يسمى التبرقش ولا تظهر هذه الأعراض على الأوراق البالغة، كما يؤدي أيضا إلى قصر طول سلاميات الأفرع وصغر حجم الأوراق و بالتالي تتزاحم النموات الحديثة بشكل يشبه بتلات الوردة.

صورة(55) نقص الزنك
(إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

6.4. المنغنيز

تشبه أعراض نقص الزنك إلى حد كبير من الناحية تبرقش الأوراق وخصوصا الموجودة قرب النموات الطرفية وتمون على شكل صفراء منتشرة على الورقة.

صورة(56): نقص المنغنيز
(إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

7.4. الماغنيزيوم

ظهور بقع صفراء بين العروق الرئيسية وعلى جانبي العرق الوسطي مع شحوب لون حواف الورقة.

صورة(57) نقص الماغنيزيوم
(إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

5. الحشرات التي تصيب الحمضيات وطرق مقاومتها

1.5. الحشرات القشرية والبق الدقيقي.

صورة(58) الحشرة القشرية الحمراء (إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

صورة (59) البق الدقيق الأسترالي. (إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

أ.أعراض الإصابة

تصاب أشجار الموالح بأنواع مختلفة من الحشرات القشرية وبعض أنواع البق الدقيقي حيث:

- تمتص عصارة النبات وتسبب الندوة العسلية التي ينمو عليها الفطر الهبابي مما يسبب اصفرار الأوراق وتساقطها وجفاف الأفرع.
- عند انتقال الإصابة إلى الثمار تسبب تشوهها وعدم وصولها إلى الحجم الطبيعي وبالتالي تنخفض قيمتها التسويقية

صورة(60) أعراض الإصابة على الحمضيات (إيناس وأبو غنيمة، 2019.)

ب. العلاج

تعالج هذه الحشرات صيفاً باستخدام أحد الزيوت الصيفية مثل زيت سوبر مصرونا أو زيت سوبر رويال أو زيت كزد أويل و العلاج يكون على فترتين:

- **الفترة الصيفية:** وهي الفترة الأساسي لمكافحة الحشرة و وذلك قبل انتقال الإصابة إلى الثمار حيث يبدأ في أول يوليو وحتى آخر سبتمبر حتى يمكن تفادى فترة النشاط للطفيليات خلال موسم الربيع.
  - ✓ مع مراعاة الآتي عند استخدام الزيوت الصيفية:
  - ✓ أن تكون الأرض مروية وتتحمل القدم.
  - ✓ رج عبوة الزيت قبل الاستخدام.
  - ✓ استخدام موتور رش سليم ذو قلاب سليم.
  - ✓ مراعاة الرش في الصباح الباكر أو بعد الظهر.
  - ✓ وفي حالة وجود نسبة إصابة عالية من الحشرات القشرية.
- **الفترة الشتوية:** وتتم باستخدام أحد الزيوت الشتوية مثل زيت البوليوم أو زيت رويال

2.5. المن:

يمتص المن عصارة النبات ويفرز المادة العسلية التي ينمو عليها الفطر الهبابي، كما تقوم بعض أنواع المن بنقل الأمراض الفيروسية إلى الأشجار وتؤدى الإصابة بهذه الحشرة إلى تجعد الأوراق وتشوهها خاصة النموات الطرفية

صورة (61) حشرة المن
www.almerja.net

- **العلاج:** عند ظهور الإصابة بالمن يتم العلاج:

برش الأشجار بالملاثيون، مع مراعاة أن يكون الرش على شكل شمسية إذا كان العلاج وقت التزهير والعقد الصغير حتى لا يؤدى ضغط محلول الرش إلى تساقط الأزهار والعقد.

3.5. دودة الأزهار

أ. الأعراض

- تتغذى يرقات هذه الحشرة على أزهار الحمضيات فتثقب الكأس والبتلات وتتلف المبيض وبالتالي لا يتم العقد.
- تصيب العقد الحديث وتصيب الأوراق الغضة والفروع الحديثة النمو وتسبب جفافها.
- ويمكن التعرف على الأزهار المصابة بسهولة من الثقوب الموجودة في الكأس والمبيض وذبول الأزهار واصفرارها وتتدلى البتلات بخيوط حريرية، ويلاحظ أن هذه الحشرة تتواجد على أشجار الليمون طوال العام نظراً لاستمرار خروج الأزهار طول السنة.

ب. العلاج

- تقليم الفروع المصابة وحرقها خلال شهري مايو ويونيه وكذلك في سبتمبر وأكتوبر.

- رش الأشجار وقت التزهير بأكتيلك أو أنثيو مع مراعاة فتح البشبوري على شكل شمسية بحيث لا يزيد الضغط عن 100 رطل على البوصة المربعة حتى لا يؤدى الضغط المرتفع لمحلول الرش إلى تساقط الأزهار ويكرر الرش بعد 2-3 أسابيع عند الضرورة.

4.5. ذبابة الحمضيات البيضاء

تقوم الحشرات الكاملة و الحوريات بامتصاص عصارة الأوراق مما يسبب بقع صفراء على الأوراق وفي حالات الإصابة الشديدة تتحد هذي البقع وهذا يجعل الورقة صفراء بالكامل.

- **العلاج:** ولمقاومة هذه الحشرة يوصى : برش الأشجار عند الإصابة خلال شهر يوليو وأوائل أغسطس بأحد الزيوت الصيفية مثل زيت سوبر مصرونا أو زيت سوبر رويال أو زيت كزد أويل ويلاحظ غسيل الأوراق جيداً بمحلول الرش.

صورة(62): ذبابة الحمضيات البيضاء
www.almerja.net

5.5. ذبابة الفاكهة:

تعتبر ذبابة الفاكهة من اهم وأخطر الآفات الحشرية على ثمار الفاكهة عموماً حيث تسبب أضراراً كبيرة للثمار إذا اهمل مكافحتها في الوقت المناسب وذلك لأن الحشرة تضع البيض داخل الثمرة مما يتعذر معه مقاومتها بعد حدوث الإصابة

صورة(63): ذبابة الفواكه
www.google.com

أ. **الأعراض:** وتعرف أعراض الإصابة على ثمار الحمضيات ب:

وجود لون باهت حول موضع الوخزة التي تعملها الأنثى في الثمرة لوضع البيض ثم يميل اللون إلى الاصفرار تدريجياً مكوناً هالة واسعة مستديرة على سطح القشرة ونتيجة نمو اليرقات وتجولها في لب الثمرة تظهر منطقة رخوة متخمرة إذا ضغط عليها يخرج منها سائل مائي وتؤدى الإصابة في كثير من الأحيان إلى تساقط نسبة كبيرة من الثمار.

ب. العلاج: ولمقاومة هذه الآفة الهامة يتبع الآتي:

- ✓ تستخدم المصائد الفرمونية بمعدل مصيدة واحدة لكل ٥ أفدنة وذلك لتقدير التعداد الحشري الذى تبدأ عنده إجراءات مكافحة ذبابة الفاكهة كيميائيا وذلك للتنبؤ بمدى تواجد الذبابة في حدائق الموالح.
- ✓ يستخدم المبيد مضافا للمادة الجاذبة لمكافحة هذه الآفة دون حدوث تلوث للثمار ويتم ذلك كالآتي:

أ. **يستخدم الرش الجزئي** بمعدل 1/2 لتر ليباسيد 1 + لتر بومينال يكمل المحلول إلى 20 لتر بالماء أي ملء رشاشة ظهرية 20 لتر ويتم رش جذع الشجرة لكل أشجار الحديقة أو يرش خط من الأشجار ويترك أخر أو يرش خط ويترك خطان ويتوقف عدد خطوط الأشجار المعاملة وكذلك عدد الرشاشات في الموسم على كثافة الذبابة في المصائد.

ب. **الحزم القاتلة** وهي عبارة عن كيس خيش أسطواني بطول ٢٠ سم وقطر ١٠ سم ومحشو أيضا بالخيش ويتم غمر الأكياس في المخلوط السابق ذكره في الرش الجزئي لفترة لا تقل عن ٤ ساعات حتى يتم التشبع ثم تعلق على الأشجار بحيث لا تلامس الثمار اطلاقا ويجب أن تظل الأكياس مبللة دائما وذلك بمداومة تزويدها بالمخلوط.

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن استخدام الرش الجزئي فقط ولكن لا تستخدم الحزم القاتلة بمفردها وإنما تستخدم مع الرش الجزئي.

ت. **يتم جمع الثمار المتساقطة** والتي لا تصلح للتسويق وتوضع في شكائر البلاستيك الخاصة بالأسمدة الكيماوية وبحيث تكون هذه الأكياس سليمة وتغلق جيداً وتترك على المشايات معرضة لأشعة الشمس المباشرة فيؤدى ذلك إلى موت يرقات ذبابة الفاكهة في تلك الثمار بل وايضا موت أي آفات أخرى بالثمار مما يقلل من تكرار الإصابة وهذا الإجراء من الضروري تطبيقه في حدائق المانجو والجوافة المجاورة أو المختلطة بحدائق موالح لأن هذين العائلين هما مصدر إصابة الموالح بذبابة الفاكهة.

ث. **غمر الحديقة بالماء:** بعد جمع المحصول مباشرة مع ضرورة إجراء هذه المعاملة أولا في حدائق المانجو والجوافة المجاورة أو المختلطة بحدائق الموالح بهدف قتل اليرقات والعذارى الموجودة في تربة الحديقة وبالتالي يقل إلى حد كبير انتقال الذبابة إلى حدائق الموالح كما يؤدى غمر حدائق الموالح بعد جمع المحصول إلى الحد من انتقال الذبابة إلى العوائل الأخرى على ألا تتعارض هذه المعاملة مع التوصيات البستانية.

6.5. صانعات أنفاق أوراق الحمضيات

تقوم اليرقة بحفر أنفاق متعرجة داخل الأوراق الغضة الحديثة النمو وتتغذى على محتوياتها الداخلية مما يقلل من كفاءتها في القيام بعملية التمثيل الضوئي، وفي النهاية تجف الأجزاء المصابة في الأوراق والأفرع الغضة وتنثني الأوراق الحديثة النمو على نفسها

لصورة (64): حافرة الأنفاق
www.almerja.net

ت. **العلاج**: ويتم علاج هذه الآفة علي النحو التالي:

أ. **علاج الأشجار الحديثة والشتلات:**

يتم رش الأشجار الحديثة والشتلات بصفة دورية كل 10-15 يوما على حسب شدة الإصابة بأحد الزيوت الصيفية مثل زيت سوبر مصرونا أو زيت سوبر رويال أو زيت كزد أويل وذلك بمعدل ٩ (لتر ٦٠٠ / لتر ماء) أو ١٥٠ سم^{٣} فيرتيميك ١,٥ + لتر زيت صيفي لكل ٦٠٠ لتر ماء.

ب. علاج الأشجار البالغة:

تحدث الإصابة الشديدة في الأشهر الدافئة أي خلال الصيف والخريف، ونظراً لأن نسبة نموات دورة نمو الصيف محدودة بالمقارنة بدورات النمو التي تحدث في الربيع والخريف، ونظراً لأنه أثناء دورة نمو الربيع تكون درجة الحرارة غير مناسبة لنشاط الحشرة، ولذلك تكون الإصابة محدودة جداً ولهذا لا ينصح بالمقاومة أثناء هذه الفترة، ويساعد ذلك على إعطاء فرصة للأعداء الحيوية لهذه الآفة على التكاثر.

أما بخصوص نموات الخريف فيجب العناية بمقاومة الآفة خلال هذه الفترة لأهمية نموات الخريف في حمل ثمار العام التالي، ولذلك تقاوم الآفة خلال هذه الفترة بنفس المعاملة المستخدمة للأشجار الحديثة.

وبصفة عامة يجب مراعاة التسميد المتوازن خاصة التسميد البوتاسي وعدم المغالاه في التسميد الآزوتي، وكذلك يجب أن يكون التقليم متوازن. محمد عبد المنعم(2003).

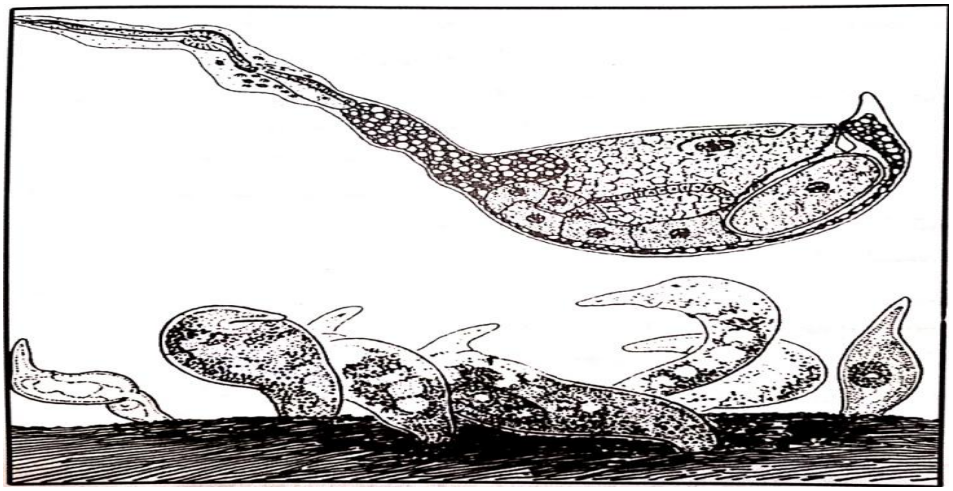
6. الأمراض المتسببة عن النيماتودا

النيماتودا، أو ما يطلق عليها أحيانا الديدان الثعبانية تشبه الديدان في مظهرها ولكنها تختلف عن الديدان الحلقية فهي ديدان صغيرة الحجم بعضها لا يرى إلا بالمجاهر الضوئية وتعيش في الغالب حرة طليقة في التربة او المياه وبعضها يعيش متطفلا أما على الانسان أو الحيوان أو النبات وتعتبر الدودة الخطافية من أشد الديدان فتكا بالانسان أما ما يصيب النبات منها فهي أجناس عده تسبب أمراضا مختلفة طبقا لطبيعة التطفل والعضو المصاب.

النيماتودا عبارة عن ديدان أسطوانية الشكل غالبا مستدقة الطرفين، يتراوح طولها بين 300 الى 1000 ميكرومتر وقطرها بين 15 الى 30 ميكرومتر وجسمها غير مقسم إلى أجزاء فليس لها أرجل أو زوائد جسمية سوى الرمح الذي يبرز من الفم (تستخدمه في إختراق جدار الخلايا النباتية) ويوجد الفم في أحد طرفي الجسم ويؤدي إلى فراغ الفم ومنه الى المرء ويوجد صمام بين المرئ والامعاء التي تصيب في المستقيم وتوجد فتحة الشرج في الطرف الخلفي من الجسم ويحتوي تجويف الجسم على سائل عديم اللون. (ابراهيم صادق عليوه وأخرون 2001).

1. مرض التدهور البطيئ Slow decline

المسبب نيماتودا الحمضيات *Tylenchulus semipentrans*



صورة(65): أنثى نيماتودا *Tylenchulus semipentrans* الحمضيات (أعلى) .
إناث نيماتودا الحمضيات تتطفل نصف داخليا على جدر الحمضيات(أسفل) (إبراهيم ، 2006).

أ. أعراض الإصابة

- تظهر الأشجار المصابة ضعيفة النمو صغيرة.
- إصفرار الاوراق وسقوط بعضها مبكرا.
- الاغصان الطرفية قد تجف وتموت وتصير عارية من الاوراق، وينعكس ذلك على كمية الثمار ونوعيتها حيث يقل المحصول وتتدهور جودة الثمار.
- كما تظهر الاصابة على الجذور بالتصاق حبيبات التربة بالجذور الصغيرة المصابة نظرا لوجود المادة الجيلاتينية تفرزها إناث النيماتودا حول البيض الذي تضعه في التربة وعند اشتداد الاصابة تظهر الجذور متقرحة وذات لون بني داكن، وقد تنفصل منطقة القشرة بسهولة عن منطقة الاسطوانة الوعائية. وهذه النيماتودا نصف داخلية التطفل حيث تكون مقدمة الجسم الأنثى موجودة داخل الجذور وتتغذى على القشرة الداخلية بينما يكون الجزء الخلفي للجسم بارزا من سطح الجذر حيث تضع النيماتودا البيض في التربة.

صورة (66) مظاهر الإصابة على المجموع الجذري و الخضري
وأكياس البيض الجيلاتينية للإناث. (إيناس و أبو غنيمة، 2019.)

ب. المقاومة

- في الغرس الحديث يمكن استخدام أي من المبيدات التالية:

1- مبيد فايدت 10 % محبب بمعدل 25 كلغ / فدان حيث يوضع المبيد نثرا حول الجور في منطقة الجذور ويقلب في التربة ثم يتم الري بعد ذلك.

2- مبيد نيماكور10% محبب بمعدل 25 كلغ / فدان يستعمل نثرا على سطح التربة الرطبة ويجب الري بعد المعاملة مباشرة

- **في المزرعه والاشجار المثمرة**

يتم معاملة التربة بأحد المبيدات النيماتودية خاصة اذا كانت أعداد النيماتودا تزيد عن 200 فرد/ كغ في تربة وظهور أعراض الإصابه وتدهور المحصول ويمكن استخدام اي من المبيدات التالية:

1- فيوردان 10% G محبب بمعدل 40 كلغ/ فدان. يوضع المبيد نثرا على سطح التربة حول الأشجار على أن يخلط بالتربة جيدا وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهري فبراير ومارس.

2- راجبي G10%محبب بمعدل 24 كجم/فدان. نثرا على التربة حول الأشجار والري مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهر فيفري ومارس.

3- فايدت 24 SL% سائل بمعدل 4 لتر/فدان معاملة مرتين.

4- تميك 15 % G محبب بمعدل 71 كجم /فدان. نثرا حول الأشجار ثم العزيق والري مباشرة وذلك بعد جمع الثمار.(إبراهيم خ. ع. إ، 2006).

الفصل الخامس

الليمون

الليمون

هو عامل قوي لإزالة السموم، ومركّز للغاية بالفيتامينات والمعادن، ويحظى رائحته وطعمه بالتقدير في جميع أنحاء العالم. يزيد زيت الليمون العطري من خصائص الفاكهة التي يأتي منها بعشرة أضعاف. يمكن استخدامه لعلاج الأمراض المختلفة وتحسين الحالة المزاجية وزيادة اليقظة (Cindie, 2020). الليمون من أقدم الأشجار التي عرفت، فقد عرفه القدماء و استعملوه في طبهم وخاصة في مكافحة السموم ... وكان يطلق عليه اسم **بنزهير** وهي كلمة فارسية معناها: مضاد السموم.(بلال، 2015).

1. الوصف النباتي

شجرة الليمون في العادة تكون صغيرة، أعلى يمكن أن تصل إليه هوستة أمتار تقريبا وعليها أشواك رفيعة حادة.

1.1. المجموع الخضري

الأوراق :

الأوراق ذات أعناق مجزحة أو عديمة الأجنحة بدرجات متفاوتة تبعا الأنواع ونصل الورقة جلدي ذو ملمس ناعم وتختلف في الشكل والحجم وطبيعة القمة ودرجة تسنين الحافة تبعا للأنواع بأنسجة النصل غدد زيتية عديمة وشفافة تظهر بوضوح أذا ما فحصت الأوراق، وحافتها المسننة طولها بين (3-5)سم وعرضها بين (1.5- 3سم) لونها أخضر فاتح.

صورة (67) أوراق الليمون

الثمرة

الثمرة بيضاوية الشكل، صفراء اللون، ومذوقها حامض وعصيرها شائع الإستخدام في المطبخ، بالإضافة الى أن الليمون يعطي النكهة لبعض المشروبات

صورة(68) ثمرة الليمون

الأزهار

الأزهار بيضاء اللون صغيرة الحجم، تحمل الأوراق كاملة أو المتنختزلة بالأضافة إلى أزهار ابطية أو طرفية مفردة أو في نوارت الأزهار خنثى حشرية التلقيح.

صورة (69) زهرة الليمون

البذور

وغالبا ماتحتوي على أكثر من جفنين واحد (بذرة متعددة الأجنحة) شد عن ذلك بعضأنواع الهجن فتكون بذورها وحيدة الأجنحة.

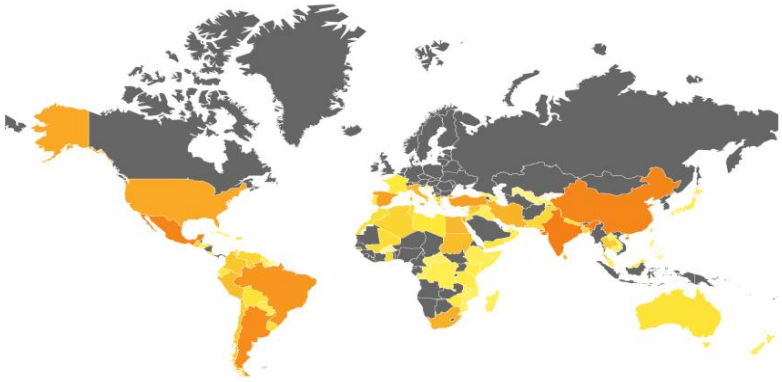
صورة (70): بذور الليمون

2.1 المجموع الجذري

فقد يكون وتديا أو عرضياً ليفياً أو الإثنين معاً (النارنج والليمون المالح. الليمون المخرفش على التوالي)، وذلك معاً لنوع الأص المستخدم وتتميز جميع الأنوال بأنواع بأن جذورها لا تكون شعيرات جذرية.

2. الموطن

من المناطق الإستوائية و تحت الإستوائية لجنوب وشرق أسيا وانتشرت منها إلى مناطق كثيرة من العالم في المناطق المدارية والمعتدلة ذات الشتاء الدافئ وتحت الأستوائية شمال وجنوب خط الإستوائية.(محمد، 1997)



صورة رقم(71): المناطق الأكثر الانتاجية في العالم لليمون

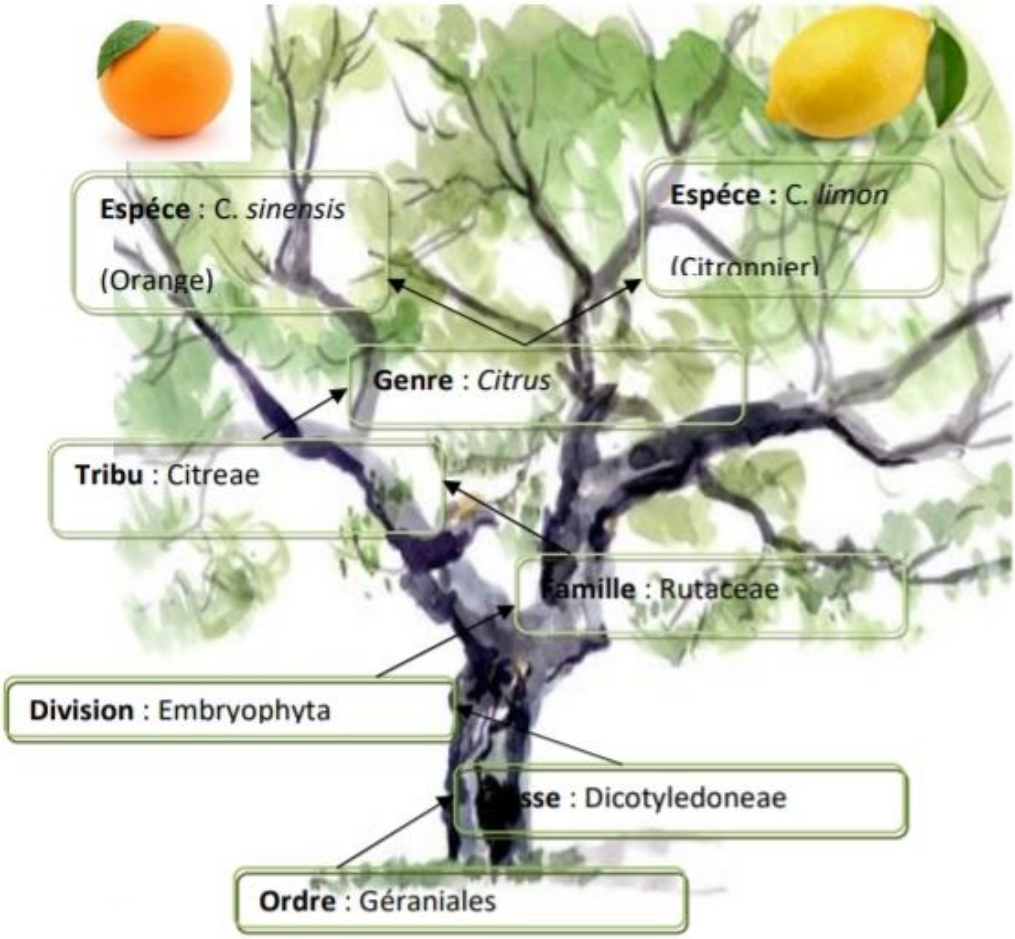
3. الموسم

من منتصف فصل الربيع إلى غاية فصل الصيف.(عبد الباسط و عبد التواب، 2018).

4. التصنيف

جدول رقم(13): يوضح التصنيف العلمي لليمون وفقAPG III
https://fr.wikipedia.org/wiki/Citronnier

Clade	**Angiospermes**
Clade	**Dicotylédones**
Clade	**Noyau des Dicotylédones vraies**
Clade	**Rosidées**
Clade	**Malvidées**
Ordre	**Sapindales**
Famille	**Rutaceae**
Genre	**Citrus**
Espes	***C.limon***



صورة رقم (72): التصنيف النباتي لليمون. (Kimball, 1999 ;Guignard, 2001)

5. المكونات الكيميائية

يحتوي الليمون بشكل رئيسي على الماء و كذلك الفيتامينات والمعادن كما أنها فاكهة قليلة الحلاوة، أي 3,1 غ من الكربوهيدرات لكل 100غ مقابل 8-10 غ لمعظم الفواكه (Alix lefief-delcourt,2018)

ومن المحتمل أن تختلف وفقًا للأصناف ، والموسم ، ودرجة النضج ، وظروف النمو ، وما إلى ذلك. تأتي البيانات المتعلقة بالبوليفينول من قاعدة بيانات PhenolExplorer 3.0. تأتي جميع البيانات الأخرى من جدول التركيب الغذائي للأطعمة (Ciqual, 2017)..

الجدول (14): تكوين البوليفينول لكل 100 جرام من صافي الليمون (Ciqual, 2017)

Polyphénols	Quantité
Flavonoïdes	36.89 mg
Lignanes	0.02 mg
Polyphénols totaux	36.91 mg

الجدول (15): تكوين فيتامين لكل 100 جرام صافي من الليمون(Ciqual, 2017)

Vitamines	Quantité	Min - Max
Provitamine A Béta-carotène	3 µg	-
Équivalent Vitamine A	0.5 µg	-
Vitamine B1	0.043 mg	0.034 - 0.06 mg
Vitamine B2	0.025 mg	0.02 - 0.0034 mg
Vitamine B3	0.15 mg	0.1 - 0.23 mg
Vitamine B5	0.21 mg	0.19 - 0.23 mg
Vitamine B6	0.07 mg	0.045 - 0.1 mg
Vitamine B9	21.5 µg	11 - 32 µg
Vitamine C	51 mg	49 - 53 mg
Vitamine E	0.48 mg	0.15 - 0.8 mg

جدول رقم (16): تكوين المغذيات الكبيرة لكل 100 جرام صافي من الليمون(Ciqual, 2017)

Composants	Quantité/g	Min - Max
Eau	89 g	NC
Protéines	0.84 g	0.5 - 1.1 g
Lipides	0.7 g	0.3 - 1.1 g
Acides gras saturés	0.15 g	0.039 - 0.27 g
Glucides	3.1 g	-
Sucre	2.85 g	2.5 - 3.2 g
Fibres	1.2 g	-
Acides organiques	4.88 g	-

الجدول (17): تكوين المعادن والعناصر النزرة لـ 100 غرام من الليمون(Ciqual, 2017)

Minéraux et oligo-éléments	Quantité	Min - Max
Calcium	13.7 mg	12.3 - 48 mg
Cuivre	0.034 mg	0.023 - 0.069 mg
Fer	0.34 mg	0.04 - 0.6 mg
Iode	0.3 µg	0.1 - 0.6 µg
Magnésium	8.54 mg	7.3 - 10.9 mg
Manganèse	0.015 mg	0.011 - 0.04 mg
Phosphore	18.4 mg	16 - 28.5 mg
Potassium	157 mg	138 - 197 mg
Sélénium	2.09 µg	0.12 - 4.9 µg
Sodium	0.99 mg	0.12 - 4.9 µg
Zinc	0.054 mg	0.016 - 0.3 mg

جدول رقم (18): تكوين المغذيات الكبيرة لكل 100 جرام صافي من الليمون (Ciqual ، .(2017

Composants	Quantité/g	Min - Max
Eau	89 g	NC
Protéines	0.84 g	0.5 - 1.1 g
Lipides	0.7 g	0.3 - 1.1 g
Acides gras saturés	0.15 g	0.039 - 0.27 g
Glucides	3.1 g	-
Sucre	2.85 g	2.5 - 3.2 g
Fibres	1.2 g	-
Acides organiques	4.88 g	-

6. المستخلصات الثانوية لليمون

1.6. أنواع العصائر

بعض تعاريف العصائر ونكتار الفاكهة تخضع لعديد من النصوص التنظيمية الوطنية والدولية، والتي تحدد الفئات المختلفة لعصير الفاكهة. يفسر الجدول أدناه تعريفات الأنواع الثلاثة الرئيسية للعصير المصنوع من الليمون: العصير العادي والعصير المركز والعصير المعاد تكوينه. في حالة الحمضيات يجب أن يأتي العصير من endocarp. عادة لا تكون البذور والجلد جزءًا من العصير. ويمكن إعادة استخدام الروائح واللب والخلايا المأخوذة من ثمار من نفس النوع في أنواع مختلفة من عصير الفاكهة سواءا العادي والمركز والمعاد تكوينه.**(Cirad, 2013)**

جدول رقم(19): الفرق بين أنواع عصير الليمون ..(Cirad, 2013)

نوع العصير	تعاريف
عصير عادي	منتج مخمر ولكن غير مخمر يتم الحصول عليه من أجزاء صالحة للأكل من ثمار صحية وناضجة ، طازجة أو مخزنة بالتبريد أو التجميد ، من نوع واحد أو عدة أنواع مختلطة ، مع خصائص اللون والرائحة والذوق لعصير ثمار المنشأ
عصير مركز	منتج يتم الحصول عليه من عصير ثمار نوع واحد أو أكثر من أنواع الفاكهة ، من خلال القضاء المادي على نسبة معينة من الماء المكون. إذا كان المنتج مخصصًا للاستهلاك المباشر ، فإن التخلص منه يكون على الأقل 50٪ من الماء المكون.
عصير معاد تكوينه	المنتج الذي تم الحصول عليه من خلال إعادة تكوين عصير الفاكهة المركز ، باستخدام مياه الشرب

عصير غائم أو صافٍ؟

تعكر العصير ناتج عن تعليق الجزيئات غير القابلة للذوبان في المحلول السائل. يمكن تقدير تركيبة تعكر الحمضيات على النحو التالي: 30٪ بروتينات ، 20٪ هيسبيريدين ، 10 إلى 15٪ سليلوز وهيميسليلوز ، و 5٪ بكتين. تأتي كل هذه المكونات من محتوى حويصلات العصير وكذلك الأغشية الداخلية للفاكهة. يتم استخدام الطرد المركزي للتخلص من هذه الجسيمات غير القابلة للذوبان وبالتالي تقليل لزوجة العصير.

2.6 استخلاص الزيت ألأساسي

تتشكل الزيوت العطرية في الخلية النباتية وتتراكم في أعضاء النبات المختلفة: قشرة الفاكهة والأوراق وبتلات الزهور التي تستخرج منها بالتعبير البارد أو بالتقطير. يوجد زيت الليمون الأساسي بشكل أساسي في قشرة الفاكهة (فلافيدو). يتم استخلاصه بشكل عام عن طريق التعبير البارد ، وهي عملية ميكانيكية تسبب تمزق الأكياس الزيتية الموجودة في القشرة.وهو المنتج العطري الرئيسي المستخرج من الليمون. يقوم المحترفون أيضًا باستعادة الجواهر الجواهر العطرية الناتجة عن تكثيف مساه التبخر التي يتم إطلاقها أثناء مرحلة تركيز العصير.

صورة **(73): زيت أساسي**

التركيبة الكيميائية للزيت الليمون

تختلف تركيبة زيت الليمون الأساسي وفقًا للأصناف المستخدمة وعمر أشجار الليمون المزروعة ونوع تربة البستان والظروف الجوية. لذلك فإن موقع المحاصيل والفصول وتقلبات الطقس لها تأثير خاص على تكوين الزيت. بالإضافة إلى ذلك ، تؤثر تقنية الاستخراج المستخدمة أيضًا على التركيب. زيوت الحمضيات الأساسية عبارة عن مخاليط معقدة تتكون من أكثر من 200 مركب مجمعة في كسور غير متطايرة ومتطايرة. يوضح الجدول التالي محتويات المركبات المتطايرة الرئيسية التي يتكون منها زيت الليمون الأساسي من Primofiori. المركبات المتطايرة هي الأغلبية إلى حد كبير. وهي موجودة بشكل رئيسي في شكل تربين

(90٪ مونوتربينات وسيسكيتيربين) ، والتي تضاف بكميات أقل الألدهيدات (4٪) ، كحول (4٪) وإسترات (0.4٪). الليمونين هو المونوتربين الرئيسي (66٪ من الزيت). يفسر الوجود الكبير للألدهيدات (بما في ذلك المركبات المعدنية والحساسة للأكسدة والحرارة) سبب استخلاص الزيوت العطرية بالليمون بالتعبير البارد وليس عن طريق التقطير. المركبات غير المتطايرة (الكومارين ، psolarens) موجودة أيضًا بنسبة 2 ٪. تعمل كمضادات أكسدة طبيعية وتساعد على استقرار الزيت أثناء التخزين.

جدول رقم(20)المركبات الرئيسية المتطايرة من زيت الليمون العطري (مجموعة Primofiori ،٪).

Principaux composés volatils d'une huile essentielle de citron (variété Primofiori, en %).

Terpènes	90.13	Aldéhydes	4.30	Alcools	4.18	Esters	0.35
Monoterpènes	**89.17**	Geranial	2.90	Geraniol	1.70	Geranyl acetate	0.32
Limonène	66.23	Neral	1.13	Nerol	1.07	Citronellyl acetate	0.03
β-pinène	8.97	Citronellal	0.10	α-Terpineol	0.63		
γ-terpinène	8.07	Nonanal	0.07	Linalool	0.26		
α-pinène	1.53	Decanal	0.04	β-Citronellol	0.19		
Sabinène	1.52	Dodecanal	0.03	Terpinen-4-ol	0.13		
β-myrcène	1.45	Octanal	0.02	Cis-Sabinenehydrate	0.07		
α-Terpinolène	0.38	(E)-2-Hexenal	0.01	**Alcools sesquiterpéniques**	**0.13**		
α-thujene	0.33			Camphene	0.05		
β-phellandrène	0.28			α-Bisabolol	0.05		
α-terpinène	0.17			(E)-Nerolidol	0.03		
(E)-β-Ocimène	0.09						
p-Cymène	0.07						
(Z)-β-Ocimène	0.06						
1.8-Cineole	0.02						
Sesquiterpènes	**0.96**						
trans-α-Bergamotène	0.52						
β-Caryophyllène	0.33						
cis-α-Bergamotène	0.08						
α-Humulène	0.03						

Source : Brat *et al.*, 2001.

جودة الزيوت

تعتمد جودة زيت الليمون الأساسي على ثلاثة عوامل رئيسية:

❖ **تركيز السترال (الألدهيد):**

وهو العامل الأكثر أهمية في تحديد جودة زيت الليمون الأساسي وبالتالي سعره. يعطي السترال (اتحاد neral و geranial) الزيت نكهة ورائحة خاصة. أفضل الزيوت تتكون في المتوسط من 4 إلى 5٪ سيترال.

عملية الاستخراج المستخدمة:

سيسمح المدخنون بإنتاج زيوت أساسية ذات جودة أفضل (يتم تقليل الاتصال بين الجوهر والبياض إلى الحد الأدنى). تؤدي آلات التقشير ، ذات التأثير الأكثر قسوة ، عمومًا إلى خصائص عطرية أقل كثافة: في الواقع يتم استرداد المركبات الأخرى أثناء الاستخراج.

جودة ثمار الليمون

التنوع ودرجة النضج معايير مهمة. لذلك يكون وقت الحصاد حاسمًا: يجب قطف الليمون الأخضر / الأصفر لتوفير زيت أساسي عالي الجودة. كما أصبح عدم وجود آثار لمبيدات الآفات قضية تجارية رئيسية. الاتجاه الحالي في البلدان المتخصصة في تجارة الليمون الطازج هو معالجة الفاكهة القادمة مباشرة من الحقل وليس من خطوط التعبئة والتغليف. المكاسب ليست نوعية فحسب ، بل كمية أيضًا ، نظرًا لأن إنتاجية الاستخراج أعلى: ظروف التخزين المرتبطة بالعديد من التلاعبات تقلل من صلابة الغدد الزيتية الأساسية وأكياس العصير.

6. فائدة الليمون و طرق إستخدامه

1.7 الفائدة الطبيية

- يعتبر الليمون من أغنى الثمار لإحتوائه على فيتامين(ج) الواقي من مرض الأسقربوط، ومن أعراض هذا المرض: الصداع، وضعف عام بالجسم، وسوء الهضم، وتاكل الأسنان....
- كما يحتوي عصير الليمون على نسبة عالية من السترين الذي يعمل على تقوية جدار الأوعية الدموية.
- و من المواد التي نجدها في عصير الليمون: 8 % مواد كربوهيدراتية، كالسيوم، بوتاسيوم، حديد... وهذه المركبات المعدنية تعمل على المحافظة على المعدل القلوي الذي يجب أن يكون عليه الجسم.
- كما يستخدم عصيره في علاج الطفح الذي يظهر في تجويف الفم وجدره و التهاب اللسان، وذلك بمس المكان المصاب، كما استخدمه قدماء المصريين في تقوية اللثة وقتل الميكروبات المسببة للعفن، وذلك عن طريق التدليك به يوميا.
- أما غرغرة عصيره فيمكن استعمالها في علاج التهاب الحنجرة بعد تخفيفه بالماء، وإضافة كلورات البوتاسيوم بنسبة 2%.
- إضافة محلول ملحي يحتوي على 1% من عصير الليمون إلى مياه الشرب يفيد في الوقاية من مرض الكوليرا.
- و لعصير الليمون أثر فعال في علاج النقرس(داء الملوك)، إذ يذايب الأملاح المترسبة في المفاصل، كما يفيد في علاج الروماتيزم والصداء و ضربة الشمس، وذلك بعمل كمادات على الجبهة.

و بالإضافة إلى ما سبق فإن هناك بعض وصفات طبية شعبية أخرى أساسها الليمون منها:

- **لطرد الديدان من الأمعاء:** تهرس ليمونة كاملة بجميع محتوياتها، وتنقع في الماء لمدة ساعتين، بعد ذلك تعصر الليمونة في النقيع و يصفى، ويضاف إليه العسل ويشرب قبل النوم، وتكرر العملية إذا لزم الأمر.
- **لمعالجة احتقان الكبد:** تقطع ثلاث ليمونات وتغمر بالماء المغلي مساءا ثم يشرب هذا الماء صباحا على الريق.
- **لمحاربة السمنة:** ينقع قليل من الكمون في الماء مغلي مع ليمونة مقطعة ويترك طوال الليل ويشرب صباحا على الريق.
- **لتنقية الدم:** يشرب حوالي 100غ من عصير الليمون يوميا.
- **لوقف نزيف الأنف:** يسد الأنف بقطعة من القطن المبللة بعصير الليمون. (بلال التلمساني2015).

2.7 الفائدة التجميلية:

- استعمال الليمون الحامض يمنع تساقط الشعر و الصلع ويقوي الشعر باستعماله كمساج.
- لجمال لون جلد الجسم من المفيد استعمال نصفين من الليمون الحامض كمساج على الجسم صباحا قبل أخذ حمام الشمس فإن ما عملنا بهذه النصائح فسنعيد الحياة لمسامات الجسم لتعمل بانتظام و بصورة جيدة وبذلك سنطرد سموم كثيرة من أجسامنا.
- لعلاج عدم التعرق أو الذين يصابون بحبيبات حمراء على بشرة الجسم أو ظهور بعض الشامات الصغيرة في جسم في الجسم أو بعض البقع يمكنهم علاجها بشراب الليمون الحامض يخلط مع العسل فهو أحسن شراب طبيعي وجيد.
- استعمال الليمون الحامض يزيل الاسهال والاسهال الدموي والنزيف الرئوي (نزف الدم)
- الليمون الحامض غذاء بارد وشراب طبيعي من أحسن المشروبات صيفا وشتاء وأفضل وأنفع من المشروبات الغازية والصناعية المنتشرة بين الناس نتيجة الإعلانات والدعايات. (يعقوب عزيز، 2018)

بعض الوصفات التجميلية لليمون

- **لإزالة الزيوان الأسود من الوجه:** يرطب الوجه مساء بالماء الحار، ثم يطلي بمزيج متساو من عصير الليمون والجليسرين والكحول.... وفي الصباح يرطب الوجه مرة أخرى بالماء الحار، ثم تعصر الزيوانات بين الأصبعين بقطعة من القطن، وتكرر هذه العملية لمدة أسبوع.
- **للبشرة:** والليمون مفيد جدا للبشرة، خاصة البشرة الذهنية، لأنه ينظفها ويغديها، ويجعل أنسجتها تشتد وتتماسك...كما أنه فعال ضد المسامات الكبيرة.... ولعمل قناع الليمون

تعصر ليمونة، ويمزج عصيرها بياض بيضة مخفوقة...تغسل البشرة جيدا وتجفف، ويدهن الوجه بالمزيج مع ترك مسافة حول منطقة العين...يترك هذا المزيج على الوجه لمدة ربع ساعة تقريبا حتى يجف...يغسل الوجه بعد ذلك بالماء الفاتر مع استخدام قطعة من القطن للتنظيف.

- كما أن عصير الليمون مفيد جدا لفروة الرأس، ولذلك تدلك بالعصير، ثم تغسل بعد ذلك بالماء الفاتر. (يعقوب، 2018)

7. طرق زراعة الليمون

1.8 الزراعة بالبذور

تتم عملية زراعة الليمون باستخدام البذور من خلال القيام بزراعتها في صواني قبل زراعتها في الحدائق، وفيما يأتي خطوات زراعة الليمون.

- ✓ **بالبذور:** تجهيز الصواني الزراعية: يتم ملء صواني زراعية بمزيج تربة رطبة إلى أن تصل حوالي 2 سم بعدًا عن الحافة، ويتم ضغط التربة حتى تصبح ثابتة في الصينية.
- ✓ **تجهيز البذور:** يتم أخذ البذور من ليمونة، ومن ثم يتم شطف البذور بالماء، وذلك لإزالة السكر عن البذور والذي يمكن أن يتسبب بنمو فطريات تؤدي إلى موت الشتلات، ومن ثم يتم ترك البذور في وعاء مائي لمدة ثمانية ساعات.
- ✓ **زراعة البذور:** يجب التأكد من أن تكون التربة رطبة عند القيام بهذه العملية، ويتم نشر البذور على سطح التربة بشكلٍ متساوي، ومن ثم يتم إضافة نصف 1.5 سم من التربة فوق البذور المزروعة.
- ✓ **الحفاظ على الرطوبة**: يجب العمل على تجنب ترك البذور تجف، حيث يجب رش سطح التربة بالماء طوال فترة الإنبات، كما يمكن استخدام أغلفة بلاستيكية للحفاظ على الرطوبة. توفير درجة الحرارة المناسبة. تتم إزالة الغلاف البلاستيكي بعد ثلاثة إلى ستة أسابيع من عملية الزراعة، ثم تنقل الصينية لمنطقة يصلها ضوء الشمس بصورة غير مباشرة كوضعها بالقرب من نافذة مشمسة، حيث يجب أن تكون درجة الحرارة حوالي 21 درجة مئوية.
- ✓ **نقل الشتلات إلى أصص:** يتم ملئ الأصص بتربة رطبة ذات تصريف جيد، ومن ثم توضع شتلة ليمون واحدة في كل أصيص، بحيث تزرع في المنتصف وعلى نفس عمق زراعتها في الصينية.
- ✓ **الحفاظ على درجة حرارة الأصص**: يتم وضع الأصص في منطقة تصلها أشعة الشمس لمدة أربع ساعات يوميًا مع درجة حرارة تتراوح ما بين 15 إلى21 درجة مئوية.
- ✓ **نقل الشتلات إلى الحديقة**: يتم زراعة الشتلات في الحديقة بعد آخر موجة صقيع في المنطقة، إذ تزرع على نفس عمق زراعتها في الأصص، ويجب إزالة الصخور والشوائب من التربة قبل نقلها إليها.

✓ **السقي والتسميد:** تسقى النبات مرتين في الأسبوع للحفاظ على الرطوبة، كما يجب استخدام سماد يحتوي على نسبة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم فيه.

2.8 الزراعة بالعقل

عادةً ما يتم زراعة الليمون بالعقل لتكثير أعداد أشجار الليمون، وفيما يأتي خطوات زراعة الليمون بالعقل:

✓ **تجهيز العقل:** أخذ العقل من الأغصان الخضراء التي نمت مؤخرًا، بحيث يتراوح طول العقل ما بين 15 إلى 20 سم، كما يجب إزالة جميع الأوراق عن العقل باستثناء الورقتين العلويتين.
✓ **تحفيز وزراعة العقل:** إضافة هرمون تجذير على قاعدة العقلة، ومن ثم غرس العقل في التربة أو في وسط نمو معقم، ويمكن استخدام أدوات مختلفة لفتح الثقوب في التربة قبل غرس العقل كقلم رصاص أو عود وغيرها.
✓ **الري وتحفيز النمو:** ري التربة جيدًا لتقويتها، كما يمكن استخدام أغلفة بلاستيكية للحفاظ على نسبة رطوبة عالية فيها.
✓ **درجة الحرارة:** توفير درجات حرارة ثابتة تتراوح ما بين 21 إلى 27 درجة مئوية.

3.8 الزراعة بالأشتال

تعد عملية زراعة الليمون بالأشتال سهلة جدًا حيث لا تتطلب سوى نقلها وزراعتها في البستان أو الحديقة، وفيما يأتي سيتم الحديث عن كيفية زراعة الليمون بالأشتال:

الحصول على الشتلات: يتم شراء الليمون كشتلات ثم تجهيزها مسبقًا ولا تتطلب سوى الزراعة.
زراعتها في الوقت المناسب: يعد فصل الربيع بعد زوال الصقيع هو أفضل وقت لزراعة شتلات الليمون.
تجهيز الحفرة: يجب حفر حفرة مناسبة لحجم كرة جذور للشتلة، بحيث يجب أن تكون مساوية لها أو أصغر بشئ بسيط.
زراعة الشتلة: يتم وضع الشتلة في الحفرة ومن ثم ملئ الحفرة بالماء حتى تصل إلى النصف، ومن ثم يتم ردم التراب في الحفرة.
الري: يجب القيام بري الشتلات المزروعة حديثًا مرة كل بضعة أيام **https://sotor.com /**

8. الأمراض التي تصيب الليمون

مرض تبقع أوراق الليمون المخرشف

Alternaria leaft spot of rough lemon (ALS)

- **الأعراض**

لا تظهر الأعراض المرضية قبل ثلاثة أيام من حدوث الإصابة حيث تظهر بقع بنية إلى سودار اللون مستديرة أو غير منتظمة الشكل و محاطة بهالة صفراء، تزداد شدة الإصابة على الأوراق و الأنسجة الحديثة بصفة عامة والتوكسين الفطري يؤدي إلى موت وتحلل الأنسجة المصابة وتحلل اللون وعند تقدم الإصابة في العمر تظهر الأعراض على كلا الجانبين .

صورة (74) مظهر الإصابة على أوراق الليمون.(إناس و أبو غنيمة، 2019)

صورة (75) أعراض الإصابة على ثمار الليمون
(إناسو أبو غنيمة ، 2019)

- **المقاومة**

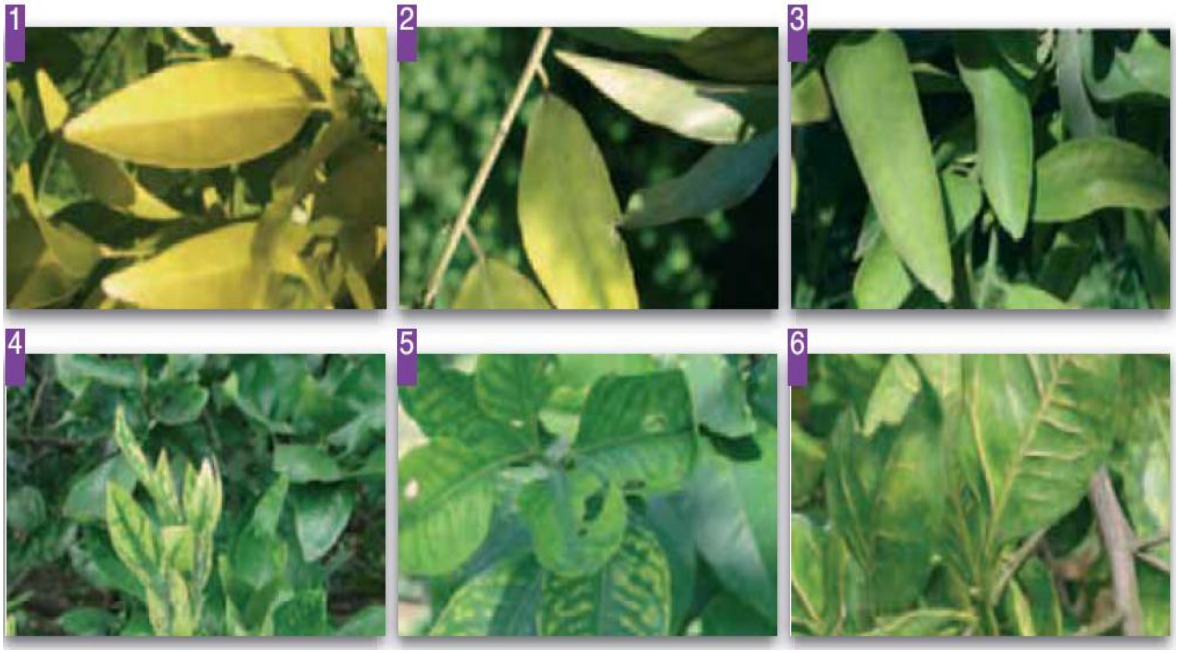
✓ إستخدام أصناف مقاومة للإصابة بالمرض

✓ الإعتدال في الري والتسميد

✓ الرش بأحد الموبيدات الفطرية الموصى بها للوقاية من الإصابة.**(إيناس و أبو غنيمة ، 2019).**

نقص العناصر المعدنية

الصور الموالية تبين الأعراض المرضية حسب الأرقام الموجودة في الجدول(رقم21) :



صورة (76) أعراض نقص العناصر المعدنية على ورقة الليمون

جدول 21: الأعراض الأكثر شيوعًا لنقص المعادن على أوراق الليمون

1) الأزوت	تلون موحد لشفرة الورقة ، يتحول من الأخضر الفاتح إلى الأصفر اعتمادًا على شدة النقص	استخدام الأسمدة النيتروجينية أو رش اليوريا للنقص.
2) المغنيزيوم	يتطل الخضور وزوال اللون الأخضر فيما بين العروق مع بقاء العروق خضراء.كما يتجلى النقص فقط في أوراق الكبار.	الرش الورقي من نترات المغنيسيوم بنسبة 1.2٪ على الأوراق الجديدة في نهاية استطالة الأطراف.
3) الحديد	يتجلى النقص في تغير لون نصل الورقة بشكل عام ، والذي يتحول من اللون الأخضر الفاتح إلى الأصفر	إضافة الحديد إلى التربة على شكل سيلات (مخلب)
4) الزنك	يتجلى على الأوراق الصغيرة التي تظل صغيرة ومنتصبة. تظهر نصل الورقة تغيرًا ملحوظًا في اللون، من الأخضر الفاتح إلى الأصفر، على جميع الأجزاء بين العروق. تظل الأوردة والهالة على طول كل منها خضراء.	رش لكبريتات الزنك (2.5غ/ل) على الأوراق الجديدة في نهاية استطالة النصل.
5) المنغنيز	إنه يشبه نقص الزنك ولكنه يختلف عنه في جانبين: الأوراق غير مشوهة وتحتفظ بالحجم الطبيعي ، ويكون تغير لون نصل الورقة أقل كثافة.	رش كبريتات المنغنيز (1.5غ/ل) على الأوراق الجديدة في نهاية استطالة
6) البورون	يتميز هذا النقص بوجود تضخم في الأوردة على الجانب السفلي من النصل. يمكن أن تجف الأغصان الصغيرة.	رش 2.5غ/ل من مادة Solubor

الخلاصة

تطلق كلمة "الحمضيات" أو "الموالح" على مجموعة من أشجار الفاكهة التي تتميز بوجود غدد زيتية في أوراقها والتي تكسبها رائحة عطرية مميزة. تنتمي جميع الأشجار والشجيرات التي تحمل ثمار الحمضيات إلى الجنس النباتي Citrus ولها أنواع عديدة ومنها الليمون بأنواعه، البرتقال بأنواعه، الكليمونتين، اليوسفي، الجريب فروت.... وغيرها. تتبع الحمضيات للعائلة Rutaceae التي تضم 13 جنسا و65 نوعا. وقد انتشرت زراعة الموالح الآن في مساحات واسعة من العالم وأخذت مكانها في الاقتصاد العالمي بداية القرن العشرين ، إذ توسعت زراعتها وتفتحت أفاق جديدة لاستعمالها، فأصبحت من الأغذية الأساسية للإنسان بعد أن كانت تستعمل لبعض الوصفات الطبية والعلاجية. من خلال إجراء هذه الدراسة النباتية والبيولوجية للحمضيات تطرقنا إلى وصف بعض أنواع من الحمضيات بناءا على الاختلاف في الأوراق والثمار والبذور حيث توصلنا إلى وجود تباين مورفولوجي كبير وملحوظ في الخصائص النوعية لشكل الورقة، لون الورقة، شكل الثمرة، لون القشرة .....الخ. ولهذا يجب وضع استراتجيات للتكثيف من هذه الأنواع لسد ثغرات القطاع الفلاحي. إلا أن الحمضيات من الأنواع النباتية المهددة بتعرضها للأمراض كغيرها من النبات من أمراض فيروسية، فطرية، بكتيرية ونقص العناصر وغيرها والتي تصيب الأجزاء النباتية والمحاصيل الزراعية مسببة أضرارا جسيمة. كما تعتبر الحمضيات من الفواكه ذات القيمة الغذائية والدوائية والصيدلانية لتوفرها على الأحماض الآمينية والعناصر المعدنية والفيتامينات والألياف وغيرها مرورا بفوائدها التصنيعية حيث تصنع منها العصائر، ويستخرج من قشورها الزيوت العطرية الطيارة، ويستخرج من بقايا القشور مادة البكتين (ألياف غذائية ذائبة) التي تستخدم في عمل المربى والحلويات. ولا تقتصر الإستفادة من الزيوت الطيارة في التصنيع الغذائي لاستخلاص النكهات وإنما تتعدى ذلك إلى صناعة العطور.لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار هذه النقطة من أجل النهوض من خلال العمل على تحقيق مشاريع بناءا على الجانب الصناعي والتحويلي كالعصائر والزيوت وغيرها. لهذا يجب الاهتمام الواسع بهذا المحصول المهم زراعيا وتحويليا وتحسيس الفلاحين باستعمال التقنيات الحديثة للنهوض بهذا المنتوج زراعيا وتحويليا وتخزينا.

الكلمات المفتاحية:

الحمضيات agrumes، الليمون *Citrus limon*،البرتقال *Citrus sinensis*، أمراض الحمضيات.

المراجع

المراجع باللغة العربية

1. **ابراهيم صادق عليوه و دريه ابراهيم حرفوش وفوزي مرسي ابو العباس و مصطفى حلمي مصطفى، 2001**. أمراض نبات. كلية الزراعة. جامعة عين شمس. مصر.ص169.
2. **ابراهيم عاطف محمد، 1997** .الموالح زراعتها ورعايتها وإنتاجها .الطبعة الاولى للنشر والمعارف. القاهرة. مصر. ص 52.
3. **إبراهيم، خ. ع. إ.، 2006**. أمراض وآفات أشجار الفاكهة وطرق المقاومة. منشأة المعارف. الإسكندرية. مصر.
4. **أحمد ابراهيم محمد وباسم حازم البدري، 2010.** دراسة اقتصادية لواقع انتاج التمور في العراق لمدة(1990-2006). المجلة العراقية للعلوم الإقتصادية. العدد (24).ص2.
5. **أشواق عبد الكاظم ورحيم علاء الكناني. 2016**. دور الحوامل الجغرافية في زراعة أشجار الفاكهة في ناحية الحسينية/. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستسر في الجغرافية البشرية. جامعة كربلاء. العراق.ص20.
6. **إياد هاني العلاف، 2020.** الحمضيات .citrus كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق. in https://www.nashiri.net
7. **بلال التلمساني، 2015.** التداوي بالأعشاب وأسرار الطب العربي. دار الكتاب الحديث. ص328-ص331.
8. **جبار حسن سلومي و حسام حسن علي غالب،1981**. علم البستنة. ص 645.
9. **جلال إسماعيل عليوة، 2009**. فاكهة مستديمة الخضرة. الموالح . كلية الزراعة جامعة دمياط. مصر. in http://www.du.edu.eg . 2022/04/28، 21:30
10. **جلال إسماعيل عليوة، 2009**. كلية الزراعة جامعة دمياط فاكهة مستديمة الخضرة الموالح Citrus in http://www.du.edu.eg
11. **حسين أبو سمورد، 2009**. الجغرافيا الحيوية و التربة. دار الميسر.ص94.
12. **حسين العروسي و سمير ميخائيل و محمد على عبد الرحيم، 1992**. أمراض النبات. ناشر المعارف. مركز دالتا للطباعة. الإسكندرية مصر. ص85 ص 86.
13. **خوجة بوحفرة، 1997**. التقنيات الأساسية لإنشاء بساتين الأشجار المثمرة. مطبعة دار هومة.
14. **رزيقة بن قطار وحناشي بوجليدة، 2016**. الحمضيات والأشجار المثمرة في بلدية الحدائق سكيكدة. مذكرة الماستر جامعة الإخوة منتوري1. قسنطينة.

15. **سلام هاتف احمد الجبوري، 2002.** دور عناصر المناخ في التاثير على افات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق. رسالة ماجستير. كلية التربية/ ابن رشد. جامعة بغداد. العراق ص12 .
16. **صبحي درحاب، 2003.** زراعة وإنتاج الموالح في أراضي الوادي والدلتا. النشرة رقم 850. معهد بحوث البساتين مركز البحوث الزراعية. مصر. in https://www.noor- .2022/03/06،
17. **طه الشيخ حسن، 2003،** المياه والزراعة و السكان. دار علاء الدين للنشر و التوزيع و الترجمة. ط1 .ص26.
18. **عبد الباسط محمد سيد و عبد التواب عبد الله حسين، 2018.** الموسوعة الأم للعلاج بلأعشاب و النباتات الطبية. دار ألفا للنشر. الطبعة السادسة. ص239.
19. **علائي داود البيطار وفارس فضل الجابي، 2011.** الحمضيات. القدس. فلسطين.
20. **علائي داود البيطار، 2015.** أشجار الفاكهة. عمادة البحث العلمي والدراسات العليا. جامعة القدس المفتوحة.فلسطين.
21. **علي الدجوي، 1997.** موسوعة زراعة وانتاج نباتات الفاكهة(الكتاب الأول الفاكهة مستديمة الخضرة). ص66.
22. **علي عيسى الخطيب، 2012.** اعداد مديرية الارشاد الزراعي.المادةالعلمية:الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية د. .رقم النشرة 495 عام . مطابع الشبيبة سوريا
23. **علي محمد عبد الله ،1993.** الحمضيات. نشر من طرف الهيئة العامة لشؤون الزراعة و الثروة السمكية. in : www.mouhtwa.com، 05/20/ 2022.
24. **علي محمد عبد الله ،1993. الحمضيات.** نشر من طرف الهيئة العامة لشؤون الزراعة و الثروة السمكية. **www.mouhtwa.com**. 20 مايو 2022.
25. **فيصل حامد وعماد العيسى ومحمد يطحه، 2016.** إنتاج الفاكهة. ص226.228
26. **فيصل رشيد ناصر الكنان، 1988.** مبادئ البستنة. مديرية الكتب للطباعة و النشر. جامعة الموصل.
27. **فيصل عبد العزيز المنسي، 1975،** الموالح الأسس العلمية لزراعتها، دار المطبوعات الجديدة، رقم الايداع بدار الكتب 1975/3822. صفحة 3،4،5
28. **فيصل عبد العزيز المنيسي، 1975.** الموالح والأسس العلمية لزراعتها. دار المطبوعات الجديدة. الإسكندرية. مصر.
29. **محمد أحمد الحسيني، 1987.** الموالح. دار النصر للطباعة الإسلامية. مكتبة القرأن. القاهرة. مصر. ص29، ص33.
30. **محمد أحمد عوض، 2005.** أمراض النبات الفيروسية و مسبباتها. الدار العربية للنشر و التوزيع. جامعة المنوفية. الجزء الثاني. مدينة نصر. القاهرة. مصر.

31. **محمد حسني جمال و مواهب السوسو، 2009**. الفاكهة مستديمة الخضرة –الجزء النظري والعلمي
32. **محمد عبد المنعم، 2003**. زراعة وإنتاج الموالح. مركز البحوث العلمية. دالتا. مصر.
33. **مخلف شلال مرعي،1980**، التباين المكاني لأشجار الفاكهة وإمكانية تنمية زراعتها في العراق، أطروحة دكتوراه، غير منشورة). كلية الآداب. جامعة بغداد. العراق. ص26
34. **مصطفى النجاري و توفيق عبد الحق 1972**، أمراض النباتات،مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة. مصر.
35. **مكي علوان الخفاجي، 1990**، الفاكهة مستديمة الخضرة. مطبعة التعليم العالي. بغداد. العراق. ص 133.
36. **نوري خليل البرازي وابراهيم عبد الجبار المشهداني، 1980**. الجغرافية الزراعية. ط1. دار الكتاب.جامعة الموصل.
37. **نوري خليل البرازي، 1967**. الفواكه و أهمية الإقتصادية. مجلة الجمعية الجغرافية و العارقية. المجلد الرابع. بغداد. العراق. ص15.
38. **نوري خليل البرازي، 1967**. الفواكه و أهمية الإقتصادية. مجلة الجمعية الجغرافية و العارقية. المجلد الرابع. بغداد. العراق. ص15.
39. **وليم قنزيح2012**، الأمراض الفيزيولوجية التي تصيب النباتات. قسم الإنتاج الزراعي.
40. **يعقوب عزيز،2018**، الموسوعة المصورة الشاملة للأغذية الصحية (الخضر والفواكه). دار الكتاب الحديث. القاهرة. مصر. ص359.
41. **يوسف حنى يوسف،2002**، انتاج الفاكهة النفطية بين النظرية والتطبيق. دار زهران للنشر والتوزيع. عمان. ص 2.

42. الحمضيات الطازجة والمعالجة: النشرة الإحصائية (بي دي اف). منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة.2016. in https://stringfixer.com/ar/Citrus_grove19 mai 2022
43. الحمضيات: الأسواق العالمية والتجارة (pdf). وزارة الزراعة الأمريكية.1جانفي 2020، تاريخ وتطور صناعة الحمضيات تقسم العلوم الزراعية بجامعة كاليفورنيا. مؤرشف من الأصلي في 04-06-2004 من https://ewikiar.top

المراجع باللغة الأجنبية

1. **Alix lefief-delcourt**, **2018**, Le grand livre des secrets du citron, Leduc.s ditions. Paris. France.
2. **Aust,O.; Sies, H.; Stahl, W. and Polidori, M.C., 2001**. Analysis of lipophilic antioxidants in human serum and tissues: tocopherols and carotenoids. *Journal of Chromatography A*. 936 (1-2): 83-93.
3. **Bampidis, V.A., Robinson, P.H**., **2006**. Citrus by-products as ruminant feeds: a review. Animal Feed Science Technology. 128, 175-217.
4. **chourouk B .; Cherouat H. et Deif A, 2020** ,antimicrobienne des huiles essentielles de deux variétés d'argumes mémoire presenté en vu de l'obtention du diplôme de master.
5. **CIRAD – GRET**, **2009**. Mémento de l'agronome. Quae : France. 1695p.
6. **Cirad, 2013,** Citron, Unité multimedia**.**
7. **Davies F.S., Albrigo L.G., 1994**. *Citrus*. Crop production science in horticulture. CAB International, Wallingford (UK). 254p.
8. **Duoss-Jennings, H. A; Schmidt, T. B. and Callaway**, **T. R., Carroll, J**. A., **Martin, J. M., Shields-Menard, S.A., 2013**. Effect of citrus byproducts on survival of O157:H7 and non-O157 Escherichia coli serogroups within in vitro bovine ruminal microbial fermentations. *International Journal of Microbiology*. 1-5.
9. **FAO., 2000**. Cahier de production et protection intégrées du citrus. Projet F.A.O.G.C.P./RAF/244IBEL. 73p.
10. **Farhat A ; Fabiano-Tixier A.S.; El Maataoui M. ; Maingonnat J.F. ; Romdhane M. et Chemat F**., **2011**. Microwave steam diffusion for extraction of essential oil from orange peel: Kinetic data, extract's global yield and mechanism. *Food Chemistry*. 125, 255-261.
11. **Goldschmidt E.E.; 1997.** Effect of climate on fruit development and maturation. The HebrewUniversity of Jerusalem, Palestine 5p.

12. **Goulas V. and Manganaris G.A**.; **2012**, Exploring the phytochemical content and the antioxidant potential of citrus fruits grown in cyprus. Food Chemistry, 131 (1) : 39-47.
13. **Harley I.M.; Richard S.B.; Smith V.E.; Deborah W. and Craig R.E. 2006.** Citrus(citrus) andfortunella(Kumquat). Species profiles for pacific island agroforestry
14. **Hollman P.; Cassidy A.; Comte B.; Hatzold T.; Heinonen M. and Richling E., 2010.** Antioxidant activity of polyphenols and cardiovascular health: application of the PASSCLAIM criteria. Journal of Nutrition, 29, 989-1009
15. **Iglesias D. J.;Cercos M. ; Colmeneroflores J. M.; Naranjo M. A.; Rios G. ; Carrera E. ; Ruiz-Rivero O. ; Lliso I. ; Morillon R. ; Tadeo F. R. and Talon M., 2007**. Physiology of citrus fruiting. Brazilian journal of plant physiology. p333-362.
16. **Jacquemond, C.; Curk, F. and Heuzet, M. 2013.**Les clémentiniers et autres petits agrumesQuae., Versailles:Quae. phytogénétiques, Rome, Italie
17. **Khefifi, H. S, 2015.** Etudes physiologiques et genetiques de caracteres morpho-physicochimiquesdes fruits d'agrumes au cours de la maturation jusqu'àl'abscission.montpellier.france.pp18-31. In https://agronomie.info , 22mai2022
18. **Kimball, 1999 et Guignard, 2001. in Hama fayza et Asloune hanane, 2017,** Effet d'association d'extrait de pulpe d'oronge et citron sur l'activité antioxydante. Mémoire de fin de cycle .Université Abderrahmane Mira de Bejaia .Faculté des Science de la Nature et de la Vie .Département des Sciences Alimentaires.
19. **Marjetka, K., TinaK, Dmajana,D., and Nina, G.C.** , **2010** "Morphological Response of the Halophilic Fungal Genus Wallemia to High Salinity.54pp." (2010).

20. Meléndez-Martinez, A.J., Vicario, I.M., Heredia, F.J.,2007. Critical Review Review: Analysis of carotenoids in orange juice, *Journal of Food Composition and Analysis*. 20, 638-649.

21. Ouedraogo, S.N., 2002, Etude diagnostique des problèmes phytosanitaires du manguier (Mangiferaindica L.), de l'oranger (Citrus sinensis (L.) Osbeck) et du mandarinier (Citrus reticulata Blanco) dans la province du Kénédougou. Mémoire de fin d'étude. Burkina Faso.95p.

22. Polese J.M., 2008, La culture des agrumes. Edition artémis, p94

23. Praloran C. (1971). Les agrumes. Ed. éditeur 8348, Paris, n° 5, p. 25.

24. Roistacher, C.N., 1991. Graft-transmissible diseases of citrus: Handbook for detection and diagnosis. IOCV and FAO, Rome. 286 pp.

25. Sofy, A.R.; 2007. Biological and molecular studies on *Citrus psorosis virus* in Egypt. M.Sc. thesis, Faculty of Sciences, Al-Azhar University, Egypt. 200 pp.

26. Teiko M. Johnson, 2001, La production de jus d'agrumes et l'application des technologies au marché des agrumes frais, Symposium sur les agrumes Chine/FAO. floride. états-Unis.

27. Webber, H.J., 1943, History and development of the citrus industry. Chapter I of the citrus industry Vol. I, Univ. Calif. Press.

28. Bendiste,A. et Baches ,M., 2002 – Agrumes. Ed. Ugen Ulmer, Paris, n° 132, 96 p.

المواقع

- https://fr-academic.com/pictures/frwiki/79/OrangeBloss_wb.jpg
- https://justfruitsandexotics.com/wp-content/uploads/5b8423225d8c3-768x600.jpg
- https://www.oscartintori.it/wp-content/uploads/2017/05/47E_dettaglio_web.jpg
- https://www.deltafoodgate.com/wp-content/uploads/2018/09/SHAMOUTI.jpg
- http://www.pommiers.com/agrume/images/orange-valencia-late2.jpg
- https://www.google.com
- https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTuK6v2x3bV46g0W8YYjng5dfy2qrd8nx_OmQ&usqp=
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Oh_my_darling.jpg
- https://i.pinimg.com/736x/78/bc/50/78bc50c6d819b8acf4e940bec15633b4.jpg
- https://thumbs.dreamstime.com/b/citron-lisbonne-124620482.jpg
- https://jeannieskitchendotme.files.wordpress.com/2014/09/20140905_091537-e1410337077421.jpg
- https://dw5gv07eh08co.cloudfront.net/media/perfumes/thumb/Pamplemousse_thumbnail.png
- https://www.aliqtisadi.ps//files/image/2016/1-2018/31/08542e1dtdfehdjbutuejdhrdryjdxgytyfd.jpg
- https://static.webteb.net/images/content/tbl_articles_article_20532_73328cba134-d63e-495c-8d74-b5cee5df3b8c.jpg
- https://mouhtwa.com
- https://ewikiar.top
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Citronnier00:27 ،2022/05/19
- https://sotor.com11:54 ،2002/05/31 :تاريخ ، /

- www.noor-book.com ص، 19:45 ،2022/04/12 ،
- https://www.elaard.com 1/06/2022 19h

الملخص

تطلق كلمة "الحمضيات" أو "الموالح" على مجموعة من أشجار الفاكهة التي تتميز بوجود غدد زيتية في أوراقها والتي تكسبها رائحة عطرية مميزة. وتتبع الحمضيات إلى العائلة Rutaceae التي تضم 13 جنسا و65 نوعا. ومنها الجنس النباتي Citrus. وقد انتشرت زراعتها الآن في مساحات واسعة من العالم وأخذت مكانها الاقتصادي العالمي، حيث تفتحت آفاق جديدة لزراعتها كونها أصبحت من الأغذية الأساسية للإنسان لقيمتها الغذائية والدوائية والصيدلانية، زيادة عن ذلك فائدتها التصنيعية، من عصائر وزيوت وغيرها. لهذا يجب الاهتمام الواسع بهذا المحصول المهم زراعيا وتحويليا وتحسيس الفلاحين باستعمال التقنيات الحديثة للنهوض بهذا المنتوج تحويليا وتخزينا.

الكلمات المفتاحية: الحمضيات Agrumes، الليمون *Citrus limon*، البرتقال *Citrus sinensis*، أمراض الحمضيات.

Résumé

Le mot « agrumes » ou « agrumes » est appelé un groupe d'arbres fruitiers qui comportent des glandes sébacées dans leurs feuilles et qui leur valent un parfum aromatique distinctif. Les agrumes sont apparentés à la famille des Rutaceae de 13 sexes et 65 espèces. Parmi eux se trouve le sexe végétarien aux agrumes. Sa culture s'est maintenant étendue à de vastes régions du monde et a pris sa place économique mondiale, ouvrant de nouveaux horizons pour sa culture car il est devenu un aliment de base pour les humains pour sa valeur nutritionnelle, pharmaceutique et pharmaceutique, en plus de son utilité de fabrication, à partir de jus, d'huiles et autres. Cette culture, qui est importante sur le plan agricole et transformateur, doit être largement prise en charge et les agriculteurs sont sensibilisés en utilisant des techniques modernes pour promouvoir ce produit de manière transformatrice et stockée.

Mots-clés: Agrumes d'agrumes, Citrus limon citron, oranges d'agrumes, oranges d'agrumes.

Summary

The word "citrus" or "citrus" is called a group of fruit trees that feature oil glands in their leaves and which earn them a distinctive aromatic scent. Citrus is traced to the Rutaceae family of 13 sexes and 65 species. Among them is citrus vegetarian sex. Its cultivation has now spread to large areas of the world and has taken its global economic place, opening up new horizons for its cultivation as it has become a staple food for humans for its nutritional, pharmaceutical and pharmaceutical value, in addition to its manufacturing usefulness, from juices, oils and others. This crop, which is important agriculturally and transformatively, must be widely taken care of and farmers are sensitize by using modern techniques to promote this product transformatively and stored.

Keywords: Citrus Agrumes, Citrus limon lemon, citrus sinensis oranges, citrus diseases.

السنة الجامعية	من اعداد:
2022/2021	حشاش إناس / بن حمودة رقية

مذكرة التخرج لنيل شهادة الماستر
الميدان علوم الطبيعة و الحياة
فرع: علوم البيولوجيا
تخصص: التنوع الحيوي و فيزيولوجيا النبات

العنوان

دراسة بيولوجية موسعة للحمضيات Agrumes، الليمون *Citrus limon*

الملخص:

تطلق كلمة "الحمضيات" أو "الموالح" على مجموعة من أشجار الفاكهة التي تتميز بوجود غدد زيتية في أوراقها والتي تكسبها رائحة عطرية مميزة. وتتبع الحمضيات إلى العائلة Rutaceae التي تضم 13 جنسا و65 نوعا. ومنها الجنس النباتي Citrus. وقد انتشرت زراعتها الآن في مساحات واسعة من العالم وأخذت مكانها الاقتصادي العالمي، حيث تفتحت آفاق جديدة لزراعتها كونها أصبحت من الأغذية الأساسية للإنسان لقيمتها الغذائية والدوائية والصيدلانية، زيادة عن ذلك فائدتها التصنيعية، من عصائر وزيوت وغيرها. لهذا يجب الاهتمام الواسع بهذا المحصول المهم زراعيا وتحويليا وتحسيس الفلاحين باستعمال التقنيات الحديثة للنهوض بهذا المنتوج تحويليا وتخزينا.

الكلمات المفتاحية: الحمضيات Agrumes، الليمون *Citrus limon*، البرتقال *Citrus sinensis*، أمراض الحمضيات.

مخبر تطوير و تثمين الموارد الوراثية النباتية

لجنة المناقشة

باقة مبارك	**مشرفا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1**
بولعسل معاد	**الممتحن 1**	**أستاذ محاضر أ**	**جامعة الاخوة منتوري قسنطينة1**
مولف عذراء	**الممتحن 2**	**أستاذ محاضر ب**	**جامعة الاخوة منتوري قسنطينة1**

السنة الجامعية: 2022/2021