الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

دراسة البيئة الذاتية للوز الشرقي *Amygdalus orientalis* Mill. في نطاقين ارتفاعيين من جبال القلمون وأثر بعض المعاملات في إنبات بذورها ونمو بادراتها.

Study of The Autoecology Environment of *Amygdalus orientalis* Mill. in Two Elevated Ranges of Qalamoun Mountains and The Impact of Certain Transaction on The Seeds and Their Seedlings Growth.

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

باختصاص الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

إعداد:

عبير محمود دبو

المشرف العلمي:

الدكتور محمد شاكر قربيصه

2023

فهرس المحتويات		رقم الصفحة
الملخص بالعربي		1
الجزء التمهيدي		
المقدمة Introduction		5
أهمية البحث Research importance		6
مشكلة البحث Research problem		6
تساؤلات البحث Research questions		6
فرضيات البحث Research hypotheses		7
محدوديات البحث Research Limition		7
مسوغات البحث Research Justification		8
أهداف البحث Research objectives		8
الفصل الأول: الدراسة المرجعية Literature Review		
1	الدراسات والبحوث السابقة حول منطقة الدراسة	10
2	البيئة الذاتية	12
3	الوصف النباتي والمتطلبات البيئية للوز الشرقي	14
1	المتطلبات البيئية	15
2	الاستخدامات	19
4	سكون البذور	20

1	أنماط السكون	22
2	معاملات كسر السكون	25
1-2	معاملات كسر سكون القصرة	26
2-2	معاملات كسر السكون الداخلي	27
الفصل الثاني: مواد البحث وطرائقه Materials and Research Methods		
1	منطقة الدراسة	32
2	مواد البحث	32
3	طرائق البحث	33
1	مكان تنفيذ البحث	33
1-1	دراسة البيئة الذاتية	33
2-1	دراسة مؤشرات الإنبات والنمو	35
2	وسط زراعة (تربة، رمل، سماد بلدي)	38
3	المؤشرات المدروسة	39
1-3	نسبة الإنبات	39
2-3	سرعة الإنبات	40
3-3	حساب تجانس الإنبات	40
4-3	أطوال البادرات	40
5-3	أطوال الجذور	40

6-3	الوزن الرطب للمجموع الخضري والمجموع الجذري	40
7-3	الوزن الجاف للمجموع الخضري	41
4-3	التحليل الإحصائي	41
الفصل الثالث: النتائج والمناقشة Results and Discussion		
1	نتائج دراسة البيئة الذاتية للوز الشرقي	43
1	المناخ	43
1-1	الحرارة	45
2-1	الهطول	46
3-1	الرطوبة النسبية	47
4-1	الرياح	48
2	الطبوغرافيا	50
3	التربة	50
4	الغطاء النباتي	52
2	نتائج اختبارات البذور	57
1	متوسط وزن 1000 بذرة غ	57
3	مؤشرات الإنبات والنمو	58
1	نسبة الإنبات	58
2	سرعة الإنبات	60

3	تجانس الإنبات	62
4	طول النبات	64
5	الوزن الرطب للمجموع الخضري(الهوائي)	67
6	الوزن الجاف للمجموع الخضري	69
7	طول الجذر	71
8	الوزن الرطب للجذور	73
الفصل الرابع: الاستنتاجات والمقترحات Conclusion and Propositions		
	الاستنتاجات	77
	التوصيات والمقترحات	79
المراجع العلمية		
	المراجع العربية	80
	المراجع الأجنبية	86
	Abstract	91

قائمة الجداول List of Tables		
الرقم	اسم الجدول	رقم الصفحة
1	معاملات تجربة إنبات البذور	38
2	إحداثيات المحطات المناخية	43
3	درجات الحرارة في المحطات المناخية	45
4	نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة نطاقي منطقة الدراسة	51
5	أهم الأنواع النباتية الطبيعية التي تم رصدها في منطقة الدراسة	54
6	متوسط وزن 1000 بذرة (غ) في النطاقين الارتفاعيين (1400،1750م)	57
7	متوسطات نسب إنبات (%) بذور اللوز الشرقي للمعاملات المختلفة في النطاقين الارتفاعيين	59
8	متوسط سرعة إنبات بذور اللوز الشرقي (يوم/بذرة) للمعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين	61
9	متوسط تجانس إنبات بذور اللوز الشرقي (بذرة / يوم) للمعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين	63
10	متوسط طول النباتات (سم) في المعاملات للمعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين	65
11	متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري في المعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين	67

12	متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري في المعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين	69
13	متوسط طول الجذور للنباتات (سم) الناتجة من البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين.	71
14	متوسط وزن الجذور للنباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين.	74

قائمة الأشكال List of Figures

الرقم	اسم الشكل	رقم الصفحة
1	شجيرة اللوز الشرقي	19
2	ثمرة اللوز الشرقي	19
3	معاملة بذور اللوز الشرقي بحمض الكبريت وتحريكها أثناء نقعها	36
4	أصص التنضيد	37
4	أ-منظر جانبي لأصص التنضيد	37
4	ب- منظر علوي لأصص التنضيد	37
5	تحضير خلطة الزراعة وتعبئة الأصص	39
6	منظر عام للتجربة بعد زراعة البذور في الأصص	39

7	خارطة توضح منطقة البحث	44
8	الطابق البيومناخي لنطاقي منطقة البحث	47
9	وردة الرياح في منطقة الدراسة	49
9	صور بعض الأنواع في منطقة الدراسة	56

الملخص

نفذ البحث في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال عامي 2019و2020، بهدف دراسة البيئة الذاتية للوز الشرقي في نطاقين ارتفاعيين (1400و 1750م) في جبال القلمون بريف دمشق ودراسة تأثير بعض المُعَاملات في بعض مؤشرات إنبات بذورها ونمو بادراتها. عوملت البذور بحمض الكبريت المركز (96%) مدة 15 و30 دقيقة، وبالتنضيد مدة 2و4 و6 أسابيع، وبالحمض ثم بالتنضيد، كما زرعت بذور من دون قصرة.

أوضحت نتائج دراسة البيئة الذاتية لمنطقة البحث أن المناخ فيها يتميز بتباين حراري كبير نسبياً (-ْ1.6-ْ28.46م) مع تحسن في معدل الهطول (250 إلى 400 ملم سنة) خلال الفترة 2010–2020. وبالتالي تنتمي منطقة الدراسة إلى الطابق البيومناخي شبه الجاف إلى شبه الرطب البارد. هذا إضافة إلى متوسط رطوبة نسبية يتراوح بين 50و60%، مع سيادة الرياح الجنوبية الغربية والجنوبية والشمالية، في طبيعة تضريسيه جبلية متباينة الانحدار بين الضعيف والشديد (30 إلى 40%)، وذات تربة قليلة العمق نسبياً، وذات قوام طيني إلى حد ما. وفقيرة بالآزوت الكلي (0.11–0.12%)، وبالفوسفور المتاح (3.95–5.15 مغ/كغ)، وبالبوتاسيوم المتاح (224–275 ملغ/كغ)، ومتوسطة المحتوى من المادة العضوية (1.21–1.98%). في حين أنها غنية بالتنوع الحيوي (عشرات الأنواع).

أوضحت النتائج تفوق النطاق الارتفاعي السفلي بمؤشر متوسط 1000 بذرة (676.7غ) عليه في النطاق الارتفاعي العلوي (549.3غ) وبمؤشر نسبة الإنبات تفوق البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (34.6) % عليها من النطاق الارتفاعي العلوي (30.3%). وتفوقت معاملة البذور بالتنضيد مدة 4 أسابيع (69.04 %) على باقي المعاملات وبفرق معنوي، باستثناء معاملة البذور بالتنضيد أسبوعين (59.52 %)، و6 أسابيع (57.14 %) ودون فرق معنوي بينهما.

أما بالنسبة لمؤشر سرعة الإنبات فبينت النتائج تفوق معاملة البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة وتنضيدها 6 أسابيع (0.35 يوم / بذرة)، ومعاملة البذور بحمض الكبريت 30 دقيقة وتنضيدها 4 أسابيع (0.56 يوم / بذرة)،

ومعاملة البذور بحمض الكبريت 30 دقيقة (0.5767 يوم / بذرة) ودون فرق معنوي بينهما على باقي المعاملات. وبالنسبة لمتوسط سرعة الإنبات بين النطاقين الارتفاعيين تفوق النطاق الارتفاعي العلوي (0.594 يوم/ بذرة) معنوياً على السفلي. أما على مستوى تفاعل النطاق الارتفاعي مع المعاملات، فقد حققت المعاملة بالحمض 30 دقيقة مع التنضيد 6 أسابيع في النطاق الارتفاعي العلوي أعلى سرعة إنبات (0.21 يوم / بذرة)، وتفوقت معنوياً على المعاملات الأخرى باستثناء معاملة الحمض 15 دقيقة مع تنضيد 6 أسابيع ومعاملة الحمض 30 دقيقة مع تنضيد 4 أسابيع (0.21 يوم/بذرة). وبالنسبة لمؤشر تجانس الإنبات بينت النتائج تفوق معاملة التنضيد 4 أسابيع معنوياً على باقي المعاملات (5.747 بذرة /يوم).

وبالنسبة لمؤشر طول النبات، يلاحظ أن النباتات الناتجة عن النطاق السفلي تفوقت معنوياً (15.51سم)، على النباتات الناتجة عن النطاق العلوي (14.59سم). وتفوقت معنوياً معاملات التنضيد 4 أسابيع (20.04سم)، والتنضيد 6 أسابيع (19.43سم)، وحمض الكبريت 15 دقيقة مع تنضيد 6 أسابيع (18.58سم) دون فرق معنوي بينها على باقي المعاملات.

وبالنسبة لمتوسط الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الهوائي، فقد تفوقت معنوياً معاملة التنضيد 4 أسابيع (2.158، 1.141غ على التوالي)، والتنضيد 6 أسابيع (2.068، 1.033 غ على التوالي)، والحمض 15 دقيقة مع تنضيد مدة 6 أسابيع (1.897،1.020 غ على التوالي) دون فروق معنوية بينها على باقي المعاملات.

بالنسبة لمتوسط طول المجموع الجذري تفوقت معاملة التنضيد 4 أسابيع (21.16 سم)، والتنضيد 6 أسابيع (20.23سم)، والحمض 15 دقيقة مع تنضيد 6 أسابيع (19.75 سم) معنوياً على باقي المعاملات، كما تفوقت معاملة التنضيد 4 أسابيع (2.273غ) بمؤشر وزن الجذور معنوياً على المعاملات الأخرى باستثناء معاملة التنضيد مدة 6 أسابيع (2.150غ).

الكلمات المفتاحية: اللوز الشرقي، البيئة الذاتية، سكون البذور، الإنبات، النمو، بذور، التنضيد، حمض الكبريت.

الجزء التمهيدي

المقدمة Introduction

تعد سورية من المناطق الغنية بالحياة النباتية إذ تضم أكثر من ثلاثة آلاف نوع نباتي، منها عدد كبير في الجبال والمرتفعات، ويعد السفح الشرقي لجبال لبنان الشرقية من المناطق الغنية بالتنوع الحيوي النباتي، إذ تتميز السلاسل الجبلية والمناطق الهضبية في منطقة القلمون بوجود تجمعات شجرية وشجيريه متميزة ومرتبطة بالوسط الطبيعي الخاص بالمنطقة. وتمثل هذه التجمعات بقايا الغطاء النباتي قبل استغلال الإنسان لهذه الموارد الطبيعية بشكل جائر وتحويلها في كثير من الحالات إلى أراض زراعية.

يعد اللوز الشرقي *Amygdalus orientalis* Mill. أحد أهم الأنواع الحراجية الخشبية الطبيعية المنتشرة في جبال القلمون، إذ تتداخل مواقع انتشاره مع الأراضي الزراعية الخاصة، الأمر الذي عرضه إلى التدهور أحياناً والانحسار أحياناً أخرى بالرغم من أهميته الاقتصادية والطبية، وهذا يتطلب إجراء دراسة للبيئة الذاتية لهذا النوع في مواقع انتشاره للاستفادة من ذلك في إعادة تأهيل المتدهور منها.

من أجل إعادة التأهيل، وبالإضافة إلى إجراءات الحماية، لابد من إكثار الأنواع المتدهورة، ولاسيما بذرياً، لما للإكثار البذري من ميزات للتشجير في المناطق الجافة وشبه الجافة في ظل التغيرات المناخية.

تدخل بذور الأنواع الشجرية والشجيرية بعد نضجها في طور السكون، ولا تنبت البذور الساكنة سكوناً اضطرارياً ما لم تتوفر لها الظروف الملائمة من رطوبة وحرارة وتهوية، أما البذور الساكنة سكوناً عميقاً فلا تنبت مالم تعامل معاملة خاصة.

تحفظ بذور الأشجار والشجيرات عادة بعد جمعها وتخزن حتى موعد زراعتها، فيحدث خلل في الإعداد الطبيعي للبذور المخصصة للإكثار، وقد يتأخر ظهور البادرات، وتنخفض نسبة الإنبات، فينخفض عدد الغراس وجودتها.

ولتجنب ذلك يعمد إلى بعض التطبيقات الزراعية مثل: نقع البذور بالماء، أو بمحاليل العناصر الصغرى، أو بالمحاليل الهرمونية، أو بالأحماض، أو بالخدش، أو بالتنضيد، أو بإزالة القصرة أو...

تلقي هذه الدراسة الضوء على بعض معاملات البذور التي من شأنها تحديد طبيعة السكون عند بذور اللوز الشرقي من نطاقين ارتفاعيين (1400–1750 م)، وتحديد أفضل المعاملات لإعطاء أفضل مؤشرات إنبات ونمو بادرات هذا النوع من النطاقين الارتفاعيين.

أهمية البحث Research importance:

تنبع أهمية البحث من أهمية النوع المدروس اللوز الشرقي، نوعاً حراجياً طبيعياً مرناً متعدد الأغراض في جبال القلمون، وكذلك تملك دراسة البيئة الذاتية له في نطاقين ارتفاعيين منها أهمية لدى الرغبة في تشجير مواقع مشابهة في ظروفها البيئية من جهة، وتأثير ذلك التباين بالارتفاع في خصائص البذور وإنباتها، ونمو بادراتها، فضلاً عن تأثير بعض المعاملات (حمض، تنضيد، حمض مع تنضيد، وإزالة القصرة) في مؤشرات الإنبات والنمو، لاعتماد المعاملة المفضلة من جهة أخرى.

مشكلة البحث Research problem:

قلة الدراسات حول البيئة الذاتية في النطاقين الارتفاعيين (1400،1750م فوق مستوى سطح البحر) من منطقة انتشار اللوز الشرقي ضمن منطقة البحث من جبال القلمون، وقلة الدراسات حول تأثير معاملات بذوره في مؤشرات إنباتها ونمو بادراته.

تساؤلات البحث Research questions:

1- هل لتباين الارتفاع عن سطح البحر تأثير في البيئة الذاتية للوز الشرقي؟

2- هل يؤثر تباين الارتفاع عن سطح البحر في خصائص البذور ومؤشرات إنباتها ونمو بادراتها لدى اللوز الشرقي؟

3- ما هي المعاملة الفضلى لبذور اللوز الشرقي للحصول على أفضل مؤشرات إنبات ونمو؟

4- هل تؤثر مدة المعاملة بحمض الكبريت المركز ومدة التنضيد في مؤشرات إنبات بذور اللوز الشرقي ونمو بادراته، وهل هناك تأثير تفاعلي للمعاملتين معاً؟

5- هل تؤثر إزالة القصرة في مؤشرات إنبات بذور اللوز الشرقي؟

6- ما هي طبيعة السكون لدى بذور اللوز الشرقي؟

فرضيات البحث Research hypotheses:

- تباين البيئة الذاتية بتباين الارتفاع عن سطح البحر بالنسبة للوز الشرقي.

- تأثر خصائص بذور اللوز الشرقي بتباين الارتفاع عن سطح البحر..

- اختلاف مؤشرات إنبات بذور اللوز الشرقي بتباين المعاملات المطبقة.

- اختلاف مؤشرات الإنبات باختلاف مدة المعاملة بحمض الكبريت المركز.

- اختلاف مؤشرات الإنبات باختلاف مدة التنضيد.

- تأثر إنبات البذور باستنباتها مع قصرة أو من دونها.

محدوديات البحث Research Limition :

- الحدود الزمانية: 2019-2020.

– الحدود المكانية: منطقة انتشار اللوز الشرقي في جبال القلمون في النطاقين الارتفاعيين 1400و 1750م فوق مستوى سطح البحر، ومشتل كلية الزراعة بدمشق ومخابرها.

مسوغات البحث Research Justification:

يعد اللوز الشرقي من الأنواع الخشبية الحراجية السائدة في منطقة البحث (القلمون الأوسط)، ويعاني من بعض التدهور كغيره من الأنواع في مناطق انتشاره، ولابد من دراسة بيئته الذاتية في نطاقات انتشاره الارتفاعية، وتأثيرها في خصائص بذوره وإنباتها ونمو البادرات الناتجة عنها، مع ضرورة تجريب بعض المعاملات على بذوره، وصولاً إلى المعاملة الفضلى لإنتاج الغراس، لإعادة نشر هذا النوع في المواقع المتدهورة بهدف إعادة تأهيلها.

أهداف البحث Research objectives :

1- دراسة البيئة الذاتية (مناخ وتربة) لنبات اللوز الشرقي في مرتفعات القلمون.

2- دراسة تأثير بعض معاملات كسر طور السكون في إنبات بذور اللوز الشرقي من مواقع متباينة الارتفاع في القلمون ونمو بادراته.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

Review of Literature

الدراسة المرجعية Review of Literature

1- الدراسات والبحوث السابقة حول منطقة الدراسة:

تتميز تضاريس منطقة القلمون ببنية معقدة، ويعود ذلك للحركات التكتونية التي أدت إلى طي الطبقات في الجبال وعمليات التعرية والانجراف، التي أدت مع مرور الزمن إلى إزالة الكثير من الطبقات القابلة للتفكك بفعل الإذابة. تسود الصخور الكلسية في جبال القلمون، ويمكن تمييز بعض الصخور البازلتية والرملية والمتكتلة في مناطق متفرقة منها، ويعود عمر هذه الصخور إلى أحقاب جيولوجية مختلفة: الجوراسي والكريتاسي والباليوجين والنيوجين (الرحالي، 1987، مخلوف ،2010).

تتميز الترب في هضاب القلمون وجبالها عموماً بكونها سطحية وغير عميقة، ولكن توجد ترب أكثر غنى في مناطق متفرقة منها غنية بالكلس بنسبة 8- 15%، وبنسب قليلة من المادة العضوية 1-3%، أما الصخور فتغطي القمم والمنحدرات الشديدة. (أبو زخم، 1997)

ويمكن تمييز عدة أنواع من الترب في منطقة القلمون: (الرحالي، 1987):

- الترب البنية الكلسية في المناطق التي ارتفاعها بحدود 1600 م، وتتميز هذه الترب بقوام طيني إلى طيني سلتي، وبلون بني غامق أو فاتح على السطح، وبني محمر في الأعماق، وتتراوح pH هذه الترب بين 7.4 و8.1.

- الترب الكلسية الحمراء الناشئة على الصخور الكلسية الصلبة أو على صخور مختلفة مثل الحجر الرملي والحجر الكلسي الرخو، ويكون pH هذا النوع من الترب بحدود 7.2، ويصل عمق التربة حتى 80 سم، وقوامها طيني مع توضعات لطبقات كلسية.

– الترب الحمراء المتوسطية المنتشرة في أماكن متفرقة من المناطق المرتفعة، وتمتد أحياناً إلى المنخفضات والوديان الجبلية، وتتميز بارتفاع نسبة الطين فيها (أكثر من 50%) مما يعطيها قواماً طينياً، لونها بني غامق محمر في السطح وفاتح في الأعماق، ويكون الـ pH مائلاً للقلوية قليلاً، وتبلغ نسبة المادة العضوية نحو 2%.

– الترب الرندزينية التي في معظم نطاق غابات اللزاب، وتتشكل عموماً على الصخور الكلسية المارنية الطرية تحت الغطاء الحراجي (اللزاب ومرافقاته) في بعض المواقع المحمية من الانجراف، بحيث تؤلف أفقاً دبالياً سميكا نسبياً، وتتميز هذه الترب بلون بني غامق أسود في السطح، وأحمر غامق في الأعماق.

وبالنسبة للدراسات السابقة حول الغطاء النباتي في منطقة القلمون فقد ذكر نحال (1989) أن غابات واسعة النطاق كانت تغطي المنطقة في الماضي، ولاسيما غابات اللزاب *Juniperus excelsa* ، وأشار إلى أهمية بقايا هذه الغابات في حفظ التنوع الحيوي لجبال القلمون. ويذكر أنه من الصعوبة تحديد النطاقات النباتية على نحوٍ واضح بسبب انجراف الترب والرعي والاحتطاب الذي تعرضت له المنطقة، وقد تمكن الرفاعي وأبو زخم (2002) من تمييز عدة نطاقات نباتية في جبال القلمون وهضابها بدءاً من نطاق الهضاب على ارتفاع 1300 و1400 م، مروراً بنطاق بقايا عريضات الأوراق، ثم بقايا غابات المخروطيات المتمثلة باللزاب، ونطاق الجرود والقمم العالية الذي يصل أعلى ارتفاع له عند قمة طلعة موسى على ارتفاع 2616 م، ويتميز كل نطاق بأنواع نباتية محددة، وإن كانت هذه الأنواع تتداخل أحياناً مع بعضها في أكثر من نطاق.

نشر عبيدو وقربيصة (2003) دراسة حول غابات اللزاب في جبال القلمون وأشارا إلى مرافقة اللوز الشرقي للزاب، ولاسيما في نطاق انتشاره السفلي، كما قامت ضميرية (2001) بدراسة حول التنوع الحيوي للأنواع البرية لجنسي اللوز والزعرور في المنطقة الشمالية الغربية من ريف دمشق، وفرزت عدة طرز لأنواع اللوز، ولا سيما اللوز الشرقي، وقامت مخلوف (2010) بدراسة بيئة المجتمعات النباتية قي بعض مواقع القلمون، وكان للوز الشرقي حظاً وافراً من الدراسة،

وأعدت الطرشة (2010) دراسة حول تقييم التنوع الحيوي النباتي الرعوي في مراعي النبك الطبيعية بهدف التنمية المستدامة.

وفي دراسة أجراها سيلان (2013) على المجتمعات النباتية السائدة في بعض مواقع القلمون، وأثر الارتفاع ونوع التربة في ديناميكيتها، بَيَّنَ أن المجتمعات النباتية السائدة على ارتفاع 1400 – 1600 م هي مجتمعات شجيرية عريضة الأوراق تتمثل بمجتمع اللوز الشرقي *Amygdalytum orientalae* ومجتمع السماق *Rhuetum coriareae*.

2- البيئة الذاتية:

يهتم علم البيئة الذاتية بدراسة مجموعة العوامل البيئية من مناخية وأرضية وطبوغرافية وأحيائية التي تؤثر في نوع من الكائنات الحية وأفراده.

هناك اختلاف بالرأي باهتمامات علم البيئة الذاتية وموضوعاته وعلاقته بعلم بيئة الجماعات Population ecology، حيث قسم أوديوم E.odum عام 1959 علم البيئة الجماعية إلى علم بيئة الجماعات، وعلم بيئة المجتمعات Community ecology ، و علم بيئة المنظومات البيئية Ecosystem ecology، معرفاً آنذاك علم بيئة الأنواع Species ecology، ومصنفاً إياه فرعاً رابعاً من فروع علم البيئة الجماعية، أي إن علم البيئة الذاتية تعبير في نظره قد عفا عليه الزمان، وعلى ذلك يمكن القول إن موضوعات علم البيئة الذاتية هي موضوعات علم البيئة الجماعات نفسها، وهي دراسة العلاقات المتبادلة بين الأنواع وبيئتها من حيث انتشارها وصفاتها الظاهرية والفيزيولوجية والسلوكية والوراثية التي تمكنها من استيطان موقع ما، وكذلك دراسة تأثير عوامل البيئة في النوع وأفراده (الخوري، 1989).

يتمايز علم البيئة الذاتية من علم البيئة الجماعي في موضوعاته، حيث يعنى الأول بدراسة تأثير البيئة في الفرد أو أفراد الأنواع Individuals وجماعاتها Population، في حين يركز الأخير على دراسة الأنواع

و المجتمعات و المنظومات البيئية والمناظر الطبيعية البرية Landscape والبحرية Seascape منها وصولاً إلى المحيط الحيوي، ويبحث علم البيئة الذاتية في مختلف العوامل التي تمكن الكائن الحي من المعيشة و التكاثر في وسط ما من خلال دراسة بنية الكائن الحي وفيزيولوجيته وسلوكه، وذلك بالاعتماد على علمي السلوك البيئي Behavioral ecology والفيزيولوجيا البيئية Physiological ecology ، و يبحث العلم نفسه في العوامل التي تحدد أفراد النوع واختلافها في الزمان والمكان بالاعتماد على علمي بيئة الجماعات والتطور البيئي E volutionary ecology. (عبيدو،2000)

يرتبط علم البيئة الذاتية بالعديد من العلوم الأخرى أهمها: علم النبات وعلم الحيوان وعلم الفيزيولوجيا والإحصاء وعلم الكيمياء والفيزياء والجيولوجيا والتربة والجغرافيا وغيرها. كما يعتمد على التجربة والتقصي للعوامل المؤثرة في البيئة الذاتية لكائن، وأشكال التفاعل بينه وبين محيطه، ويُعد علم البيئة الذاتية الأساس في العمليات التي يتم بموجبها تأهيل البيئة واستعادة أنواعها، إذ إنه، حتى تكون عملية التأهيل ناجحة، لابد من معرفة أنسب الأنواع التي يمكن أن توجد في الموقع فالفهم السليم للمتطلبات البيئية للنوع والكائن الحي يعد لبنة أساسية لنجاح استعادة البيئة وركناً أساسياً في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بتأهيل البيئة.

كما يساعد فهم البيئة الذاتية للأنواع العاملين في مجالات المحافظة على البيئة على التنبئو بمواقع نمو الأنواع واستجابتها للاضطرابات البيئية، وفهم ظروف الموقع التي من شأنها أن تعزز نمو الأنواع أو تحد منها، كذلك فهم استجابة النبات للمعاملات المختلفة، والمحافظة على الأنواع، ما يسهم في زيادة التنوع البيولوجي واستدامة مكوناته.

3- الوصف النباتي والمتطلبات البيئية للوز الشرقي:

اللوز الشرقي .*Amygdalus orientalis* Mill (prunus *orientalis*) شجيرة تتبع جنس ***prunus*** من الفصيلة الوردية Rosaceae، وهو أحد أهم أربعة أنواع تمثل هذا الجنس برياً في سورية (نحال وزملاؤه، 1989). واللوز الشرقي هو شجيرة شوكية كثيرة التفرع (الشكل رقم 1)، تتفرع السوق من القاعدة في الأغلب إلى أفرعاً منتصبة تحمل بدورها أفرعَ قصيرة منبسطة تؤلف أشواكاً واخزة.

الأوراق متساقطة، وبرية جداً، بسيطة متناوبة، أبعادها 4- 10× 10- 25 مم، بيضوية مقلوبة أو بيضوية أو إهليلجيه، تامة أو مسننة الحافة. الأزهار شعاعية التناظر، خنثى، قطرها نحو 15 مم، السبلات عددها 5، تلتحم في أنبوب ينتهي بخمسة فصوص. البتلات خمسة، بيضاء، عدد الأسدية 10 – 30 سداة، تتوضع في عدة دوارات، وتلتحم قواعدها بحافة أنبوب الكأس، المبيض في الزهرة علوي، والقلم وحيد، والثمرة نووية أبعادها 10 –15 مم غير محاطة بفصوص الكأس، متطاولة مضغوطة قليلاً، بيضوية أو مستطيلة، حادة إلى مؤنفة القمة، يحمل محيطها الثمري الخارجي زغباً رمادي اللون، وهذه الثمار جلدية، تصبح جافة وخضراء عند النضج. النواة بيضوية، يظهر عليها أعصاب وتجعدات، تتفتح الثمرة عند تمام النضج عبر مصراعين (الشكل رقم 2)، البذرة وحيدة ونادراً بذرتان. (أكساد، 2008، الصباغ والقاضي، 2008. نحال، 2012)، وهذا النوع يزهر ويورق مبكراً في أواخر الشتاء في حين يكون الكثير من أنواع الأشجار الأخرى ما يزال في فترة السكون الشتوي، وهذا يدل على قوة النبات وحيويته.

تعد شجرة اللوز الشرقي من أقدم وأهم أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية في العالم (Kester وGradziel 1996)، وتشغل مكانة مميزة بين أشجار الفاكهة (Miller وزملاؤه، 1989). يزرع اللوز في أماكن عديدة حول العالم، وموطنه الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط وآسيا الوسطى (الريس، 1984) وغربي آسيا، بما فيها سورية (Kuden، 1997). كما تم إدخاله إلى اليونان وشمالي إفريقيا منذ زمن بعيد جداً (حامد والعيسى، 1990). تعد

أشجار اللوز من الأشجار المثمرة المهمة اقتصادياً في سورية، إذا يزرع فيها على نحوٍ ناجح منذ القدم، ويعتقد الكثير من العلماء أن سورية الطبيعية هي أحد المواطن الأصلية لجنس اللوز، إذ يتمثل برياً في هذه المنطقة بـ5 أنواع:

A.orientalis، *A.korschinskii*، *A.Arabica*، *A.spartioides*، *A.commuins* كما يرافق اللوز الشرقي في مناطق انتشاره الكثير من النباتات البرية كالبلوط Quercus، والبطم Pistacia، والزعرور Crataegus، والإجاص البري Prunus syriaca وغيرها (شلبي وزملاؤه، 1997).

1- المتطلبات البيئية:

إن أهم ما تتميز به أشجار اللوز هو تعدد وتنوع البيئات التي ينمو بها هذا النبات، ومن حيث المتطلبات البيئية فإن هذا النوع يتحمل الجفاف تماماً، وكذلك انخفاض درجات الحرارة، و يعد مناخ البحر الأبيض المتوسط مثالياً لزراعة اللوز، لما يمتاز به من اعتدال في درجات الحرارة في فصل الصيف و برودة نسبية في فصل الشتاء، و بشكل عام تنجح زراعة اللوز في المناطق التي يتراوح فيها معدل الهطول المطري بين 400و 500 ملم، إذ بحيث يكون المحصول جيداً دون الحاجة إلى ري تكميلي في فصل الصيف، إما إذ انخفض معدل سقوط الأمطار عن ذلك فيكون هناك حاجة إلى ري بساتين اللوز بالمياه في فصل الصيف (نصر، 1999). ويستطيع أن يعيش في الأتربة الكلسية ويستعمل لإنشاء الأسيجة في المناطق الجافة. يصادف اللوز الشرقي في طوابق بيومناخية مختلفة شبه رطبة وشبه جافة وجافة، ويشاهد على المنحدرات الجبلية والأراضي الهيكلية في المناطق نصف الجافة والجافة.

ينتشر اللوز الشرقي على المرتفعات التي تصل إلى 1800 متر مثل جبال لبنان والمناطق الشمالية لسورية وفلسطين، علماً أن معدل هطول الأمطار يصل إلى 900 ملم (Ladizinsky، 1999).

1-1- الحرارة:

شجرة اللوز تتطلب مناطق دافئة للنمو، حيث تبدأ الفترة الخضرية بشكل مبكر جداً في الربيع عندما ترتفع درجة حرارة الجو إلى خمس درجات مئوية، وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن اللوز يتحمل انخفاض درجات الحرارة حتى (-27°م) بالنسبة للأغصان الهيكلية والسوق وكذلك الأمر بالنسبة للبراعم الزهرية التي تتفتح عند درجات حرارة منخفضة نسبياً (قطنا ،1978).

تكون احتياجات اللوز من البرودة قليلة شتاءً، وقد لوحظ أن أغلب الأصناف تحتاج إلى طور سكون لا يتجاوز الشهرين (Ignateva، 1990) حيث يمكن أن تحصل الأشجار على كفايتها من درجات الحرارة المنخفضة، وهذا يعني أن 15-20 يوم(ليلاً-نهاراً) بدرجات حرارة دون (7°م) تكفي لإخراج الأشجار من طور السكون.

تحتاج أصناف اللوز لعدد قليل من ساعات البرودة لتزهر مبكرة جداً مما يجعل أزهارها وثمارها عرضة للصقيع الربيعي الذي يؤدي إلى تلف البراعم الزهرية والأزهار والثمار الصغيرة، وقد ينعدم الإنتاج أو ينخفض حسب شدة الصقيع وتكراره وطول فترة حدوثه، تبعا لمرحلة نمو الأشجار المثمرة، فالثمار الصغيرة تتلف إذ انخفضت الحرارة عن (-1°م)، أما الأزهار والبراعم فتقاوم الصقيع حتى (-3°م).

يعد اللوز بشكل عام من أكثر أنواع الأشجار المثمرة تعرضاً للصقيع لأنه يزهر مبكراً (تشاندلر، 1987).

وقد سجل Tabuenca(1972) معلومات لفترة سنتين لعدد ساعات البرودة اللازمة لكسر طور السكون لعدد من أصناف اللوز، وقد وجد أن المجال يتراوح بين /90-427/ ساعة، وأن المجال يتراوح بين /422-940/ ساعة برودة أقل من 12°م (درجة الحرارة أقل من 12 كافية لكسر طور سكون البراعم لبعض أصناف اللوز، وهي شبيهة بدرجات البرودة الأقل من 7°م إلى حد كبير).

وبالمقابل تتميز شجرة اللوز بمقاومتها لارتفاع درجات الحرارة خلال فترة النمو، ولكن في الجو الحار صيفاً يجب أن تكون سوق الأشجار مظللة لتحجب أشعة الشمس وتمنع بذلك اللفحة. أما الحرارة المعتدلة فتساعد على نمو وسرعة تكوين الثمار وبالتالي الحصول على إنتاجية عالية وبنوعية ممتازة (تشاندلر ،1987)،

1-2- الرطوبة:

شجرة اللوز قليلة الاحتياجات المائية ومقاومة للعطش وتنمو بشكل جيد في المناطق التي يبلغ هطولها (400-450) مم، ويمكن أن تعيش في مناطق لا يزيد فيها الهطل السنوي عن (250-300) مم ويعزى هذا لسببين رئيسين:

أ- تعمق المجموع الجذري في التربة وانتشاره ضمن مجال كبير وعميق.

ب- إمكانية تكيف شجرة اللوز مع كميات الماء المتاح في التربة وذلك بسقوط قسم كبير من الأوراق عند ارتفاع درجات الحرارة خلال موسم النمو.

عند انحباس الأمطار وانخفاض مستوى الماء الأرضي في التربة بشكل كبير لابد من الري للمحافظة على توازن الشجرة وإلا انخفضت الإنتاجية وأصبحت الثمار صغيرة غير ممتلئة عموماً تستجيب شجرة اللوز بشكل جيد للريات التكميلية (Teviotdale, 2002).

كما أن ارتفاع الرطوبة الجوية وزيادة الأمطار وارتفاع مستوى الماء الأرضي، يؤثر سلباً على أشجار اللوز، والضرر يظهر أكثر ما يمكن خلال مرحلة الإزهار، حيث تنخفض نسبة الإلقاح بشكل كبير، أما خلال مرحلة النضج فإن ذلك يكسب الثمار لوناً كامداً غير مرغوب ويسيء لنوعيتها، كما يمنع جفاف القشرة وبالتالي تصبح غير صالحة للتخزين لفترة طويلة (معلا وزملاؤه، 1960).

الانتماء الجغرافي النباتي: إيراني – توراني يمتد إلى المنطقة المتوسطية

1-4- التربة:

تنمو شجيرات اللوز الشرقي على أنواع مختلفة من الترب (من التربة الرملية الخفيفة جداً حتى التربة الثقيلة والأراضي كثيرة الحجارة)، كما تنمو على ترب فقيرة وفي مناطق صخرية (الريس، 1984). لكن أفضل أنواع الترب المناسبة لزراعة اللوز هي التربة الرملية جيدة الصرف التي تحوي على نسبة عالية من الكلس، ولا يفضل زراعته في التربة الطينية الثقيلة لأن المجموع الجذري لنبات اللوز كبير، يمكن أن يصل إلى 6 متر، وكذلك يفضل زراعة اللوز في المناطق الجبلية، إذ تتوفر التربة الملائمة، إضافةً لتوفر المواد العضوية (جندية، 1993).

إن التنوع الكبير في البيئات التي تنمو فيها أشجار اللوز يجعلها من الأشجار المهمة التي يجب الاهتمام بها وتحسينها لنشر زراعتها في المناطق الجافة وشبه الجافة، تعد شجرة اللوز متحملة للجفاف (Torrecillas وزملاؤه ،1988)، ومقاومة للظروف البيئية القاسية، وتتحمل الملوحة والكلس (الريس، 2000، الحمود والكايد، 2002).

1-5- الرياح:

تسهم الرياح الشديدة في زيادة النتح، مما يؤدي إلى سحب الأوراق للماء من الثمار فتتكون طبقة انفصال في عنق الثمرة. بالمقابل تفيد الرياح في الحد من الصقيع الربيعي أثناء مرحلة الإزهار (معلا وزملاؤهأ، 1960).

أما الرياح الخماسينية الجافة التي تهب في الربيع فإنها تؤدي إلى جفاف الأوراق والثمار، مما يزيد نسبة الثمار الفارغة وإسقاط الأزهار والثمار، وبالتالي تدني المحصول.

1-6- الضوء:

تعد شجرة اللوز من نباتات النهار الطويل (محبة للضوء) لذلك يجب زراعتها في السفوح الجنوبية أو الجنوبية الغربية وعلى مسافات كافية لتحصل على كميات الضوء اللازمة، وتقدر ساعات الضوء بنحو (300-500) ساعة ضوئية (Teviotdale, 2002).

2- الاستخدامات:

للوز قيمة غذائية عالية، وله فوائد كثيرة، يدخل في الصناعات التجميلية والصيدلانية ، فهو يطري و يقوي الجلد، ويعالج الحكة ، ويسرع في شفاء الأمراض الجلدية ، والحروق السطحية ، ويسكن ألم الأذن الوسطى ، كما يستخدم في المعاجين العطرية، والحلويات ، والسكاكر، ويسهم في خفض الكولسترول ، وهو مضاد للأنيميا ، ويساعد على سلامة الأمعاء، والقولون ، ويمنع ظهور الأمراض السرطانية فيها، كذلك يستخرج من بذوره الصموغ وبعض المواد الكيمائية الأخرى لاستخدامها في الصناعات التجميلية، كما أنه يستخدم على نحوٍ كبير كسياج للحقول الزراعية وذلك بسبب كثافة الأشواك على أغصانه (الريس، 1992) .

الشكل (1): شجيرة اللوز الشرقي

الشكل (2): ثمرة اللوز الشرقي

4- سكون البذور: Seed dormancy

تتعاقب ظاهرتا نضج البذور وإنباتها، ويفصل بين هاتين الظاهرتين فترة زمنية قصيرة أو طويلة، تكون خلالها البذور غير قادرة على الإنبات، ولا يعد عدم إنبات البذور بعد نضجها مجرد مصادفة عابرة، لكنه نتيجة تأثيرات فيزيولوجيه مهمة تعمل على حفظها لفترة في حالة غير نشطة.

تدخل بذور الأنواع الشجرية والشجيرية بعد نضجها في طور السكون الاضطراري، ويمكن تفسير ذلك بأنه في عملية التأثير المتبادل بين الكائن الحي والوسط المحيط يتكون لدى البذور قدرة معنية على الإنبات والنمو في الوقت الذي يضمن فيه ظهور البادرات بقاءها حية في المستقبل. لا تنبت البذور الساكنة سكوناً اضطراريا ما لم تتوفر لها الظروف الملائمة من رطوبة وحرارة وتهوية، وما أن تتوفر لهذه البذور ظروف الوسط الملائمة حتى تخرج من حالة السكون. وبعد فترة معينة من الزراعة تعطي البادرات. أما البذور الساكنة سكوناً عميقاً (داخلياً) وهو ما يرجع لخصائص تتعلق بالبذرة نفسها، كعدم نفاذية الأغطية البذرية للماء أو الغازات، أو المقاومة الميكانيكية للأغطية البذرية، أو سكون الجنين أو أحد أعضائه أو المواد المانعة للإنبات أو غير ذلك من العوامل، فإن هذه البذور لا تنبت مالم تعامل معاملة خاصة (غياض،2011).

إن السكون العميق للبذور والناتج عن عملية التطور التاريخي للعالم النباتي يعد من الناحية البيولوجية سمة إيجابية، وذلك للحفاظ على النوع، فلولا وجود السكون العميق عند البذور لأنبتت بسرعة عند سقوطها على الأرض في نهاية فصل الصيف وبداية الخريف ضمن ظروف ملائمة للإنبات من الرطوبة الكافية ودرجات الحرارة الموجبة، مما يؤدي إلى موت البادرات بالصقيع، على أن تلك البذور لا تنبت في الطبيعة بل يمكن أن تنتج وتبقى على هذه الحالة حتى الربيع لتنبت تحت تأثير درجات الحرارة الموجبة والرطوبة والأوكسجين والإشعاع الشمسي.

إذا ما نُظر للبذرة كنظام بيولوجي ذاتي التنظيم أمكن القول: إن هذا النظام في مرحلة السكون يكون في حالة توازن يقوم عندها جنين البذرة بالاستهلاك البطيء جداً للمدخرات الغذائية. يخرج النظام البيولوجي في البذرة من حالة التوازن

عند الإنبات. وهذا يتطلب تأثير جملة معينة من العوامل تنقل النظام في البذرة إلى حالة النشاط. تنتج هذه الحالة عند توفر الأشكال المختلفة من مصادر الطاقة، فعند ترطيب البذور بالماء مثلاً يتغير المستوى الطاقي للنظام البيولوجي كله منشطاً النظام على حساب تفكك الماء، ومع ارتفاع درجة حرارة الماء المحيط بالبذرة تتولد طاقة إضافية تزيد من حالة النشاط، وهذا يسرع الكثير من التفاعلات البيوكيميائية المعقدة في عملية الإنبات والنمو(غياض،2011).

إن إضافة أي مواد طاقية أخرى وبتركيزات معينة إلى محلول المعاملة، كالأملاح والحموض والقلويات يمكن أن يسرع من عملية الإنبات والنمو في حالة الاستخدام التام لعناصر الطاقة في البذرة.

من الوجهة الزراعية فإن بذور الأشجار والجنبات لا تزرع مباشرة بعد جمعها على الأغلب بل تحفظ، وتخزن فترة معينة. في أثناء ذلك يحدث خلل في الإعداد الطبيعي لبذور الزراعة، ونتيجة لذلك يتأخر ظهور البادرات، وتنخفض نسبة الإنبات الأرضي للبذور، وكذلك جودة الغراس الناتجة عن هذه البذور، ولتجنب ذلك يعمد إلى التطبيقات الزراعية من نقع البذور قبل الزراعة بالماء، وبمحاليل العناصر الصغرى وبالمحاليل المغذية ... إلخ. ومن أجل كسر طور السكون العميق يعمد إلى شكل خاص من عمليات الإعداد يدعى التنضيد stratification (فيريسين وزملاؤه،1985).

- **السكون:** عدم إنبات البذور أو تأخره رغم حيوية الجنين، ويعود ذلك لأسباب مختلفة باختلاف الأنواع النباتية (Winer ,1983). وتحتاج البذور بعد نضجها وانتشارها إلى مكان آمن يضمن توفر الشروط المناسبة للإنبات ولنمو البادرات، وقد تقّدم لدى النباتات آليات تضمن نجاته، فبعض الأنواع تنتج بذوراً بأعداد كبيرة ، وبعضها الأخر يتوقف إنبات بذوره في الظروف غير الملائمة، وتعرف هذه الآلية على نحوٍ شائع بالسكون Dormancy Seed (Bonner, 2003).
- **السكون العميق:** هو حالة فيزلوجية تكون عندها البذور غير قادرة على الإنبات حتى لو توفرت الشروط البيئية المناسبة للإنبات (الماء، الحرارة، الرطوبة) (Hartmann *et al.,* 1997؛ Bewley and 1994 ,Black.؛ Bonner,1984؛ الرفاعي ,1995)

تتغلب البذور على السكون عندما تنبه بفعل عمليات داخلية محددة تنتج عادة من التغييرات البيئية، وتختلف بذور الأنواع الخشبية على نحوٍ كبير في درجات سكونها، فبعض البذور تبقى في التربة لسنوات قبل إنباتها وبعضها الأخر يبقى ساكناً لأسابيع فقط وتوصف الحالة الأخيرة أحياناً بما يعرف بالإنبات المؤجل Delayed germination (Bonner,2003)

1-أنماط السكون: Dormancy types

إن معرفة بيولوجية وفيزيولوجية الأنماط المختلفة للسكون وتوقيت حدوثه يعد أمراً مهماً لحل مشاكل الإنبات، وكذلك في تحديد المعاملات المناسبة، وحسب Mayer وPoljakoff-Mayber (1982) هناك نوعان من السكون انطلاقاً من مسبباته هما:

- **سكون ثانوي Secondary dormancy** : وهو سكون مرتبط بشروط الإنبات الخارجية المتعلقة بالوسط كالحرارة والرطوبة والإضاءة والتهوية.
- **سكون أولي Primary dormancy:** وهو متعلق بطبيعة أجزاء البذرة وتركيبها، ويدعى السكون الأولي الداخلي Endogenous dormancy ، يكون ناتجاً عن عدم اكتمال نضج الجنين كلياً أو جزئياً (Karssen , 1981)، أو عند وجود مواد مثبطة داخل البذرة كحمض السيانوهيدريك الذي يتحرر نتيجة إماهة مادة الأميغدالين Amygdaline في بذور بعض نباتات الفصيلة الوردية، وحمض الأبسيسيك وبعض المركبات الفينولية (Schaefer , 1989).

قد يكون السكون الأولي خارجياً Exogenous dormancy ينتج عن أسباب فيزيائية أو ميكانيكية متعلقة بأغلفة البذرة الخارجية ومحيطها الداخلي تمنع نفوذيتها للماء والغازات (Lang , 1987).

- **سكون غلاف البذرة (السكون الخارجي): Seedcoat (or external) dormancy**

لسكون الغلاف البذري ثلاثة أنواع رئيسية، والنوع الأكثر شيوعاً هو الناتج عن كتامة أغلفة البذرة Seedcoats، إذ تمنع هذه الأغلفة دخول الرطوبة والغازات إلى الجنين والمدخرات الغذائية، ويوجد في عدد كبير من أنواع الفصيلة البقولية (Fabaceae)، ويعرف بالسكون الفيزيائي.

النوع الثاني من سكون الغلاف البذري هو المقاومة الميكانيكية Mechanical resistance لأغلفة البذرة التي تمنع نمو الجنين عندما يمتص الرطوبة ويبدو تأثيرها واضحاً عند أنواع كثيرة كالبيكان وبعض أنواع الصنوبر.

النوع الثالث من أشكال السكون الخارجي هو وجود مثبطات الإنبات في أغلفة البذرة، كما يمكن أن تظهر في بعض الأنواع في الجنين. وهنا يجب أن تغسل هذه المثبطات قبل بدء الإنبات، ولكن وجود أغلفة البذرة القاسية قد يمنع انغسالها (Bewley and Black ،1994).

من المحتمل أن تسهم هذه المواد إسهاماً مهما في السكون، فعلى سبيل المثال بعض المركبات الفينولية الموجودة في أغلفة البذرة يمكن أن تعيق النمو (Mohamed-Yasseen *et al.* ,1994).

- **السكون الجنيني (السكون الداخلي): Embryo dormancy**

ينشأ السكون الجنيني من حالة ضمن الجنين نفسه، وينتج عن أحد الأسباب الآتيّة:

أ- **عدم اكتمال النضج الشكلي Morphological immaturity**: وتعرف هذه الحالة بالسكون الشكلي (Morphological dormancy): وينتج السكون الشكلي عن عدم اكتمال نمو الجنين كاملاً (من الناحية الشكلية) في وقت تكون فيه الثمار قد بلغت تمام نضجها. وهنا يحتاج الجنين إلى فترة نمو إضافية لإتمام نضجه (بوراس ،1989). وقد ثبت وجود السكون الشكلي في أنواع خشبية كثيرة و منها الدردار الأسود *Fraxinus niger Marsh* والدردار الأوربي *Fraxinus excelsior*.

ب- **عدم اكتمال النضج الفيزيولوجي physiological immaturity**: وتعرف هذه الحالة بالسكون الفيزيولوجي physiological dormanc : تكون البذور في هذه الحالة كاملة النمو من الناحية المورفولوجية، إلا أنها غير مكتملة النضج من الناحية الفيزيولوجية ، ويعزى إلى عدم وجود نظام أنزيمي ضروري، أو عدم وجود عامل بيوكيميائي لإتمام النضج الفيزيولوجي عند سقوط البذور أو بعد نضجها(Bonner,2003). .

- **سكون السويقة الجنينية العليا والجذير أو ما يعرف بالسكون المضاعف Double dormancy**: هو الحالة التي يكون عندها السكون في كل من الجذير Radicle والسويقة الجنينية العليا Epicoty، ولكن تحتاج كل واحدة إلى ظروف مختلفة للتغلب على السكون.

ومن المحتمل ظهور السكون في أحد الجزأين، ففي بعض أنواع البلوط *Quercus sp.* كان الجذير غير ساكن، أما السويقة الجنينية العليا فكانت ساكنة(Bonner,2003) وفي هذه الحالة ينمو الجذير ويستنفد الغذاء المخزن في البذرة، بينما لا ينمو البريعم لسكون السويقة الجنينية العليا (بوراس ،1989).

- **السكون المركب: Combined dormancy**

هو الحالة التي يجتمع فيها عاملان أو أكثر من عوامل السكون الرئيسة كوجود سكون القصرة (خارجي)، وسكون الجنين (داخلي)، إلى حد أن كل واحد منهما يحتاج إلى معاملة للتغلب عليه (Bonner ,2003)، وعلى سبيل المثال: لبذور *Prunus perisica* نمطان مستقلان من السكون: سكون قصرة وسكون جنيني

(Garacia Gusano *et al.,*2004: Martinez Gomez and Dicenta,2001)، وكما تشارك كامل أجزاء البذرة في السكون عند بذور *Prunus avium* (Jensen and Eeriksen ,2001). وبذور *Prunus domestica* (Lin and Boe,1972).

2- معاملات كسر السكون:

يعد السكون ميزة عندما يراد تخزين البذور، ولكنه يعد صفة سلبية عندما يراد إنبات البذور بوقت عاجل. إن الهدف من المعاملات هو إنبات البذور من جهة، وأن يكون الإنبات سريعاً ومتجانساً من جهة أخرى (Schmidt, .2000: .(Bonner,2003

وهناك الكثير من المعاملات يمكن إجراؤها لكسر طور السكون للبذور منها خدش البذور، أو نقعها في الماء الساخن أو البارد، وهي معاملات تؤدي إلى تطرية أغلفة البذرة، وزيادة نفاذيتها للرطوبة الضرورية لبدء النشاط الحيوي للجنين.

أشارت الكثير من الدراسات إلى أن معاملة البذور بالتنضيد Stratification، ولا سيما التنضيد الرطب البارد يؤدي لحدوث تغيرات كيميائية حيوية في المحتويات الداخلية للبذور، وزيادة في محتوى الأحماض الآمينية، والسكريات الذائبة، مما يساعد على كسر طور السكون للبذور (عبد الباقي وشومان، 1985)

وهناك الكثير من المواد الكيميائية التي تستخدم لكسر السكون الغلافي للبذور، من أهمها حمض الكبريت بتراكيز مختلفة (10-98%)، وتعد هذه الطريقة هي الأفضل لمعاملة البذور ذات الأغلفة الصلبة للتأثير الفعال لهذا الحمض في تحليل وتفتيت هذه الأغلفة، بالإضافة إلى إمكانية استعمال الحمض عدة مرات (Doran *et al.* , 1983)، وتتناسب تراكيز الحمض عكساً مع المدة الزمنية اللازمة للمعالجة، كما تتأثر مدة المعاملة بنوعية البذور (الرفاعي، 1995).

وقبل إجراء معاملات كسر طور السكون عند البذور يفضل التعرف على خصائص البذور من خلال إخضاعها لجملة من الاختبارات، مثل اختبار الطفو واختبار وزن 1000 بذرة وغيرها.

إذ تختلف البذور في حجمها ووزنها وذلك تبعاً لكمية المدخرات الغذائية المتوضعة داخلها. وهذا الاختلاف لا يشاهد بين بذور الأنواع المختلفة فحسب وإنما في بذور النوع الواحد، وذلك تبعاً للظروف السائدة في أثناء إنتاج البذور، وقوة نمو النبات، وموقع الثمرة على النبات، وموقع البذور ضمن الثمرة (بوراس،1989).

2-1- معاملات كسر سكون القصرة: Overcoming external dormancy

صممت هذه المعاملات على أساس خرق القصرة أو الأغلفة البذرية، وإزالة عوائق امتصاص الرطوبة والتبادل الغازي وانتباج مدخرات البذرة والجنين ونمو الجذير.

لدى بذور بعض الأنواع تكون القصرة غير نفوذه للماء على نحوٍ كامل، فيمكن نقعها بالماء بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24-48 ساعة قبل زراعتها.

وبعضها الآخر تنقع بذوره بالماء الساخن (80 °م)، وتترك فيه حتى يبرد فتلين القصرة. ويحدث التشرب ويمكن تنفيذ هذه المعاملة لدى العديد من الأنواع البقولية كأنواع الأكاسيا .*Acacia* spp واقترح Nasir وزملاؤه (2001) أن تنقع بذور اللوز بالماء الساخن لمدة 10 دقائق لرفع نسبة الإنبات.

هذا في حين تعامل بذور بعض الأنواع ذات القصرة الكتيمة القاسية بحمض الكبريت المركز، أو مثل حمض كلور الماء أو حمض الأزوت من 15 إلى 30 دقيقة، وبعدها تغسل بالماء الجاري مدة لا تقل عن 5 دقائق لإزالة أية بقايا للحمض على القصرة.

إن معاملة البذور بالحمض فعالة فقط من أجل البذور ذات السكون الفيزيائي، ولا يمكن تطبيقها على البذور ذات السكون الميكانيكي التام، إذ إن قصرتها منفذة للسائل، وسيتضرر الجنين عند معاملة البذور بالحمض، كما تتضرر الأجنة مع زيادة مدة النقع (Schmidt, 2000). ويعد الخدش الكيميائي بالحمض طريقة من طرائق كسر السكون الفيزيائي عند بذور اللوز (البذور ذات القصرة السليمة) (Nasir *et al*.2001).

يمكن خدش القصرة إما باليد أو السكين أو المبرد أو قلامة الأظفار أو ورق السنفرة وغيرها، وقد تسرع أو تزيد إزالة أو خدش القصرة الإنبات في البذور ذات القصرة القاسية (Hartmann *et al*., 1997: Ellis *et al.,* 1985). و ومعظم أنواع اللوز تحتاج إلى معاملات خدش مختلفة قبل التنضيد البارد (Cetinbas and koyuncu,2006:Ellis . (*et al* ., 1985

واستخدمت العديد من طرائق الخدش الميكانيكية أو الكيمائية، أو إزالة القصرة، وقد أسهمت إزالة القصرة ميكانيكاً في زيادة سرعة الإنبات ونسبته عند بذور اللوز (Heidari *et al.*, 2008).

2-2- معاملات كسر السكون الداخلي: Overcoming internal dormancy

يتوقع من معاملات كسر السكون الداخلي أن تحدث تغيرات فيزيولوجية في الجنين من شأنها أن تحسن من نسبة الإنبات وسرعته. وأجرى العديد من العلماء الكثير من المعاملات لكسر طور السكون كالتنضيد، والمعاملات الكيميائية والمركبة وغيرها (Cetinbas and Koyuncu ,2006).

تحتوي البذور ذات طور السكون العميق Deep dormancy على مواد تعيق النمو تدعى مثبطات النمو، ولهذا تحتاج البذور ذات السكون الجنيني إلى معاملة خاصة بعد نضجها تزود خلالها بالرطوبة والأوكسجين ودرجات الحرارة المناسبة. قد تكون هناك مثبطات إنبات في الجنين أو في أنسجة تخزين الغذاء كالإندوسبرم والفلقات (Bewley and .(Black,1994

تم التعرف على مثبطات إنبات في بذور ساكنة لأنواع خشبية، ومن المواد المانعة للإنبات الأمونيا وسيانيد الهيدروجين والكومارين. إن وجود هذه المثبطات في البذور يبين أهمية التنضيد ودوره المهم في كسر طور السكون (Bewley and Black 1994: Agrawal and Dadlani,1995: Hartmann *et al*.,1997)

إن الإجراء الشائع للتنضيد هو وضع البذور كاملة التشرب على نحوٍ مسبق بتعاقب طبقات من البذور والرمل في صناديق خشبية في البراد بدرجة حرارة معينة ولمدة معينة (Bonner, 2003).

وفي أثناء القيام بعملية التنضيد من الضروري وصول الهواء إلى البذور، وكذلك تأمين وسط رطب ودرجة حرارة منخفضة نسبياً تتراوح عادة بين 0–5°م (فريسين وزملاؤه،1985).

عند درجات الحرارة المنخفضة وتوفر الأوكسجين تتوقف مثبطات النمو عن تأثيرها المثبط. وهناك رأي آخر يفسر ذلك بأن المثبطات تغسل أو تزول أو تدخل في تفاعلات بيوكيميائية معقدة، ويضعف تأثيرها المثبط للنمو، وكما يتم بفعل درجات الحرارة المنخفضة تراكم المواد المنشطة للنمو في الخلايا، وعندما تتراكم هذه المواد المنشطة بتراكيزت عالية تزيل أثر المثبطات، مما يولد عند البذور ذات السكون العميق القدرة على الإنبات.

يعمل التنضيد على كسر طور السكون في البذور، إذ تقلل المعاملة بالتنضيد البارد من تركيز المواد المثبطة للنمو كحمض الأبسيسك، وتوفر الظروف الملائمة لاتصال الجنين بالوسط الخارجي.

أدى تنضيد بذور اللوز المر *Amygdalus communs* L. إلى انخفاض معنوي في محتوى حمض الأبسيسيك في البذور والغلاف الأندوكاربي، وكان الانخفاض الحاد في تركيز حمض الأبسيسيك خلال خمسة عشر يوماً الأولى من عملية التنضيد ولاسيما في المدة 45 يوماً. وإن انخفاض مستوى حمض الأبسيسك خلال عملية التنضيد ذو علاقة بزيادة نسبة الإنبات، ولا سيما عند التنضيد مدة 45 يوماً وقد بلغت نسبة الإنبات عندها 83.33% (Qrunfleh و-Al Imam، 2007).

عند دراسة تأثير بعض المعاملات الفيزيائية والكيمائية في إنبات بذور الخوخ كان لتنضيد النوى بدرجة حرارة 4 مْ مدة 2–3 أشهر دور إيجابي في الإنبات مقارنة بالمعاملة لمدة شهر واحد، ومقارنة بمعاملة الشاهد (صبوح ،2009). وتوصل إليه Dean وCraw (2005) إلى أن بذور الخوخ البري الشائع (ضيق الأوراق) *prunus angustifolia* في Oklahoma تحتاج لتنضيد بدرجة حرارة °1.1- °4.4 م مدة 60–90 يوماً .

أدى تنضيد بذور *P.phaeosticta* بدرجة حرارة 5°م لمدة أربعة أسابيع إلى كسر طور السكون، وزيادة سرعة الإنبات بامتداد فترة التنضيد من 4 أسابيع إلى 12 أسبوعاً ، أما بالنسبة لبذور *P.spinulosa* المنضدة بدرجة حرارة

5°م مدة 12 أسبوعاً فكانت سرعة إنباتها أبطأ على نحوٍ واضح من بذور *P.phaeosticta* المنضدة في الظروف ذاتها (Chen و Chien، 2002).

تختلف فترة التنضيد باختلاف النوع والصنف، وتتراوح درجة الحرارة التي يجب أن تتعرض لها البذور من أجل كسر طور سكونها عموماً بين 0–10°م (ديب وزملاؤه، 1994). وحسب Grisez (1974) فإن الأنواع الخاصة بالمناطق الدافئة تتطلب تبريداً أقل من الأنواع الخاصة بالمناطق الباردة.

تخضع البذور خلال مدة معينة إلى درجات الحرارة المنخفضة مع وصول الأوكسجين الحر إليها، والمعاملة الأكثر نجاحاً هي تلك التي تحاكي الظروف الطبيعية في الفترة الحرجة من دورة حياة النبات. وتكون هذه الفترة عند الأنواع ذات المناخ المعتدل هي فترة الرطوبة والبرد (Bonner ,2003).

لبذور بعض الأنواع سكون مركب كالسكون الجنيني وسكون القصرة. وهنا تحتاج هذه البذور إلى نمطين من المعاملات، إزالة القصرة غير النفوذة أولاً، ثم التنضيد ثانياً. ولتسريع التنضيد يمكن دمج معاملات أخرى كالمعاملات الكيميائية أو الإزالة الميكانيكية لغلاف البذرة (Mehanna وMartin ،1985؛ Martinez-Gomez وDicenta،2001).

على المستوى الجنيني لوحظ زيادة في إمداد المحور الجنيني بالطاقة في البذرة المعاملة بالتنضيد، وتختلف الفترة اللازمة للتنضيد باختلاف الأنواع النباتية (عبو والمعري ،1988؛ القطب وزملاؤه ،1994).

تعد بذور اللوز ذات غلاف قاس، لذلك لابد من إجراء معاملات ميكانيكية وكيميائية تؤدي إلى تآكل جزء من هذه الأغلفة، وتصبح نفوذةً للماء والأوكسجين مما يساعد على الإنبات (عبو والمعري ،1988، طوشان وحموي ،1990).

ذكر الخطيب (2003) في دراسة أجريت على إنبات بذور أربعة أصناف من اللوز (البلدي ، الضفادعي ، تكساس، فيرادول). أن وجود الغلاف الخشبي تسبب في تأخر إنبات البذور إذ استغرقت نحو 50 إلى 63 يوماً حسب الصنف، وكان الإنبات الأسرع في الصنفين البلدي وتكساس لأن الغلاف الخشبي للبذرة أقل قساوة منه في الضفادعي وفيرادول،

وعند كسر الغلاف و تنضيد البذور حدث الإنبات بعد نحو 22–30 يوماً حسب الصنف ، ونسبة الإنبات في البذور وكانت أعلى في حال البذور المنضدة مكسورة الغلاف وأثبت Garacia Gusano وزملاؤه (2004) أن خدش القصرة خفض مدة التنضيد المطلوبة لبذور اللوز.

ولدى دراسة تأثير القصرة ومعاملات الإنبات في نسبة إنبات بذور *prunus persica* تبين أن إزالة القصرة رفعت نسبة الإنبات في المعاملات (مقارنة بنسبة إنبات البذور مع قصرتها) إذ بلغت عند الشاهد من دون قصرة 8.8% في حين بلغت مع قصرة 1.2%. أما أعلى نسبة إنبات (88.7%) فكانت بإزالة القصرة ثم تنضيد 10 أسابيع بدرجة حرارة 1–5 °م، في حين كانت نسبة إنبات البذور من دون القصرة والمنضدة 3أسابيع 24.6% (Mendez , 2008)

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

Materials and Research Methods

مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

1- منطقة الدراسة: تم اختيار موقعين متباينين بالارتفاع (الموقع الأول: ارتفاع 1300 – 1400م، الموقع الثاني: ارتفاع 1700 م – 1900م)، ضمن مناطق انتشار اللوز الشرقي في جبال القلمون في المنطقة الواقعة بين رأس المعرة وعسال الورد.

2- مواد البحث:

- المادة النباتية: تم جمع بذور اللوز الشرقي *prunus orientalis* من منطقة القلمون (رأس المعرة) من شجيرات تنمو على سفوح مختلفة يغلب عليها الاتجاه الشرقي تقع ضمن كل نطاق على حدة خلال شهر حزيران، من عدة أشجار متباينة بالحجم يتراوح ارتفاعها بين 1.5-2.5 م (يصعب تحديد عمرها) متوسطة العمر، تم جمع الثمار عند بدء تشقق الغلاف الثمري الخارجي بكمية تزيد على 1000 بذرة.
- كاميرا تصوير.
- أكياس لجمع عينات البذور.
- شريط متري.
- حمض كبريت مركز 98%.
- مسطرة مدرجة.
- ماء مقطر.
- زجاجيات مختلفة (كؤوس بياشر، دوارق معيارية، الخ)
- بيكوليس.
- ميزان حساس.
- براد للتنضيد، أصص بلاستيكية لزراعة البذور.

3- طرائق البحث:

1- مكان تنفيذ البحث:

تمت دراسة البيئة الذاتية لنبات اللوز الشرقي في منطقة البحث، في حين أجريت تجارب الإكثار (التجارب الحقلية) خلال عامي 2020/2019 في مشتل كلية الزراعة بجامعة دمشق، والذي يرتفع فوق مستوى سطح البحر بنحو 720م في ظروف منطقة جافة يبلغ معدل الهطول المطري فها دون 200 ملم / سنة.

1-1- دراسة البيئة الذاتية:

1-1-1- **المناخ:** تم الاعتماد على المحطات القريبة من منطقة البحث مثل محطة عسال الورد (غربي منطقة الدراسة ومحطتي يبرود والقطيفة شرقيها، إضافةً إلى بيانات المديرية العامة للأرصاد (1977).

- **الحرارة:** أخذ معدل درجة الحرارة الجافة، ومعدل درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة (M)، معدل درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر بالسنة (m)، في محطة عسال الورد ونطاق منطقة البحث، ودرجة الحرارة العظمى المطلقة ودرجة الحرارة الصغرى المطلقة.
- **الهطول:** أخذت الهطولات المطرية حسب نشرات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي -مشروع الاستمطار قبل عام 2000 ومن عام 2000، حتى عام 2010، ومن عام 2010 إلى عام 2020 في محطة عسال الورد.
- **الرطوبة النسبية:** وذلك حسب (المديرية العامة للأرصاد، 1977).
- **الرياح:** حسب وردات الرياح لأقرب محطة (النبك) الواردة في (المديرية العامة للأرصاد، 1977).

1-1-2- **الطبوغرافيا:** تم وصف المعارض والانحدرات لمنطقة الدراسة حسب الخرائط الطبوغرافية لشمالي دمشق.

1-1-3- **التربة:** تم إجراء التحاليل الأولية لعينتين من التربة من النطاقين الارتفاعيين (1400-1750م) مأخوذتين من عمق 10-30 سم في مخبر الهيئة العامة للبحوث الزراعية، وفق الطرائق المعتمدة في تحليل التربة.

- **التحليل الميكانيكي:** أجري التحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهدرومتر لتقدير نسبة كل من الطين والسلت والرمل في عينة التربة. تم قياس كثافة معلق التربة عند أزمنة محددة، ففي بداية الترقيد تكون كثافة المعلق عالية، ولا تلبث أن تتناقص مع مرور الزمن نظراً لترسب الحبيبات الأكبر فالأصغر استناداً لقانون ستوكس .

- **تقدير المادة العضوية:** بالأكسدة الرطبة بوساطة زيادة من ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي ثم معايرة الزائد من الديكرومات بوساطة سلفات الحديدي النشادري أو ملح مور.

- **الأزوت الكلي:** وذلك بعد هضم عينة التربة هضماً رطباً بحمض الكبريت بوجود مساعدات هضم ومرجعات مما يحول أشكال الأزوت المختلفة إلى سلفات الأمونيوم، والذي يتفاعل بدوره مع جذر الساليسيلات بوجود مركب كلوري مناسب وبوسط قلوي ليعطي مركب أندوفينول ذو اللون الأخضر المزرق والذي تتم قراءته على جهاز المحلل الآلي (Skalar) (Searle، 1984).

-**الفوسفور المتاح:** بطريقة Olsen (Oslen وزملاؤه ،1954) باستخدام جهاز المطياف الضوئي على طول الموجة 660 نانومتر.

- **البوتاسيوم المتاح:** بطريقة أسيتات الأمونيوم بتركيز 1مول تم استخلاص البوتاسيوم القابل للإفادة بإزاحته من غروبات التربة بمحلول غني بشاردة الأمونيوم، ثم قراءته على جهاز اللهب، إذ يؤدي اللهب إلى تهيج ذرات البوتاسيوم لتصدر أشعة ضوئية تتم قراءة شدتها بحساس مناسب (FA0، 2007).

1-1-4- **الغطاء النباتي:** درس الغطاء النباتي من خلال المسح الميداني لمنطقة الدراسة، وتم رصد الأنواع النباتية الطبيعية والمزروعة بالاستعانة بالأطالس النباتية (أكساد، 2012، أكساد، 2008) و Mouterd (1966 -1983).

1-2- دراسة مؤشرات الإنبات والنمو:

قسمت معاملات الإنبات إلى قسمين رئيسين:

- **معاملات البذور مع قصرتها.**
- **معاملات البذور من دون قصرة.**

أ- جمع البذور:

جمعت بذور اللوز الشرقي من منطقة الدراسة (الموقع الأول: ارتفاع 1300 – 1400م، والموقع الثاني ارتفاع 1700 م – 1900م)، وتم تخزينها لفترة زمنية بسيطة ضمن أكياس في مخبر الحراج في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة لحين معاملتها.

ب- اختبار وزن 1000 بذرة:

نفذ اختبار وزن 1000 بذرة في مخبر الحراج في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة في كلية الزراعة قبيل إخضاع البذور لمعاملات الإنبات، وذلك من خلال وزن بذور ثلاثة مكررات من كل موقع، وبواقع 100 بذرة للمكرر الواحد، ثم يحسب متوسط وزن البذرة ويضرب الناتج بـ 1000

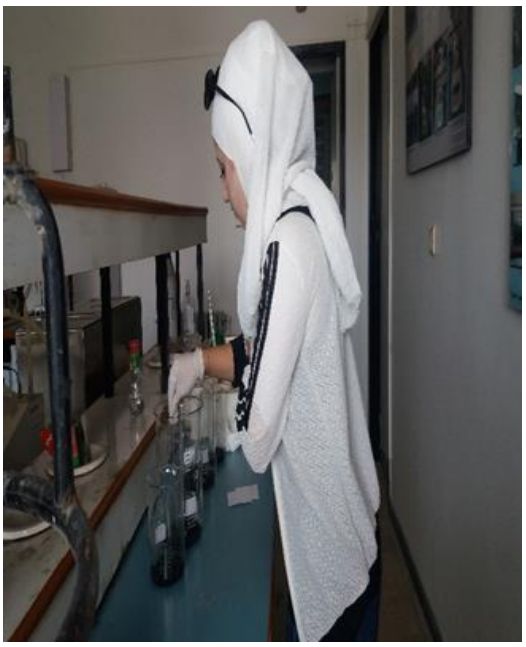
وزن 1000 بذرة = وزن البذور/عددها * 1000(وزن وسطي من البذور) (ISTA ,2008).

ج- معاملات البذور:

نفذت معاملات البذور في مخابر كلية الزراعة قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة في أواخر شهر كانون الثاني من سنة الدراسة (2020).

- **معاملة حمض الكبريت:**

نقعت بذور كلا الموقعين بحمض الكبريت المركز (96 %) ولمدتين زمنيتين 15 و30 دقيقة وبثلاثة مكررات إذ كان عدد البذور في كل مكرر 7 بذور، وحركت على نحوٍ جيد في أثناء النقع (الشكل رقم3)، وبعد انتهاء مدة النقع غسلت بالماء الجاري جيداً (لمدة 5 دقائق)، وذلك للتخلص ما أمكن من أثر الحمض.



الشكل رقم (3): معاملة بذور اللوز الشرقي بحمض الكبريت وتحريكها أثناء نقعها

- **معاملة التنضيد:**

خلطت البذور بعد نقعها بالماء مدة 24 ساعة برمل المزار الرطب حتى 60 %، واستخدمت اصص بلاستيكية اسطوانية الشكل بقطر وسطي نحو 10 سم وارتفاع وسطي 6 سم. ثم وضعت في البراد على رفوف لمدة (2 و4 و6 أسابيع) تباعاً بدرجة حرارة 2–4 °م، جرى خلالها مراقبة الحرارة والرطوبة على نحوٍ يومي، واستخدمت الطريقة التقليدية لتقدير رطوبة الخلطة (استخدمت قبضة اليد)، وقد تم التبديل بين صفوف الأصص الموضوعة للتنضيد وبشكل دوري حتى انتهاء مدة التنضيد (الشكل رقم 4– أ وب).

(أ)

(ب)

الشكل رقم 4: أصص التنضيد (أ–منظر جانبي، ب–منظر علوي)

- **معاملة البذور معاملة مركبة:** وذلك باستخدام حمض الكبريت المركز 15 دقيقة + والتنضيد 4 أسابيع و6 أسابيع على التوالي، وحمض الكبريت المركز 30 دقيقة + التنضيد 4 أسابيع و6 أسابيع، بالإضافة للشاهد، وبثلاثة مكررات وكان عدد البذور في كل مكرر 7 بذور، وأجريت هذه المعاملة لبذور الموقعين كل على حدة.

أزيلت القصرة (الغلاف الخارجي للبذرة) Endocarp باستخدام مطرقة صغيرة مع الاخذ بعين الاعتبار سلامة البذور الناتجة بعد إزالة القصرة، وبعد ذلك أجريت المعاملات الآتية للبذور (الجدول 1) (الرفاعي، 1995):

الجدول (1): معاملات تجربة إنبات البذور:

رقم المعاملة	المعاملات
شاهد	بذور مع قصرة
1	نقع البذور بحمض الكبريت مدة 15 دقيقة
2	نقع البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة
3	تنضيد البذور مدة أسبوعين
4	تنضيد البذور مدة أربعة أسابيع
5	تنضيد البذور مدة ستة أسابيع
6	نقع البذور بحمض الكبريت مدة 15 دقيقة + تنضيد لمدة أربعة أسابيع
7	نقع البذور بحمض الكبريت مدة 15 دقيقة + تنضيد لمدة ستة أسابيع
8	نقع البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة + تنضيد لمدة أربعة أسابيع
9	نقع البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة + تنضيد لمدة ستة أسابيع
10	بذور من دون قصرة

تم إخراج البذور من براد التنضيد بعد مضي الوقت اللازم لكل معاملة وزراعتها في موعد واحد في شهر آذار عام 2019 في أصص بلاستيكية، مملوءة بالخلطة الزراعية (تربة زراعية، رمل مزار، سماد بلدي مخمر).

شملت التجربة 10 معاملات إضافةً إلى الشاهد، كررت كل معاملة 3 مرات، بحيث يحتوي كل مكرر 7 بذور.

2- وسط زراعة (تربة، رمل، سماد بلدي):

بعد انتهاء المعاملات تم تجهيز أرض المشتل وزراعة البذور في أصص وفق المكررات السابقة بعد تعبئة هذه الأوعية بخلطة من التربة والرمل والسماد البلدي بنسبة **20% سماد، 50% تربة ،30% رمل**، مع ترك مسافة 2سم أعلى الوعاء للسقاية (الشكلان رقم 5-6). اما عمليات الخدمة بعد الزراعة فكانت عبارة عن ري بالمرش مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعياً، وتعشيب عند الضرورة.

الشكل (5) تحضير خلطة الزراعة وتعبئة الأصص

الشكل رقم (6) منظر عام للتجربة بعد زراعة البذور في الأصص

3-المؤشرات المدروسة:

3-1- نسبة الإنبات: حسبت نسبة الإنبات الحقلية وفق معادلة Hartmann وزملاؤه (1997):

نسبة الإنبات الحقلية % = (عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور المزروعة) * 100

3-2- سرعة الإنبات: تم حساب سرعة الإنبات حسب (Kotowski (1962) و Hartmann وزملاؤه (2002): من العلاقة:

سرعة الإنبات (يوم/ بذرة) = مجموع (عدد البذور النابتة كل يوم × ترتيب اليوم) / نسبة الإنبات

3-3- تجانس الإنبات (بذرة/يوم):

تجانس الإنبات: وهو متوسط عدد البذور النابتة خلال يوم واحد (بذرة/ يوم)، ويحسب بقسمة نسبة الإنبات على عدد الأيام التي نبتت فيها البذور.

تجانس الإنبات (بذرة/ يوم) = نسبة الإنبات / عدد أيام الإنبات الفعلي

3-4 أطوال البادرات (سم):

قيست أطوال البادرات الناتجة بدءاً من سطح التربة حتى أعلى قمة نامية باستخدام مسطرة مرقمة أو شريط القياس في نهاية شهر تشرين أول بعد توقف النباتات عن النمو وبالتقريب إلى أقرب 0.5 سم.

3-5- أطوال الجذور(سم):

تم قياس طول أطول جذر من منطقة العنق الجذري حتى طرف الجذر بمسطرة مدرجة بالتقريب إلى أقرب سم، وذلك بعد قلع النباتات من التربة باستخدام تيار من الماء لإزالة التربة عن الجذور.

3-6- الوزن الرطب للمجموع الخضري وللمجموع الجذري (غ):

تم فصل المجموع الهوائي للنباتات عن المجموع الجذري عند منطقة العنق الجذري باستخدام مقص التقليم، وجرى وزن المجموع الهوائي الرطب للنباتات والمجموع الجذري الرطب للنباتات نفسها بميزان حساس بدقة 3 أرقام بعد الفاصلة.

3-7- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ):

تم تجفيف المجموع الخضري للنباتات في الظل مدة أسبوع، وتم بعدها وزن النباتات بميزان حساس بدقة 3 أرقام بعد الفاصلة.

3-4-التحليل الإحصائي للنتائج: حللت البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين للتجربة المصممة وفق القطاعات العشوائية الكاملة باستخدام برنامج Genstat 12 edition، وتم حساب أقل فرق معنوي L. S. D بين متوسطات القيم للمؤشرات المدروسة عند مستوى دلالة 0.05.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

1– نتائج دراسة البيئة الذاتية للوز الشرقي:

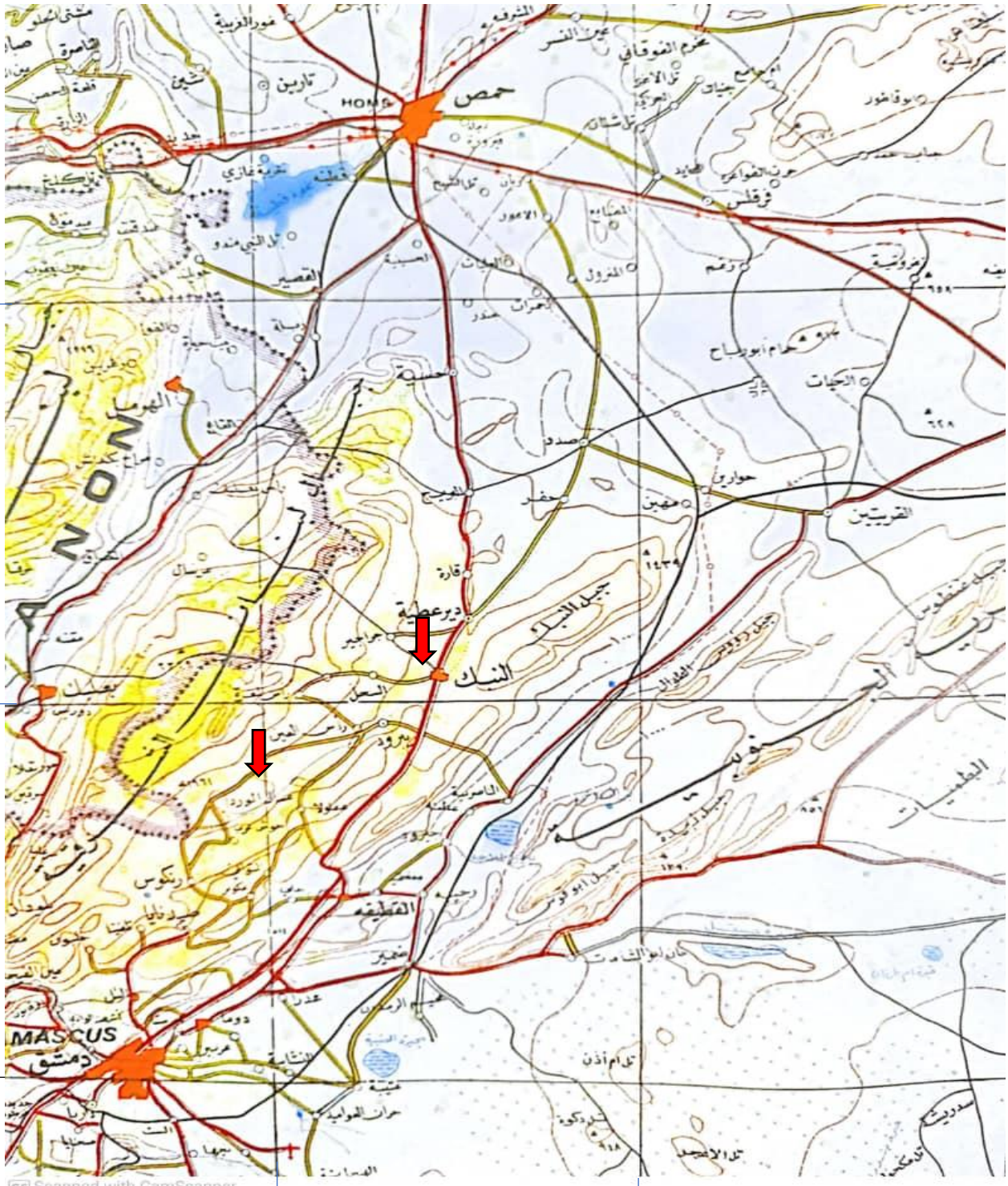
تؤلف منطقة البحث جزءاً من منطقة الانتشار الطبيعي للوز الشرقي في جبال القلمون من سلسلة لبنان الشرقية، وتنحصر في النطاق الارتفاعي الممتد بين 1400و 1750 م تقريباً فوق مستوى سطح البحر (تمثل النطاقين الارتفاعيين 1300–1400، 1700–1900م) ضمن الحدود الإدارية لبلدة رأس المعرة القريبة من مدينة يبرود بريف دمشق ، ويقع هذا النطاق الارتفاعي في الجزء السفلي إلى الأوسط من نطاق انتشار اللوز الشرقي في جبال القلمون ، فقلما يشاهد اللوز دون حدود هذا النطاق، ولاسيما في منطقة الدراسة إلا في أطراف الأراضي الزراعية البعلية وعلى هوامشها، لكنه يمتد فوق هذا النطاق الارتفاعي إلى أكثر من 2000 م فوق مستوى سطح البحر مرافقاً لنبات اللزاب (ضميرية،2001،الهيئة العامة للاستشعار عن بعد،2002) (الشكل رقم7).

1–المناخ:

تغيب المحطات المناخية في منطقة البحث، وعليه لا بد من الاعتماد على المحطات القريبة منها مثل: محطة عسال الورد (1640م فوق مستوى سطح البحر) غربي منطقة الدراسة، والاستئناس بمحطتي يبرود والقطيفة شرقيها تقريباً، ودون النطاق الارتفاعي لمنطقة البحث، إضافة إلى بيانات المديرية العامة للأرصاد (1977).

الجدول (2) إحداثيات المحطات المناخية

المحطة المناخية	إحداثيات المحطات		الارتفاع عن سطح البحر
	خط الطول	خط العرض	
النبك	36 43 40	34 01 30	1329م
النبك (المشيرفة)	36 43 45	34 01 50	1810م
عسال الورد	36 25 00	33 51 20	1640م
يبرود	36°39'15"	33.°57'50"	1400م



الشكل رقم (7) خارطة منطقة البحث

1-1- الحرارة:

يظهر من الجدول (3) أن معظم منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق متوسط درجة الحرارة الجافة المحصور بين 10و 13°م، ويرتفع فيه متوسط درجة الحرارة في شهر تموز (الأعلى حرارة) إلى النطاق الحراري المحصور بين 20و22°م تقريباً، و يرتفع متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر في السنة في محطة عسال الورد إلى 27°م (26.19- 28.46 °م مضمن نطاق منطقة البحث)، وينخفض فيه متوسط درجة الحرارة خلال شهر كانون الأول (الأقل حرارة) إلى النطاق الحراري المحصور بين 2و 4°م ،أما متوسط درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر في السنة فتنخفض إلى النطاق الحراري المحصور بين الصفر المئوي و2 تحت الصفر(-1.6°م) في محطة عسال الورد، وفي نطاق منطقة البحث بين-2.4 و-0.16 تحت الصفر خلال شهر كانون ثانٍ، وعليه فإن التباين الحراري كبير نسبياً في منطقة البحث، هذا علماً أن درجة الحرارة العظمى المطلقة تتجاوز أحياناً 40°م صيفاً، ودرجة الحرارة الصغرى المطلقة تنخفض أحياناً إلى ما دون 10°م تحت الصفر وهذا يتوافق إلى حد ما مع ما توصلت إليه ضميرية (2001) والهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2002) وسيلان (2013).

الجدول (3) درجات الحرارة في المحطات المناخية:

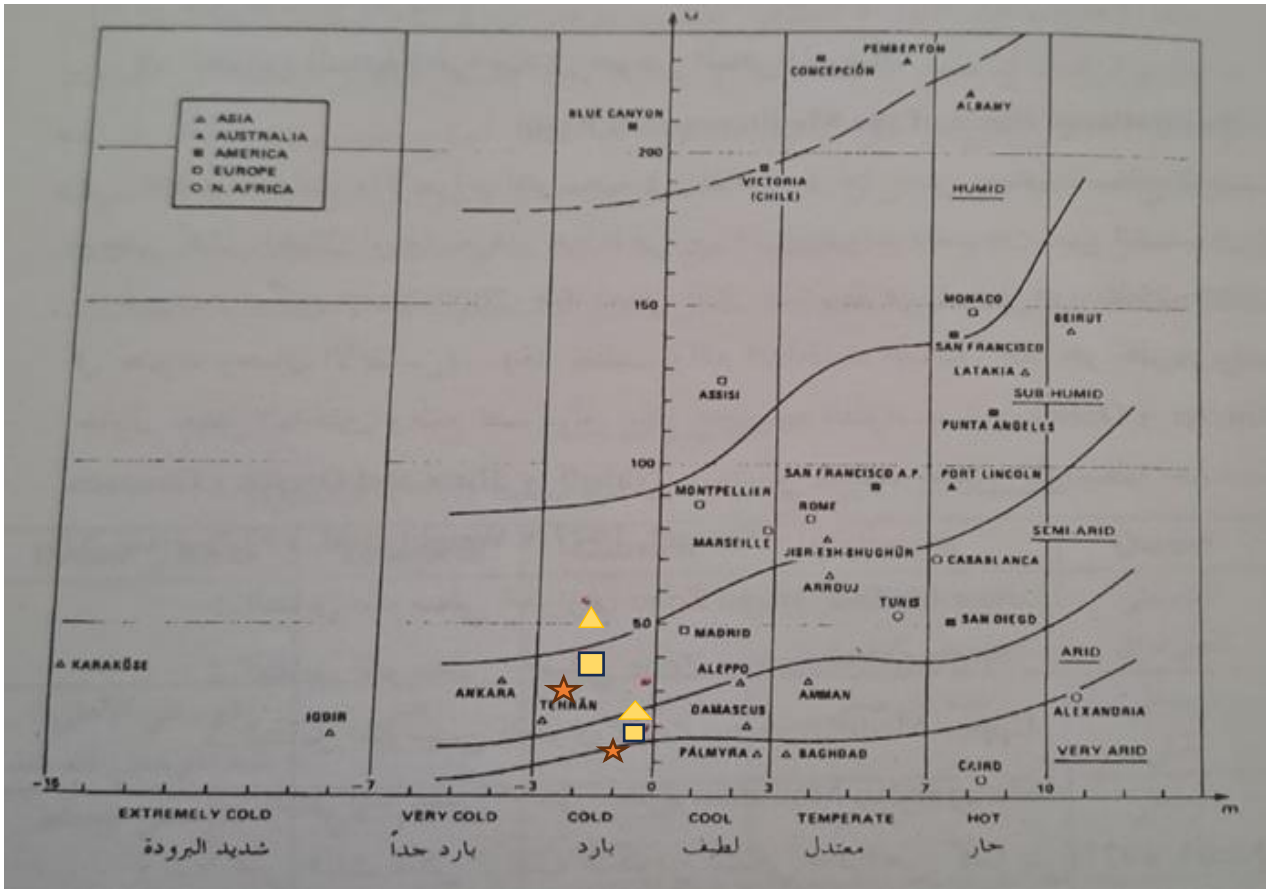
المحطة المناخية	متوسط درجة الحرارة العظمى (م°)	متوسط درجة الحرارة الصغرى (م°)	متوسط درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر بالسنة (م°)	متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة (م°)
عسال الورد	21	2-4	1.6-	27
النبك	21.94	4-	1.17-	30.24
منطقة الدراسة	40	10-	2.4- و0.16-	20-22

1-2- الهطول:

يقع معظم منطقة البحث بشكل عام ضمن مجال الهطول (المطري و الثلجي) الممتد بين 250 و 300 ملم/سنة وذلك حتى عام 2000 (حسب الخرائط المطرية في الأطلس المناخي لسورية 1977، ونشرات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي المطرية مشروع الاستمطار)، وطرأت زيادة في معدلات الهطولات على محطة عسال الورد القريبة من منطقة البحث إذا ارتفع معدل الهطول فيها من 257 ملم/سنة (حتى عام 2000) إلى 272.5 ملم/ سنة عام 2010 وإلى 372.5 ملم/سنة حتى عام 2020، في حين كانت الزيادة بسيطة في محطتي يبرود والقطيفة، فازداد معدل الهطول في محطة النبك من 121.02 ملم/سنة حتى عام 2000 إلى 146.7 ملم/سنة عام 2020، وازداد معدل الهطول في محطة يبرود من 166.6ملم/سنة عام 2000 إلى 169.2ملم/سنة عام 2020. وعليه فإن نطاق الهطول لمعظم منطقة البحث انتقل توسعاً من 250 -300ملم/سنة إلى 250-400 ملم/سنة. وهذه الفروق في معدلات الهطول من المحطات القريبة من منطقة البحث والمتباينة بالارتفاع تتوافق مع ما توصل إليه Arly وزملاؤه (1973)، إذ توصلوا إلى أن الهطولات في المناطق الجبلية في المنطقة المتوسطة تزداد بمعدل 49 ملم لكل زيادة 100م بالارتفاع وانطلاقاً من هذا فإن منطقة البحث، وحسب معدلات الهطول المطري للفترة الأخيرة، تقع ضمن المناخ نصف الجاف والذي يتوافق مع المتطلبات البيئية لنبات اللوز الشرقي.

وحسب قيمة معامل أمبرجيه حتى عام 2000 (34.18 و16.85 =Q، 3.9 و1.3- = m) فإن منطقة البحث كانت تقع ضمن الطابق البيومناخي الجاف إلى شبه الجاف البارد، وحتى عام2010 (40.76 و19.35 = Q، 2.4 و0.8- =m) أيضاً تقع ضمن الطابق البيومناخي الجاف إلى شبه الجاف البارد، وانتقلت حتى عام 2020 (50.61و21.93=Q،2.41 و0.4-=m) إلى الطابق البيومناخي نصف الجاف إلى نصف الرطب السفلي البارد (الشكل رقم8)

وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الرحالي (1987) وضميرية (2001)، والهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2002) لفترة ما قبل 2010.



الشكل رقم (8): الطابق البيوميناخي لنطاقي منطقة البحث

: نطاق سفلي حتى عام 2000، : نطاق علوي حتى عام 2000، : نطاق سفلي حتى عام 2010

: نطاق سفلي حتى عام 2020، : نطاق علوي حتى عام 2020، : نطاق علوي حتى عام 2010

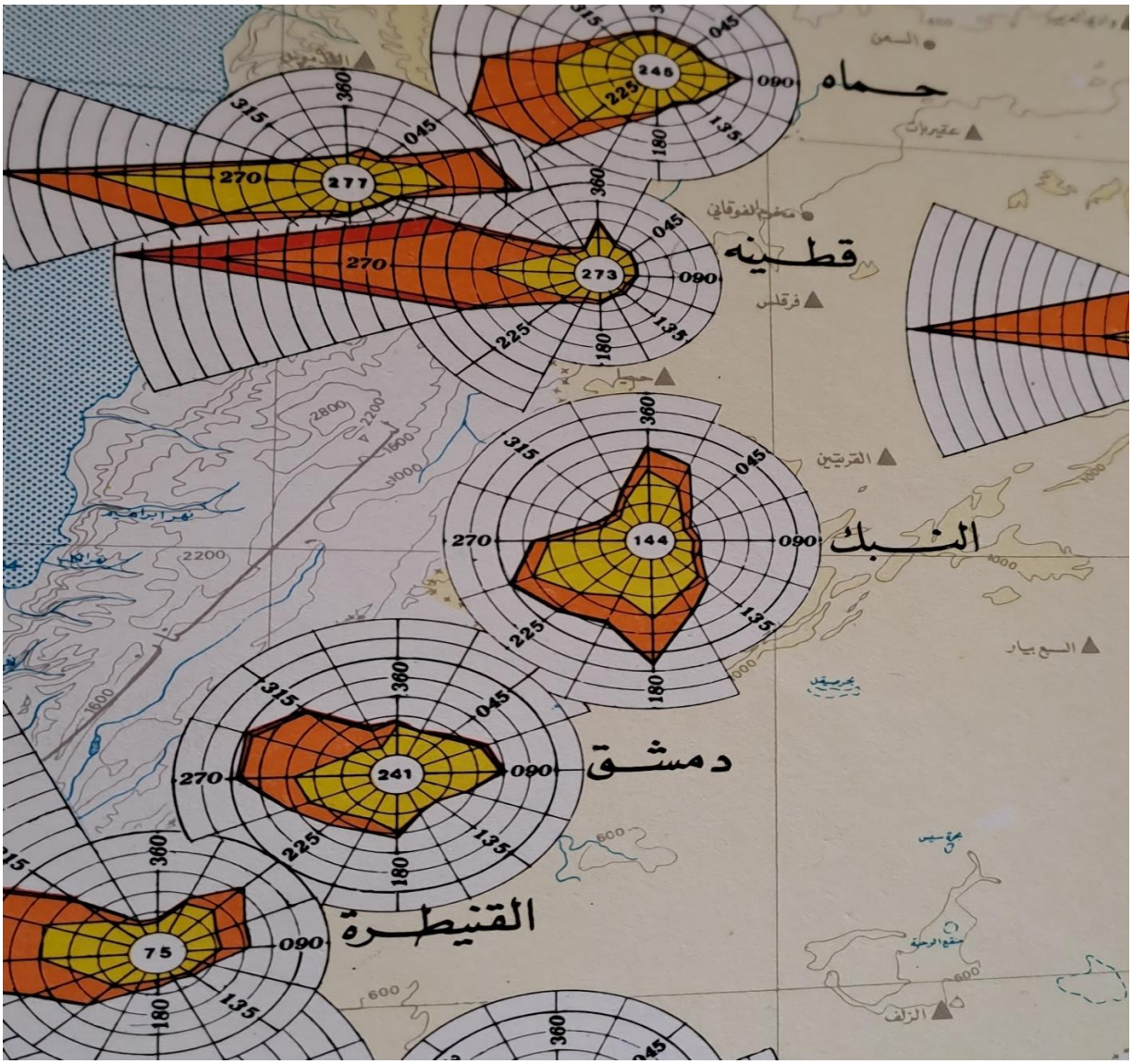
1-3-الرطوبة النسبية:

تتباين الرطوبة النسبية في منطقة البحث بين عام وآخر، تبعاً لكمية الهطول ونطاق توزعها، وكذلك بين فصول السنة المختلفة ، ولكن بشكل عام فإن متوسط الرطوبة النسبية في نطاق منطقة البحث المحصور بين 1400و

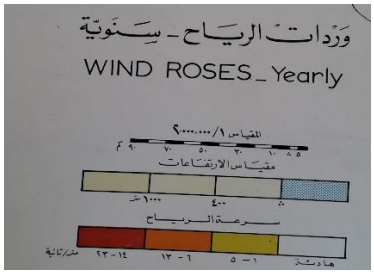
1750م تقريباً فوق مستوى سطح البحر يتراوح بين 50 و 60 %، ويرتفع هذا المتوسط ليتراوح بين 75–80% شتاءً خلال شهر كانون الثاني، في حين ينخفض صيفاً ليتراوح بين 35و40 % خلال شهر تموز، وعليه فإن اللوز الشرقي في منطقة البحث متكيف مع الجفاف الصيفي من حيث الهطول والرطوبة النسبية للهواء، ولاسيما أن التبخر الممكن في منطقة البحث يتراوح بالمتوسط بين 1200–1600 ملم/سنة (المديرية العامة للأرصاد، 1977).

1–4– الرياح:

لما كانت منطقة البحث تقع ضمن جبال القلمون من سلسلة جبال لبنان الشرقية الممتدة من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي وعلى السفوح الشرقية إلى الجنوبية الشرقية منها فإنها تتعرض إلى ما تتعرض له السلسلة من تيارات هوائية يعتريها بعض الانحرافات الموضعية وحالات العصف بسبب الطبيعة التضريسية المحلية. وهي منطقة رياح عموماً، إذ لا تتجاوز حالة السكون واستقرار الجو 14.4 %من السنة (مديرية العامة للأرصاد، 1977) في حين تسود الرياح الخفيفة النافعة (1–6 م/ثا) الجنوبية الغربية والجنوبية والشمالية، وكذلك الأمر بالنسبة للريح الضارة (6–12 م/ثا)، فتسود الريح الجنوبية الغربية إلى الجنوبية والريح الشمالية، في حين تسود الريح الشمالية في الشتاء، وهي ريح باردة مصدرها قطبي تسهم في تشكل الهطول الثلجي من جهة، وفي حدوث الصقيع المتحرك من جهة أخرى. ونبات اللوز الشرقي في منطقة البحث مرن متكيف مع هذه الظروف الحرجة. وهذا يتوافق مع ماورد في أكساد (2012)، ويظهر الشكل (9) وردة الرياح في منطقة الدراسة.



الشكل رقم (9) وردة الرياح في منطقة الدراسة



2-الطبوغرافيا (التضاريس):

تقع منطقة البحث على السفح الشرقي لسلسلة جبال لبنان الشرقية ضمن جبال القلمون ذات الارتفاعات التي تصل إلى 2400 م من (جهة الغرب) وعلى سفوح يغلب عليها المعارض الشرقية مع حالات يتحول فيها المعرض إلى شمالي شرقي أو جنوبي شرقي، وتندر المعارض الغربية فيها. تتراوح الانحدارات من الضعيفة (5-10%) في منطقة رأس العين باتجاه رأس المعرة إلى المتوسط (11-20%) لتزداد خارج حدود منطقة الدراسة في النطاق الأعلى من منطقة الدراسة لتصل إلى العالية (21-30%) والعالية جداً شديدة الانحدار (31-45% وأكثر أحياناً) (إبراهيم نحال،2002)، ولكن بسبب الضيق النسبي للنطاق الارتفاعي لمنطقة البحث (1400-1750م فوق مستوى سطح البحر) لا تظهر اختلافات جوهرية في الانحدار أو المعرض (اتجاه السفح) ومِنْ ثَمَّ تصبح التباينات محدودة نسبياً، مما قد يحد من التباينات الجوهرية لدى نبات اللوز الشرقي، وهذا يتوافق مع ما أوردته مخلوف (2010) وعبد السلام (1990)، وهذا يشير إلى عدم ارتباط انتشار اللوز الشرقي بمعرض محدد أو انحدار معين وإنما يعد مرناً تجاه عامل التضاريس المرتبط بالعوامل البيئية الأخرى .

3-التربة:

تتباين تربة منطقة الدراسة من حيث اللون بين اللون الأحمر الفاتح نسبياً في الجزء السفلي من منطقة البحث حيث النشاط الزراعي البعلي إلى تخوم شجيرات اللوز، واللون الأحمر الأكثر حمرة في الجزء العلوي من منطقة البحث أسفل سفح تتخلله الصخور الكلسية إلى جوار أراضٍ زراعية أيضاً، أما بالنسبة للتركيب الميكانيكي للتربة فتشير نتائج التحليل الفيزيائي لعينيتي التربة من النطاقين الارتفاعيين إلى أن التربة طينية القوام، ولاسيما من النطاق الارتفاعي العلوي (52% طين ،25% سلت ،23% رمل) مقابل 41.5 طين، 23% سلت ،35.5% رمل في النطاق الارتفاعي السفلي (جدول رقم 2). وهذا يتوافق مع ما أورده الرحالي (1987).

وأما بالنسبة للخصائص الكيميائية فتشير نتائج التحليل الكيميائي لعينتي التربة من النطاقين الارتفاعيين إلى أن تربة منطقة الدراسة في النطاقين الارتفاعيين السفلي والعلوي فقيرة بنسبة الأزوت الكلي (0.111،0.118% على التوالي) ومتوسطة المحتوى بالمادة العضوية من النطاقين السفلي والعلوي (1.21–1.98 % على التوالي)، وهذا يتوافق إلى حد ما مع ما أورده أبو زخم (1997) ومخلوف (2010).

أما بالنسبة لمحتواها من الفوسفور المتاح فمنخفض في النطاقين الارتفاعيين السفلي والعلوي (3.95–5.15 مغ/كغ على التوالي). وكذلك الأمر بالنسبة لمحتوى التربة من البوتاسيوم المتاح في النطاقين الارتفاعيين السفلي والعلوي (224، 275 مغ / كغ على التوالي) حسب (FAO، 2007).

ولعل ذلك مرتبط بطبيعة المناخ نصف الجاف عموماً وضعف عمق التربة مع الإجهاد الزراعي لها في محيط منطقة البحث المتداخلة مع الأراضي الزراعية وانغسال بعض العناصر بماء الهطول على السفوح، وهذه الخصائص للتربة تبدي مرونة بيئية تربية عند نبات اللوز الشرقي في المنطقة. (أكساد، 2012).

جدول رقم (4) نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة نطاقي منطقة الدراسة

النطاق الارتفاعي (م) فوق مستوى سطح البحر	% من وزن التربة			قوام التربة	مادة عضوية (%)	آزوت كلي (%)	فوسفور متاح (ملغ/كغ)	بوتاسيوم متاح (ملغ/كغ)
	رمل	سلت	طين					
1400	35.5	23	41.5	طيني	1.21	0.111	3.95	224
1750	23	25	52	طيني	1.98	0.118	5.15	275

4-الغطاء النباتي:

تم المسح الميداني من خلال عدة جولات للكشف على الثمار ودرجة نضجها، واستخلاص البذور، وجرد أهم مكونات الغطاء النباتي، ولوحظ أن منطقة البحث متداخلة مع الأراضي الزراعية، أو تتركز زراعة الحبوب (قمح *Triticum sativum*، وشعير *Hordicem distischum*، حمّص *Cicer arietinum*) في الأجزاء السفلية من منطقة البحث، يرافقها بعض أصناف المشمش *Amygdalus armeniaca*، ولاسيما الكلابي المستخدم في صناعة القمردّين بشكل أساس، ومع الانتقال نحو الأجزاء العلوية لمنطقة الدراسة تتركز زراعة التفاح *Malus communis* (بصنفيه الأحمر والأصفر)، والتي تخالطها زراعة الكرز *Prunus cerasus*، وتتركز كلما ازداد الارتفاع عن سطح البحر بسبب تطلب نبات الكرز إلى عدد ساعات برودة أكثر (1600ساعة) مقارنة بنبات التفاح (1200 ساعة) لإعطاء محصول جيد.

وأما ما يتعلق بالغطاء النباتي الطبيعي فيلاحظ وجود الخوخ المضجع *Prunus prostrata* مفترشاً على التكشفات الصخرية والتشققات بين الصخور مع الزعرور البري *Crataegus azarolus*، والسويد الفلسطيني *Rhamnus palaestina* مع وجود متفرقات من ورد الكلاب *Rosa canina* في الأجزاء العلوية من منطقة البحث، هذا في حين تنتشر في منطقة البحث، ولاسيما في الأجزاء العلوية منها عدة أنواع من الشداد *Astragalus* sp.، والسماق *Rhus coriaria*.

أما الغطاء العشبي فيلاحظ وجود الحلاب كبير الأفرع *Euphorbia macroclada* ونوع من العبيتران *Achillia millifolium* ، ونبات الفراسيون *Marrubium vulgare*، والعيصلان الأصفر (غير متفرع) *Asphodeline lutea*، وشوك الفأر *Picnamon acarna* ، والشخيص *Lactuca orientalis* والعرن *Hypericum* sp. والشعير (القرام) البصلي *Hordium bulbosum*، إضافة إلى القبا *Poa* sp. والسنيسلة

Brumus sp. والحمحم *Anchosa* sp. والقرنفل البري *Dianthus strictus* وزند العبد *Carlina hispanica*.

والقرطم *Carthamus mitidus* والشيكوريا *Cichorium pumilum* وشوك الجمل *Echinops spinosissumus* والعكوب *Gundelia tournefourtii* وأكثر من نوع من الميرمية *Salvia* sp. بما فيها الشوكية *S.spinosa* والجعدة *Teucrum polium* وشقائق النعمان *Papaver syriacum* ، والختمية *Alcea kurdica* والشوفان البري *Avena fatua* والشيلم*Lolium pereme* والغاليوم *Galium sp.* وقرصعنة *Eryngium creticum* والبنج *Hyoscyamus reticulatus* والمصيص *Onosma* sp. وبيقيه برية *Vicia* sp. وأنواع من النفل *Trifolum* sp. ولسان الثور *Isatis glauca* ورجل العصفور *Rhagadiolus* sp. وغيرها من النباتات، ولاسيما نباتات الفصيلة الزنبقية Liliaceae (الشكل رقم 10).

وعليه فإن منطقة البحث تعد غنية بالأنواع والفصائل النباتية، ولاسيما الفصيلة المركبة رغم الصغر النسبي للنطاق الارتفاعي التابعة له. لمنطقة البحث، وهذا يتوافق مع كل من Mouterde (1966،1983) ومخلوف (2010) و رحالي (1987) والعودات وبركودة (1979) والهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2002) .

تجدر الإشارة إلى أن أغلب الأنواع المنتشرة في حدود منطقة البحث ذات أهمية طبية فضلاً عن أهميتها البيئية والرعوية (أكساد،2012).

جدول رقم (5) أهم الأنواع النباتية الطبيعية التي تم رصدها في منطقة الدراسة

النوع النباتي		الفصيلة	
عربي	لاتيني	عربي	لاتيني
الشخيص	*Lactuca orientalis*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
العبيتران	*Achillia millifolium*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
شوك الفأر	*Picnamon acarna*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
زند العبد	*Carlina hispanica*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
العكوب	*Gundelia tournefourtii*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
شوك الجمل	*Echinops spinosissumus*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
الشيكوريا	*Cichorium pumilum*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
رجل العصفورة	*Rhagadiolus* sp.	المركبة (النجمية)	Asteraceae
قرصعنة	*Eryngium creticum*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
القرطم	*Carthamus mitidus*	المركبة (النجمية)	Asteraceae
الشوفان البري	*Avena fatua*	النجيلية	poaceae
الشيلم (المعمر)	*Lolium pereame*	النجيلية	poaceae
الشعير (القرام) البصلي	*Hordium bulbosum*	النجيلية	poaceae
الخوخ المضجع (خوخ زاحف)	*Prunus prostrata*	الوردية	Rosaceae
النفل	*Trifolum* sp.	الفولية	Fabaceae

تابع جدول رقم (5) أهم الأنواع النباتية الطبيعية التي تم رصدها في منطقة الدراسة:

النوع النباتي		الفصيلة	
عربي	لاتيني	عربي	لاتيني
بيقية	*Vicia* sp.	الفولية	Fabaceae
الشداد	*Astragalus* sp.	الفولية	Fabaceae
الفراسيون	*Marrubium vulgare*	الشفوية (النافرة)	Lamiaceae
الجعدة	*Teucrum polium*	الشفوية	Lamiaceae
الميرمية	*Salvia* sp.	الشفوية	Lamiaceae
السويد الفلسطيني	*Rhamnus plaestina*	النبقية	Rhamnaceae
الحمحم	*Anchosa* sp.	البوراجينية	Boraginaceae
لسان الثور	*Isatis glauca*	الملفوفية	Brassicaceae
العرن	*Hypericum* sp.	المثبقية	Hypericaceae
العيصلان الأصفر	*Asphodeline lutea*	الزنبقية	liliaceae
شقائق النعمان	*Papaver syriacum*	الخشخاشية	Papaveraceae
القرنفل البري	*Dianthus strictus*	القرنفلية	Caryophllaceae
الختمية	*Alcea kurdica*	الخبازية	Malvaceae
الغاليوم	*Galium* sp.	الفوية	Rubiaceae
المصيص	*Onosma* Sp.	الحمحمية	Boraginaceae
البنج	*Hyoscyamus reticulatus*	الباذنجانية	Solanaceae
السماق	*Rhus coriaria*	بطمية	Anacardiceae
الحلاب كثير الأفرع	*Euphorbia macroclada*	الحلابية	Euphorbiaceae

Salvia sp.

Rhus coriaria

Isatis glauca

Galium sp.

Onosma Sp.

الشكل (10): بعض الأنواع في منطقة الدراسة.

2- نتائج اختبارات البذور:

1-متوسط وزن 1000 بذرة: تم عرض نتائج وزن 1000 بذرة في النطاقين الارتفاعيين (1400 م، 1750 م) من منطقة الدراسة للمكررات الثلاثة في الجدول رقم (6):

جدول رقم (6) متوسط وزن 1000 بذرة (غ) في النطاقين الارتفاعيين (1400،1750م).

المكررات / النطاق الارتفاعي (م)	متوسط وزن 1000 بذرة/غ			المتوسط
	1	2	3	
1400	666	688	676	**676.7**
1750	579	534	585	**549.3**

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (6) أن متوسط وزن 1000 بذرة في النطاق الارتفاعي الأول (1400م) بلغ676.7 غ، و هو أعلى منه في النطاق الارتفاعي الثاني (1750م) (549.3) غ فقط، ولعل ذلك مرتبط على نحوٍ أساس بتباين درجة الحرارة بين النطاقين، إذ تنخفض درجة الحرارة في النطاق الارتفاعي العلوي بحدود 2.3مْ بالمتوسط عنها من النطاق الارتفاعي السفلي على اعتبار أن درجة الحرارة تنخفض بحدود 0.65°م لكل 100 م ارتفاعاً، ومِنْ ثَمَّ فإن فصل النمو يبدأ في النطاق الارتفاعي السفلي بوقت أبكر منه من النطاق الارتفاعي العلوي، وينتهي بوقت متأخر عنه، فيكون فصل النمو في النطاق الارتفاعي السفلي أطول مما يتيح الفرصة بوقت أطول أمام عملية التركيب الضوئي والنمو وزيادة حجم الثمرة والبذرة، هذا فضلاً عن زيادة كفاءة التمثيل الضوئي بزيادة درجات الحرارة بدءاً من الصفر البيولوجي يضاف إلى ذلك أن النطاق الارتفاعي السفلي، رغم أنه يتلقى هطولات أقل يستفيد

من الهطولات التي تتلقاها النطاقات العليا بالانسيال السطحي بحكم طبوغرافية المنطقة. وهذا يتوافق مع ما أورده عبيدو (1999، 2000).

3-مؤشرات الإنبات والنمو:

1- نسبة الإنبات:

جرى عرض نتائج متوسطات نسب الإنبات للمعاملات المختلفة في النطاقين الارتفاعيين ونتائج التحليل الإحصائي لها في الجدول رقم (7).

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (7) ونتائج التحليل الإحصائي لها على مستوى دلالة 0.05 تفوق نسبة الإنبات المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (1400م) على نحوٍ معنوي (34.6%) عليها من النطاق الارتفاعي العلوي (1750م)، إذ لم تتجاوز (30.3%)، ولعل ذلك مرتبط بالكبر النسبي لوزن 1000 بذرة من النطاق الارتفاعي السفلي(676.7غ) مقارنة به في النطاق الارتفاعي العلوي(549.3غ) من جهة، وكون البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين استنبتت في نطاق ارتفاعي أدنى من كليهما (725م) و هذا أقرب إلى النطاق الارتفاعي السفلي، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه قربيصة (1991) لدى دراسة أهمية منشأ بذور اللاركس Larix في نمو وإنتاجية المحاصيل الجغرافية في منطقة الأراضي السوداء المركزية في الاتحاد السوفيتي (سابقاً) .

وبالنسبة لمتوسطات إنبات البذور في النطاقين الارتفاعيين معاً للمعاملات المختلفة، تفوقت معاملة البذور بالتنضيد مدة 4 أسابيع (69.04%) على باقي المعاملات وبفرق معنوي باستثناء معاملة البذور بالتنضيد مدة أسبوعين (59.52%) تلتها المعاملة بالتنضيد مدة 6 أسابيع (57.14 %) دون فرق معنوي بين الأخيرتين، وقد تفوقتا معنوياً على الشاهد مع قصرة (45.23 %) وعلى المعاملة من دون قصرة (40.47%) دون فرق معنوي بينهما أيضاً، وقد تفوقتا معنوياً على معاملة الحمض لمدة 15دقيقة (23.81%) ومعاملة الحمض مدة الحمض 15 دقيقة مع تنضيد

مدة 4 أسابيع (19.04%) دون فرق معنوي بينهما. وتفوقت المعاملة بالحمض مدة 15 دقيقة (23.81%) أيضاً على باقي المعاملات وبفرق معنوي باستثناء المعاملة بالحمض مدة 15 دقيقة مع التنضيد مدة 4 أسابيع (19.04%).

الجدول رقم (7): متوسطات نسب إنبات (%) بذور اللوز الشرقي للمعاملات المختلفة في النطاقين الارتفاعيين.

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400	العلوي 1750	
شاهد مع قصرة	47.61def	42.85^{ef}	**45.23^{c}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	28.57^{gh}	19.04^{hi}	**23.81^{d}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	14.28^{ij}	9.52^{ij}	**11.90^{ef}**
التنضيد أسبوعين	57.14^{bcd}	61.90^{abc}	**59.52^{ab}**
التنضيد 4 أسابيع	71.14^{a}	66.66^{ab}	**69.04^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	61.90^{abc}	52.38^{cde}	**57.14^{b}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	19.04^{hi}	19.04^{hi}	**19.04^{de}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	14.28^{ij}	9.52^{ij}	**11.90^{ef}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	14.28^{ij}	9.52^{ij}	**11.90^{ef}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	9.52^{ij}	4.76^{j}	**7.14^{f}**
البذور من دون قصرة	42.85^{ef}	38.09^{fg}	**40.47^{c}**
المتوسط	**34.6**	**30.3**	**32.50**
LSD (5%)	للنطاق 4.20	للمعاملات 9.85	للتفاعل13.92

يمكن تفسير ذلك بأن بذور اللوز الشرقي ذات سكون داخلي (أولي) مرتبط بعدم اكتمال نضج الجنين من جهة أو وجود مثبطات نمو في محيطه (حمض السيانوهيدريك وحمض الأبسيسك وبعض المركبات الفينولية) من جهة

أخرى(Schaefer, 1989) أو بكليهما معاً (Bonner, 2003) فعملية التنضيد عموماً، ولمدة أربعة أسابيع خصوصاً تمنح الجنين فرصة لإكمال نضجه كما تساعد على تحليل المواد المثبطة للنمو ولو على نحوٍ بطيء، هذا في حين أن معاملة البذور بحمض الكبريت المركز عموماً، ومدة 30 دقيقة خصوصاً أثرت سلباً وبشكل معنوي في نسبة الإنبات من خلال الإضرار بالبذرة عبر نقطة اتصال الثمرة (البذرة) بالحامل، تلك المنطقة الأقل صلابة وقساوة وأكثر تأثراً وتأكلاً بالحمض من طبقة الأندوكارب، وعليه فإن السكون في بذور اللوز الشرقي ليس سكوناً ميكانيكياً مرتبطاً بقصرة قاسية كتيمة، وما يؤكد ذلك أن نسبة الإنبات في (الشاهد مع القصرة) كانت (45.23 %) في حين كان أقل من ذلك في المعاملة من دون قصرة، إذ لم تتجاوز 40.47 % دون فرق معنوي بينهما .

وعليه فإن المعاملات بالتنضيد فقط كانت فيها نسبة الإنبات أعلى منها في معاملات الحمض ومعاملات الحمض مع التنضيد. وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره غياض (2011)، إذ انخفضت نسبة الإنبات بزيادة مدة النقع بحمض الكبريت المركز.

وهذه المتوسطات للمعاملات من النطاقين الارتفاعيين معاً تتناغم معها في كل نطاق ارتفاعي على حدة، إذ وصلت نسبة الإنبات في معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع من النطاق الارتفاعي السفلي 71.14 % متفوقة معنوياً على باقي المعاملات باستثناء المعاملة بالتنضيد مدة 6 أسابيع (61.90%) كما تفوقت المعاملة بالتنضيد مدة 4 أسابيع في النطاق الارتفاعي العلوي على نحوٍ معنوي بنسبة الإنبات (66.66%) على باقي المعاملات باستثناء المعاملة بالتنضيد مدة أسبوعين (61.90%).

2- سرعة الإنبات:

جرى عرض نتائج متوسط سرعة الإنبات ونتائج التحليل الإحصائي لها عند مستوى دلالة 0.05 للمعاملات المختلفة للبذور من النطاقين الارتفاعيين في الجدول رقم (8):

جدول رقم (8): متوسط سرعة إنبات بذور اللوز الشرقي (يوم/بذرة) للمعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400	العلوي 1750	
شاهد مع قصرة	0.9100^{a}	0.8033^{ab}	**0.8567^{a}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	0.9067^{a}	0.5600^{bcd}	**0.7333^{ab}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	0.7000^{abcd}	0.4533^{cde}	**0.5767^{bc}**
التنضيد أسبوعين	0.7967^{ab}	0.7800^{abc}	**0.7883^{ab}**
التنضيد 4 أسابيع	0.6433^{abcd}	0.6467^{abcd}	**0.6450^{ab}**
التنضيد 6 أسابيع	0.6600^{abcd}	0.6467^{abcd}	**0.6533^{ab}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	0.8033^{ab}	0.6400^{abcd}	**0.7217^{ab}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	0.7700^{abc}	0.4200^{de}	**0.5950^{b}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	0.7000^{abcd}	0.4200^{de}	**0.5600^{bc}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	0.4900^{bcde}	0.2100^{e}	**0.3500^{c}**
البذور من دون قصرة	0.8033^{ab}	0.9567^{a}	**0.8800^{a}**
المتوسط	**0.744**	**0.594**	**0.669**
LSD (5%)	للنطاق0.1028	للمعاملات 0.2410	للتفاعل 0.3409

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (8) ونتائج التحليل الإحصائي لها بالمتوسط للنطاقين الارتفاعيين معاً تفوق معاملة البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة وتنضيدها مدة 6 أسابيع (0.35 يوم / بذرة) ومعاملة البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة وتنضيدها مدة 4 أسابيع (0.56 يوم / بذرة) ومعاملة البذور بحمض الكبريت مدة 30 دقيقة

(0.5767 يوم/ بذرة) دون فرق معنوي بينها على باقي المعاملات. ويرجع ذلك إلى الانخفاض النسبي لنسبة الإنبات في هذه المعاملات (7.14 ،11.90،11.90 % على التوالي) وتوقف البذور عن الإنبات في موعد أبكر. وبالنسبة لمتوسط سرعة الإنبات بين النطاقين الارتفاعيين يلاحظ من الجدول (8) تفوق النطاق الارتفاعي العلوي (1750م) بمتوسط سرعة الإنبات (0.594 يوم/ بذرة) تفوقاً معنوياً. ويرجع ذلك إلى الانخفاض النسبي لنسبة الإنبات في النطاق الارتفاعي العلوي (30.3%) مقارنة بها من النطاق الارتفاعي السفلي (34.6%)، وتوقف البذور عن الإنبات في موعد أبكر.

أما على مستوى تفاعل النطاق الارتفاعي مع المعاملات فقد حققت المعاملة بالحمض مدة 30 دقيقة مع التنضيد 6 أسابيع في النطاق الارتفاعي العلوي أعلى سرعة إنبات (0.21 يوم / بذرة) وتفوقت معنوياً على المعاملات الأخرى التي لم يستخدم الحمض فيها لمدة 30 دقيقة في النطاقين الارتفاعيين باستثناء المعاملة بالحمض مدة 30 دقيقة في النطاق الارتفاعي السفلي، الأمر المرتبط بالتأثير السلبي للحمض مدة 30 دقيقة في حيوية البذور، ومِنْ ثَمَّ الانخفاض النسبي لنسبة الإنبات والتوقف المبكر للبذور عن الإنبات، لذلك لا يملك هذا التفوق بسرعة الإنبات أهمية تطبيقية؛ لأنه على حساب نسبة الإنبات و الهدر بالبذور .

3- تجانس الإنبات:

جرى عرض نتائج متوسط تجانس الإنبات للمعاملات المختلفة في النطاقين الارتفاعيين ونتائج التحليل الإحصائي لها عند مستوى دلالة 0.05 للمعاملات المختلفة للبذور من النطاقين الارتفاعيين في الجدول رقم (9):

يلاحظ من معطيات الجدول (9) ونتائج التحليل الإحصائي لها بالمتوسط للنطاقين الارتفاعيين معاً تفوق معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع معنوياً على باقي المعاملات، إذ حققت أعلى متوسط تجانس إنبات (5.747 بذرة /يوم). ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة الإنبات في هذه المعاملة في النطاقين الارتفاعيين (69.04%) مع التبكير النسبي في موعد

الإنبات عن المعاملات الأخرى، لأن التنضيد يساعد على اكتمال نضج الجنين وبدء الإنبات خلال مرحلة التنضيد كما يساعد على تشقق الغلاف البذري مما يسهل الإنبات وبسرعة.

جدول رقم (9): متوسط تجانس إنبات بذور اللوز الشرقي (بذرة / يوم) للمعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400م	العلوي 1750م	
شاهد مع قصرة	3.017^{d}	3.017^{d}	**3.017^{d}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	1.697^{d}	1.853^{ef}	**1.775^{e}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	1.457^{fg}	0.927^{fg}	**1.192^{ef}**
التنضيد أسبوعين	3.810^{cd}	4.127^{c}	**3.968^{c}**
التنضيد 4 أسابيع	5.940^{a}	5.553^{ab}	**5.747^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	4.760^{bc}	4.760^{bc}	**4.760^{b}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	1.587^{f}	1.853^{ef}	**1.720^{e}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	1.323^{fg}	1.060^{fg}	**1.192^{ef}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	1.457^{fg}	1.323^{fg}	**1.390^{ef}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	0.927^{fg}	0.530^{g}	**0.728^{f}**
البذور من دون قصرة	3.017^{fg}	2.777^{de}	**2.897^{d}**
المتوسط	**2.635**	**2.525**	**2.580**
LSD (5%)	للنطاق0.3143	للمعاملات0.7370	للتفاعل1.0423

يلي هذه المعاملة معاملة البذور بالتنضيد مدة 6 أسابيع، إذ حققت متوسط تجانس إنبات 4.76 بذرة/يوم، ويرجع ذلك إلى الأسباب الواردة أعلاه، غير أن زيادة مدة التنضيد أسهمت في الخفض النسبي لنسبة الإنبات مع المحافظة على بدء الإنبات بوقت أبكر. أما ما يتعلق بمتوسط تجانس الإنبات بين الموقعين فلم تسجل نتائج التحليل الإحصائي فرقاً معنوياً بين النطاقين الارتفاعيين بهذا المؤشر، وكان متوسط تجانس الإنبات للبذور في النطاق الارتفاعي السفلي أعلى بقليل (2.635بذرة/ يوم) مقارنة به في النطاق الارتفاعي العلوي (2.525 بذرة/يوم) وذلك بسبب التقارب النسبي في موعد بدء الإنبات ونسب الإنبات بين النطاقين الارتفاعيين.

و أما ما يتعلق بالتفاعل المشترك لمتوسط النطاق الارتفاعي مع المعاملات فيلاحظ تفوق معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع من النطاق الارتفاعي السفلي (5.94 بذرة/يوم) على باقي المعاملات من النطاقين باستثناء المعاملة بالتنضيد مدة 4 أسابيع من النطاق الارتفاعي العلوي (5.553 بذرة/يوم)، في حين كان أدنى معدل تجانس في معاملة الحمض مدة 30 دقيقة مع التنضيد 6 أسابيع (0.53 بذرة/يوم)، و ذلك بسبب التأثير السلبي للحمض في حيوية الجنين والبذور عموماً، وبالتالي انخفاض نسبة الإنبات ، وهي غير متفوقة معنوياً على المعاملات التي يستخدم فيها حمض الكبريت مدة 30 دقيقة .

4- طول النبات:

جرى عرض متوسط أطوال النباتات الناتجة عن المعاملات المختلفة للبذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين (1400،1750م فوق مستوى سطح البحر) ونتائج التحليل الإحصائي لها على مستوى دلالة 0.05 في الجدول رقم (10):

جدول رقم (10): متوسط طول النبات (سم) في المعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400م	العلوي 1750م	
شاهد مع قصرة	13.19^{fg}	11.78^{ghi}	**12.49^{def}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	14.00^{efg}	13.67^{efg}	**13.83^{cd}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	13.33^{efg}	10.50^{hi}	**11.92^{cd}**
التنضيد أسبوعين	14.18^{defg}	13.13^{fgh}	**13.66^{cde}**
التنضيد 4 أسابيع	21.07^{a}	19.02^{ab}	**20.04^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	19.77^{a}	19.08^{ab}	**19.43^{a}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	14.83^{def}	16.83^{bcd}	**15.83^{b}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	18.67^{ab}	18.50^{abc}	**18.58^{a}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	13.67^{efg}	13.50^{efg}	**13.58^{cde}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	12.00^{gh}	10.00^{i}	**11.00^{f}**
البذور من دون قصرة	15.94^{cde}	14.44^{defg}	**15.19^{bc}**
المتوسط	**15.51**	**14.59**	**15.05**
LSD (5%)	للنطاق0.807	للمعاملات 1.892	للتفاعل2.676

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (10) ونتائج التحليل الإحصائي لها أن النباتات الناتجة عن الموقع الأول (النطاق الارتفاعي السفلي 1400م فوق مستوى سطح البحر) حققت متوسط طول 15.51 سم وتفوقت معنوياً على النباتات الناتجة عن الموقع الثاني (النطاق الارتفاعي العلوي 1750 م فوق مستوى سطح البحر)، إذ بلغ متوسط طولها 14.59

سم، ولعل ذلك مرتبط بالتفوق النسبي لوزن البذور المأخوذة عن النطاق الارتفاعي السفلي مقارنة معه من النطاق الارتفاعي العلوي، مما أعطى للبادرات قوة في الإنبات والنمو من النطاق الارتفاعي السفلي مقارنة معه من النطاق الارتفاعي العلوي، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه قربيصه (1991) لدى دراسة تأثير منشأ البذور بما فيها الارتفاع عن سطح البحر في نمو وإنتاجية أنواع من اللاركس *Larix* في الاتحاد السوفيتي (سابقاً).

أما ما يتعلق بمتوسط الطول الذي حققته النباتات للنطاقين الارتفاعيين معاً في المعاملات المختلفة للبذور فقد تفوقت معاملات التنضيد مدة 4 أسابيع (20.04سم) والتنضيد مدة 6 أسابيع (19.43سم). وحمض الكبريت مدة 15 دقيقة وتنضيد 6 أسابيع (18.58سم) معنوياً دون فرق معنوي بينها على باقي المعاملات، تلتها معاملة البذور بحمض الكبريت مدة 15دقيقة مع التنضيد مدة 4 أسابيع (15.83سم) ومعاملة البذور دون قصرة (15.19 سم) دون فرق معنوي بينهما، وتفوقت على باقي المعاملات، وهذا يشير إلى أن السكون عند بذور اللوز الشرقي هو سكون داخلي وليس سكوناً ميكانيكاً، وأن المعاملة بالتنضيد هي أكثر جدوى في كسر طور السكون من المعاملة بالحمض، ولا سيما مدة 30 دقيقة، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه غياض (2011) لدى معاملته بذور المحلب بالتنضيد والحمض والتنضيد مع الحمض وبإزالة القصرة مقارنة بالشاهد مع القصرة. ولدى دراسة تأثير التفاعل المشترك للنطاق الارتفاعي مع المعاملات يلاحظ من الجدول رقم (10) أن البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (1400م فوق مستوى سطح البحر) والمعاملة بالتنضيد مدة 4 أسابيع و6 أسابيع حققت أعلى طول للنباتات (21.07، 19.77سم على التوالي) وتفوقت معنوياً على المعاملات المتضمنة حمض الكبريت مدة 30 دقيقة مع تنضيد أو من دونه إضافة إلى معاملة الشاهد والمعاملة دون قصرة، وهذا يؤكد طبيعية السكون الداخلي لدى بذور اللوز الشرقي. أما تأثير القصرة في الإنبات والنمو فمحدود ولاسيما في النباتات الناتجة عن النطاق الارتفاعي العلوي. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه غياض (2011) أيضاً.

5- الوزن الرطب للمجموع الخضري (الهوائي):

جرى عرض متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري لنباتات اللوز الشرقي في نهاية موسم النمو (بعد تساقط الأوراق) للمعاملات المختلفة للبذور من النطاقين الارتفاعيين (1400،1750م فوق مستوى سطح البحر) وعلى مستوى دلالة 0.05 في الجدول رقم (11).

الجدول رقم (11): متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري في المعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400م	العلوي 1750م	
شاهد مع قصرة	0.760^{efg}	0.633^{efg}	**0.697^{de}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	0.920^{efg}	0.847^{efg}	**0.883^{cde}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	0.850^{efg}	0.557^{fg}	**0.703^{de}**
التنضيد أسبوعين	1.030^{ef}	0.797^{efg}	**0.913^{cd}**
التنضيد 4 أسابيع	2.363^{a}	1.953^{abc}	**2.158^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	2.110^{ab}	2.027^{abc}	**2.068^{a}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	1.090^{de}	1.627^{bc}	**1.358^{b}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	1.877^{abc}	1.917^{abc}	**1.897^{a}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	0.910^{efg}	1.030^{ef}	**0.970^{cd}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	0.640^{efg}	0.457^{g}	**0.548^{e}**
البذور من دون قصرة	1.563^{cd}	0.860^{efg}	**1.212^{bc}**
المتوسط	**1.283**	**1.155**	**1.219**
LSD (5%)	للنطاق0.1504	للمعاملات 0.3526	للتفاعل0.4987

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (11) تفوق معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع (2.158غ) والتنضيد 6 أسابيع (2.068غ) والحمض مدة 15 دقيقة مع تنضيد مدة 6 أسابيع (1.897غ) بمتوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري دون فروق معنوية بينها على باقي المعاملات معنوياً لعموم منطقة جمع البذور (متوسط النطاقين الارتفاعيين)، في حين تفوقت معاملة الحمض مدة 15 دقيقة مع تنضيد 4 أسابيع معنوياً على باقي المعاملات(1.358غ) باستثناء معاملة البذور من دون قصرة (1.212غ)، هذا في الوقت الذي حققت فيه معاملة البذور بالحمض مدة 30 دقيقة مع المعاملة بالتنضيد مدة 6 أسابيع أقل متوسط وزن مجموع هوائي (0.548غ) مع فرق معنوي بينها وبين المعاملات الأخرى باستثناء معاملات الشاهد مع قصرة، والحمض مدة 30 دقيقة و الحمض مدة 15 دقيقة، ويمكن تفسير ذلك بارتباط وزن المجموع الهوائي للنباتات بطولها، وهذا يتوافق إلى حد ما مع ما توصل إليه غياض (2011). أما من حيث متوسط وزن المجموع الهوائي لكل من النطاقين الارتفاعيين فقد تفوق النطاق الارتفاعي السفلي (1400م فوق مستوى سطح البحر) بشكل غير معنوي (1.283غ) على النطاق الارتفاعي العلوي (1750م فوق مستوى سطح البحر)، إذ حقق متوسط وزن 1.155غ، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه قربيصة (1991). وأما بالنسبة لتأثير التفاعل المشترك بين النطاق الارتفاعي والمعاملات فيلاحظ من الجدول رقم (11) تفوق معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع (2.363غ) من النطاق الارتفاعي 1400م بشكل غير معنوي على معاملة التنضيد مدة 6 أسابيع من النطاقين الارتفاعيين (2.110غ ،2.027غ على التوالي)، وكذلك على معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع ومعاملة الحمض 15 دقيقة مع تنضيد مدة 6 أسابيع من النطاق الارتفاعي 1750م (1.953غ، 1.917غ على التوالي)، و كذلك على معاملة الحمض مدة 15 دقيقة مع التنضيد مدة 6 أسابيع (1.877غ)، في حين كان التفوق معنوياً على المعاملات الباقية. أما أقل متوسط وزن حققه المجموع الخضري الرطب للنباتات فكان لدى معاملة البذور بالحمض مدة 30 دقيقة مع التنضيد مدة 6 أسابيع من النطاق الارتفاعي 1750م (0.457غ). وهذا مرتبط بطول النباتات على نحوٍ أساسي المرتبط بدوره بمؤشرات الإنبات الأخرى، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه غياض (2011).

6- الوزن الجاف للمجموع الخضري:

تم عرض متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (الهوائي) لنباتات اللوز الشرقي للمعاملات المختلفة للبذور من النطاقين الارتفاعيين (1400،1750م فوق مستوى سطح البحر) وعلى مستوى دلالة 0.05 في الجدول رقم (12).

الجدول رقم (12): متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري في المعاملات المختلفة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400م	العلوي 1750م	
شاهد مع قصرة	0.3900^{def}	0.3367^{def}	**0.3633^{de}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	0.4667^{def}	0.4467^{def}	**0.4567^{cde}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	0.4300^{def}	0.3000^{ef}	**0.3650^{de}**
التنضيد أسبوعين	0.5333^{de}	0.4376^{def}	**0.4850^{cd}**
التنضيد 4 أسابيع	1.2233^{a}	1.0600^{ab}	**1.1417^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	1.0933^{ab}	1.1133^{a}	**1.1033^{a}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	0.5800^{cd}	0.8267^{bc}	**0.7033^{b}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	1.0067^{ab}	1.0333^{ab}	**1.0200^{a}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	0.4700^{def}	0.5467^{de}	**0.5083^{cd}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	0.3333^{def}	0.2367^{f}	**0.2850^{e}**
البذور من دون قصرة	0.8300^{def}	0.3933^{def}	**0.6117^{bc}**
المتوسط	**0.669**	**0.612**	**0.640**
LSD (5%)	للنطاق 0.0810	للمعاملات0.1899	للتفاعل 0.2685

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (12) تفوق النباتات بمتوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري في معاملات التنضيد مدة 4 أسابيع (1.1417غ) ومعاملة التنضيد مدة 6 أسابيع (1.1033 غ) وحمض الكبريت 15 دقيقة مع تنضيد 6 أسابيع (1.02 غ) ودون فروق معنوية بينهما، وبشكل معنوي على باقي المعاملات لعموم منطقة الدراسة بغض النظر عن النطاق الارتفاعي، وهذا مرتبط بتفوق هذه المعاملات بمؤشر متوسط طول النباتات ووزنها الرطب، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه غياض (2011).

أما على مستوى النطاق الارتفاعي فيظهر من الجدول رقم (12) تفوق النباتات بمتوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (0.669 غ) من النطاق الارتفاعي الأول (1400م) عليها (0.612 غ) من النطاق الارتفاعي الثاني (1750م) ولكن بشكل غير معنوي، وهذا مرتبط أيضاً بتفوق النباتات بمؤشري متوسط طول النباتات ووزنها الرطب في الموقع الأول عليها في الموقع الثاني.

ولدى دراسة تأثير التفاعل المشترك للنطاق الارتفاعي مع المعاملات يلاحظ تفوق معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع (1.2233 غ) من النطاق الارتفاعي الأول (1400م) ومعاملة التنضيد مدة 6 أسابيع (1.1133غ) من النطاق الارتفاعي الثاني (1750م) بمؤشر متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري دون فرق معنوي بينهما من جهة، و معاملة التنضيد مدة 6 أسابيع (1.0933غ) ومعاملة الحمض مدة 15 دقيقة مع التنضيد 6 أسابيع (1.0067 غ) من النطاق الارتفاعي الأول (1400م) و معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع (1.0600 غ) و معاملة الحمض مدة 15 دقيقة مع التنضيد مدة 6 أسابيع (1.0333 غ)من النطاق الارتفاعي الثاني (1750 م) من جهة أخرى، وتفوقت هذه المعاملات على باقي المعاملات الأخرى، وهذا يرجع إلى تفوق تلك المعاملات بمؤشر متوسط الوزن الرطب للنباتات في تلك المعاملات والمرتبط بدوره بمؤشر متوسط طول النباتات، وهذا يشير إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية بين متوسط طول النبات ومتوسط وزنه الرطب و متوسط وزنه الجاف، وهذا يتوافق بدوره مع ما توصل إليه غياض (2011).

7- طول الجذر:

تم عرض نتائج متوسط طول الجذور للنباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين لمنطقة البحث والمعاملة بمختلف المعاملات، وكذلك نتائج التحليل الإحصائي لتلك المتوسطات وعلى مستوى دلالة 0.05% في الجدول رقم (13):

جدول رقم (13) متوسط طول الجذور للنباتات(سم) الناتجة من البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400م	العلوي 1750م	
شاهد مع قصرة	14.11^{fgh}	12.25^{hi}	**13.18^{def}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	14.75^{efg}	14.33^{fgh}	**14.54^{cd}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	14.00^{efg}	11.25^{i}	**12.62^{ef}**
التنضيد أسبوعين	14.62^{efg}	13.90^{fgh}	**14.26^{de}**
التنضيد 4 أسابيع	22.17^{a}	20.15^{ab}	**21.16^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	20.57^{ab}	19.89^{ab}	**20.23^{a}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	15.50^{def}	17.50^{cd}	**16.50^{b}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	20.00^{ab}	19.50^{bc}	**19.75^{a}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	14.50^{efgh}	11.25^{i}	**12.87^{ef}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	12.50^{ghi}	11.00^{i}	**11.75^{f}**
البذور من دون قصرة	16.75^{de}	15.39^{def}	**16.07^{bc}**
المتوسط	**16.32**	**15.13**	**15.72**
LSD (5%)	للنطاق0.710	للمعاملات 1.664	للتفاعل 2.353

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (13) ونتائج التحليل الإحصائي لها بالنسبة لمؤشر متوسط طول الجذور تفوق النباتات التي طبقت عليها معاملات التنضيد مدة 4 أسابيع (21.16سم) والتنضيد مدة 6 أسابيع (20.23سم) والحمض مدة 15 دقيقة مع تنضيد مدة 6 أسابيع (19.75 سم) على مستوى منطقة البحث عموماً بغض النظر عن النطاق الارتفاعي ودون فرق معنوي بينها، وتفوقت هذه المعاملات الثلاث على باقي المعاملات وبفرق معنوي، وهذا يتناغم مع تفوق هذه المعاملات بمؤشر متوسط طول المجموع الخضري، وهذا يشير إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية بين متوسط طول المجموع الخضري و طول المجموع الجذري، و ذلك للعلاقة الجدلية بين المجموع الجذري والمجموع الخضري في النبات.

أما على مستوى النطاق الارتفاعي فيلاحظ من الجدول رقم (13) تفوق النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (1400م) بمؤشر متوسط طول الجذور (16.32سم) عليها من النطاق الارتفاعي العلوي (1750م) بهذا المؤشر (15.13 سم) سم وبفرق معنوي بينهما، وهذا مرتبط بتفوق النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (1400م) بمؤشر متوسط طول المجموع الخضري عليها من المأخوذة من النطاق الارتفاعي العلوي (1750م). من جهة أخرى قد يرجع تفوق النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (1400م) عليها المأخوذة من النطاق الارتفاعي العلوي(1750م) إلى كون النطاق الارتفاعي الأول أكثر جفافاً من النطاق الارتفاعي الثاني وبالتالي خضعت النباتات الأمهات عبر الأجيال المتلاحقة في النطاق الارتفاعي الأول إلى ضغط انتخابي جفافي طبيعي أدى إلى تركز صفة تطور المجموع الجذري للنباتات في هذا النطاق ضرباً من التكيف مع الجفاف. أما على مستوى تأثير التفاعل المشترك للنطاق الارتفاعي والمعاملات المطبقة على البذور فيظهر من خلال معطيات الجدول رقم (13) تفوق معاملة البذور بالتنضيد مدة 4 أسابيع من النطاق الارتفاعي السفلي (22.17سم) على باقي المعاملات معنوياً باستثناء معاملة التنضيد مدة 6 أسابيع (20.57سم) ومعاملة الحمض مدة 15 دقيقة مع تنضيد مدة 6 أسابيع (20.00سم) من النطاق الارتفاعي السفلي، ومعاملة التنضيد مدة 4 أسابيع

(20.15 5سم) والتنضيد مدة 6 أسابيع (19.89سم) من النطاق الارتفاعي العلوي. وهذا مرتبط أيضاً بالعلاقة الجدلية الإيجابية بين طول المجموع الخضري وطول المجموع الجذري عند النبات بشكل عام.

8- الوزن الرطب للجذور:

تم عرض نتائج متوسط الوزن الرطب لجذور النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين لمنطقة البحث والمطبقة عليها معاملات مختلفة، وكذلك نتائج التحليل الإحصائي لتلك المتوسطات عند مستوى دلالة 0.05% في الجدول رقم (14):

يلاحظ من معطيات الجدول رقم (14) تفوق معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع بمؤشر متوسط وزن الجذور معنوياً (2.273غ) في عموم منطقة البحث على جميع المعاملات باستثناء معاملة التنضيد مدة 6 أسابيع (2.150غ)، فلم يكن الفرق بينهما معنوياً، في حين كان أقل متوسط وزن للجذور في معاملة الحمض مدة 30 دقيقة مع التنضيد مدة 6 أسابيع، وهذا مرتبط بمتوسط طول المجموع الجذري المرتبط نسبياً بطول المجموع الخضري وذلك للعلاقة الجدلية والإيجابية بين طول المجموع الخضري للنبات وطول مجموعه الجذري.

أما بالنسبة لمتوسط وزن الجذور حسب النطاق الارتفاعي فيلاحظ من الجدول رقم (14) تفوق النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي (1.400غ) عليها من النطاق الارتفاعي العلوي (1.231 غ) وبشكل معنوي، ولعل ذلك مرتبط بمتوسط طول الجذور في النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من كلا النطاقين الارتفاعيين، إذ تفوق النطاق الارتفاعي السفلي بمؤشر طول الجذور على النطاق الارتفاعي العلوي، الأمر المرتبط كما ورد سابقاً، بخضوع الأشجار الأمهات في النطاق الارتفاعي السفلي إلى ضغط انتخابي جفافي طبيعي أكثر منه في النطاق الارتفاعي العلوي، مما أعطى أمهات ذات مجموع جذري أطول وأكثر تعمقاً ضرباً من التكيف مع الجفاف.

جدول رقم (14) متوسط وزن الجذور للنباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاقين الارتفاعيين:

المعاملة	النطاق الارتفاعي		متوسط المعاملات للنطاقين
	السفلي 1400م	العلوي 1750م	
شاهد مع قصرة	0.897^{fghi}	0.897^{fghi}	**0.812^{de}**
حمض الكبريت 15 دقيقة	1.040^{fgh}	1.017^{fghi}	**1.028^{d}**
حمض الكبريت 30 دقيقة	0.953^{fghi}	0.633hi	**0.793^{de}**
التنضيد أسبوعين	1.130^{fg}	0.977^{fghi}	**1.053^{d}**
التنضيد 4 أسابيع	2.460^{a}	2.087^{abc}	**2.273^{a}**
التنضيد 6 أسابيع	2.227^{ab}	2.087^{abc}	**2.150^{ab}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 4 أسابيع	1.210^{ef}	1.603^{de}	**1.407^{c}**
حمض الكبريت 15 د+ تنضيد 6 أسابيع	2.027^{bc}	1.930^{bcd}	**1.407^{c}**
حمض الكبريت 30 د + تنضيد 4 أسابيع	1.053^{fg}	0.630^{hi}	**0.842^{de}**
حمض الكبريت 30 د+ تنضيد 6 أسابيع	0.730^{ghi}	0.613^{i}	**0.672^{e}**
البذور من دون قصرة	1.677^{cd}	1.247^{ef}	**1.462^{c}**
المتوسط	**1.400**	**1.231**	**1.315**
LSD (5%)	للنطاق 0.1250	للمعاملات 0.2931	للتفاعل 0.4145

أما على مستوى التأثير التفاعلي بين النطاقين الارتفاعيين والمعاملات فيظهر من الجدول رقم (14) أن معاملة التنضيد مدة 4 أسابيع من النطاق الارتفاعي السفلي تفوقت معنويا بمؤشر متوسط وزن الجذور (2.460غ) على المعاملات الأخرى باستثناء معاملة التنضيد مدة 6 أسابيع من النطاق الارتفاعي نفسه (2.227 غ) ومعاملتي التنضيد مدة 4 أسابيع (2.087 غ) والتنضيد مدة 6 أسابيع (2.087 غ) من النطاق الارتفاعي العلوي، الأمر المرتبط بالدرجة

الأولى بطول الجذور في تلك المعاملات. في حين حققت معاملة البذور بالحمض مدة 30 دقيقة مع المعاملة بالتنضيد مدة 6 أسابيع من النطاق الارتفاعي العلوي اقل متوسط وزن جذور (0.613 غ). الامر المرتبط بمؤشر متوسط طول الجذور أيضاً.

الفصل الرابع

الاستنتاجات والمقترحات

Conclusion and Propositions

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي جرى التوصل إليها ومناقشتها يمكن التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1. تشكل منطقة الدراسة المحصورة بالنطاق الارتفاعي 1400–1750م فوق مستوى سطح البحر الحدود الدنيا تقريباً إلى المتوسطة لنطاق انتشار اللوز الشرقي في جبال القلمون، وتنتمي إلى الطابق البيومناخي الانتقالي من الجاف في حدودها السفلي (Q=19.35) إلى نصف الجاف في حدودها العليا (Q=40.76) وذلك حتى عام 2010، وأصبحت تنتمي إلى الطابق نصف الجاف (Q=21.63) في حدودها السفلي والطابق نصف الرطب(50.61) في حدودها العليا حتى عام 2020.
2. تعد التربة في منطقة البحث طينية (41.5، 52% نسبة الطين في النطاقين السفلي والعلوي على التوالي) فقيرة نسبياً إلى متوسطة المحتوى بالمادة العضوية (1.21،1.98% من النطاقين السفلي والعلوي على التوالي)، وعليه فإن اللوز الشرقي مرن بيئياً بالنسبة للتربة تركيباً وخصوبة.
3. منطقة البحث غنية بالتنوع الحيوي النباتي (عشرات الأنواع النباتية: خشبية شجرية وشجيرية وعشبية معمرة وحولية).
4. يتناقص متوسط وزن 1000 بذرة مع زيادة الارتفاع عن سطح البحر (676.7، 549.3 غ/بذرة للنطاقين1400،1750م على التوالي) بسبب انخفاض درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح البحر وقصر فصل النمو.

5. لا يؤثر فرق الارتفاع عن سطح البحر في مؤشر نسبة الإنبات (34.6 ،30.3% في النطاقين السفلي والعلوي على التوالي) وفي مؤشر سرعة الإنبات، لكن هذه المعنوية ليست مرتبطة بفرق الارتفاع بقدر ما هي مرتبطة بانخفاض نسبة الإنبات من النطاق الارتفاعي العلوي. في حين لم يؤثر معنوياً في مؤشر تجانس الإنبات.
6. تفوق النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من النطاق الارتفاعي السفلي معنوياً بمؤشر متوسط طول النبات (15.51سم) عليها من المأخوذة من النطاق الارتفاعي العلوي (14.59سم) وكذلك بمؤشر متوسط طول الجذور ووزنها الرطب (16.32سم ،1.4 غ على التوالي)، في حين كان الفرق غير معنوي بمؤشر الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري.
7. معاملة البذور بالتنضيد مدة 4 أسابيع هي المثلى بالنسبة للوز الشرقي الأمر الذي يدل على أن سكون البذور لدى هذا النوع داخلي.

التوصيات والمقترحات:

من خلال النتائج التي جرى التوصل إليها والاستنتاجات التي جرى استخلاصها يمكن أن يوصى بها:

1- جمع بذور اللوز الشرقي بهدف الإكثار من مختلف نطاقات الارتفاع لنمو شجيراته.

2- معاملة البذور بالتنضيد البارد مدة أربعة أسابيع وعدم معاملتها بحمض الكبريت.

3- الاعتماد على مؤشر نسبة الإنبات بالدرجة الأولى عند دراسة تأثير عامل بيئي أو بيولوجي ما في مؤشرات الإنبات والنمو، ومن بعده مؤشر طول المجموع الخضري كمؤشرين عمليين أسهلي قياساً.

كما يمكن اقتراح:

1- اختبار تأثير الارتفاعات التي تزيد عن 1750م فوق مستوى سطح البحر ضمن نطاق انتشار اللوز الشرقي في منطقة القلمون في مؤشرات الإنبات والنمو.

2- تجريب معاملة بذور اللوز الشرقي بطرائق أخرى مثل المعاملة بالعناصر الصغرى ومنشطات النمو.

المراجع العربية:

1. **أبو زخم، عبد الله (1997).** الموارد الطبيعية المتجددة في جنوب القطر العربي السوري. ندوة تطوير المناطق الجافة وشبه الجافة. أسبوع العلم السابع والثلاثين، دمشق، ص: 51 – 71.
2. **أكرم الخوري، محمد عبيدو، (1989).** البيئة العامة، جامعة دمشق،
3. **أكساد، (2008).** المركز العربي لدراسات المناطق الجافة، والأراضي القاحلة (أطلس نباتات البادية السورية).
4. **أكساد، (2012).** المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي).
5. **بوراس، متيادي.(1989).** إنتاج البذور. الجزء النظري. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. جامعة دمشق، صفحة 422.
6. **تشاندلر، وليام. (1987).** بساتين الفاكهة، مترجم عن اللغة الإنكليزية، الدار العربية للنشر والتوزيع.
7. **جندية،ح .(1993).** زراعة وخدمة أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر ص 174–182.
8. **حامد، فيصل، وعماد العيسى. (1990).** الفاكهة إنتاجها وتخزينها. منشورات جامعة دمشق.
9. **الحمود، وأمل حماشا، ونبيه حسان الكايد. (2002).** التوصيف المورفولوجي والتوزيع الجغرافي لأنواع اللوز في الأردن، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا الأردن.

10. **الخطيب، رنا، (2003).** دراسة بعض الظواهر الفينولوجية وعلاقات التوافق بين أصناف اللوز وأثرها في كمية الإنتاج ونوعيته تحت الظروف البيئية لمنطقة سليمة، دراسة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب.

11. **ديب، علي، وجرجس مخول، ورشيد خربوتلي، وهيثم إسماعيل.(1994).** أساسيات الفاكهة والخضار (الجزء الفاكهة العملي). مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة تشرين.

12. **الرحالي، محمد. (1987).** دراسة التصحر على حدود البادية السورية وتدهور تجمعات اللزاب في منطقة عسال الورد. أطروحة لنيل درجة الماجستير في البيئة النباتية – كلية العلوم، جامعة دمشق.

13. **الرفاعي، عبد الله. (1995).** البذور والمشاتل الحراجية. الجزء النظري. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 303 صفحات.

14. **الرفاعي، عبد الله، أبو زخم، عبد الله (2002).** الغطاء النباتي الطبيعي في جبال القلمون. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 18، الصفحات: 131 – 147.

15. **الريس، رفيق. (1984).** المصادر الوراثية للوز في الوطن العربي والعالم، تقرير الدورة التدريبية العربية الأولى على المصدر الوراثية النباتية في المناطق الجافة الصفحات :27–43.

16. **الريس، رفيق. (1992).** دراسة المواصفات الرئيسية لعدد من أصناف اللوز الحلو في المناطق الجافة، أكساد. (56). دمشق سوريا.

17. **الريس، رفيق. (2000).** التعرف بالأصول البرية للوز والفستق الحلبي، أكساد –دمشق 25.

18.**سيلان، محمد (2013)**. مساهمة في دراسة المجتمعات النباتية السائدة في بعض مواقع منطقة القلمون وأثر الارتفاع ونوع التربة على ديناميكيتها. رسالة ماجستير، جامعة دمشق.

19.**شلبي، م؛ الريس، م؛ غزال، ع؛ اسود، ن. (1997)**. تحريات أولية وجغرافية نباتية حول الأصول البرية لجنس اللوز .*Amygdalus* L في سورية، المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية I.P.G.R.I مجموعة غرب آسيا وشمال إفريقيا، حلب، سوريا.

20.**الصباغ، عبد العزيز والقاضي، عماد (2008)**. التكاثر والتصنيف النباتي. جامعة دمشق، كلية الزراعة.

21.**صبوح، صفاء. (2009)**. تأثير بعض المعاملات الفيزيولوجية والكيميائية في إنبات بذور الخوخ. رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.

22.**ضميرية، سمر، (2001)**. دراسة التنوع الحيوي للأنواع البرية من جنسي اللوز والزعرور في المنطقة الشمالية الغربية من ريف دمشق. رسالة ماجستير، جامعة دمشق.

23.**الطرشة (2010)**. دراسة حول تقييم التنوع الحيوي النباتي الرعوي في مراعي النبك الطبيعية بهدف التنمية المستدامة.

24.**طوشان، حياة؛ حموي، محمود (1990)**. أساسيات فيزيولوجيا النبات، القسم النظري، منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 551 صفحة.

25.**عبد الباقي، عارف وشومان، محمد (1985)**. القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور. نسخة مترجمة إلى العربية. بيروت. 296 ص.

26.**عبد السلام، عادل (1990)**. الأقاليم الجغرافية السورية منشورات جامعة دمشق–كلية الجغرافيا.

27.**عبو، فؤاد، المعري، خليل، (1988)**. أساسيات الفيزيولوجيا النباتية، منشورات جامعة دمشق، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 400 صفحة.

28.**عبيدو، محمد سليمان (1999–2000)**. علم البيئة الحراجية، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.

29.**عبيدو، محمد سليمان، قربيصه، محمد (2003)**. دراسة الواقع الحالي لغابات اللزاب السورية في سلسلة جبال لبنان الشرقية. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، العدد 15، ص. 64 – 70.

30.**العودات، محمد، ويوسف بركودة (1979)**. نباتات سورية البيئة والغطاء النباتي والأنواع الشائعة. مجلة علوم الحياة عدد خاص.

31.**غياض، محمود، (2011)**. تأثير بعض المعاملات في إنبات بذور المحلب (*Prunus mahaleb* L.) ونمو بادراته، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

32.**فيريسين م.م، إفيموف يو .ب،أريفيف يو.ف. (1985)** المرشد في إنتاج البذور وتحسينها، موسكو(باللغة الروسية).

33.**قربيصة، محمد (1991).** الأهمية الزراعية لمنشأ بذور اللاركس في نمو وإنتاجية المحاصيل الجغرافية في منطقة الأراضي السوداء المركزية – رسالة دكتوراة– فارونج– (الاتحاد السوفيتي سابقاً).

34.**القطب، عدنان؛ حامد، فيصل؛ بوراس، متيادي وجمال، محمد حسني، (1994)**، أساسيات إنتاج الفاكهة والخضار، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 454 صفحة.

35.**قطنا، هشام، (1978).** ثمار الفاكهة إنتاجها، تداولها تخزينها، منشورات جامعة دمشق ،828.

36.**المديرية العامة للأرصاد، (1977).** وزارة الدفاع المديرية العامة للأرصاد الجوية مديرية المناخ دمشق.

37.**مخلوف، تهاني (2010).** بيئة المجتمعات النباتية في منطقة القلمون. رسالة دكتوراة، جامعة دمشق.

38. **معلا، خوام، خليفة، حلوة (1960).** أشجار الفاكهة، الطبعة الجديدة.

39.**نحال، إبراهيم (1989).** مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي في سورية. مجلة بحوث جامعة حلب، المجلد 12، ص: 123 – 141.

40.**نحال، ابراهيم، رحمة، أديب، شلبي، محمد نبيل، (1989).** الحراج والمشاتل الحراجية. جامعة حلب، كلية الزراعة.

41.**نحال، إبراهيم (2002).** علم البيئة الحراجية. جامعة حلب، كلية الزراعة.

42.**نحال، إبراهيم، (2012).** موسوعة الثروة الحراجية في سورية، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.

43.**نصر، ط.** (1991). الفواكه مستديمة الخضرة ومتساقطة الأوراق، وإنتاجها وأهم أصنافها في الوطن العربي، الطبعة 2، دار المعارف، الإسكندرية، مصر 410–428.

44.**الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2002).** واقع وأفاق التشجير الحراجي في القطر العربي السوري. دراسة السفوح الشرقية لسلسلة لبنان الشرقية وبقايا غابة البطم الأطلسي في جبل البلعاس. بالتعاون مع قسم الجغرافيا، جامعة دمشق.

45.**وزارة الدولة للشؤون البيئية، (2002).** أطلس التنوع الحيوي في سورية الأحياء النباتية، وحدة التنوع الحيوي.

46.**وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مشروع الاستمطار (نشرات يومية).**

المراجع الأجنبية:

1. **Agrawal P.K., Dadlani M., (1995).** Techniques in Seed Science and Technology. Second Edition. South Asian Publishers New Delhi Interernational Book Copany Absecon Highlands; 109-113.
2. **Al-Imam, N. M. A. and M. M. Qrunfleh. (2007)**. Physiological study of the stratification effect on the dynamic changes in endogenous abscisic acid in bitter almond seeds *Prunus amygdalus* L. and its relation to seed germination. Mesopotamia Journal of Agriculture, 35(4): 10-18.
3. **Arley, A., Grisollet, H. Guilmer, B. (1973).** Climatologie. 2. Ed., Gauthier- Villas, 434 p.
4. **-Bewley JD, Black M. (1994).** Seeds: physiology of development and germination .2nd ed. New York: Plenum Prees.445 p. 2002, Crete, pp. 178-182.
5. **-Bonner FT. (1984).** Glossary of seed germination terms for tree seed workers.Gen.Tech.Rep.SO-49. New Orleans: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 4 P.
6. **Bonner FT. (2003).** woody plant seed manual-seed biology-chapter 1: USDA Forest Service's Southern Research Station, Mississippi Satate, Mississippi. 47 P.
7. **Cetinbas, M. and F. Koyuncu.(2006).** Improving germination of *Prunus avium* L. seeds by gibberellic acid, potassium nitrate and thiourea. Hort. Sci. (prague), 33:119 123.

8. **Chen, S.Y. and C.T. Chien.2002**. Germination and storage behavior of *Prunus phaeosticta* and *Prunus spinulosa* seeds. Taiwan. J. for. Sci. 7(1):59-66.
9. **Dean, B. and M.E. Craw. (2005).** Propagation of fruit and Nuts by seed. Division of Agricultural Sciences and Natural resources. Oklahoma state University. pp:2-94.
10. **Doran, J. C., Turnbull, J.W., Boland , D.J. and Gunn, B.V. , (1983)-** Handbook on seeds of dry-zone acacias . A guide for collecting, extracting, cleaning and storing the seeds and for treatment to promote germination of dry-zone acacias. FAO Rome.
11. **Ellis, R.H., T.D. Hong and E.H. Reberts. (1985).** Handbook of Seed Technology for Genebanks- Volume II. Compendium of Specific Germination International Board for Plant Genetic Resources Puplication, Rome,Italy.
12. **FAO. (2007).** Methods of analysis for soils of arid and semi arid regions . Food and Agriculture Organization, Roma, Italy.
13. **-Garcia-Gusano, M., Martinez-Gomez, P., and Dicenta, F. (2004).** Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb). Scientia Horticulturae 99 (3-4):363-370.
14. **Grisez, T.J. (1974).** *Prunus*, L., cherry, peach and plum. In: Schopmeyer CS. Tech coord. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handbook. 450. Washington, DC: USDA Forest Service: 658-673.
15. **Hartmann, H. T., kester, D. E., Davies, F. Jr., GENEVE, R.L., (1997).** Plant Propagation Principles and practices. Sixth Edition. New Jersey, Prentice Hall.
16. **Hartmann, H. T., kester, D. E., Davies, F. Jr., GENEVE, R.L., (2002)).** Plant Propagation.7th ed. Principles Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 499p.

17. **Heidari, M: Rahemi, M.: Daneshvar, M. H. (2008)** Effect of Mechanical, Chemical Scarification and Stratification on Seed Germination of *prunus scoparia* (Spach) And *Prunus webbii* (Spach) Vierh. American- Eurasian J.Agric. &Environ.Sci.,3(1):114-117, ISSNI818-6769@ IDOSI publication.
18. **IGNATEVA. I.P.(1990).** and others. Fruitage and vegetables of USSR, M: Agropromizdat, , 296c.
19. **ISTA. (2008). Internalional Rules for Seed Testing.** Edition 2008. Internalional Seed Testing Association, Basserdorf, Switzerland.
20. **Jensen, M., Eriksen, E.N., (2001).** Development of primary dormancy in seeds of *Prunus avium* during maturation. Seed Science & Technology, 29:307-320.
21. **Karssen, C.M., (1981).** Environmental conditions and endogenous mechanismis involved in secondary dormancy of seeds. Jour.Bot.29; 45-64.
22. **kester, D. E. and T. M. Gradziel. (1996).** Almonds (*Prunus*). In: J. N Moore J. Janick(eds). Fruit bereding Wiley, New York, pp.1-97.
23. **Kuden, A. B. (1997).** Almond germplasm and production in Turkey and the future of almonds in the GAP area. Second international Symposium on pistachio and almonds August 24-29.1997(Davis) California, USApp:29-37.
24. **Kotowski, F.(1962)**. Temperature relation to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sic. 23:176-184.
25. **Ladizinsky G. (1999).** On the origin of almond. Genetic Resources and Crop Evolution 46:143-147.

26. **Lang, G.A., (1987).** Dormancy: A new universal terminology. Hort Science 22 (5):817-820.

27. **Lin, C.F. and Boe, A.A. (1972).** Effects of some endogenous and exogenous growth regulators on plum seed dormancy. Journal of the American Society for Horticultural Science, 97,41-44.

28. **-Martinez-Gomez, P., Dicenta, F. (2001).** Mechanisms of dormancy in seeds of peach (*Prunus perisica* (L.) Batsch) CV. GF 305. Scientia Horticulturae, 91:51-58.

29. **-Mayer, A.M. and Poljakoff-Mayber (1982).** The germination of seeds. 3rd. ed. Pergamon, Oxford.

30. **Mehanna, H.T. and Martin, G.C. (1985).** Effects of temperature, Chemical Treatments and Endogenous Hormone Content on peach Seed Germination and Subsequent Seedling Growth. Scientia Horticulturae, 27:63-73.

31. **Mendez, E. (2008).** Seed pregermination treatments and endocarp affects the percent germination and seedling height of *Prunus persica* Texas A&M university, 3303 wuthering Heights Houston, Texas 77045.

32. **Miller, P.J., D. E. Parfitt and S.A. Weinbaum. (1989**). Outcrossing in peach, Hort. Science 24:359-360.

33. **-Mohamed-Yassen, Y: Barringer, S.A, Splittstoesser, W.E: Costanza, S. (1994).** The role of seed coats in seed viability. Botanical Review 60:426-439.

34. **Mouterde, P., (1966 – 1983).** Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Tomes 1,2,3 dittodad et Mechreq Editeros, Beyrouth, Liban .

35. **Nasir, M. A. M. A. Summrah. Allah-Backhsh, M. Z. Nawazand. M. Nawaz (2001)** Effect of different scarification methods on the germination of almond nuts. Sarhad j. Agric, 17.179-182.

36. **Olsen, R. S., C.V. Cole, F. S. Watanabe, & L. A. Dean. (1954)**. " Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate ." USDA Circular No.939.

37. **Searle P.L**. (**1984**). The Berthelot or indophenols reaction and its use in the analytical chemistry of nitrogen. Analyst 109:549-568.

38. **Schaefer, C., (1989).** Seed testing research on species indigenous to Kenya. In: Tropical Tree Seed Research. ACIAR Proceedings. No. 28., p. 132-139.

39. **Schmidt, L.H. (2000).** Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed-DORMANCY AND PRETREATMENT. Danida Forest Seed Centre. 40p.

40. **Teviotdale**, **(2002).** etc. compendium of nuts crop diseases in temperate zones. Amer. Phytopathological soc., St.paul. Minn.

41. **Torrecillas, A., M. C. Ruiz-Sanchez, I. Delamor and A. Aleon. (1988)**. Seasonal variation on water relation *Amygduls communis L*. under drip irrigation and irrigated condition. plant andsoil,106: 215-220.

42. **Winer, N., (1983).** Germination of pretreated seed of Mesquite and condition in northern Sudau. For. Ecd. and Managem. 5, 307 -312.

Abstract

The research was carried out at the Faculty of Agriculture at the University of Damascus during the years 2019 and 2020, with the aim of studying the intrinsic environment of the eastern almond in two altitude ranges (1400 and 1750 m) in the Qalamoun Mountains in the Damascus countryside and studying the effect of some treatments on some indicators of its seed germination and seedling growth. The seeds were treated with concentrated sulfuric acid (96%) for 15 and 30 minutes, and with mulching for 2, 4 and 6 weeks, and with acid and then with mulching. Seeds were also planted without cutting.

The results of the study of the intrinsic environment of the research area showed that the climate there is characterized by a relatively large temperature variation (-1.6-28.46°C) with an improvement in the precipitation rate (250 to 400 mm per year) during the period 2010-2020. Thus, the study area belongs to the semi-arid to semi-humid cold bioclimatic floor. This is in addition to an average relative humidity ranging between 50 and 60%, with southwesterly, southerly and northerly winds prevailing, in a mountainous terrain with varying slopes between weak and steep (30 to 40%), with relatively shallow soil, with a somewhat clay texture. It is poor in total nitrogen (0.11-0.12%), available phosphorus (3.95-5.15 mg/kg), and available potassium (224-275 mg/kg), and has a medium content of organic matter (1.21-1.98%). While it is rich in biodiversity (dozens of species).

The results showed that the lower altitude range had an average index of 1000 seeds (676.7 g) over the upper altitude range (549.3 g), and the germination percentage index was superior to the seeds taken from the lower altitude range (34.6%) than those from the upper altitude range (30.3%). Treating seeds with mulching for 4 weeks (69.04%) outperformed the rest of the treatments, with a significant difference, with the exception of treating seeds with mulching for 2 weeks (59.52%) and 6 weeks (57.14%), without a significant difference between them.

As for the germination speed index, the results showed that treating seeds with sulfuric acid for 30 minutes and priming them for 6 weeks (0.35 days/seed), treating seeds with sulfuric acid for 30 minutes and priming them for 4 weeks (0.56 days/seed), and treating seeds with sulfuric acid for 30 minutes (0.5767 days). /seed) and no significant difference between them on the rest of the coefficients. As for the average germination speed between the two altitude ranges, the upper elevation range (0.594 days/seed) was significantly superior to the lower one. As for the level of interaction of the elevational zone with the treatments, the acid treatment for 30 minutes and 6 weeks of mulching in the upper elevation zone achieved the highest germination speed (0.21 day/seed), and it was significantly superior to the other treatments with the exception of the 15-minute acid treatment with 6 weeks of mulching and the 30 acid treatment. Min. with 4 weeks (0.21 days/seed). As for the germination uniformity index, the results showed that the 4-week mulching treatment was significantly superior to the other treatments (5.747 seeds/day).

As for the plant height index, it is noted that the plants produced in the lower range were significantly superior (15.51 cm) to the plants produced in the upper range (14.59 cm). The treatments of 4 weeks priming (20.04 cm), 6 weeks priming (19.43 cm), and sulfuric acid 15 minutes with 6 weeks priming (18.58 cm) were significantly superior to the rest of the treatments.
As for the average wet weight and dry weight of the aerial group, it was significantly superior to the 4-week priming treatment (2.158, 1.141 g, respectively), the 6-week priming treatment (2.068, 1.033 g, respectively), and the 15-minute acid treatment with 6-week priming period (1.020, 1.897 g). respectively) without significant differences between them on the rest of the coefficients.
Regarding the average length of the root system, the 4-week priming treatment (21.16 cm), the 6-week priming treatment (20.23 cm), and the 15-minute acid treatment with 6-week priming (19.75 cm) were significantly superior to the rest of the treatments. The 4-week priming treatment (2.273 g) also outperformed the index. Root weight was significantly higher than the other treatments, except for the 6-week rooting treatment (2.150 g).

key words:

Oriental almonds, Subjective Environment, Dormancy Seed, germination, growth, seeds, typesetting, sulfuric acid.

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education and Scientific ResearchDamascus University
Faculty of Agriculture
Department of Renewable Natural Resources and Ecology

Study of The Autoecology Environment of *Amygdalus orientalis* Mill. in Two Elevated Ranges of Qalamoun Mountains and The Impact of Certain Transaction on The Seeds and Their Seedlings Growth.

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Department of Renewable Natural Resources and Ecology Specializing in Renewable Natural Resources and Ecology

By:

ABEER Mahmoud Dabo

Supervision:

Dr. Mohammed Kurbaisa

2023

كلمة شكر وتقدير:

تتناثر الكلمات حبراً وحباً على صفائح الأوراق..

حائرة من أين تبدأ بالشكر والتقدير ...

لمن أضاء طريق العلم والمعرفة أمامنا..

منكم تعلمنا كيف يكون التفاني والإخلاص في العمل..

ومعكم آمنا أن لا مستحيل في سبيل الإبداع والرقي..

الدكتور محمد شاكر قريصة

إهداء

" الحمد الله الذي بنعمته تتم الصالحات، يارب لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك ولعظيم سلطانك"

إلى طبيب الإنسانية الأول، إلى طب القلوب ودوائها وعافية الأبدان وشفائها، إلى معلم البشرية ومنبع العلم، إلى خير البشر وأطهرهم

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار
إلى الذي أحمل اسمه وسط اسمي بكل فخر واعتزاز
إلى من لا أطلب من الله سوى أن يطيل بعمره ويحفظه معافاً سليماً
أدامك الله تاج فوق رأسي

بابا الغالي

يا من لا تعادل كنوز الدنيا نظرة الفخر في عينيها
إلى من وهبتني كل ما تملك، من صبرت صبر القديسين على تعليمي، من بفضلها أنا اليوم هنا
إلى من نسجت ألوان الحياة بكلماتها ودعائها لي..

ماما الغالية

إلى البعيد عن العين القريب من القلب، إلى السند، إلى من يحمل في عيونه ذكريات طفولتي وشبابي، لصاحب أطيب قلب في الوجود إلى مصدر قوتي وشجاعتي، لمن كانت الكلمة منه تضئ يومي ...

أخي المحامي معمر

إلى من أشدد به عضدي، إلى المتكأ في أصعب الأوقات إلى السند المتين ... والحب القويم، مثلي الأعلى بالحياة ...

أخي الدكتور عماد

إلى مؤنسات القلب ... قطعة من الروح
إلى المميزين بداخلي بأحاديثهم وضحكاتهم
إلى من أدعو الله ألا يبعدهم عني مهما كانت الظروف..

أخوتي علا وآيات

إلى خليل القلب ومهجة الروح.. إلى هدية القدر والنعمة التي لا تقدر بثمن
لقد كنت مصدر قوتي في لحظات ضعفي
قلت لي لا يوجد نجم لا يمكن الوصول إليه
وقفت بجانبي فوقفت أنا بصلابة
لقد كنت موجوداً من أجلي ضوء يمحو الظلام
إلى الحب الأبدي السرمدي.. إلى شريك العمر

حبيبي إياد

لمن كانوا خير عائلة... لمن كانوا معطاء بكل ود
لمن كان دعمهم يقويني .... لكم مني عظيم الحب والامتنان

عائلتي الثانية

إلى من قاسموني الهموم والمحن ... وإلى من خففوا عني كبوات الزمن
إلى تلك الضحكات والأيدي المصفقات التي لازمتني في كل الأوقات

صديقاتي العزيزات