رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

الجمهوريـــة الجزائريـــة الديمقـراطيـة الشعبيـــة

وزارة التعليـم العـالـي والبحث العلمـي

جـــــامعـة الشهيـــد حمـــة لخضـــر الـــوادي

كليـــة علـــوم الطبيعـــة والحيـــاة

قســـــم البيـولـــوجيـــا

مـــذكـــــرة تخـــــرج

لـنيـــل شهـــــادة مـــاستـــر أكـــاديـمـــي

ميدان: علـــوم الطبيعـــة والحيـــاة

شعبـــة علـــوم بيولوجية

تخصص: بيـــولـــوجيـا وتثـمـيـــن النبـــات

الموضوع

تأثير تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزأ على بعض خواص التربة و نبات البطاطا صنف Kuroda ونبات الفول صنف Histal

من إعداد:

دليلة عبيد وزينب الشايب

نوقشت يوم 2015/06/01 من طرف لجنة المناقشة :

خالد العايش	أستاذ مساعد (أ)	رئيسا	جـامعـة الـــوادي
عبد المالك زعتر	أستاذ مساعد (أ)	مؤطرا	جـامعـة الـــوادي
الجيلاني غمام عمارة	أستاذ مساعد (أ)	ممتحنا	جـامعـة الـــوادي
ياسين قدادرة	ماجيستيرعلم التربة	مدعو	المدرسة الوطنية للعلوم الفلاحية

الموسم الجامعي: 2015/2014

بسم الله الرحمن الرحيم

تشكرات

قال تعالى " ولئن شكرتم لأزيدنكم "

الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على اداء هذا الواجب ووفقنا لإنجاز هذا العمل

نتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في تذليل ما وجهناه من صعوبات ، ونخص بالذكر :

- الأستاذ المشرف نزعتر عبد المالك الذي لم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة التي كانت نبراسا يضيء طريقنا .
- أعضاء لجنة المناقشة الذين قبلوا مناقشة هذه الدراسة وإثرائها بآرائهم وملاحظاتهم .
  - * العايش خالد رئيسا
  - * غمام عماره الجيلاني ممتحنا
- كما لا يفوتنا أن نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من عسيلة اسماعيل ،وياسين قدادرة ودرويش سمير وخراز خالد .
- كما نتقدم بالشكر إلى كافة موظفي مكتبة البيولوجيا و إلى موظفي جامعة حمة لخضر عامة وموظفي وطلبة كلية علوم طبيعة وحياة خاصة .
- كما نتقدم إلى كل من ساعدنا من بعيد أو قريب ونخص بالذكر بشير وعبد القادر جوادي .

فجزاهم الله عنا خير الجزاء ، وجعل ذلك في ميزان حسناتهم

الطالبات

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزأ (BRF) على بعض خواص التربة ونبات البطاطا صنف Kuroda ونبات الفول صنف Histal ، حيث أجريت الدراسة في حديقة كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة حمة لخضر بالوادي خلال موسم ربيع ٢٠١٥.

أوضحت النتائج أن تقنية الـ BRF أدت إلى تسجيل فروق معنوية في كل من المساحة الورقية والوزن الطري للوريقة ودرجة الامتلاء الخلوي لكل من نبات البطاطا صنف Kuroda ونبات الفول صنف Histal ،أما بالنسبة لطول الساق والوزن الجاف للوريقة كان هناك فرق معنوي بالنسبة لنبات البطاطا ولم يكن هناك فرق معنوي بالنسبة لنبات الفول، أما بالنسبة للكلوروفيل فكانت هناك زيادة فيه لكلا النباتين، إضافة الى ذلك أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية في كل من درجة الحرارة و pH لكل من تربة نبات البطاطا و الفول كما أوضحت النتائج المتحصل عليها إلى وجود نقص في كل من الناقلية الكهربائية والأزوت والفسفور وتركيز الـ O_2 لكل من تربة نبات البطاطا و الفول المعاملة بتقنية الـ BRF.

الكلمات المفتاحية: تقنية الخشب الغصني المجزأ - نبات البطاطا - نبات الفول - التربة - النمو الخضري.

Résumé

L'objectif de notre travail est de voir l'effet de la technique du bois raméale fragmenté (BRF) sur les caractéristiques physicochimique du sol et sur la culture de la pomme de terre *solanum tuberosum* L variété Kuroda et la culture de la fève *vicia faba* variété Histal.

Cette étude ce déroule au niveau de jardin de la faculté des sciences et technologie à l'université HAMMA LAKHDAR D'EL OUED pendant la saison du printemps ٢٠١٥.

Les résultats obtenus montrent que la technique du BRF enregistre des différenciations significatives dans la superficie foliaire et le poids frais de la feuille et du degré de saturation cellulaire pour la culture de la pomme de terre et de la fève , pour la longueur de la tige et le poids sec de la feuille il 'y a une différence significative pour la culture de pomme de terre et différence non significative pour la fève , Pour la chlorophylle il y a une augmentation dans les deux cultures.

Aussi nous avons enregistré des différenciations non significatives au niveau de la concentration du O_2 et PH et de conductivité électrique pour les deux sols de la pomme de terre et de la fève.

Pour l'azote et le phosphore et la saturation en O_2, nous avons enregistré une diminution dans ces éléments dans les sols traités par le BRF.

Mots-clés : Bois raméale fragmenté (BRF) - pomme de terre - fève – sol- la croissance végétative .

Summary

This study aims at knowing the effect of applying the technique of fragmented pieces of wood (BRF) on some of the characteristics of the soil, pol to plant of the kind Kuroda and plant of the kind Histal, The study was done in the garden of the facelty of sciences and technology in Hamma Lakhdar university in El Oued during spring ٢٠١٥.

The results showed that the technique of BRF led to record significant differences in each of the leaf area and the soft weight the of the degree of fullness of each cell for both potato plant of kind Kuroda and bean plant of Histal

but, concerning the lenght of the leg and the dry weight of the pinnule, there was a significant difference regarding potato plant while there was on increase in both of them, Inaddition to that, the findinas showed the absence of sgnificant differences in bath the temperature and the pH par potato and bean plant. Also, the findings confirmed a lack of electric the concentration of $O_٢$ par both potato and bean plants soil using the technique of BRF.

Key words : fragmented- pieces of wood- potato plant – beam plant -soil- vegetative growth .

الفهرس

المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الاول : عموميات حول التربة	**الصفحة**
I- تعريف التربة	5
II- مكونات التربة	5
III- خواص التربة	6
IV- أنواع التربة	6
V- أهمية التربة	8
الفصل الثاني: تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)	
I- لمحة تاريخية عن تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)	10
II- تعريف تقنية تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)	10
III-مبدأ عمل تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)	10
IV-محاسن تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)	11
V-النباتات المستعملة في تقنية الخشب الغصني المجزأ	12
V-1- شجرة الزيتون Olea europaea.L	12
V-1-1- تعريفها	12
V-1-2- أصل الزيتون	12
V-1-3- الوصف النباتي	12
V-1-4- أهم الأصناف المحلية المزروعة في الجزائر مواصفاتها وتوزيعها الجغرافي	13
V-2- شجرة الليوسينا *Lucaena leucocephala*	14
V-2- 1- تعريفها	14
V-2- 2- الموطن الأصلي لشجرة الليوسينا*Leucaena leuocephala*	14
V-2- 3- الوصف النباتي	15
V-2- 4- أصناف الليوسينا	16
الفصل الثالث: عموميات على نبات البطاطا ونبات الفول	
I- نبات البطاطا *Solanum tuberosum L*	18
I-1- تعريف نبات البطاطا *Solanum tuberosum L*	18
I-2- الموطن الأصلي لنبات البطاطا	18
I-3- الوصف النباتي للبطاطا	18
I-4- دورة حياة نبات البطاطا	20
I-5- الاحتياجات البيئية لنبات البطاطا	20
I-6-الأهمية الغذائية	21

II- نبات الفول *Vicia faba L*.	22
II- 1- تعريف نبات الفول *Vicia faba L*.	22
II- 2- الموطن الاصلي لنبات الفول *Vicia faba L*.	22
II- 3- الوصف النباتي للفول	22
II- 4- دورة حياة نبات الفول	23
II- 5- إحتياجات النبات ومتطلبات الزراعة	24
II- 6- القيمة الغذائية للفول	25
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: المواد وطرق العمل	
I- النباتات المستعملة	28
I-1- نبات البطاطا صنف Kuroda	28
I-2- نبات الفول صنف Histal	28
II- الأدوات والمواد المستعملة	28
II- 1- الزجاجيات والأدوات المستعملة	28
II- 2- الأجهزة المستعملة	29
II- 3- المحاليل المستعملة	29
III- تصميم التجربة	29
III- 1- لمحة عن التربة المستعملة في الدراسة	29
III- 2- مكان تنفيذ التجربة	29
III- 3- تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)	29
III- 4- طريقة الزراعة	30
III- 5- الـــــري	31
IV- المعايير المدروسة	32
IV- 1- المعايير المرفولوجية	32
IV- 1-1- طول الساق الهوائية	32
IV- 1-2- مساحة المسطح الورقي	32
IV- 2-المعايير الفيزيولوجية	32
IV- 2-1- نسبة الانبات	32
IV- 2-2- معامل الانبات	32
IV- 2- 3- الوزن الطري للوريقة	33
IV- 2-4- الوزن الجاف للوريقة	33
IV- 2- 5- درجة الامتلاء الخلوي (RWC: Relative Water Content)	33
IV- 2-6- كمية الكلوروفيل	33
V- تحليل التربة	34

V-1- التحليل الفيزيائي للتربة	34
V-2- التحليل الكيمائي للتربة	35
V-2- 1- تقدير درجة حموضة وناقلية التربة	35
V-2- 2- تقدير تركيز الأكسجين في التربة	36
V-2- 3- تقدير الفسفور في التربة	37
V-2- 4- تقدير الأزوت في التربة	37
VI- التحليل الإحصائي	37
الفصل الثاني: تحليل النتائج ومناقشتها	
النتائج	39
I- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأعلى نسبة ومعامل الإنبات لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	39
II- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على صفات النمو الخضري لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	40
II-1-تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على مساحة الوريقة وطول الساق الهوائية لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	40
II-2-تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الوزن الطري والجاف ودرجة الامتلاء الخضري لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	42
II-3-تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على كمية الكلوروفيل لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	43
III-تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة	44
III- 1- التحليل الحبيبي للتربة	44
III- 2-تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخصائص الكيميائية للتربة	44
المناقشة	46
I- تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على نسبة ومعامل الإنبات لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	46
II--تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة	46
III-تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الكلوروفيل لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	46

IV- تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على طول الساق الهوائية والمساحة الورقية لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	47
V-تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الأوزان الرقية (الوزن الطري والجاف) لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	47
الخاتمة	
المراجع	
الملحق	

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
1	جدول يوضح نسبة ومعامل الإنبات لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	39
2	جدول يوضح مساحة الوريقة ومساحة المسطح الورقي وطول الساق الهوائية لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	40
3	جدول يوضح متوسط الوزن الطري والجاف لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)	42
4	جدول يوضح كمية الكلوروفيل لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal) بعد الزرع بـ 32 و45 يوم.	43
5	جدول يوضح التحليل الكيميائي للتربة	44

قائمة الوثائق

الوثيقة	العنوان	الصفحة
1	وثيقة توضح الخشب الغصني المجزأ لشجرة الزيتون والليوسينا	30
2	وثيقة توضح مخطط التجربة	31
3	وثيقة توضح طريقة السقي	31
4	وثيقة توضح ميزان حساس Balance Analytique	33
5	وثيقة توضح جهاز المطيافية spectrophotomètre UV visible	34
6	وثيقة توضح اخذ العينات بأخذ طريقة ZIG ZAG	34
7	وثيقة توضح محاليل التربة	35
8	وثيقة توضح جهاز PH mètre	36
9	وثيقة توضح جهاز conductivity	36
10	وثيقة توضح جهاز Disolved Oxygen Meter product ID :DO-1609	36
11	وثيقة توضح مخطط نسبة ومعامل الإنبات	39
12	وثيقة توضح مخطط المساحة الورقية ومتوسط طول الساق الهوائية	40
13	وثيقة توضح الفرق بين أوراق نبات البطاطا الشاهد والمعاملة بالـ BRF	41
14	وثيقة توضح الفرق بين أوراق نبات الفول الشاهد والمعاملة بالـ BRF	41
15	وثيقة توضح مخطط الوزن الطري والجاف ودرجة الإمتلاء الخلوي	42
16	وثيقة توضح مخطط كمية الكلوروفيل	43
17	وثيقة توضح مخطط التحليل الحبيبي للتربة	44

مقدمة عامة

تعد الزراعة من القطاعات الحيوية في اقتصاد دول العالم، ونظرا للزيادة المستمرة في عدد سكان العالم فان الأمر يتطلب ضرورة التوسيع في استصلاح و استزراع أراضي جديدة من اجل زيادة معدلات إنتاج الغذاء لتحقيق الأمن الغذائي للشعوب.

تتباين التربة إلى حد كبير في أرجاء العالم وخاصة تربة المناطق الجافة وشبة الجافة إذ تعاني من نقص في العناصر الغذائية الأساسية لنمو المحاصيل الزراعية، بالإضافة إلى أن قدرتها على الإحتفاظ بالماء ضعيف جدا، مما أدى إلى زيادة معدلات استخدام الأسمدة الكيميائية بهدف الحصول على أعلى إنتاجية، لكن نتيجة الإفراط باستعمال هذه المواد بدأ المزارعون يلاحظون مشاكل في الإنتاج من سنة لأخرى كما لاحظوا تغير في قوام أراضيهم من سيء إلى أسوأ، ونتيجة لهذه الأثار السيئة الناتجة من إستخدام المواد الكيميائية اتجه الإهتمام في كثير من دول العالم لتشجيع الإنتاج العضوي.

ونظرًا للاهتمام الكبير في الآونة الأخيرة بنوعية المنتج الغذائي، وقضايا سلامة الغذاء ازداد الاهتمام بالمغذيات ذات الأصل العضوي ومن هنا اتت فكرة تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزأ والمتمثلة في فروع وأغصان الأشجار الناتجة من عمليات التقليم والبقايا النباتية المتساقطة على الأرض وذلك للاستفادة منها في قطاع الزراعة كسماد أخضر بدلا من حرقها وتلوث الجو بها ولذا فهي تلعب دورا مهما في التقليل من CO_2 الجوي ،كما تعمل على إعادة التنمية للنشاطات البيولوجية للتربة وتحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية وتنظيم pH التربة مما ينعكس على نشاط الكائنات الحية بها التي تساهم في تحسين بنائها إضافة لذلك تزيد في محتوى التربة من المواد العضوية وجعلها بصورة سهلة الإمتصاص من طرف النبات والتي بدورها تلعب دورا مهما في مختلف مراحل حياته وإعطاء منتوج جيدا كما ونوعا ينعكس إيجابيا على الاستهلاك البشري و صحة الإنسان.(الخوري.، 2009).

تعتبر تربة ولاية الوادي من التربة الرملية بالدرجة الأولى والتي تعاني انعدام في المواد العضوية إلا أنها تعد من الولايات الرائدة في الإنتاج الفلاحي خاصة منتوج البطاطا في السنوات الأخيرة وذلك بالاستعمال المكثف للأسمدة الكيميائية لتحقيق هذه الكفاءة العالية لهذا المنتوج، ولأهمية هذا المحصول والدور المهم الذي يلعبه في الأمن الغذائي وتغذية الإنسان جاءت فكرة انتاجه وفق نظام الزراعة العضوية لما تتمتع به من مزايا في إعطاء انتاج جيدا وصحيا، ومن هنا طرحت الإشكالية التالية:

- فما مدى تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ؟

- وما مدى تأثيرها على الصفات الخضرية لنبات الفول ونبات البطاطا ؟

وعلى إثر هذا تطرقنا إلى دراسة تأثير تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزأ باستعمال فروع وأغصان أشجار الزيتون *Olea europaea.L* وأشجار الليوسينا *Lucaena leucocephala* على بعض خواص التربة و نبات البطاطا صنف Kuroda ونبات الفول صنف Histal حيث قسم العمل إلى جزأين كما يلي:

جزء نظري يشمل :

* الفصل الأول عموميات حول التربة

* الفصل الثاني التعريف بتقنية الخشب الغصني المجزأ

* الفصل الثالث عموميات على نبات البطاطا ونبات الفول

وجزء تطبيقي يشمل :

* الفصل الأول المواد وطرق العمل

* الفصل الثاني تحليل النتائج ومناقشتها

I- تعريف التربة

يمكن تعريف التربة على أنها الطبقة السطحية من الأرض، وقد نتجت بسبب عمليات ميكانيكية وتفاعلات كيميائية وحيوية وذلك بتفتت الصخرة الأم عبر ملايين السنين إلى حبيبات بفعل الأمطار واختلاف درجات الحرارة، وهذه الحبيبات الصغيرة الناتجة عن عملية التفتت تختلط مع المواد العضوية المتحللة بفعل كائنات حية صغيرة في التربة كالبكتيريا ليكون هذا المزيج طبقة التربة السطحية الزراعية.(أبوسمور.، 2009)

II- مكونات التربة

تتكون التربة من ثلاث حالات للمادة وهي :

II-1- المكون الصلب: يتكون أساسا من جزئين أحدها معدني في مراحل مختلفة من تجوية الصخور الاصلية، والأخر عضوي ناتج من بقايا النباتات وجذورها علاوة على نشاط الكائنات الحية والتي تضيف للأرض بقايا أجسامها المتحللة و يكون الجزء الصلب أكثر من نصف حجم التربة وأكثر من 75% من وزنها.(عبد العال وأخرون .،2004)

II-2- المكون السائل :هو ما تحتويه التربة من المياه والمكونات الذائبة فيها ويعتبر الماء أ كثر المكونات أهمية في التربة لنمو النبات ، حيث يوجد الماء في التربة في صورة محلول يحتوي على كثير من المواد الذائبة التي يصل تركيزها في الأرض العادية من 0.05 % إلى 0.2 % ويبلغ الضغط الأسموزي له 0.2-1 ضغط العصير الخلوي لجذور النباتات الاقتصادية والتي يتراوح فيها بين 5-20 ضغط جوي ويختلف تركيز ونوع المواد الذائبة في محلول التربة تبعا لتركيز ثاني أكسيد الكربون بالماء، وطبيعة غرويات التربة.(كذلك.،2001).

II-3- المكون الغازي: عبارة عن مجموعة الغازات التي تتواجد في الفراغات البينية للتربة ويطلق عليه هواء التربة حيث يشغل الهواء مكان الماء الذي يتسرب عبر الفراغات المسامية الكبيرة ،تعيش عضويات التربة بطريقة أفضل في التربة التي تحتوي دائما على كميات متساوية تقريبًا من الماء والهواء.(عبد العال وأخرون .،2004)

III- خواص التربة

III-1- الخواص الفزيائية

هناك العديد من الخواص الفيزيائية التي تتحكم في مدى صلاحية التربة للزراعة ،ومن أهم هذه الخواص الفيزيائية تركيب التربة ، نسيجها ،لونها ،تماسكها،.....الخ.

❖ **بنية التربة**

وهو كيفية اتحاد عناصر التربة في شكل معين ،وإذا كانت التربة رملية فإنها تكون بدون تركيب أو تسمى لا بنائية وتتجمع عناصر التربة مع بعضها البعض وتنتظم لتكون أشكالا مختلفة ، لا توجد عناصر التربة في الطبيعة بصورة متفرقة بل تتجمع مع بعضها البعض لتتكون منها أنواع التراكيب المختلفة. (عاشور.،2006)

❖ **اللون**

إن اختلاف لون التربة يعد صفة مهمة من الصفات التي تستخدم في التمييز بين أنواع الترب على سطح الكرة الارضية ،ولذلك فان لون التربة يعتبر من أبرز الخصائص الطبيعية وأكثرها وضوحا حيث يلعب لون التربة دورا هاما في تحديد خصوبتها وقدرتها على الانتاج ،حيث انه من الممكن أن يعكس ما تحتويه التربة من مكونات عضوية ومعدنية . (أبو سمور.،2009)

❖ **النسيج**

يعرف نسيج التربة على انه حجم الذرات المكونة لجسم التربة دون اعتبار لتكوينها الكيماوي ويعتمد تصنيف نسيج التربة على ثلاث مراتب هي الرمل والطين والغرين (السلت)، ولا يتضمن نسيج التربة الذرات الخشنة التي يزيد حجمها عن 2 ملم .

يتدرج نسيج التربة على أساس حجم الذرات المكونة لها من نسيج رملي خشن جدا إلى رملي خشن إلى متوسط الخشونة إلى رملي ناعم ،إلى رملي ناعم جدا ثم إلى سلتي (غريني) ثم إلى طين، ويساعد النسيج في تحديد كيفية صرف الماء من التربة ،فالرمل يسمح بالصرف أكثر من الطين والطين أكبر قدرة على الاحتفاظ بالماء من الرمل، والسلت يحتفظ بنسبة معتدلة من الماء والهواء مقارنة بالرمل والطين. (الصحاف.،1989)

❖ **سمك التربة**

تختلف التربة في سمكها من مكان لأخر حيث توجد تربة ذات سمك واحد فبعض الترب قليلة السمك والبعض الأخر سميكة كبيرة العمق ، وقد يكون سمك التربة بعض سنتيمترات وقد يصل إلى بضع أمتار، ويعود ذلك إلى الظروف المحلية التي تتكون فيها التربة ،و بشكل عام تخضع التربة أثناء تكوينها وتطويرها لتأثير عاملين الاول عامل البناء حيث يعمل باستمرار على تكوين التربة نتيجة لعمليات التجوية الميكانيكية والكيماوية والتغيرات البيولوجية ،بينما يعمل عامل الهدم على إزالة جزء من جسم التربة وغسل ما فيها من أملاح ومواد عضوية بواسطة عمليات التعرية والانجراف والترشيح ويحدث ذلك غالبا في الطبقة العليا من التربة .(نسيم.، 2006)

III-2- الخواص الكيميائية

تختلف الخصائص الكيماوية للترب في العالم من اقليم لأخر ومن مكان لأخر وحتى في الحقل الواحد، يكمن هذا الاختلاف في خصوبة التربة ودرجة حموضتها.(أبو سمور.، 2009)

❖ **خصوبة التربة**

تعتبر التربة خصبة إذا توفر فيها ما يزود النباتات بما تحتاج إليه من العناصر الكيماوية و توجد هذه العناصر بكميات كبيرة نسبيا كالكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفات والنترات وجميعها عناصر أساسية لا غنى للنباتات عنها ،وبعض العناصر توجد بكميات قليلة مثل الكبريت والمغنسيوم والحديد والنحاس والزنك والبورون...الخ

كما تضم التربة الخصبة عددا من الغازات كالأكسجين والكربون والهيدروجين والنيتروجين وهذه العناصر تحصل عليها التربة من الهواء المحيط بها .(الصحاف.، 1989)

❖ **حموضة التربة**

حموضة التربة تعتمد على تركيز أيون الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد في التربة ، فإذا ازدادت أيونات الهيدروجين في محلول التربة على أيونات الهيدروكسيد فإن التربة تكون حامضية ، ويعبر عن درجة الحموضة بمقياس (PH) وهذا القياس يتراوح بين 1و14 ولذلك فإن تركيز أيونات الهيدروجين في التربة (PH) يشير الى أن التربة شديدة الحموضة إذا كان الرقم 1 وقلوية إذا كان تركيز أيون الهيدروجين يشير إلى الرقم 14 .(كذلك.،2001)

IV- أنواع التربة

IV-1-التربة الرملية

منتشرة في العالم العربي انتشارا واسعا لونها بني فاتح، وحبيباتها كبيرة ومفككة ،لا تحتفظ بالماء بسبب كِبر حجم حبيباتها وتفككها واهم الظروف المناخية التي تساعد على وجودها المناخ الحار والجاف لفترة طويلة من السنة مع الرياح الشديدة .(عاشور.، 2006)

IV-2-التربة الطينية

ذات تركيب معقد جدا لأن حبيباتها تلتصق معا بواسطة مادة غروية ،لونها بني داكن، حبيباتها صغيرة وناعمة جداً ومتماسكة، ونظرا لصغر حجم هذه الحبيبات الواضح من التحليل الميكانيكي للتربة فإن حجم هذه الفراغات البينية فيها يكون صغيرا جدا فلا يستطيع الماء أو الهواء التحرك بسهولة. (نسيم.،2006)

IV-3- التربة الجيرية

تنتشر هذه الاراضي في المناطق ذات المناخ الجاف والغنية بالكالسيوم اين تكون المادة السائدة في المنطقة هي الحجر الجيري والكلس ...الخ وندرة الامطار في مثل هذه المناطق لا تكفي لغسيل الأملاح. (عبد العال وأخرون .،2004)

IV-4- التربة الطينية الرملية

لونها أصفر، حبيباتها متوسطة الحجم، وهي أقل تماسكاً من التربة الطينية، لكن لديها القدرة على الإحتفاظ بالماء.(نسيم.، 2006)

IV- أهمية التربة

للتربة أهمية كبيرة تظهر من خلال تعدد أدوارها، فهي تعتبر وسط لنمو النباتات والمحاصيل الزراعية التي تتثبت فيها وتجد فيها الماء والأملاح المعدنية والمواد العضوية اللازمة لنموها، كما تعتبر مخزن للمياه و مسكن للكثير من الكائنات الحية وأساس لإقامة المنشآت العمرانية...إلخ. (حليس.،2007).

I- لمحة تاريخية عن تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)

بدأ تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزأ الـ BRF في سنة 1970 في كندا حيث بدأت الفكرة عندما قام بعض المزارعين بتقطيع الفروع وإستخدامها كسماد عضوي وكانت النتائج مشجعة للغاية حيث شهدت غلة المحاصيل زيادة في السنوات التي طبقت فيها هذه التقنية، ومن تلك اللحظة أجريت عدة دراسات منها التي كتبها Gilles lemeieux جامعة لافال في كيبيك بكندا على تربة الغابات المتدهورة ومنذ ذلك الحين عمل على نشر هذه التقنية في جميع أنحاء العالم . (ANONYME.,2007)

على الرغم من جهود الأكاديميين الكنديين إلا أن هذه التقنية لم تلقى إهتمام من قبل الممولين إلى غاية أواخر التسعنيات وقد عرفت هذه التقنية حاليا في فرنسا حيث استخدمها الكثير من المزارعين، وتم حاليا عقد مؤتمر دولي في ليون في عام 2007 من قبل جمعية Bois Mort وبعض الجمعيات الزراعية ومحافظة الغابات في محاولة لربط الجهات الفاعلة المختلفة الذين يمكن أن يستفيدوا من هذه التقنية. (REY., 2009)

II- تعريف تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)

تعرف على أنها تجزأه كمية مناسبة من الأغصان الطرية التي لا يتعدى قطرها 7سم من الاغصان المتساقطة على الارض او التي تم قطعها من الأشجار المعمرة ويجب مراعاة عدة أمور خلال هذه التقنية كاحترام الوقت من السنة، يبدأ بجمع الأغصان أواخر فصل الخريف وبداية فصل الشتاء أي بعد سقوط أوراق الأشجار والبراعم وقبل استئناف تجميع اللجنين في فصل الصيف وسمك الاغصان وكيفية دمجها في التربة حيث يمكن عمل هذه القطع إما يدويا او باستعمال ألة القطع. (BENOIT., 2005)

وتعرف أيضا على أنها تقنية زراعية عضوية مختلفة عن الزراعة العضوية الحالية التي تستخدم الأسمدة العضوية حيث تعمل هذه التقنية على إعادة عملية التنمية للنشاطات البيولوجية للتربة التي تحدث بشكل طبيعي في الغابات وكانت نتيجة لأبحاث حديثة في علم التربة.(NOUET et ALABRIC.,2009)

III- مبدأ عمل تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)

يعتمد مبدأ تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté) على محاكاة الوضع الزراعي للعمليات البيولوجية التي تحدث في تربة الغابات وذلك بإعادة تأهيل التربة المتدهورة وجعلها لا تحتاج لإضافة السماد الصناعي الكيميائي وتمر هذه التقنية بالمراحل التالية :

* تجميع الأغصان والأفرع التي تم قطعها من عملية تقليم الأشجار وكذا الأوراق المتساقطة على سطح الأرض، خلال فصل الشتاء أي بعد سقوط الأوراق والبراعم وقبل استئناف تصنيع مادة اللجنين في فصل الصيف .

* تجزئة الأفرع والأغصان التي جمعت إما بالوسائل الميكانيكية أو بإستعمال آلات القطع الحديثة ،تساعد هذه على كسر الحاجز الفيزيائي للماء والشموع ومتعددات الفينول و الراتنجات الموجودة في الخشب .

* تخزين الأفرع والأغصان التي تم تجزأها لمدة قصيرة مع التهوية قبل نشرها في موقع الزرع لتجنب التخمر.

* نثر وتوزيع الخشب الغصني المجزأ على شكل طبقة سمكها حوالي 2-3 سم في المكان المخصص والمهيأ للزراعة.(NOUET et ALBARIC., 2009)

IV - محاسن تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)

تتمثل محاسن تقنية الخشب الغصني المجزأ فيما يلي:

- **إنقاص نسبة ال CO_2 في الجو:** وذلك من خلال استغلال بقايا النباتات الناتجة عن التقليم وغيرها في تقنية الخشب الغصني المجزأ بدلا من حرقها والذي يتسبب في زيادة نسبة ال CO_2. (ELEA et GILLES; 2007)
- **الزيادة في قيمة محتوى المواد العضوية في التربة** :تعمل تقنية الخشب الغصني المجزأ على توفير نسب عالية من المواد العضوية وزيادة توفر كمية الدبال بسرعة كبيرة وذلك بتحفيز الكائنات الحية في التربة والتي تعمل على تحليل المواد العضوية وجعلها بصورة اسهل للامتصاص من طرف النبات.(NOUET et ALBARIC., 2009)
- **-يقلل من احتياجية مياه الري :** وذلك بالمحافظة على رطوبة التربة وحمايتها من درجات الحرارة القصوى التي تعمل على تبخر الماء وهذا ما جعل المحاصيل أكثر تأقلما مع بنية التربة والمناخ. (NOUET et ALBARIC., 2009)
- **منفعة اجتماعية و اقتصادية وبشرية:** تمكن تقنية الخشب الغصني المجزأ المزارعين من التوفير في مياه الري والأسمدة، كما تمكنهم من إعطاء نباتات ذو صحة جيدة و مردود ذو نوعية ممتازة. (ELEA et GILLES; 2007)

V-النباتات المستعملة في تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)

V - 1- شجرة الزيتون *Olea europaea.L*

V -1-1- تعريفها

شجرة الزيتون *Olea europaea.L* مستديمة الخضرة، معمرة تنتمي إلى عائلة الزيتونيات معروفة منذ القدم لشهرة زيتونها وزيتها (إبراهيم وحجاج خليف.،2007) كما لها القدرة على الصمود ضد الظروف الصعبة حيث يتغير شكلها وحجمها بتغير الظروف المناخية (خصوبة التربة ، درجة الحرارة ،الرياح ....الخ)،أما في الظروف الطبيعية فغالبا يكون شكلها هرميا .(محمد وسعدالدين.،2002)

V -1-2- أصل الزيتون :

لا يمكن حصر أصل الزيتون بالرغم من وجوده في أكثر الحضارات التي قامت في حوض البحر الأبيض المتوسط ،حيث تعتبر الشواطئ المتوسطية لسوريا وفلسطين موطنا أصليا ومهدا لنشأة شجرة الزيتون ومنها انتشرت إلى بقية بلدان العالم .(عاطف.، 2007)

ويعتقد أيضا أن المهد الأصلي لنشأة شجرة الزيتون من جنوب القوقاس حتى هضبة إيران والشاطئ المتوسط للعراق وسوربا وفلسطين، ويبدو أنها انتشرت من العراق وسوريا إلى اليونان عبر الأناضول ومنها إلى مصر في القرن 6 قبل الميلاد ثم انتشرت في جميع دول حوض البحر الأبيض المتوسط عبر طرابلس وتونس إلى جزيرة صقلية ومنها إلى إيطاليا الجنوبية و إلى إسبانيا و أمريكا وتشلي.. ..الخ.(العكيدي.،2013)

V -1-3-الوصف النباتي

V -1-3-1--المجموع الجذري

تتميز جذور شجرة الزيتون بطبيعة خاصة في النمو والانتشار، حيث تكون محدودة النمو وسطحية الإنتشار في الأراضي الثقيلة سيئة التهوية ، بينما تكون كثيرة التفرع وأفقية الانتشار في الأراضي الرملية الخفيفة.(بطرس.، 1973)

V -1-3-2- المجموع الخضري

❖ **الساق**

يكون جذع شجرة الزيتون قائما رمادي اللون أخضر رصاصي أملس مستدير في الأشجار الفتية ومع تقدم العمر للأشجار يفقد استدارته ويتميز بكثيرة تفرعاته حيث تصنف الأغصان المحمولة على الجذع إلى أغصان خشبية والتي يتراوح عمرها ما بين سنة إلى ثلاث سنوات والأخرى أغصان ثمريه تحمل براعم زهرية .(عبد القادر وجاسم محمد.،2011)

❖ **الأوراق**

أوراق شجرة الزيتون بسيطة متقابلة على مستوى الأفرع ،جلدية سميكة رمحيه الشكل ومتطاولة ذات لون أخضر قاتم ،صغيرة الحجم معدل طولها حوالي 7سم ويصل عرضها الى 2 سم. (العكيدي.،2013)

❖ **الأزهار**

تكون أزهار شجرة الزيتون عادة خنثى ،محمولة في نورات عنقودية مركبة تنشأ في اباط الأوراق، يتكون كأس زهرة شجرة الزيتون من أربعة سبلات أما التويج فيتكون من أربع بتلات ملتحمة عند القاعدة ،المبيض علوي به حجرتين ويتصل بقلم قصير وميسم سميك.(حسن وخوري.، 2008)

❖ **الثمار**

ثمار شجرة الزيتون عبارة عن حبة صغيرة بيضوية الشكل ،غلافها الخارجي جلدي رقيق والطبقة المتوسطة شحمية أما الطبقة الداخلية فخشبية سميكة بداخلها بذرة أندوسبرمية ، الجنين مستقيم وتكون الثمرة في البداية خضراء داكنة ثم تتحول إلى سمراء بعد نضجها. (بطرس.، 1973)

V -1-4- أهم الأصناف المحلية المزروعة في الجزائر مواصفاتها وتوزيعها الجغرافي:

على الرغم من وجود العديد من أصناف الزيتون المحلية والمدخلة في الجزائر فقد بقيت الصدارة من حيث الانتشار للأصناف المحلية التالية.

***صنف سيقواز(sigoise) :** تتميز ثمرته بشكل بيضوي ولون أخضر قبل النضج وأسود غامق عند تمام النضج ،تصل نسبة الزيت المستخلصة منه الى 18% وتنتشر زراعته بغرب البلاد وهو صنف ضعيف المقاومة للجفاف.(SEKOUR., 2012)

* **صنف أزراج (Azerradj) :** ثمرته ذات حجم متوسط ويقدر وزنها من 3الى 5 غ تقريبا، شكلها بيضوي ولها لون أسود وتصل نسبة الزيت المستخلصة منه حوالي 18 %، وتنتشر زراعة هذا النوع في وسط البلاد وهو من الأصناف ضعيفة التحمل للجفاف.(قواسمية وعلمي.، 2005)

***صنف شملال (chemlal) :** له ثمرة متوسطة يبلغ وزنها من 2الى 5.2غ وتتواجد ثماره على شكل عنقود ،تقدر نسبة زيته بـ 18- 24%، وتكثر زراعته في المناطق الشرقية والوسطى للبلاد ويعد أحد الأصناف متوسطة التحمل للجفاف . (عبد القادر وجاسم محمد.،2011)

***صنف فركان (Farkani) :** تتميز ثمرته بصغر حجمها وبشكلها المتطاول، يعتبر من أعلى الأصناف الجزائرية في نسبة الزيت، حيث تصل نسبة الزيت في ثماره نحو 33 % وهذه تعتبر من أعلى النسب المسجلة في العالم وهو من الأصناف عالية المقاومة للجفاف. (قواسمية وعلمي.، 2005)

V -2- شجرة الليوسينا *Lucaena leucocephala*

V -2-1-تعريفها

الليوسينا *Lucaena Leucocephala* من العائلة البقولية Leguminosae وهي شجرة سريعة النمو تشبه الأكاسيا (السنط)، موطنها الأصلي المكسيك وتنتشر في المناطق المدارية، وهي من النباتات المتحملة للجفاف ومستويات الملوحة المعتدلة، ولأوراقها قيمة غذائية عالية. وقد حظيت الليوسينا بشهرة كبيرة في مشاريع استصلاح الأراضي والتشجير ومقاومة التصحر وحفظ موارد المياه، كما تستخدم كسماد أخضر للتربة.(الألوسي والقصار.،2009)

IV -2-2-الموطن الأصلي لشجرة الليوسينا *Leucaena leuocephala*

هو الجنس الأكثر انتشارا مستوطن بأمريكا الوسطى والمناطق شبه الجافة والاستوائية الرطبة وتنتشر زراعة هذا الجنس أيضاً بالمكسيك والفلبين واندونيسيا وتوجد في كل مكان من غرب الهند وكوبا وتايلاند، وأصبحت تستوطن جنوب تكساس وجنوب فلوريدا، وتزرع في كاليفورنيا، إلا أن الاقدام على التوسع في زراعة هذه الأشجار في افريقيا ظل محدوداً لنقص السلالات المناسبة، غير أن زراعتها تنتشر بشرق وغرب أفريقيا، ومن هنا تعتبر حقاً شجرة المناطق الاستوائية.(السنوسي و بيومي.،2006)

V -2-3-2-الوصف النباتي

V -2-3-2-1-المجموع الجذري

جذر الليوسينا وتدى كبير نوعاً ما يساعدها على مقاومة العطش، والجذور الجانبية أقل انتشارا وتميل إلى أسفل بزاوية حادة، ومن ثم فإن التنافس على الغذاء والماء مع المحاصيل المجاورة محدود، أضف إلى ذلك أن الجذور الجانبية الصغيرة بالقرب من السطح تحتوى على العقد المثبتة للأزوت الجوى، وبذلك تعتبر إحدى مصادر النتروجين الطبيعى .(BREWBAKER et al.,1985)

V -2-3-2-2-المجموع الخضري

❖ **الأوراق**

الاوراق رمحية الشكل مركبة ريشية متضاعفة يتكون كل منها من 10- 20 زوجاً من الوريقات لا يقل طولها عن 15سم ، والأوراق والوريقات تستجيب لضغوط الرطوبة والبرودة والظلام فتنغلق عندما تتعرض لها جميعاً أو بعضها. (BREWBAKER et al.,1985)

❖ **الأزهار**

الزهرة بيضاء لها راس كروي قطرها 2سم، تخرج من محور الورقة عند نهاية الفروع فردية أو في أزواج (MISHRA et BHATNAGAR., 1992)

❖ **الثمار**

وثمار قرنية طويلة مبططة طولها من 10 الى 15 سم ، تبقى معلقة على الأشجار بعد سقوط البذور حيث القرن الواحد يحتوى على 12-25 بذرة. (الألوسي والقصار.،2009)

❖ **البذور**

البذور صغيرة صلبة بنية اللون عند النضج التام وتكون مغطاة بمادة شمعية غير نفاذة للماء لذلك يجب معاملتها بالماء المغلي لمدة خمس ثواني ثم تجفيفها بالهواء الطلق ومن ثم زراعتها. (المشهداني.،1988)

V -2-4-أصناف الليوسينا

هذه الأصناف يمكن ترتيبها في ثلاث مجموعات رئيسية هي:

أ- المجموعة الأولى

تشمل الصنف العادي المنتشر في هاواي نباتاته عبارة عن شجيرات ترتفع إلى أكثر من 5 امتار، مبكرة الأزهار،عائدها من الخشب والورق منخفض وتستخدم أساساً في الأراضي الجديدة والأراضي المستصلحة حيث تزرع لإنتاج أحطاب الوقود والفحم والظل وكأحزمة شجرية. (السنوسي وبيومي.، 2006)

ب- المجموعة الثانية

تشمل الصنف الضخم المنتشر بالسلفادور، وهو عبارة عن أشجار يصل طولها إلى أكثر من 20 متراً ذات أوراق وقرون وبذور كبيرة، والتزهير موسمي، وتنتج كمية ضخمة من الكتلة الحيوية، وقد تم تسجيلها حديثاً، وتزرع لإنتاج الخشب بجنوب شرق آسيا وأماكن أخرى في المناطق الاستوائية الرطبة.(السنوسي و بيومي.،2006)

جـ- المجموعة الثالثة

تشمل الصنف المنتشر بيرو Peru وهو عبارة عن أشجار أو شجيرات، وفى بعض الأحيان يصل إرتفاع النباتات إلى أكثر من 15 متراً، وهى عديدة الأفرع، والسوق قصيرة، ويتنج كميات كبيرة من الأوراق ومن ثم يوصى بزراعته في مناطق الرعي.(السنوسي وبيومي.،2006)

I- نبات البطاطا *Solanum tuberosum L*

I -1- تعريف نبات البطاطا *Solanum tuberosum L*

تعتبر البطاطا من أهم أنواع الخضر حيث تمثل الغذاء الرئيسي في كثير من مناطق العالم، وهي عبارة عن نبات عشبي حولي ينتمي إلى العائلة الباذنجانية ويعرف علميا بإسم *Solanum tuberosum L*.(باندي.،2008)

يعد نبات البطاطا من النباتات ثلاثية الكربون و ينتمي للنباتات ذات النهار القصير، (خنيفي.، 2008) وقد صنفها إيدولشتين سنة 1963 م في المجموعة الثالثة حسب حاجتها الحرارية فهي تقع بين النباتات المقاومة للبرودة والمحبة للحرارة، فسيقان وأوراق البطاطا محبة للحرارة، أما الدرنات فتحتاج لدرجات حرارة منخفضة نسبيا.(كذلك.، 2001).

I -2-الموطن الأصلي لنبات البطاطا

يعتقد أن الموطن الأصلي للبطاطا هو أمريكا الجنوبية حيث وجدت بهذه المناطق أصول برية تتميز بصغر درناتها وبطعمها المر ومقاومتها للأمراض البكتيرية والفطرية ،ثم انتشرت زراعة البطاطا بعد ذلك في أمريكا الجنوبية ثم إلى إسبانيا وإيطاليا وألمانيا ،عقب الغزو الإسباني للبيرو. (خوري.، 2008)

خلال منتصف القرن السادس عشر انتشرت زراعة نبات البطاطا في الدول الأوروبية ،وأدخلت الى مصر في عهد محمد علي في أواخر القرن التاسع عشر وتم تصديرها بعد ذلك الى انجلترا وتوسعت الى مختلف بلدان العالم.(حاج علي حمودة.،2010)

I -3-الوصف النباتي للبطاطا

I -3-1- المجموع الجذري

تبدأ جذور نبات البطاطا بالانتشار سطحياً في بداية عمر النبات ثم بعد ذلك تتجه للتعمق في التربة، بحيث يتوقف انتشار وقوة جذر نبات البطاطا على كمية ماء السقي وكذا نوع التربة ومامدى توافر العناصر الغذائية بها.(خوري .،2008)

I -3-2-المجموع الخضري

- **الساق**

تنقسم السيقان في نبات البطاطا إلى نوعين سيقان هوائية وهي التي تظهر فوق سطح التربة والتي يمكن من خلالها تحديد الشكل المورفولوجي للأصناف، وتكون هذه السيقان قائمة مجوفة ملساء أو مجعدة

و تحمل هذه السيقان الأزهار، وهناك السيقان الارضية التي يبدأ تكوينها بعد نحو 7-10أيام من ظهور السيقان الهوائية بعد الإنبات ،تنمو أفقيا وتحمل أوراق رفيعة (حراشف) وبراعم جانبية ذات ترتيب حلزوني.(باندي.،2008)، وتكون هذه السيقان مقسمة إلى عقد وسلاميات وتتميز بطول سلامياتها، وتنضج أطرافها وفروعها مكونة الدرنات، ويتحكم في ذلك الضوء حيث عند تعرض هذه السيقان للضوء تتجه لتكوين أفرع خضرية أما عندما تنمو بعيداً عن الضوء يحدث لها الانتفاخ وتتكون الدرنات. (العموري .،2007)

❖ **الورقة**

تكون الورقة في بداية الانبات بسيطة أما الاوراق التالية لها فتكون مركبة ريشية ،حيث تنتهي الورقة المركبة بوريقة طرفية كبيرة بيضاوية الشكل ،كما تتكون من 3-5 أزواج من الوريقات البيضاوية التي تحمل جانبيا على محور الورقة ،وتترتب الورقة على الساق بترتيب حلزوني بعكس اتجاه عقارب الساعة. (السيد؛2009)

❖ **الدرنة**

تعتبر الدرنة نوعا ثالثا من السيقان التي توجد في نبات البطاطا ،فهي ساق متحورة إلى عضو تخزين وتنشأ في قمة الساق الأرضية.(حاج علي حمودة.،2010)، وتتشكل الدرنات في الأسبوع الخامس أو السادس تبعاً للصنف وظروف رعاية المحصول، والدرنات المتكونة أولاً يكون حجمها أكبر من الدرنات التي تليها وعلى ذلك تتوقف كمية المحصول على الدرنات المتكونة مبكراً. (السيد؛2009)

❖ **الأزهار**

تختلف أصناف البطاطا في قدرتها على الإزهار فمنها ما يزهر بغزارة ومنها ما لا ينتج سوى براعم زهرية أو لا يزهر إطلاقا ،حيث تحمل الأزهار في عناقيد في القمم النامية للسيقان ،ويتفرع حامل النورة عادة الى فرعين يحمل كل منهما عنقودا من الأزهار ،و تعتبر النورة عنقودية محدودة النمو.(السيد.،2009)

❖ **الثمار**

ثمرة البطاطا عنبة كروية الشكل يتراوح قطرها بين 12و25مم ،لونها أخضر وقد يكون قرمزيا أو أسود عند النضج .(حسن.،1999)

❖ **البذور**

تكون البذرة مسطحة بيضاوية أو كلوية الشكل، لونها أصفر الى بني مصفر ويتراوح عدد البذور في الثمرة الواحدة من 30 إلى 300 بذرة حسب الصنف.(حاج علي حمودة.،2010)

I -4- دورة حياة نبات البطاطا

يمر نبات البطاطا بمرحلة حياة موسمية تبدأ من الزراعة إلى الحصاد ويمكن توضحها كما يلي :

* **مرحلة غرس الدرنة والصعود :** عند غرس درنة نبات البطاطا تكون فيها الرشيمات قصيرة وثخينة بطول 5 ملم تقريبا ،ثم تبدأ مرحلة الصعود حيث تخرج الوريقات الأولى من الأرض ، فبعد خروج هذه الوريقات لا يخشى عليها من خطر الصقيع ،وفي هذه المرحلة يبدأ ظهور الجذور و مدة إنبات الدرنة تكون حسب الفصل. (حسن.،1999)

* **مرحلة النمو :** يلاحظ من خلال هذه المرحلة نمو للسيقان وزيادة عدد الأوراق في النبات الى أن تغطي التربة كليا. (موصللي.، 2000)

* **تكوين الأزهار و تفتحها :** يتكون في نهاية السيقان الهوائية شمراخ زهري حيث تكون لون أزهاره بيضاء أو بنفسجية وخلال هذه المرحلة يبدأ تشكل الدرنات الأولى.(السيد.،2009)

* **مرحلة الإثمار :**و تبدأ عند بداية اصفرار أوراق و إعطاء الأزهار لثمار عنبية خضراء غير صالحة للأكل ويعتبر هذا الوقت المناسب لجني ثمار البطاطا الجديدة. (حسن.،1999)

* **مرحلة النضج** : تيبس أوراق وسيقان الدرنات تدريجيا إلى أن تصل إلى حجمها الأقصى ، ولكن بشرتها(قشرتها) تبقى قابلة للانفصال عن اللب عند خدشها بأظافر أصابع اليد، وبعد اصفرار المجموع الخضري للنباتات اصفرارا طبيعياً وليس نتيجة إصابة مرضية هنا يكون قد اكتمل تكوين القشرة والتصاقها باللحم وصعوبة إزالتها باليد في هذه الحالة تكون نسبة المادة الجافة قد وصلت إلى حدها الأقصى.(خوري .،2008)

I -5- الاحتياجات البيئية لنبات البطاطا

❖ **التربة**

يلائم زراعة البطاطا الأراضي الصفراء الخفيفة المفككة المسامات التي يتخللها الهواء على أن تتوافر الرطوبة والري والصرف ، تعتبر البطاطا من النباتات الضعيفة التحمل للملوحة حيث تزرع في

تربة ذات درجة حموضة تتراوح بين 5.5 إلى 6.5 وهي الدرجة الأنسب لنمو البطاطا و زيادة محصولها.(BAOUZ.,2009)

❖ **الحرارة**

تختلف حاجة النبات إلى الحرارة مع اختلاف الأصناف(مبكرة أو عادية أو متأخرة) لذلك من المهم جدا زراعة الأصناف في موعدها، إن درجة حرارة ونسبة رطوبة التربة عند الزراعة تؤثران بشكل مباشر على سرعة الإنبات، إذ لا تنمو البراعم بشكل جيد عند درجة حرارة أقل من 6 درجة مئوية، بينما تحتاج النبتة إلى درجة حرارة تتراوح ما بين 15 – 20 درجة مئوية خلال مرحلة النمو الخضري، وإلى درجة حرارة ما بين 17-20 درجة مئوية لتكوين الدرنات. (BAOUZ.,2009)

❖ **الاضاءة**

يعتبر نبات البطاطا من النباتات التي تحتاج إلى فترة إضاءة طويلة ما بين 14-18 ساعة في اليوم لنمو الأوراق، أما النهار القصير أقل من 12 ساعة في اليوم فيساعد على تشكل الدرنات، ويؤدي قصر النهار في مرحلة مبكرة من النمو إلى وقف نمو الأوراق وبدء تكوين الدرنات. (BAZOUCHEA.,2007)

❖ **الرطوبة**

حسب Crosnier (1987) ذكر من المستحسن أن تكون التربة بجوار النبتة رطبة ولكن دون تشبعها بالماء وذلك في الفترة بين الزرع والإنبات، ذلك لأن كثرة الماء تجعل الجذور غير فعالة.(BAOUZ.,2009)

I -6- الأهمية الغذائية

تعتبر البطاطا من الخضار الغنية بالمواد الغذائية حيث تتراوح نسبة المادة الجافة بين 15 – 29 % إذ يمثل النشاء 10 – 25 % من هذه النسبة كما تحتوي على بروتينات والمتمثلة في 18 حمضاً أمينياً من أصل 20 حمضاً من الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لجسم الإنسان مما يعطيها قيمة حيوية عالية. (حاج علي حمودة.،2010)

كما تعد مصدرا جيدا للعديد من العناصر المعدنية (الحديد والبوتاسيوم والفسفور... إلخ)، أما من ناحية الفيتامينات فهي تحوي مجموعة من الفيتامينات خاصة فيتامين C ومجموعة فيتامين B. (العموري.، 2007)

II- نبات الفول *Vicia faba L.*

II-1- تعريف نبات الفول *Vicia faba L.*

الفول من نباتات العائلة البقولية يعرف بالإسم العلمي *Vicia faba L.* والذي يعد مصدرا للبروتين حيث يعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها وذلك لقدرته على تثبيت الازوت الجوى بفضل العقد البكتيرية المتشكلة على جذوره. (العثمان والعساف،2009).

II-2- الموطن الاصلي لنبات الفول *Vicia faba L.*

يعتبرالفول من المحاصيل البقولية الرئيسية الهامة يزرع زراعة مروية، موطنه الأصلي أسيا الغربية وشمال إفريقيا، عرفته الصين منذ عام 2800 قبل الميلاد (ناوي ومالكي.، 2001)، وقد انتشرت زراعته في أوروبا في كل من إيطاليا وفرنسا وإسبانيا ومن ثم تأهلت زراعته وانتقلت من أوروبا إلى أمريكا الشمالية أين تطور هذا المحصول إلى محصول اقتصادي هام في الولايات المتحدة الامريكية في السنوات الاخيرة كما عرف عند قدماء المصريين وقدماء الإغريق والرمان.(حسن.، 2002)

II-3- الوصف النباتي للفول

II-3-1- المجموع الجذري

جذر نبات الفول وتدي يتعمق في التربة إلى مسافات قد تصل من 60 إلى 80 سم، يتفرع من الأعلى إلى جذيرات تمتد بشكل أفقي إلى مسافة تصل 50 سم تقريبا، هذا التفرع يساعد النبات على امتصاص غذائه من التربة كما يساعد على الزيادة في تكوين العقد البكتيرية المثبتة للأزوت الجوي في أطراف الجذيرات.(كور وخرشيد.، 2001)

II-3-2-المجموع الخضري

❖ **الساق**

الساق قائمة مضلعة ذات أربعة أوجه طولها من 60 -160 سم تتفرع من الأسفل من 3 -6 أفرع فوق سطح التربة وهي جوفاء لونها أخضر يسود عند الجفاف.(كذلك.، 2001)

❖ **الأوراق**

الورقة ريشية مركبة من ثلاث أو خمسة أو سبعة وريقات ذات شكل بيضوي كاملة الحواف والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق قصير ذات أذينتان صغيرتان يوجد أسفلهما غدد منتجة للرحيق.(حمداش.، 2000)

❖ **الأزهار**

تحمل أزهار الفول في نورات عنقودية إبيطية وتتكون كل نورة من 2-6 أزهار، والزهرة فراشية خنثى بيضاء اللون بجانبيها بقع سوداء، يتكون كأس الزهرة من 5 سبلات والتويج من قلم وجناحان وزورق، أما الطلع فيتكون من 10 أسدية 9 منها ملتحمة وواحدة سائبة.(حسن.، 2002)

❖ **الثمار**

الثمار قرنية مؤلفة من كربلة واحدة قشرتها جلدية مبطنة بزغب أبيض طولها يتراوح بين 8-40 سم وعرضها بين 1-3.5 سم، عدد الحبات في القرن الواحد يتراوح بين 1-8 حبات حسب الصنف والظروف الزراعية، يأخذ القرن شكلا مستقيما يميل إلى الأنحناء قليلا أخضر يميل إلى الاسمرار عند تمام النضج. (السيد.، 2009).

❖ **البذور**

البذور مستطيلة الشكل مدورة الحافة ومفلطحة تشبه الكلية لونها بني يميل إلى الاخضرار أو أخضر باهت عند بدء النضح ثم يميل إلى اللون البنفسجي الفاتح عند التقدم في النضح، وهي بذور غير أندوسبرمية ذات فلقتين ، وهي ذات قشرة جلدية متجعدة أو ملساء أو قليلة التجعد بحسب الصنف والظروف الزراعية.(ادريس.، 2010)

II-4- دورة حياة نبات الفول

يمر نبات الفول بمرحلة حياة موسمية تبدأ من الزراعة إلى الحصاد ويمكن توضحها كما يلي :

* **مرحلة الإنبات** : يبدأ إنبات بذور الفول في درجة حرارة تبلغ 4 درجة مئوية وذلك من اليوم 8 إلى12 بعد الزرع تحت الظروف الطبيعية. (البحرة وغستاني .،2003)

* **مرحلة النمو:** تبدأ فترة النمو منذ ظهور البادرة فوق الأرض، وتمتد إلى 55-65 يوم إلى تفتح آخر زهرة، تنقسم فترة النمو إلى فترة نمو خضري و فترة نمو ثمري ولا يمكن فصل أحدهما عن الأخرى. (البحرة وغستاني .،2003)

*** مرحلة الإزهار:** تبدأ فترة الإزهار منذ تفتح أول زهرة على النبات حتى عقد آخر زهرة وتبلغ هذه الفترة 25-55 يوماً وتكون هذه الفترة في الأصناف المبكرة 20-29 يوماً وفي الأصناف المتأخرة 40-55 يوم . (كيال.،1988)

*** مرحلة الإثمار:** يبدأ من عقد أول زهرة حتى أخر ثمرة على النبات وتتراوح مدته بين 4 و55 يوما هذا وتتداخل مع فترة الإزهار وكذلك مع فترة النمو ولا يمكن فصلهم عن بعضهم البعض. (البحرة وغستاني.، 2003)

*** مرحلة النضج:** تنحصر فترة النضج منذ تمام نضج أول ثمرة حتى اكتمال نضج آخر ثمرة على النبات ويبدأ هذا بظهور الاصفرار على النبات وتلك المدة تتراوح بين 45 و60 يوما ،يتداخل جزء منها مع فترة الإزهار الجزء الثاني مع فترة الإثمار والجزء الثالث يمتد حتى موعد الحصاد. (كيال.، 1988)

II-5- إحتياجات النبات ومتطلبات الزراعة

- **الحرارة**

يحتاج نبات الفول لدرجات حرارة محصورة مابين 6-30 درجة مئوية حيث يكون حساس في الدرجات المنخفضة الاقل من 4 درجة مئوية خاصة خلال مرحلة الإزهار وتكوين البذور، اما إذا تعدت الدرجة 30 فإنها تؤدي إلى تساقط الأزهار(كذلك.،2001).

- **التربة**

تنجح زراعة الفول في الأرض الطينية الرملية ، جيدة الصرف أو في الأرض الخفيفة الحاوية على نسبة عالية من المواد العضوية وعلى نسبة قليلة من الكلس، ولا توافقه الأرض المصابة بالهالوك إذ أن انتشاره بين النباتات يسبب ضعفها أو موتها لتطفله على جذورها وامتصاصه لغذائها، فيكون السبب في إنتاج محصول متدني رديء الصفات إن لم يكن السبب في إعدامه. (البحرة و دغستاني.،2003).

- **الإضاءة**

الفول من مجموعات نباتات النهار الطويل ويؤثر الضوء على نموه الخضري والأزهار حيث يزيد نموها بزيادة الفترة الضوئية. (العثمان والعساف.،2009).

- **الرطوبة**

يعتبر الفول من النباتات الأكثر تواجدا في المناطق الرطبة ويحتاج إلى كمية مهمة من الرطوبة على مستوى التربة خاصة في الفترات الأولى من النمو. (العثمان والعساف.، 2009).

II-6- القيمة الغذائية للفول

يزرع الفول بغرض الحصول على بذوره الجافة التي تستعمل في التغذية (الحسيني.، 2006) والتي تتميز بارتفاع محتواها من عناصر غذائية خاصة البروتين (حسن.، 2002) حيث تصل نسبته في بذور الفول إلى نحو 30 بالمئة ونسبة الكربوهيدرات من 50-60 بالمئة لذلك يدخل الفول في تغذية الإنسان بصور مختلفة (شفشق و دبابي.، 2008).

I - النباتات المستعملة

أجريت التجارب في هذا البحث على نوعين من النباتات :

I-1- نبات البطاطا صنف Kuroda

هو صنف من أصناف البطاطا يحتاج إلى حوالي 120 يوم للنضج، وهو من الأصناف المهمة جدا والتي تزرع في الأراضي الرملية حيث يحتوي على نسبة عالية من المادة الجافة لذا فهو قابل للتخزين لمدة زمنية كبيرة، يقاوم صنف كيرودة مرض النيماتودا والجرب بينما هو ضعيف المقاومة لمرض الميليديو، أوراق صنف كيرودة كثيفة وسريعة النمو، وزهرته ذات لون بنفسجي يميل للبياض، لون قشرة الدرنة أحمر ولبها ذات لون أصفر، شكلها دائري مفلطح تحوي بداخلها الكثير من العيون، وهو من الأصناف المطلوبة بكثرة في الأسواق نظرا لأهميته الغذائية.(الشيحاوي.،2009)

I-2- نبات الفول Histal

هو صنف من أصناف الفول يعد من المحاصيل البقولية ، يتميز بحجم متجانس ومتطور من الصنف Aguadulce حيث يزرع لقرونه الموجه للبيع في الحالة الطازجة ،ويعتبر ذو نوعية عالية جدا وقوية حيث تظهر عليه من أربع الى خمس أغصان خشنة ،أما الأوراق فتكون كبيرة ذات شكل بيضوي وذات قرون طويلة يصل طولها ما بين 30الى 33 سم وتحوي من 7الى 8 حبات كبيرة من الفول لكل قرن ،يعتبر أيضا من الأصناف متأخرة النضج والمقاومة للبرودة. (حسن.،2002)

II- الأدوات والمواد المستعملة

II-1- الزجاجيات والأدوات المستعملة

- علب بتري Boites pétré
- بيشر Becher
- دلو Seau
- صواني بلاستكية assiette en pasitique
- حوجلة Fioles
- أنابيب اختبار Tubes à essays
- قمع Entonnoir
- غربال Tamise
- ماصة Pipette
- هاون Haoin
- مناديل ورقية Papier hygiénique
- ورق ترشيح Papier filtre
- أوراق ألامنيوم Aluminium
- ملعقة Spatule
- منجل Sickle
- مقص Ciseaux
- أوراق مليمترية Papier millimétré
- مقص للتقليم Ciseaux pour couper

II - 2- الأجهزة المستعملة

- ميزان حساس Balance Analytique

- حاضنة Etuve

- جهاز المطيافية spectrophotomètre UV visible.

- ألة تصوير Appareil photo numérique.

- جهازي PH mètre et conductivity

II - 3- المحاليل المستعملة

- الماء المقطر - الأسيتون - محلول التربة - كربونات الصوديوم - -محلول سيليسلات الصوديوم

- هيدروكسيد الصوديوم - طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم - حمض السيليفريك H2SO4

III- تصميم التجربة

III-1-لمحة عن التربة المستعملة في الدراسة

تعتبر تربة وادي سوف تربة رملية فقيرة من العناصر المعدنية لونها أصفر، قدرتها على الاحتفاظ بالماء ضعيفة جدا لذلك تعتبر هيكل لتثبيت النبات على مستواها

III-2- مكان تنفيذ التجربة

نفذت هذه التجربة في جامعة حمه لخضر بالوادي على مستوى حديقة كلية العلوم والتكنولوجيا حيث تتربع الولاية على مساحة قدرها 44586،80 كلم2 ،حيث يحدها شمالا خنشلة ومن الجنوب الغربي ورقلة والجلفة ومن الشمال الشرقي تبسه ومن الشمال الغربي بسكرة (D.S.A؛ 2008) وتقع فلكيا بين خطي طول 6 °و 8°شرقا وبين دائرتي عرض 32 ° و 34° شمالا. (بن موسى؛ 2007)

III- 3- تقنية الخشب الغصني المجزأ (Le bois raméal fragmenté)

تم أخذ وتجميع الأغصان والأوراق المتساقطة على الأرض و التي تم قطعها من الأشجار أثناء عملية التقليم لأشجار الزيتون *Olea europaea.L* وأشجار الليوسينا *Lucaena leucocephala* التي لا يتعدى قطرها 7سم، وذلك في فصل الشتاء بتاريخ 18 فيفري 2015 أين يكون النبات في حالة سبات ، تمت تجزأة هذه الأغصان الى قطع صغيرة يصل طولها إلى حوالى 3 سنتمتر كما هو موضح في الوثيقة التالي:

الوثيقة 1: توضح الخشب الغصني المجزأ لشجرة الزيتون والليوسينا

III- 4- طريقة الزراعة

استعملت تربة رملية ، من حديقة معهد العلوم والتكنولوجيا وهي خالية من الأسمدة والمبيدات والمخصبات، حيث تم تهيئة الأرض بالطريقة التقليدية بعد تحديد وتقسيم المساحة الزراعية إلى أربعة قطع مستطيلة الشكل مع ترك مسافة بين كل قطعة و أخرى ثم قمنا بإضافة مخلفات أغنام 10 كيلوغرام لكل جزء بسقيها بالماء لثلاثة أيام كما هو موضح في المخطط رقم 1.

تم تقسيم القطع الأربعة إلى جزين وهي كالتالي

* جزء مخصص لزراعة نبات البطاطا حيث تركت أحد القطعتين كشاهد والثاني نثرت عليه طبقة من قطع الخشب المجزأة بعلو 3 سم وكانت الزراعة بثلاث مكررات بين كل مكرر وأخر مسافة 30 سم ويحوي كل مكرر على 7 درنات بين كل درنة وأخرى 30 سم.

* جزء مخصص لزراعة نبات الفول حيث تركت أحد القطعتين كشاهد والثاني نثرت عليه طبقة من قطع الخشب المجزأة بعلو 3 سم وكانت الزراعة بثلاث مكررات بين كل مكرر وأخر مسافة 30 سم ويحوي كل مكرر على 10بذرات بين كل بذرة وأخرى 20 سم، ويمكن توضيح ذلك من خلال الوثيقة التالي:

الوثيقة 2: يوضح مخطط التجربة

III- 5- الـــــري

قمنا بسقي نبات البطاطا ونبات الفول بماء الجامعة، وذلك حسب البرنامج التالي:

- قبل الإنبات الكلي نقوم بسقيها يوم بعد يوم حتى بداية ظهور النبتة
- بعد الإنبات الكلي يصبح السقي مستمرا أي السقي كل يوم في نفس الوقت ونفس الكمية لكل

جزء باستعمال دلو سعته 20 ل.

وقد تم تقدير ماء الرى منذ بداية التجربة إلى نهايتها بـ 1800 لتر لكل عينة.

الوثيقة 3: يوضح طريقة السقي

IV-المعايير المدروسة

IV- 1- المعايير المرفولوجية

1- طول الساق الهوائية

أخذت كمتوسط لـنبتتين من كل معاملة لكل جزء من التجربة بقياس الطول في اليوم 58 من الزرع (حميدان.، 2006).

2- مساحة المسطح الورقي

لحساب مساحة المسطح الورقي, مقدراً بالسم ^{2} / نبات, أخذت القراءة بعد 55 يوم من الزرع بحيث تم قياس طول و عرض وريقتين من كل ورقة لكل مكرر من كل قطعة بحيث وصل العدد الكلي للنباتات في القطعة ثلاث نباتات، وجرى الحساب وفقاً لطريقة (SAKALLOVA.,1979)

- مساحة الوريقة = الطول× العرض× معامل الشكل الخاص لورقة البطاطا ،والذي يقدر بـ 0.674. (حماد.،2008)

- مساحة الوريقة = الطول× العرض× معامل الشكل الخاص لورقة الفول،والذي يقدر بـ 0.583 . (العثمان والعساف.،2009)

- مساحة المسطح الورقي =متوسط مساحة الوريقة× عدد الوريقات ×عدد الأوراق

IV- 2- المعايير الفيزيولوجية

1- نسبة الانبات

يعبر عنها بالنسبة المئوية للبذور المنتشة من المجموع الكلي.

تحسب نسبة الإنبات حسب (BLAID.,1996) بتطبيق القانون التالي:

$$G\ \% = \frac{L}{S} \times 100$$

L : عدد البذور المنتشة.

S : العدد الكلي للبذور.

2- معامل الانبات

يحسب معامل الإنبات حسب (BLAID.,1996) ويعبر عنه بحاصل قسمة مجموع البذرات أو الدرنات المنتشة الكلي على مجموع عدد البذرات أو الدرنات المنتشة لكل يوم.

$$C.V = \frac{A_1+ A_2+ A_3+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+ A_n}{A_1T_1+ A_2T_2+ A_3T_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+ A_nT_n}$$

A:عدد البذور أو الدرنات المنتشة خلال الزمنT.

A×T : عدد البذور أو الدرنات المنتشة خلال الأيام بين T_1 و T_2.

3- الوزن الطري للوريقة

نقوم بنزع وريقة من النبات ووزنها باستخدام ميزان حساس.

4- الوزن الجاف للوريقة

بعد تشرب الوريقة ليوم كامل نضعها في حاضنة لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 105^0 نقوم بوزنها للحصول على وزنها الجاف.

5- درجة الامتلاء الخلوي (RWC: Relative Water Content)

بعد قطع ورقة كاملة من النبات نقوم بوزنها بميزان حساس ثم وضعها في الماء المقطر لمدة 24 ساعة، يعاد وزنها ثانية للحصول على وزنها بعد التشرب، ثم توضع في حاضنة لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 105^0 ثم نقوم بحساب الوزن الجاف. (ALLIOU.,1997)

وتقدر درجة الامتلاء الخلوي حسب العلاقة التالية:

$$\mathbf{RWC} = \frac{\mathbf{F.W-D.W}}{\mathbf{T.W-D.W}} \times \mathbf{100}$$

حيث :

- **F.W:** الوزن الطري للورقة.
- **D.W:** الوزن الجاف للورقة.
- **T.W:** وزن الورقة عند الانتباج (بعد 24 سا في الماء).

(BARRS et WEATHERLY .,1962)

الشكل 4: يوضح ميزان حساس Balance Analytique(d=0,01g) (www.univ-provence.fr)

6- كمية الكلوروفيل

يتم استخلاص الكلوروفيل عن طريق استعمال محلول الأسيتون وذلك بإتباع الطريقة التالية :

نقوم بوزن 1g من الأوراق النباتية بعد قطعها إلى أجزاء صغيرة وطحنها بواسطة هاون مع 25مل من الأسيتون ذو التركيز 80% مع اضافة القليل من كربونات الكالسيوم $Ca\ Co_3$ لتسهيل تفكيك الأنسجة النباتية.(المير وأوراس،2007)

بعد السحق الكلي يرشح المحلول ويوضع في علبة سوداء لتجنب عملية الأكسدة الضوئية للكلوروفيل، وتتم القراءة بواسطة جهاز الكثافة الضوئية عن طولي الموجة 645 nm و 663 nm ويقدر الكلوروفيل الكلي (أ+ ب) في النبات حسب الطريقة التي اعتمدها(SAIEED.,1990) وتحسب بالعلاقة التالية :

$$\mathbf{Chl\ (a+b)} = 8.02 \times D.O\ 663 + 20.20 \times D.O\ 645$$

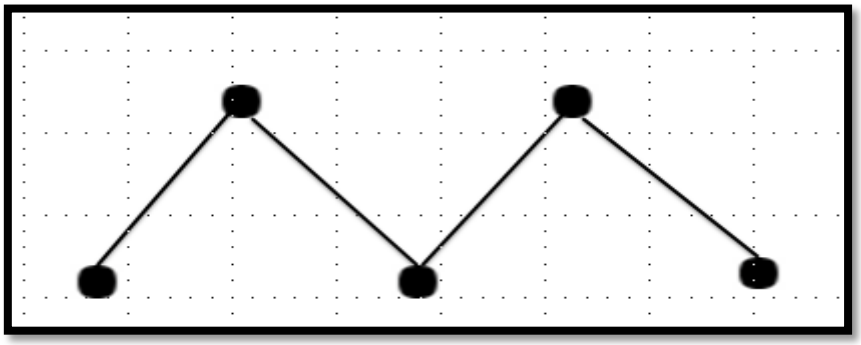
حيث: **D.O :** الكثافة الضوئية عند الموجتين 645 nm و 663 nm.

الوثيقة 5 : جهاز المطيافية spectrophotomètre UV visible. (www.atomer.fr)

V- تحليل التربة

V-1- التحليل الفيزيائي للتربة

* **التحليل الحبيبي للتربة :** تم تحليل تربة مكان تنفيذ التجربة في مخبر للأشغال العمومية لجنوب البلاد بولاية وادي سوف وذلك بإتباع طريقة الغربلة الجافة(Méthode par tamisage à sec après lavage), حيث أخذنا عينات من التربة من أماكن مختلفة على عمق 30 سم ثم تمزج مع بعضها البعض مما يمكن الحصول على ما يسمى بالعينة المركبة. وتوضح الوثيقة 6 كيفية اخذ العينات (بشور وأنطوان، 2007).



الوثيقة 6 : اخذ العينات بأخذ طريقةZIG ZAG

وفي المختبر تم نثراها على صواني بلاستكية في طبقة رقيقة للتجفيف طبيعيا في الهواء (تحت الشمس) وبعد التجفيف قسمت العينة إلى أربعة أقسام متساوية ثم أخذت عينتان متقابلتان بالرأس و تم وضعها في إناء، تغربل تلك التربة لمعرفة أكبر قطر لحبيبات هذه التربة وهذا لأخذ الوزن المحدد تبعا للقانون التالي: $600.D > P > 200.D$

حيث - P: الوزن المطلوب

- D: أكبر قطر للحبيبة

ومنه وجد أكبر قطر للغربال الذي حجز أكبر حبيبة mm10 وعليه تكون كمية التراب اللازم لغربلته 2000غ والغربلة تبدأ من الغربال mm10 وتنتهي ب 0.08 وهو أصغر قطر للغرابيل , وعليه تم وزن الكمية العالقة في الغربال وهكذا. (KLUTE.,1986)

V-1- التحليل الكيمائي للتربة

تعد التربة ذات خصوبة كيميائية إذا احتوت على كميات كافية وجاهزة من المواد المطلوبة لتغذية النبات، والتي لاتكون عالية الحموضة (منخفضة pH) أو عالية القاعدية (عالية pH) وخالية من المواد السامة، لذا هناك العديد من الطرق للكشف عن محتوى التربة من العناصر الكيميائية بما فيها من PH ،الناقلية ، النترات، الفسفور...إلخ. (عبد العال واخرون.، 2004)

في هذه التجربة تم أخذ محلول التربة وذلك بعد خلط 1غ من التربة مع 50 مل من الماء المقطر لكل عينة وتحريكها بواسطة ملعقة وتركها مدة 24 ساعة ويمكن توضيح ذلك في الوثيقة التالي:

الوثيقة 7: يوضح محاليل التربة

V-1-1- تقدير درجة حموضة وناقلية التربة

تكمن أهمية درجة حموضة التربة pH في تأثيرها على وفرة العناصر الغذائية في التربة، لذلك يعتبر قياس pH التربة من أكثر القياسات شيوعا في مختبرات التربة، فهو يعكس فيما إذا كانت التربة حامضية، حيادية، قاعدية أو قلوية، حيث تم تقدير درجة حموضة التربة كما يلي:

1- ضبط جهازpH mètre بعد تشغيله والانتظار لمدة خمسة دقائق

2- قياس10 ملل من الراشح ووضعه في كاس زجاجي مدرج.

3- غمس القطب الموحد للجهاز في الكأس على أن لا يلامس نهايته.

4- قفل زر القراءة وغسل القطب الموحد بالماء المقطر ثم قفل زر التشغيل،حسب درجة تركيز أيونات الهيدروجين يعطي الجهاز قراءة تمثل مدى لحموضة أو قلوية التربة. (محمود وشمشم.، 2008)

الوثيقة 8: جهازpH mètre

وبنفس الطريقة قمنا بقياس الناقلية بجهاز mètre conductivity

الوثيقة 9: جهاز conductivity

V-1-2- تقدير تركيز الأكسجين في التربة

وذلك باستعمال جهاز قياس الأكسجين Oxymetre

الوثيقة 10: جهاز Disolved Oxygen Meter product ID :DO-1609

(www.allproducts.com)

V-1-3-تقدير الفسفور في التربة

بعد تحضير محلول التربة تم تقدير الفسفور بواسطة أنبوب مخصص (DosiCap Zip)حيث تم فتح الأنبوب بحذر لاحتواء الغطاء على مواد تساعد على تقدير الفسفور تم وضع 0.4 مل من محلول التربة ثم يغلق الأنبوب بإحكام ورجه عموديا ثم يسخن DosiCap Zip لمدة 15 دقيقة باستعمال جهاز HT 2005 ثم يسخن على درجة حرارة 100 درجة مئوية لمدة 60 دقيقة ثم يترك يبرد في درجة حرارة ما بين 18و20 درجة مئوية مع الرج أفقيا بعد التبريد يضاف له 0.5 مل من كاشف LCK B) 350 B) بعد ذلك تم استبدال DosiCap Zip بـ DosiCap C (LCK 350 C) (رمادي اللون) ثم يرجه عدة مرات متتالية ثم يترك لمدة 10 دقائق بعدها تعاد عملية الرج ، يمسح (LCK 350 C) جيدا وتتم القراءة.(ONA STEP.,2015)

V-1-4- تقدير الأزوت في التربة

نأخذ 10ملل من محلول التربة ونضيف لها 2 إلى 3 قطرات من Na oH تركيزها 30 % ونضيف لها1ملل من سيليسلات الصوديوم ونضع العينة في الفرن بدرجة 75°إلى80°م حتى يتبخر الماء كليا وذلك لمدة ساعتين وبعد ذلك نضيف لها 1ملل من حمض السيليفريك H_2SO_4ونتركه يرتاح مدة 10دقائق ثم نضيف له 15ملل من الماء القطر ونضيف 15ملل من طرطرات الصوديوم و البوتاسيوم ثم نقوم بالرج حتى يصبح اللون أصفر ثم نقسها في جهاز (spectrophotmétre على طول موجة543 nm.(ONA STEP.,2015)

VI- التحليل الإحصائي :

تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج Excel طريقة (Anova) واختبرت الفروق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي LSD وعلى مستوى احتمال % 5.

النتائج

I - تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على نسبة ومعامل الإنبات لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الجدول 1 : يوضح نسبة ومعامل الإنبات لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الوثيقة 11: توضح مخطط نسبة ومعامل الإنبات

تشير نتائج الجدول 1 والوثيقة 11 الى أن هناك زيادة في معامل ونسبة الإنبات لكل من نبات الفول ونبات البطاطا ، ففي المعاملة بالـ BRF قدر معامل الإنبات بـ0.055. لنبات البطاطا و 0.087 لنبات الفول وقدرت نسبة الإنبات بـ 100% لنبات البطاطا و 86,66% لنبات الفول أما بالنسبة للشاهد فبلغ معامل الإنبات 0.054 لنبات البطاطا و 0.086 لنبات الفول وبلغت نسبة الإنبات بـ 85,71% لنبات البطاطا و 80% لنبات الفول.

II - تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على صفات النمو الخضري لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

تعد صفات النمو الخضري المتمثلة في زيادة طول النبات والمساحة الورقية وشكل الوريقة من أكبر دلائل قوة النمو والتي تتأثر بدورها بكمية ونوعية العناصر الغذائية الممتصة والظروف البيئية المحيطة بالنبات.

II -1- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على مساحة الوريقة وطول الساق الهوائية لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الجدول 2 : يوضح مساحة الوريقة ومساحة المسطح الورقي وطول الساق الهوائية لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الوثيقة 12: توضح مخطط المساحة الورقية ومتوسط طول الساق الهوائية

تشير نتائج الجدول 2 والوثيقة 12 الى أن هناك فرق معنوي في المساحة الورقية لكل من نبات الفول ونبات البطاطا، ففي المعاملة بالـ BRF قدرت المساحة الورقية بـ9.69 سم^2 لنبات الفول و

18.43سم^2 لنبات البطاطا أما بالنسبة للشاهد فقدرت بـ3.46 سم^2 لنبات الفول و 12.97 سم^2 لنبات البطاطا، كما تشير النتائج إلى وجود فرق جد معنوي في طول الساق الهوائية لنبات البطاطا حيث بلغ 15.33سم عند المعاملة بالـ BRF و7.5 سم عند الشاهد، أما بالنسبة لنبات الفول فلم يكن هناك فرق معنوي في طول الساق حيث بلغ 17.66سم عند المعاملة بالـ BRF و12.4سم عند الشاهد.

كما نلاحظ من خلال الوثيقة 13 و 14 أن هناك اختلاف في لون وشكل الأوراق لكل من نبات الفول والبطاطا المعاملة بالـ BRF والشاهد حيث المعاملة بالـ BRF تكون الاوراق كبيرة المساحة ومنبسطة الوثيقة ذات لون أخضر داكن أما بالنسبة للشاهد فتكون الأوراق صغيرة المساحة ملتفة غير منبسطة ذات لون أخضر شاحب ويمكن توضيح ذلك في الأشكال لتالية:

الوثيقة 13: توضح الفرق بين أوراق نبات البطاطا الشاهد والمعاملة بالـ BRF

الوثيقة 14: توضح الفرق بين أوراق نبات الفول الشاهد والمعاملة بالـ BRF

II -2- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الوزن الطري والجاف ودرجة الامتلاء الخضري لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الجدول 3: يوضح متوسط الوزن الطري والجاف لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الوثيقة 15 : توضح مخطط الوزن الطري والجاف ودرجة الامتلاء الخلوي

تشير نتائج الجدول 3 والوثيقة 15 الى أن هناك فرق معنوي في الوزن الطري والجاف ودرجة الامتلاء الخلوي لكل من نبات الفول ونبات البطاطا ، ففي المعاملة بالـ BRF قدر الوزن الطري بـ0.824غ لنبات البطاطا و 0.484غ لنبات الفول و بالنسبة للوزن الجاف فبلغ 0.142غ لنبات البطاطا و0.06غ لنبات الفول و بالنسبة لدرجة الامتلاء الخلوي فقدرت بـ 71.57 % لنبات البطاطا و 76.59 %

لنبات الفول، أما بالنسبة للشاهد فقدر الوزن الطري بـ 0.446غ لنبات البطاطا و 0.288غ لنبات الفول أما بالنسبة للوزن الجاف فبلغ 0.068غ لنبات البطاطا و 0.042غ لنبات الفول و بالنسبة لدرجة الامتلاء فقدرت بـ 68.44 % لنبات البطاطا و 60.09 % لنبات الفول .

II -3- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على كمية الكلوروفيل لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

الجدول 4: يوضح كمية الكلوروفيل لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal) بعد الزرع بـ 32 و45 يوم.

تشير نتائج الجدول 4 والوثيقة 16 إلى وجود زيادة في نسبة الكلوروفيل الكلي بعد تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزأ فقد أعطى نبات البطاطا المعامل بالـ BRF أعلى معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي حيث بلغت نسبته 32,449 **µg/ml** مقارنة بالشاهد التي أعطت محتوى أقل من الكلوروفيل الكلي حيث بلغ 23,166 **µg/ml** وقد حقق نبات الفول المعامل بالـ BRFنسبة مرتفعة من

محتوى الكلوروفيل الكلي قدرت بـ27,983 **µg/ml** مقارنة بالشاهد التي أعطت محتوى أقل من الكلوروفيل الكلي بلغ 17,913 **µg/ml** .

III - تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

تتعدد القياسات الفيزيائية والكيميائية للتربة الزراعية والمتمثلة في التحليل الحبيبي والناقلية ودرجة الحموضة ودرجة الحرارة بالإضافة الى الفسفور والنترات وتركيز الاكسجين ....إلخ

III -1 - التحليل الحبيبي للتربة

تشير نتائج الوثيقة 17 إلى أن عينات التربة المأخوذة من مكان الزرع على أنها تربة رملية تحتوي على 35 % رمل ناعم و55 % رمل خشن والباقي 10%.

الوثيقة 17: توضح مخطط التحليل الحبيبي للتربة

III - 2- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخصائص الكيميائية للتربة

الجدول 5: يوضح التحليل الكيميائي للتربة

تشير نتائج الجدول 5 إلى عدم وجود فرق معنوي في كل من درجة الحرارة وpH التربة بين التربة المعاملة بالـ BRF والشاهد لكل من نبات البطاطا صنف Kuroda ونبات الفول صنف Histal .

كما نلاحظ أن هناك نقص في الناقلية الكهربائية و قيمة الفسفور والنترات وتركيز الـ O_2 في التربة المعاملة بالـ BRF لكل من نبات البطاطا صنف Kuroda ونبات الفول صنف Histal حيث بلغت 671 us/cm و 0.668 mg/l و 0.871 mg/l و 5.03 mg/l على التوالي لنبات البطاطا وبلغت 812 us/cm و 0.642 mg/l و 0.713 mg/l و 5.04 mg/lعلى التوالي لنبات الفول أما بالنسبة للشاهد فبلغت 811 us/cm و 1.34 mg/l و 1.32 mg/l و 5.86 mg/l على التوالي لنبات البطاطا وبلغت 1401 us/cm و 0.785 mg/l و 1.03 mg/l و 6.29 mg/l على التوالي لنبات الفول.

المناقشة

I – تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على نسبة ومعامل الإنبات لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

ترجع زيادة نسبة ومعامل الإنبات في الدرنات والبذور المعاملة بالـ BRF إلى زيادة قدرة التربة على الإحتفاظ بأكبر قدر ممكن من الماء على مستوى التربة مما يؤدي إلى زيادة الرطوبة بها ، ومع توفر درجة حرارة مناسبة ، ولأن الـ BRF جعلت التربة محتفظة بالماء لمدة اطول حيث تعتبر الرطوبة من أهم العوامل التي تساعد على الانبات إضافة لتوفر الحرارة المناسبة والتهوية ، وهذا ما أدى إلى تحفيز الهرمونات المتواجدة على مستوى مدخرات البذور والدرنات والتي تعمل بدورها على تحفيز الإنزيمات المسؤولة على عملية الإنبات ،وهذا الأمر أدى لزيادة نسبة الانبات في للنباتات المعاملة بالـ BRF وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (ELEA et GILLES., 2007) و(التحافي.،20013).

II- تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

يفسر النقص في الناقلية الكهربائية للتربة إلى نقص محتوى الأملاح في التربة وهذا راجع الدور الذي تلعبه الـ BRF في تشكيل معقد ملحي عضوي ،مما أدى إلى التقليل من محتوى الملح في التربة وهذا ما إنعكس على النقص في الناقلية وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (عودة والعيسى .، 2003)

كما يفسر النقص في عنصر الفسفور على مستوى التربة إلى امتصاصه من قبل النبات وهذا راجع للدور الذي أدته الـ BRF في تكسير الروابط الثلاثية بين الكالسيوم والفسفور وجعله حرا سهل الإمتصاص من قبل النبات. (الجلا.، 2002)

يفسر نقص تركيز الأوكسجين وعنصر الأزوت في التربة للدور الذي تلعبه الـ BRF في تحسين الخواص الفزيائية للتربة والمتمثلة في زيادة تماسك حبيبات التربة والتقليل من مساميتها ، كما عملت الـ BRF على تحلل الازوت من قبل الكائنات الدقيقة وجعله بصورة أبسط قابل للامتصاص من قبل النبات، بالإضافة إلى ذلك يفسر نقص الأزوت على مستوى التربة إلى استغلاله من طرف البكتيريا أثناء تكاثرها مما ينعكس ذلك على زيادة استهلاك البكتيريا للأوكسجين في عملية التنفس. (ARUN.,2001)

III- تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الكلوروفيل لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

ترجع الزيادة في محتوى أوراق نبات البطاطا والفول من الكلوروفيل إلى الدور الذي يؤديه النيتروجين في زيادة مستوي البناء للأحماض النووية وبعض المرافقات الإنزيمية وزيادة إنقسام الخلايا واستطالتها، وهذا راجع لنتيجة دخول النيتروجين في تكوين المركبات المهمة في بناء الكلورفيلات والسايتوكرومات المهمة في عملية التركيب الضوئي والتنفس وهذا يؤدي لزيادة تصنيع البروتينات على مستوى الأوراق (العثمان والعساف.،2009)، كما يفسر أيضا زيادة الكلوروفيل في الاوراق إلى زيادة النتروجين على مستواها، وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه (عثمان وأخرون.، 2011) و (BARAKAT., 1991)

IV- تفسير تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على طول الساق الهوائية والمساحة الورقية لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

تفسر الزيادة في طول الساق الهوائية إلى أن الـ BRF تشجع النمو الخضري حيث تعمل كسماد عضوي أخضر ،غني بالمواد العضوية حيث نتج عنها زيادة في نسبة النتروجين الميسر للامتصاص من قبل النبات ،كما أن زيادة النيتروجين عملت على تحفيز نشاط الجبرلينات والأوكسينات داخل أنسجة النبات وبالتالي تصنيع الأحماض والبروتينات والتي تدخل في إنقسام الخلايا مما انعكس ذلك على زيادة المساحة الورقية وطول الساق الهوائية ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (KANDELL .,1991) و (كور وخورشيد.، 2001)

V- تأثير تقنية الخشب الغصني المجزأ على الأوزان الورقية (الوزن الطري والجاف) لنبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal)

تفسر الزيادة في الأوزان في نباتات المعاملة بالـ BRF إلى زيادة الكربوهيدرات في أوراق هذه النباتات ،وهذا نتيجة لتصنيع المواد الغذائية في الأوراق من خلال الزيادة في نسبة النتروجين المتاح للنبات ،بالإضافة للدور الذي يلعبه هذا العنصر في زيادة النمو الخضري وكذلك في زيادة تكوين الكلوروفيل والاحماض الأمنية والبروتينات والكربوهيدرات والانزيمات والمركبات الثانوية الأخرى التي لها أثر في انقسام الخلايا، علاوة على ذلك زيادة محتوى الماء على مستوى الأوراق وهذا ما انعكس على الزيادة في كل من الوزن الرطب والوزن الجاف ودرجة الامتلاء للأوراق وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (الصحاف.، 1989) و(كيال.،1989)

حوصلة عامة

تعد الخضروات من أهم المحاصيل الغذائية في قطاع الزراعة إذ تعتبر المصدر الرئيسي لتغذية الإنسان، ونظرا لأهميتها وتزايد الحاجة لها أدى إلى اهتمام الفلاحين برفع إنتاجيتها والمحافظة على قيمتها الغذائية وهذا بالاعتماد على إضافة الأسمدة كوسيلة مهمة لتأمين احتياجاتها من العناصر الغذائية مع الأخذ بعين الاعتبار سلامة وصحة الإنسان والحيوان وذلك بتشجيع المنتجين الزراعين على الاهتمام بالزراعة العضوية التي تضمن إنتاج غذاء نظيف وبيئة سليمة، لذا اتجهنا إلى دراسة تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزا على بعض خصائص التربة ونبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal).

توصلنا في نهاية هذه الدراسة إلى أن تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزا (BRF) عملت على تحسن الخصائص الفزيائية للتربة والتي بدورها عملت على تحسين الخصائص الكيميائية وذلك من خلال الزيادة في تحلل المادة العضوية وجعلها أكثر ذوبانية قابلة للإمتصاص من قبل النبات وهذا ما انعكس على الزيادة في المساحة الورقية وطول الساق الهوائية والوزن الطري والكلوروفيل لكل من نبات البطاطا (صنف Kuroda) ونبات الفول (صنف Histal) والذي ينجم عنه تحسين في المردود كما ونوعا.

و على إثر هذه النتائج نوصي بتشجيع تطبيق تقنية الخشب الغصني المجزا في الزراعة كونها أقل تكلفة ولما لها من أثر إيجابية في تحسين الخصائص الخضرية والمنتوج.

هذه الدراسة تبقى تحتاج إلى دراسات تكميلية معمقة والتي من خلالها نستطيع تحديد وتثمين الأثار الإيجابية لهذه التقنية (BRF) وذلك من خلال:

- إجراء تحاليل فيزيائية معمقة للتربة المعاملة بتقنية (BRF)

- إجراء تحاليل ميكروبيولوجية للتربة المعاملة بتقنية (BRF) للكشف عن وجود الكائنات المجهرية وتحديدها والتأكد من نشاطيتها.

- إجراء تحاليل كيميائية لكل من النبات والمتوج للكشف عن القيمة الغذائية.

- إجراء دراسة مقارنة (التكلفة) بين التربة المعاملة بالتقنية والتربة المعاملة بالتقنيات الأخرى.

المراجع العربية

➢ الكتب:

1- الجلا ع.، 2002- الزراعة العضوية وأسس وقواعد الانتاج والمميزات. الدار العربية للنشر والتوزيع ،القاهرة، ص 105.

2- الحسيني م.،2006- المرشد الزراعي في محاصيل البقول البذرية الترمس (الحمص والحلبة) محاصيل تجود بالأراضي الجديدة والصحراوية مرتفعة القيمة الإقتصادية والتصدير. دار مصر الجديدة للطبع والنشر والتوزيع ،القاهرة ،ص9-11.

3- الصحاف ف.، 1989- تغذية النبات التطبيقي. دار الحكمة، بغداد، ص 206.

4- المشهداني ي.،1988- النباتات وبيئتها . دار المعارف للنشر والطباعة ، الموصل،ص112-114.

5- العكيدي ح.،2013- الزيتون وزيت الزيتون تكنولوجيا الزراعة والتصنيع . دار زهران ،ص14-15.

6- العموري ن .، 2007 – الميزة النسبية للبطاطا. دمشق ،طبعة أولى 2007 ،ص 50.

7- السنوسي ع.، بيومي م.، 2006- الأشجار والشجيرات الهامة المحلية والمستوردة بالجبل الأخضر ليبيا. الأكاديمية للطباعة والتأليف والترجمة والنشر، طرابلس، الطبعة الأولى ،ص 149.

8- السيد ف.، 2009- تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الباردة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية، القاهرة ،ص 389 – 412.

9- السيد ف .، 2009- تكنولوجيا إنتاج الخضر المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية . المكتبة المصرية ، الإسكندرية ، الطبعة الأولى ،ص 523-545.

10- أبو سمور ح.،2009- الجغرافية الحيوية والتربة .دار المسيرة ، القاهرة ،ص 222-253-269.

11- باندي ش.،2008- إضاءة جديدة على الكنز الدفين .دار بيروت ، لبنان ، ص23-24.

12- بشورع.، انطوان أ .،2007 - طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة. الجامعة الأمريكية، بيروت، ص 100.

13- حاج علي حمودة س .،2010 - البطاطس .دار الخرطوم ،السودان ،ص 30-40.

14- حمداش ع .،2000- مبادئ بيولوجيا وفيزيولوجيا الفول. المعهد التقني للمحاصيل الحقلية، الطبعة الأولى، ص 39- 54.

15- حسن أ .،1999 ـ انتاج البطاطس .الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ص 122.

16- حسن أع.،2002- إنتاج الخضر البقولية. دار العربية للنشر، الطبعة الأولى، القاهرة، ص 317.

17- حسن ص.، خوري ن .،2008-الزيتون. دار بيروت ، لبنان ،ص 40-45.

18- خوري ن .،2008- البطاطا . دار بيروت، لبنان ، طبعة أولى 2008،ص 10-15.

19- كذلك م ،2001،مقدمة في زراعة الخضروات (التقسيم –إحتاجيات النمو –الحصاد والتخزين). منشأة المعارف ،الاسكندرية، ص 274-276-278.

20- كيال ح ، 1979- نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية محاصيل الحبوب والبقول. مديرية الكتب الجامعية، دمشق، ص230.

21 - كيال ح.، 1988-إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. دار المعارف، الاسكندرية، ص 21-25.

22- محمد أ.،سعد الدين إ.،2002- زراعة وإنتاج الزيتون . دار منشأة المعارف ،الإسكندرية ،ص 3-4.

23- محمود ع.،شمشم س .،2008 - خصوبة التربة وتغذية النبات .جامعة البعث ،بغداد ، ص 135 .

24- موصللي ح.،2000- البطاطا (البطاطس) زراعتها وآفاتها تخزين وتصنيع منتجاتها. دار علاء الدين ، دمشق ، الطبع الأولى ،ص :13-51

25- نسيم م .، 2006- استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية. منشأة المعارف ، الإسكندرية، ص 30-32.

26- عاشور م.،2006- ميكانيكا التربة. دار العلوم للنشر والتوزيع، القاهرة، ص 112-120.

27- عبد العال ش.، ضيف م.، شاهين ر.،2004- كيمياء الأراضي. دار الفكر العربي، القاهرة، ص 45-50

28- عاطف إ.،2007- شجرة الزيتون زراعتها (رعايتها وإنتاجها). دار منشأة المعارف بالإسكندرية، ص 349.

29- شفشفق ص .،الدبابى ع.،2008-إنتاج محاصيل الحقل (الحبوب –البذور البقولية – العلف الأخضر – الألياف – الزيت – السكر).دار الفكر العربي ، القاهرة ،ص 159-165.

30- حليس ي.،2007-الموسوعة العلمية لنباتات المنطقة الصحراوية. مكتبة الوليد، كونين، الوادي، الجزائر، ص 14.

- **المذكرات**

1- الليفاني س .،1993- دراسة السلوك الفيزيوكيميائي لسمادي الأورثوفوسفات والسوبر فوسفات. رسالة دكتوراه، جامعة بغداد ، ص133.

2- الشيحاوي ف.،2009- دراسة العلاقة المتبادلة بين الصفات المروفيزيولوجية الانتاجية لعدة أصناف من محصول البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة. رسالة دكتوراه ، جامعة البعث، العراق،ص95.

3- بن موسى م.،2006 -الحركة الإصلاحية بولاية واد سوف نشأتها وتطورها (1900-1939). رسالة الماجستير ، جامعة منتوري، قسنطينة ،ص14.

4- خنيفي ل .،2008- دراسة تأثير الإجهاد الأسموزي المحدث اصطناعيا في الظروف المخبرية In vitro على نمو براعم درنات ستة أصناف البطاطس *solanum tuberasuml* . رسالة الماجستير، جامعة البعث، العراق، ص 81.

5- ناوي ك.،مالكي ف **.,2001 -** دراسة مقارنة لمعرفة مدى تأثير الملوحة علي بعض الأصناف من الفول VICIAFABA جامعة تبسه مذكرة تخرج مهندس دولة في البيولوجيا.

6- قواسمية أ.، علمي ع.، 2005 - المساهمة في دراسة التنوع البيولوجي لبعض أنواع الزيتون *Olea eutopea.L* بلدية فركان ولاية تبسة .مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس الدولة، بيولوجيا النبات ،المركز الجامعي الشيخ العربي التبسي ،ص 5.

- **المقالات علمية**

1- ادريس م ح .،2010- مراحل النمو والتطور. موسوعة فزيولوجيا النبات. كلية الزراعة جامعة الأزهر ،مصر،الجزء الأول ،ص:118-125.

2- الألوسي ي.، القاصر ح..، 2009- تأثير مسافات الغرس وفترات وارتفاع القطع في انتاجية العلف لمشجر اللوسينا في الوصل. مجلة جامعة تكريت للعلوم و الزراعة، المجلد 9،العدد الأول، ص497.

3- البحرة م .، دغستاني م.،2003- التركيب الكيميائي للفول وقشرة الفول . مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، مجلد 19، العدد الأول، ص 45 .

4- التحافي س.، 2013- تأثير الري بمياه مختلفة الملوحة وإضافة السماد العضوي Hmi-feed في نمو وحاصل الباقلاء *vicia faba L* . مجلة الفرات للعلوم الزراعية ،مجلد 5، العدد 4،ص 307-315.

5- المير أ.، أوراس ي.،2007- دراسة مقارنة بعض صفات نخيل التمر.*Phoenix dactylifera L* الناتج من زراعة الأنسجة بفسائل نخيل التمر والنخيل البذري. مجلة البصرة ،العراق ، المجلد 6، العدد1، ص 45.

6- العثمان م.، العساف أ.،2009- أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في انتاجية الفول العادي *Vicia faba L* في محافظة دير الزور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ،المجلد 25 ، العدد 2 ،ص83.

7- حماد ن .، 2008- تأثير السماد العضوي والنتروجيني على نمو وإنتاج البطاطا . مجلة جامعة الأنبار، المجلد 6. العدد1، ص45.

8- حميدان م.،2006- تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وانتاجية البطاطا الصنف مارفونا *Solanum tuberosum..L* .مجلة جامعة التشرين للدراسات والبحوث العلمية ،سلسلة العلوم البيولوجية،المجلد27 ،العدد1، ص76.

9- كور خ.، جورشيد ع.،2001- العلاقة بين التسميد المعدني والأزوت الحيوي وانعكاسها على نمو نبات الفول *Vicia faba L* وانتاجيته. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية ،العدد 13، ص131.

10- عبد القادر م .، جاسم محمد أ.،2011- الزيتون(الذهب الاخضر)وأفاق تطوير إنتاجه في العراق على ضوء تجارب بعض الدول . المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك ،المجلد 3، العدد 5، ص 99-102.

11- عثمان ج.، زيدان ر.، نديم خ.، 2011- تأثير التسميدين الأخضر والحيوي في بعض خصائص التربة و في نمو وانتاجية محصول البطاطا (*Solanum tuberosum.L*). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ،المجلد27 ، العدد1،ص 305-321.

12- عودة م.، العيسى ع.، 2003- تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في الخواص البيولوجية الخصوبية للتربة. مجلة جامعة البعث ،المجلد 25 ، العدد 8،ص 201-204 .

- الدليل الإحصائي لولاية الوادي 2008

-الديوان الوطني للتطهير.،2015- الرقيبة الوادي.

المراجع الأجنبية

❖ Les Livres

1- ARUN .K.S., 2001-handbook of organic agriculuture agrobios, Jodhpur, India, p484.

2- BARRS. H.D., WEATHERLEY PE., 1962 -Are – exanination of the relative turgidity technique for estimating water deficits in leaves. Aust J boil.sci, p 15-413-428.

3- BLAID D., 1996- Aspect de la cericalilune Algerienne .OPU, 17-19pp. BREWBAKER J ., HEGDE N ., LOWRY J.,1985 -Leucaena forage production and use. NFTA, Hawaii ,p39.

4- ELEA A., GILLES D., 2007- DELIBRE AU SOL Les bois Raméaux Fragmentés .Ed, ROUERGUE, France, p190.

5- KLUTE.A.1986-Methods of soil analysis, Agron . 9 Part 1: Physical and mineral ogical methods. Am. Soc, Agron, Madison WI, USA.

6- SAKALLOVA. N. K., 1979-. Foliage calculation method. J. Sci. Agri Research (TCXA)، 40-42 (in Russian).

❖ Les Thése

1- ALLIOUI N., 1997., Etude de quelques altérations physiologies et biochimiques causeés par la rouille brune (puccinia recondita F.SP Tritici) chez le blé dur (Triticum durum Desf).thése magister , ISN Universit annaba, 150p.

2- BAOUZ M, 2009 - Etude de la filière semence de pomme de terre en Algérie – mémoire- En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'État en Agronomie ,p93.

3- BAZOUCHE A .,2007 - Effet combiné du régime hydrique et de la fertilisation (N.P.K.) Sur les composantes du rendement de la pomme de terre *Solanum tuberosum L.* variété Désirée- mémoire- En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Sciences Agronomiques,P76.

4- SAIEED. N. T.,1990- Studies of Variation in Primary productivity Growth and Morphology in Relation to Elective Improvemeut of Broad-leaved Tree pecies , Docteur Dissertation , Universit, Ireland **,100**p**.**

❖ **Les Articles**

1- BARAKAT M.,1991., Studies on the response of potato growth ,yield and tuber quality to source and levels of nitrogen. Alexander Journal Agricultural Res. 36(2): p 129- 141.

2- BONOIT N., 2005- le BRF un outile pour une nomelle agriculture. La lettre, Bulltin de lasson des compgnes, n° 8 , Belgique, p3.

3- KANDEEL, N. M., 1991., Response of potato for chemicals fertilizer. Assiut Journal of Agricultural Sci.22(5),p159-169.

4- MISHRAR M., BHATNAGAR S., 1992- Analysis of growth and dry water production in seedlings of leucocephala lam L. And sesbania grandi flora pers. Journal of Tropical Forestry, p 119-126**.**

5- NOUET Y, ALBARIC L, 2009- le Bios raméal fragmenté dans le Gard Evaluation du gisement gardois. Doc, Agricultures et territoires, agence de l'eau, Paris, 3-15-28.

6- REY F.,2009- Le bois raméal fragmenté (BRF) en végétation pour la lutte contre l'erosion de surface. Doc, P,G,E,R,P,R,N , France, p3-40.

7- ANOMYME., 2007- le débarquement des BRF?.Echo-Mo, n°68,p15-20.

- **Site des Internet**

http://www.univ-provence.fr. , consulter le18 /04/2015

http://www.atomer.fr. , consulter le 17 /03 /2015

http://www. Allproducts .com /ee/ tecpel / product -20078615537., consulter le 10/05/2015

الملحق 1: الفرق بين نبات البطاطا والفول المعاملة بالـ BRF والشاهد

الوثيقة 1 : توضح الفرق بين نبات البطاطا والفول المعاملة بالـ BRF والشاهد

الملحق 2: الفرق بين نبات البطاطا والفول المعاملة بالـ BRF والشاهد لدرجة تحمل المناخ

الوثيقة 2 : توضح نبات البطاطا المعاملة بالـ BRF بعد التعرض لدرجات الحرارة العالية

الوثيقة 3 : توضح نبات البطاطا المعاملة الشاهد بعد التعرض لدرجات الحرارة العالية

الوثيقة 4 : توضح نبات الفول المعاملة بالـ BRF بعد التعرض لدرجات الحرارة العالية

الوثيقة 5 : توضح نبات فول المعاملة الشاهد بعد التعرض لدرجات الحرارة العالية

الملحق 5: درنات نبات البطاطا المعاملة بالـ BRF والشاهد بعد 60 يوم من الزرع

حيث كان وزن درنات البطاطا المعاملة بالـ BRF 866 غ و درنات البطاطا الشاهد 365 غ

الوثيقة 6 : توضح درنات نبات البطاطا المعاملة بالـ BRF والشاهد بعد 60 يوم من الزرع

الفصل الثانـي

تقنية قطع الخشب المجزأة

(Le bois raméal fragmenté)

الفصل الأول

عموميات على التربة