الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

المقارنة المرفولوجية والتشريحية بين صنفين من نبات البطاطا *Solanum tuberosum L*

(صنف سبونتا *Spunta* وصنف كيرودة *Kuroda*)

تحت إشراف الأستاذ:
غمام عمارة الجيلاني

من إعداد الطالبات:
حورية منصر
رقية دادة
سهام بالقاسمي

الموسم الجامعي: 2012- 2013

شكر وتقدير

قال تعالى:

﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ﴾

الآية: 15 من الأحقاف

❖ نحمد **الله** عز وجل على توفيقه وإحسانه لنا بإتمام هذه المذكرة المتواضعة، والذي نرجو أن يكون خالصا لوجهه تعالى، والصلاة والسلام على مبعوث رحمة للعالمين سيدنا وحبيبنا محمد بن عبد **الله** وصحبه الأخيار.

تتفضّل بالشكر الجزيل إلى كل من:

* الوالدين الكريمين اللذان كان جناحانا فحلّقنا بهما للوصول إلى هذه الدرجة من العلم.

* الأستاذ المشرف الذي تفضّل بقبول الإشراف على هذه المذكرة ولم يبخل علينا بتوجيهاته "**غمام عمارة الجيلاني**".

* مدير وأعضاء مديرية المصالح الفلاحية بالوادي خاصة الأخ "**مسعي عون إبراهيم**" الذي لم يقصّر في مدّنا بالمعلومات والإرشادات المفيدة.

* مدير الغرفة الفلاحية بالولاية "**أويرة بشير**" ومساعدته "**إيمان**".

* الأستاذة "**بالقط ليلى**" و "**بالهادف ليلى**" فقد وجّهتانا في عملنا التطبيقي، وأستاذ التعليم الثانوي "**تونة عبد النور**" الذي ساعدنا في هذا العمل، وكذا أستاذتنا في التعليم المتوسط "**قرح حدّي**".

* الأخوات "**كعب سمية**"، "**نرين سمية**"، "**جوادي نجاة**"، "**الشايب نرينب**" اللاّتي أمددننا ببعض المراجع.

* كل من شجعنا ولو بالابتسامة.

الفهرس

المقدمة	**01**
الجزء النظري	
الفصل الأول: دراسة نبات البطاطا	
I/ دراسة النبات	**05**
I-1/ الموطن الأصلي للبطاطا وتاريخ زراعتها	**05**
I-2/ تعريف البطاطا	**05**
I-3/ تصنيف نبات البطاطا	**06**
I-4/ الوصف النباتي	**07**
I-4-1/ الوصف المورفولوجي	**07**
I-4-2/ الوصف التشريحي	**12**
I-5/ دورة حياة نبات البطاطا	**14**
I-6/ استعمالات البطاطا	**15**
I-7/ الاحتياجات البيئية لنبات البطاطا	**16**
I-7-1/ الاحتياجات الترابية	**16**
I-7-2/ الاحتياجات المناخية	**17**
I -8/أمراض البطاطا	**18**
II/ زراعة البطاطا في ولاية الوادي	**20**
II-1/ مراحل ظهورها	**20**
II-2/ الأسباب والعوامل التي ساعدت على نجاح زراعة البطاطا في الولاية	**21**
II-2-1/ العوامل الطبيعية	**21**
II-2-2/ العوامل الاقتصادية	**22**
II-3/ أهم الأصناف المزروعة في الولاية	**22**
الفصل الثاني : دراسة النبات المرفولوجية والتشريحية	
I/مرفولوجيا النبات	**24**
I-1/دراسة الساق	**24**
I-1-1/تعريفه	**24**
I-1-2/أشكال الساق ومقطعه	**24**
I-1-3/تفرعات الساق	**25**
I-1-4/تحورات الساق	**26**
I-1-5/وظائف الساق	**27**
I-2/دراسة الورقة	**27**
I-2-1/تعريفها	**27**
I-2-2/ أشكال الورقة	**28**
I-2-3/توضع الأوراق	**29**

I-2-4/تصنيف الأوراق	**29**
I-2-5/تحورات الورقة	**30**
I-2-6/وظائف الورقة	**31**
I-3/دراسة الجذر	**31**
I-3-1/تعريفه	**31**
I-3-2/أشكال المجاميع الجذرية	**32**
I-3-3/ تفرعات الجذر	**32**
-3-4/ التحورات الرئيسية للجذر	**33**
II-3-5/ وظائف الجذر	**33**
II/تشريح النبات	**33**
II-1/ حسب الأصل	**33**
II-2/حسب الوظيفة	**34**
II-3/ حسب قدرتها على الانقسام	**34**
II-4/ حسب التركيب	**34**
II-4-1/الأنسجة البسيطة	**34**
II-4-1-1/الأنسجة المرستيمية	**35**
II-4-1-2/ البشرة المحيطية	**36**
II-4-1-2-1/ النسيج الفليني	**36**
II-4-1-2-2/القشرة الثانوية	**36**
II-4-1-3/النسيج البرنشيمي	**37**
II-4-1-4/النسيج الكولنشيمي	**37**
II-4-2/الأنسجة المركبة	**38**
II-4-2-1/نسيج البشرة	**38**
II-4-2-2/النسيج الإسكلرنشيمي	**41**
II-4-2-3/نسيج الخشب	**41**
II-4-2-4/نسيج اللحاء	**43**
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: الوسائل وطرق العمل	
I/ النبات المدروس	**47**
I-1/ نبات البطاطا صنف سبونتا *Spunta*	**47**
I-2/ نبات البطاطا صنف كيرودة *Kuroda*	**47**
II/ الأدوات والمواد المستعملة	**47**
II-1/ الأدوات	**47**
II-2/ المحاليل والملونات	**49**
II-2-1/ المحاليل	**49**
II-2-2/الملونات	**49**

III/جلب العينات	**49**
IV/ الأسس المعتمدة في وصف النبات	**50**
IV-1/ أسس الوصف المر فولوجي	**50**
IV-2/أسس الوصف التشريحي	**51**
V/طريقة العمل	**51**
V-1/ اختيار العينات	**51**
V-2/ الدراسة المرفولوجية	**51**
V-3/ الدراسة التشريحية	**53**
V-3-1/ طريقة إجراء المقاطع	**53**
V-3-2/ طريقة التلوين	**53**
V-3-3/ الملاحظة المجهرية	**54**
الفصل الثاني:النتائج والمناقشة	
I/النتائج المرفولوجية	**57**
I-1/ المميزات المرفولوجية العامة للساق	**57**
I-2/ المميزات المرفولوجية العامة للورقة	**58**
I-3/ المميزات المرفولوجية العامة للزهرة	**59**
I-4/ المميزات المرفولوجية العامة للجذر	**60**
I-5/ المميزات المرفولوجية العامة للدرنة	**60**
II/النتائج التشريحية	**61**
II-1/ البنية النسيجية العامة للساق	**61**
II-2/ البنية النسيجية العامة للورقة	**63**
II-3/ البنية النسيجية العامة للجذر	**65**
II-4/ البنية النسيجية العامة للدرنة	**66**
الاستنتاجات	**66**
الخاتمة	**69**
المراجع	
الملاحق	
الملخص	

فهـــــرس الجـــــداول

الرقـم	عنـــوان الجدول	الصفـحة
01	التصنيف العلمي لنبات البطاطا	**06**
02	عدد الأيام التي تلزم مرورها لظهور النبت الجديد فوق سطح التربة عند اختلاف حرارة التربة واختلاف عمق الزراعة	**17**
03	إحصائيات إنتاج البطاطا بولاية الوادي (1996 -2012)	**21**
04	أهم أصناف البطاطا المزروعة في ولاية الوادي	**22**
05	نتائج الدراسة المرفولوجية لساق *Spunta* و*Kuroda*	**57**
06	نتائج الدراسة المرفولوجية لورقة *Spunta* و*Kuroda*	**58**
07	نتائج الدراسة المرفولوجية لجذر *Spunta* و*Kuroda*	**60**
08	نتائج الدراسة المرفولوجية لدرنة *Spunta* و*Kuroda*	**60**

فهـــــرس الأشـــكال

الر قم	عنوان الشكل	الصفحة
01	مظهر عام لنبات البطاطا الكامل	**07**
02	الجذور وكل من السيقان الهوائية والأرضية لنبات البطاطا	**08**
03	ورقة نبات البطاطا	**09**
04	زهرة نبات البطاطا	**09**
05	المسقط الزهري لنبات البطاطا	**10**
06	ثمرة نبات البطاطا	**10**
07	مقطع في ثمرة البطاطا يبين محتواها من البذور	**10**
08	قطاع طولي في درنة البطاطا	**11**
09	مقطع عرضي في ساق البطاطا يظهر تركيبه الداخلي	**12**
10	مقطع في درنة بطاطا ناضجة	**14**
11	مراحل نمو وتطور نبات البطاطا	**16**
12	مرض القلب الأسود	**18**
13	مرض التشققات	**18**
14	حشرة الحفار	**19**
15	أعراض الندوة المبكرة على الأوراق	**19**
16	أعراض الندوة المبكرة على الدرنات	**19**
17	أعراض الألترناريا على الدرنات	**19**
18	أعراض الفيروس Y على الدرنات	**20**
19	أنواع السيقان الهوائية	**24**

20	بعض أشكال الساق ومقطعه	**25**
21	بعض تفرعات الساق	**26**
22	بعض تحورات السيقان	**27**
23	الشكل العام للورقة	**28**
24	أشكال نصل الورقة	**28**
25	أشكال حافة نصل الورقة	**28**
26	أشكال قمة نصل الورقة	**29**
27	توضع الأوراق	**29**
28	أنواع الأوراق المركبة	**30**
29	بعض تحورات الأوراق	**31**
30	مقطع طولي في جذر يبين المناطق التي يتكون منها	**31**
31	الأنواع الثلاثة للمجاميع الجذرية	**32**
32	بعض تحورات الجذور	**33**
33	طريقة انقسام النسيج المرستيمي	**35**
34	أماكن تواجد النسيج المرستيمي	**36**
35	خلايا من الفلين في مقطع عرضي لساق	**36**
36	قطاع عرضي في ساق يوضح القشرة الثانوية	**37**
37	مختلف أنواع البرنشيم	**37**
38	الأنواع الثلاثة للنسيج الكولنشيمي	**38**
39	مقطع عرضي في بشرة ساق قصب السكر	**39**
40	ثغر غير منتظم الخلايا المساعدة	**39**
41	ثغر غير متساوي الخلايا المساعدة	**39**
42	ثغر متعامد الخلايا المساعدة	**40**
43	ثغر متوازي الخلايا المساعدة	**40**
44	ثغر شعاعي الخلايا المساعدة	**40**
45	قطاع عرضي في ورقة يوضح البشرة العليا والسفلى	**41**
46	الأنواع المختلفة للنسج الإسكلرنشيمية	**41**
47	أشكال الأوعية الخشبية في مقاطع طولية	**42**
48	رسم تخطيطي للخشب يوضح عناصره المختلفة	**43**
49	رسم تخطيطي لعناصر اللحاء (أ- مقطع عرضي، ب- مقطع طولي)	**44**
50	المجهر الضوئي الرقمي	**48**
51	آلة تصوير	**48**
52	الميزان	**48**
53	القدم القنوية	**49**
54	طريقة رسم الورقة النباتية على الورق	**52**
55	يوضح طريقة قياس حجم الدرنة	**53**
56	مختلف مراحل التلوين المزدوج	**54**
57	طريقة تحميل القطاعات النباتية بين الصفيحة الزجاجية والساترة	**55**
58	ساق وأوراق الكيرودة	**58**

59	ساق وأوراق السبونتا	**58**
60	يوضح طول حامل النورة وطريقة تفرعه	**58**
61	زهرة الكيرودة *Kuroda*	**59**
62	زهرة *السبونتا Spunta*	**59**
63	درنة الكيرودة	**61**
64	درنة السبونتا	**61**
65	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400	**61**
66	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* بتكبير X400	**61**
67	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الضلع الجانبي بتكبير X400	**62**
68	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400	**62**
69	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400	**63**
70	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400	**63**
71	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* بتكبير X400	**63**
72	ملاحظة مجهرية سلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح البشرة السفلية بتكبير X400	**64**
73	ملاحظة مجهرية سلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح البشرة السفلية بتكبير X400	**64**
74	ملاحظة مجهرية سلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح البشرة العلوية بتكبير X400	**64**
75	ملاحظة مجهرية سلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح البشرة العلوية بتكبير X400	**64**
76	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ورقةنبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الحزمة الوعائية بتكبيرX400	**65**
77	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400	**65**
78	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذرنبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta*بتكبير X400	**65**
79	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400	**66**
80	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400	**66**
81	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في درنة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400	**66**
82	ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في درنة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400	**66**

عرفت الجزائر في السنوات الأخيرة اهتماما كبيرا بالتنمية الزراعية وذلك بهدف تحقيق أكبر قدر من الاكتفاء الذاتي، وتعد الخضروات من أهم المجالات التي اهتمت بها الجزائر. ويضم هذا المجال العائلة البقولية، الخبازية، الوردية، الباذنجانية (ANONYME.,2010).

تتصدر منتوجات العائلة الباذنجانية قائمة الخضروات حيث تحتوي حوالي 2000 نوع من النباتات تندرج تحت نحو حوالي 75 جنس (بوروينة ع.، 1990). ومن بين النباتات المميزة لهذه العائلة نبات البطاطا "*Solanum tuberosum*"، الذي يسمى نسبة إلى جنس " *Solanum*" المعدّ من أهم وأكبر أجناس هذه العائلة بحيث يحتوي على أكثر من 100 نوع بما فيها البطاطا (FAO., 2012).

تتنوع أصناف البطاطا وطرق زراعتها بتنوع الظروف الجوية والأرضية التي تنمو فيها (ديلي وآخرون.، 2005). تتشابه البطاطا في صفات مرفولوجية رئيسية كالدرنات المخزنة للمواد النشوية، المجموع الجذري الكبير (السيد س.، 2009)، ساق هوائية قائمة ثلاثية المقطع أو رباعية، أوراق مركبة مرتبة حلزونيا على الساق ومكونة من عدة وريقات (سعدون ع.، 1998)، وتختلف في صفات أخرى ثانوية، فبعضها مبكرة النضج ذات درنة مستديرة، وبعضها الآخر متأخر النضج ذات درنة بيضاوية ملساء، لون الزهرة وتفرعها، لون الدرنة ولون الزهرة (معري خ وآخرون.، 2004). إضافة إلى الصفات الشكلية توجد أيضا صفات تشريحية رئيسية وأخرى ثانوية، تتمثل في اختلاف عدد الطبقات المكونة للنسج، شكل الخلايا وتوضعها، سمك الجدران ولونها (حمادي ك.، 2001)، وبالتالي فقد أعطت هذه المميزات الثانوية سواء المرفولوجية أو التشريحية، قيمة تصنيفية جيدة لنبات البطاطا، ومن بين الأصناف المهمة لنبات البطاطا " *Solanum tuberosum L*" نجد سبونتا *Spunta*، بارتينا *Bartina*، كيرودة *Kuroda*، كوندور *Kondor*... الخ (معري خ وآخرون.، 2004).

تتباين الأصناف النباتية التي تنتمي إلى نفس النوع من حيث المرفولوجيا والتشريح، ويهدف البحث الحالي إلى مقارنة مرفولوجية وتشريحية لبعض أصناف البطاطا وذلك تحت العنوان التالي: المقارنة المرفولوجية والتشريحية بين صنفين من نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* (صنف كيرودة *adoruk* وصنف سبونتا *atnups*).

ومن أجل تنسيق جيد وعمل مترابط فقد نظمنا خطة عمل مدرجة كما يلي:

* جزء نظري: قسمناه إلى فصلين

- الفصل الأول:

دراسة نبات البطاطا (تعريفه، تصنيفه، وصفه، احتياجاته، ...).

- الفصل الثاني:

دراسة النبات المرفولوجية والتشريحية.

* جزء تطبيقي: قسمناه إلى فصلين

- الفصل الأول:

الوسائل وطرق العمل (النبات المدروس، الأدوات والمواد المستعملة، ...).

- الفصل الثاني:

النتائج والمناقشة، وفي الأخير الاستنتاجات.

I/ دراسة النبات

I-1/ الموطن الأصلي للبطاطا وتاريخ زراعتها

تبدأ قصة البطاطا منذ 8000 سنة بالقرب من بحيرة تيتيكاكا التي تقع على ارتفاع 3800م فوق سطح البحر في سلسلة جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية على الحدود بين بولفينيا وبيرو (باندي ش وآخرون.، 2009). ولقد كانت شعوب تلك المناطق تعتمد في غذائها على البطاطا كمصدر غذائي رئيسي لها وذلك قبل اكتشاف الأوروبيين للأمريكيتين مع نهاية القرن الخامس عشر ميلادي، وقد ذكر بروتون سنة 1989م أنه من المحتمل أن تكون البطاطا قد دخلت إلى إسبانيا تقريبا سنة 1856م ثم انتشرت إلى باقي الدول الأوروبية (سعدون ع.، 1998).

والجدير بالقول أن البطاطا أدخلت إلى مصرفي العهد العثماني في القرن 16م ومنها إلى البلاد العربية الأخرى (كذلك م.،2001).

أما بالنسبة إلى الجزائر فقد تم إدخالها سنة 1856م (خنيفي ل.، 2008). وانتشرت زراعة البطاطا حاليا في الجزائر وذلك في مناطق الوسط (بومرداس والبويرة)، في مناطق الشرق(أم البواقي، قالمة وسكيكدة)، في مناطق الغرب (معسكر، عين الدفلة، عين تيموشنت، مستغانم وسيدي بالعباس)، وجنوبا في منطقة الوادي (صمامة أ وآخرون.، 2011)، وكانت سنة 1990م كنقطة بداية لظهورها وذلك تحت إشراف مديرية الفلاحة بالتعاون مع المعاهد المختصة في الزراعة فكانت النتائج المتحصل عليها مشجعة على مستوى المردود وكذا الجودة، وبمرور السنوات ازدادت زراعة البطاطا تطورا وانتشارا فأصبحت ولاية الوادي متصدرة في مجال زراعة البطاطا (D.S.A., 2012).

I-2/ تعريف البطاطا

البطاط ا من أهم محاصيل الخضر وتسمى علميا ب *Solanum tuberosum L* وهي بمثابة نبتة من العائلة الباذنجانية *Solanacées* (FAO.، 2012)، قد يصل ارتفاعها إلى 100 سم (باندي ش وآخرون.، 2009). تعد البطاطا من النباتات العشبية فهي حولية بالنسبة لأجزائها الهوائية ومعمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ولكن تجدد زراعتها سنويا (الصباغ د.، 1974).

لقد أظهر التحليل الكيميائي لدرنة البطاطا الطازجة احتوائها على عناصر غذائية هامة، إذ أن كل 100غ من البطاطا يحتوي على مواد عضوية (2.1غ بروتين - 17.1غكربوهدرات - 0.1غ دهون) (العموري ن.، 2007)، مواد معدنية (79.8غ ماء - 1% أملاح معدنية - 0.8 مغ حديد - 0.16 مغ نحاس 0.17 مغ منغنيز – 410 مغ بوتاسيوم – 27 مغ مغنسيوم)، فيتامينات (B1 0.11 مغ -

0.04B2 مغ - 1.2 B3 مغ–0.2 B6 مغ - 13 C مغ) (حسن أ.، 1999). وتتراوح نسبة النشاء في درنات البطاطا من 12.4 % إلى 17.8 % حسب الصنف وظروف الإنتاج، أما بالنسبة للسكريات فتتراوح نسبتها من 0.2 % إلى 6.8 % (FAO., 2012).

I-3/ تصنيف نبات البطاطا

تنتمي إلى رتبة أنبوبية الأزهار Polémoniales، معظم نباتاتها عشبية حولية وبعضها شجيرية، ومن الأجناس المميزة لهذه العائلة نجد جنس Solanum الذي يضم نبات البطاطا *Solanum tuberosum* (بوروينة ع.، 1990). ويمكن تصنيف نبات البطاطا كما هو موضح في الجدول رقم 01.

الجدول رقم (01): التصنيف العلمي لنبات البطاطا

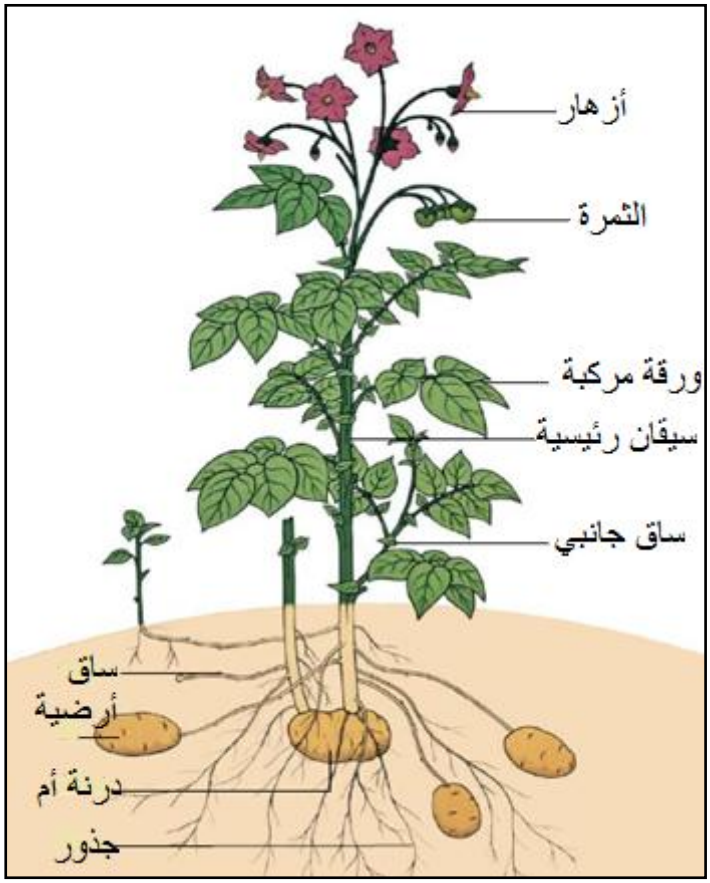
Reino:Végétal	**المملكة:**النباتية
Embranchement: Angiosperme	**الشعبة:**مغلفات البذور
Classe: Dicotylédones	**الصف:** ثنائيات الفلقة
Sousclasse*:* Gamopétales	**تحت الصف:** ملتحمات البتلات
Ordre: Polémoniales	**الرتبة:**الأنبوبيات
Famille: Solanacées	**العائلة:**الباذنجانية
Genre: Solanum	**الجنس:**الباذنجان Solanum
Espèce*:* *Solanum tuberosum L*	**النوع:** *Solanum tuberosum L*
Variété: *Spunta, Bartina, Kuroda.*	**الصنف:**سبونتا، بارتينا، كيرودة ...

(Nabors M., 2008; Ahmid A., 2009)

I-4/ الوصف النباتي

I-4-1/ الوصف المورفولوجي

عرفنا سابقا بأن نبات البطاطا نبات عشبي من ثنائي الفلقة، جذوره حسب طريقة تكاثره إما عرضية، وتدية. ينتهي ساقه بأزهار ذات تويج وكأس أنبوبي، وتتكون من 5 أسدية محمولة على التويج، ومدقة تتكون من كربلتين وثمار ذات شكل كروي (الشكل01) (حسن أ.، 1989).



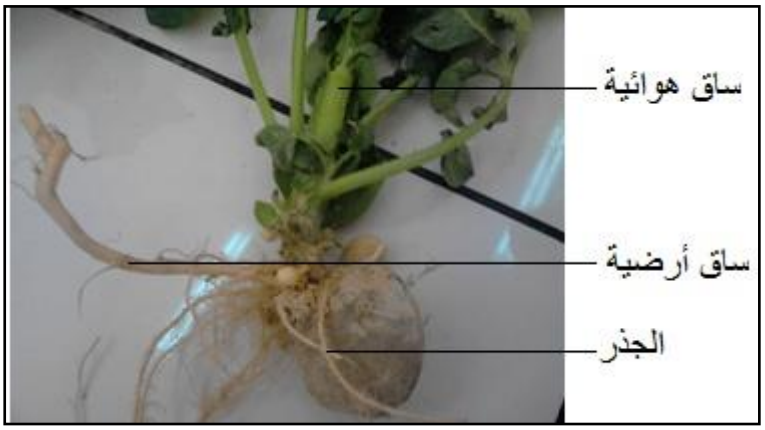
(Huamàn Z., 1986)

الشكل (01): مظهر عام لنبات البطاطا الكامل

أ/ السيقان:

أ-1/ السيقان الهوائية: هي السيقان التي تظهر فوق سطح التربة وتحدد الشكل المورفولوج ي المميز للصنف (تامة ع.، 2007). تنمو السيقان الهوائية من البراعم التي توجد بعيون الدرنات عند زراعتها في التربة (الشكل 02)، تكمن هذه السيقان قائمة ولكن بمرور الوقت ينمو عليها من البراعم السفلية أفرع جانبية يؤدي ثقلها إلى تدلي السيقان الرئيسية فيبدو النبات وكأنه نصف مفترش (السيد س.، 2009). يصل طول السيقان الهوائية إلى نحو 100 سم، وتكون مستديرة المقطع تقريبا في المراحل الأولى من حياة النبات ثم تصبح مثلثة أو مربعة بعد ذلك. تصبح الساق مجوفة بعد النضج في معظم الأصناف، لكن

العقد تظل مصمتة. يكون لون الساق أخضر أو قرزمي، ويحمل في نهايته النورة والأزهار (حسن أ.، 1999).



الشكل (02): يوضح الجذور وكل من السيقان الهوائية والأرضية لنبات البطاطا

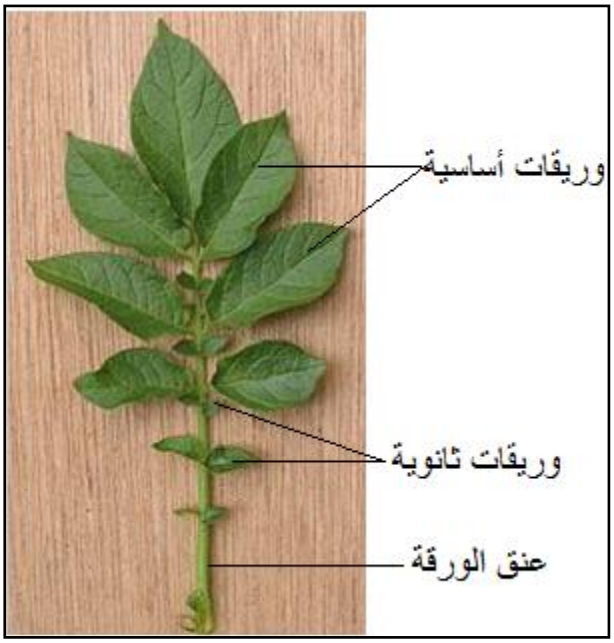
أ-2/السيقان الأرضية: وهي عبارة عن سيقان أرضية جانبية اسطوانية الشكل، تنمو من العقد الأولى الموجودة تحت سطح التربة، ويختلف طولها وعددها وتفرعها وقطرها باختلاف الأصناف والظروف البيئية (Huamàn Z., 1986).

تكون السيقان الأرضية مقسمة إلى عقد وسلميّات وتتميز بطول سلامياتها، وتنضج أطرافها لتكون الدرنة (الشكل 02)، أين يتحكم الضوء في ذلك حيث عند تعرض السيقان الأرضية للضوء تتجه لتكوين أفرع خضرية أما عندما تنمو بعيداً عنه يحدث لها انتفاخ وتكون الدرنة(ANONYME., 2001).

ب/ الأوراق:

تكون أوراق نبات البطاطا مركبة ريشية ، وتتكون هذه الورقة المركبة من وريقة طرفية كبيرة بيضاوية، يسبقها من 3- 6 أزواج من الوريقات البيضاوية تحمل جانبا على محور الورقة، تصغر هذه الوريقات في الحجم كلما اتجهنا ناحية القاعدة، وتوجد وريقات أخرى صغيرة الحجم تقع بين الوريقات السابقة الذكر تعرف باسم الوريقات الثانوية. تحمل الأوراق على الساق في ترتيب حلزوني بعكس عقارب الساعة (Huamàn Z., 1986; السيد س.، 2009).

ترتب الوريقات بالتبادل أو بالتقابل على محور الورقة، وتكون حوافها كاملة. توجد شعيرات كثيفة على الوريقات الثانوية بينما تغيب هذه الشعيرات في الوريقات الكبيرة، كما توجد أوراق حرشفية على جزء الساق الموجود على سطح التربة والتي تنمو من آباطها السيقان الأرضية (سعدون ع.، 1998). والشكل رقم (03) يوضح الورقة المركبة لنبات البطاطا.



(Beukem A., 1979)

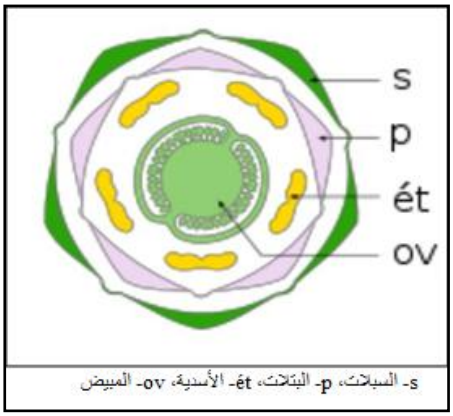
الشكل (03): ورقة نبات البطاطا

ج/ الأزهار:

الشكل (04):زهرة نبات البطاطا

تحمل الأزهار على عناقيد في القمم النامية للسيقان، ويتفرع الحامل النوري إلى فرعين أو أكثر ويواصل كل فرع تفرعه بشكل حلزوني تحمل كل فرع عنقوداً من الأزهار، ويختلف عدد الأزهار في النورة حسب الصنف، والنورة بسيطة في معظم الأصناف وقد تكون مركبة في أصناف أخرى. زهرة البطاطا خنثى بمعنى أنها تحمل أعضاء التذكير والتأنيث معاً، وتتكون من كأس أنبوبي مفصص سفلي مكون من(5) سبلات ملتحمة،وتويج مكون من (5) بتلات ملتحمة يختلف لونها من أبيض ناصع البياض إلى قرمزي داكن أو بنفسجي أو قد تكون الزهرة الواحدة متعددةالألوان (الشكل 04).

توجد بكل زهرة (5) أسدية في محيط واحد وتكون متبادلة مع البتلات، خيوطها صغيرة، المتوك قائمة متقاربة تحيط بالقلم لونها أصفر باهت أو برتقالي،وتكون أحيانا بلون بني ضارب إلى ذهبي أو أحمر، أو أسود.



(Rousselle P et al., 1996)

الشكل (05):المسقط الزهريلزهرة البطاطا

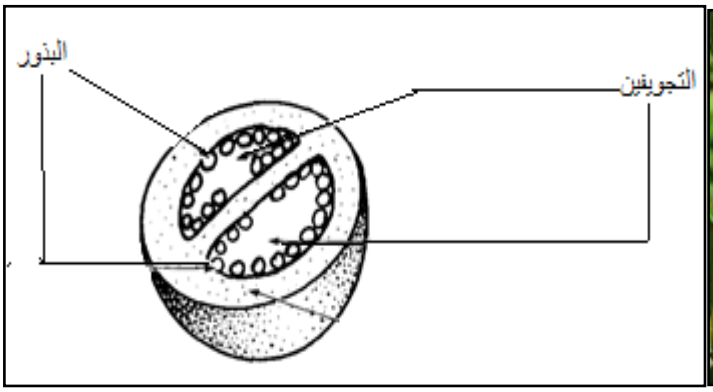
تتكون المدقة من كربلتين ملتحمتين، المتاع علوي ذي مسكنين وقلم واحد وميسم واحد (Huamàn Z., 1986). والصيغة الزهرية العامة لزهرة البطاطا هي (الصباغ ع.، 1989):

$\oplus \varphi \; Ca_{(5)}\; Co_{(5)}\; A_5\; \overline{G}_{(2)}$ ويمكن تلخيص هذه المعادلة في المسقط الزهري الشكل (05).

قد تكون الأزهار ذات ألوان مختلفة حسب الصنف، وتأخذ اللون الأبيض كما في السبونتا. تتفتح الزهرة، وتنتشر حبوب اللقاح في اليوم التالي لتفتح الزهرة، حيث تستقبل بواسطة الميسم لذلك فالتلقيح ذاتي (Rousselle P et al., 1996).

د/ الثمار والبذور:

ثمرة البطاطا عنبة كروية الشكل (الشكل 06)، تتكون من تجويفين يحتوي كل منهما على بذور كثيرة توجد معلقة بالمشيمة (الشكل 07)، يتراوح عددها من 30- 200 بذرة حسب الصنف. يتراوح قطر الثمرة بين 12- 25مم، لونها أخضر عادة (صمامة أ وآخرون.، 2011).والبذرة مسطحة بيضاوية أو كلوية الشكل،لونها أصفر إلى بني مصفر (حسن أ.، 1999).



(Huamàn Z., 1986)

الشكل (06): ثمرة نبات البطاطاالشكل (07):مقطع في ثمرة البطاطا يبين محتواها من البذور

ه/ الجذور:

عند زراعة البطاطا بالبذرة مباشرة يتكون لدينا مجموع جذري وتدي يكتمل نموه خلال أسبوعين من الزراعة، أما عند زراعة البطاطا بالدرنات وهي الطريقة المنتشرة، تتكون جذور عرضية كثيرة التفرع، والجذر الرئيسي يغطى بالشعيرات الجذرية (السيد س.، 2006).

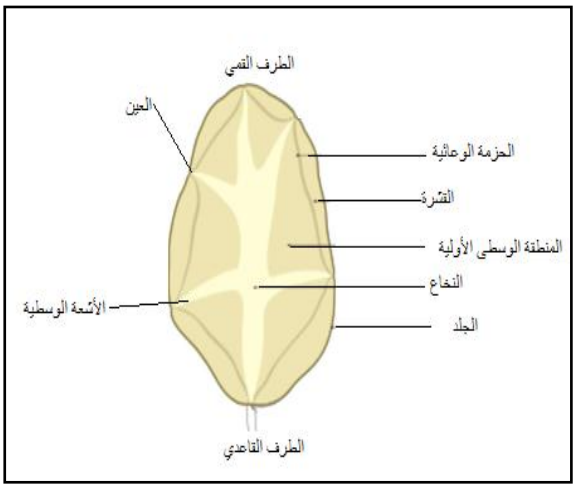
وتبدأ الجذور بالانتشار سطحيا في بداية عمر النبات ثم بعد ذلك تتجه للتعمق في التربة، والمنطقة أسفل النبات تكون خالية من الجذور أو يوجد بها جذور قليلة. يتوقف انتشار وقوة جذر نبات البطاطا حسب Bazouche A., 2007 على:

- عدد الريات أو كمية الماء المضافة.
- نوع التربة
- مدى توافر العناصر الغذائية بالتربة في صورة سهلة الامتصاص للنبات.

و/ الدرنات:

تعد الدرنات نوع ثالث من السيقان التي توجد في نبات البطاطا، فهي ساق متحورة إلى عضو تخزين. تنشأ في قمة السيقان الأرضية (حسن أ.، 1999). تتشكل الدرنات في الأسبوع السادس أو الخامس تبعا للصنف وظروف رعاية المحصول، فالدرنات المتكونة أولا يكون حجمها أكبر من التي تليها، وعلى ذلك تتوقف كمية المحصول على الدرنات المتكونة مبكراً (السيد س.، 2009).

يكون سطح الدرنة العلوي محدب نوعاً ما وتتركز عليه العيون، ويسمى طرف الدرنة المتصلبالساق الأرضية بالطرف القاعدي بينما يسمى الطرف الآخر بالطرف القمي (سعدون ع.، 1998). تتوزع العيون توزيعاً حلزونياً (الشكل 08) (Rousselle P et al., 1996).



(Huamàn Z., 1986)

الشكل (08): قطاع طولي في درنة البطاطا

تختلف درنات أصناف البطاطا كثيرا في الشكل، الملمس، اللون الخارجي واللون الداخلي كما يلي (حسن أ.، 1999):

1- الشكل: يوجد من أشكال الدرنات الكروي، البيضاوي، البيضاوي المدبب، والكلوي.

2- الملمس: قد يكون جلد الدرنة أملس أو خشن.

3- اللون الخارجي: قد يكون لون جلد الدرنة أبيض، أصفر، وردي، قرمزي، أزرق، أرجواني أو خليطاً من لونين من هذه الألوان حسب الصنف.

4- اللون الداخلي: قد يكون لون اللب أبيض أو أصفر كما هو الحال في معظم الأصناف التجارية، وقد يكون أيضاً ورديا أو أزرق.

I-4-2/ الوصف التشريحي:

أ - الساق:

يظهر التركيب الداخلي لقطاع عرضي في ساق البطاطا (الشكل 09) وجود 3 مناطق هي من الخارج إلى الداخل(ANONYME., 2011):

1- البشرة: وهي عبارة على طبقة واحدة من الخلايا تكوّن غلافاً محكماً متصلاً بالساق.

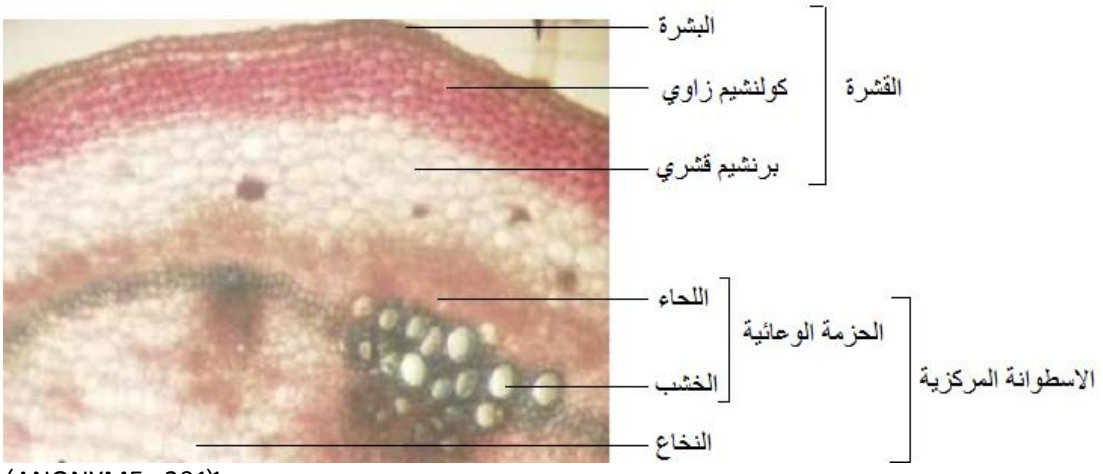
2- القشرة: تلي البشرة للداخل وتحيط بالاسطوانة المركزية، وتتكون من عدة صفوف من الخلايا الكولنشيمية الزاوية تليها صفوف أخرى من الخلايا البرنشيمية.

3- الاسطوانة المركزية: وتتكون من:

* نسيج البريسيكل: ويمثل مجموعة من خلايا الألياف الموجودة جهة الخارج من الحزم الوعائية.

* الحزم الوعائية: وتتمثل في عناصر الخشب واللحاء وبينهما نسيج الكامبيوم.

* النخاع: يتكون من عدة طبقات من الخلايا البرنشيمية، تتمزق خلايا النخاع في البنية الثانوية للساق فتصبح الساق جوفاء.



(ANONYME., 2011)

الشكل (09): مقطع عرضي في ساق البطاطا يظهر تركيبه الداخلي

ب - الورقة:

يظهر التركيب النسيجي للورقة وجود ثلاثة مناطق رئيسية: البشرة، النسيج المتوسط والحزم الوعائية (Michele M., 1988).

1- البشرة: نميز وجود بشرة علوية وأخرى سفلية تتكون كل بشرة منصف واحد من الخلايا المتراصة، تغطى كل بشرة بطبقة رقيقة من الكيوتين تدعى بالقشيرة (الأدمة).

2- النسيج المتوسط : يكون محصور بين البشرتين ويتكون من صفّان من الخلايا البرنشمية العمادية، تليها من الناحية السفلية عدة صفوف من الخلايا البرنشمية الاسفنجية.

3- الحزم الوعائية: تظهر على مستوى العرق الرئيسي حزمة وعائية واحدة وحزم وعائية ثانوية. تتكون الحزمة الوعائية الرئيسية من الأعلى إلى الأسفل من عدة صفوف من الخلايا الكولنشمية الحلقية، يليها الخشب واللحاء ويفصلهما نسيج الكامبيوم، ثم يليهما نسيج من الخلايا السكليرنشمية وفي النهاية تتوضع عدّة صفوف من الخلايا البرنشمية الكروية.

ت - الجذر:

عند دراسة التركيب التشريحي للجذر في قطاع عرضي نجده يتكون من الخارج إلى الداخل من (الباز م وآخرون.، 2008):

1- البشرة: وهي عبارة عن صف واحد من الخلايا، قد تظهر امتدادا ت سيتوبلازمية نحو الخارج تمثل الأوبار الماصة.

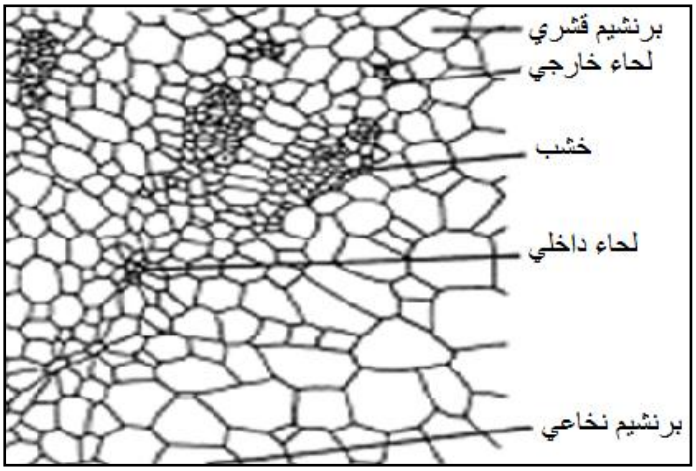
2- القشرة : وتتكون من طبقة فلينية وهي عبارة عن صف واحد من الخلايا الفلينية تظهر في البنية الثانوية فقط، تليها عدة صفوف من الخلايا البرنشمية وفي نهاية هذه الصفوف نجد طبقة الأدمة الباطنية أو ما يسمى بشريط كاسبر وهي عبارة عن صف واحد من الخلايا الملجننة وتعتبر الحد الفاصل بين القشرة والاسطوانة المركزية.

3- الأسطوانة المركزية: من شريط كاسبر إلى المركز نجد حزم وعائية مبعثرة داخل النخاع مكونة من الخشب واللحاء.

ث - الدرنة:

تتكون الدرنة الحديثة غير الناضجة من طبقة البشرة، طبقة القشرة (تكون عريضة)، طبقة البريسيكل، الحزم الوعائية والنخاع،ويلاحظ أن النخاع يمتد ويصل بين طرفي الدرنة وجميع براعمها.

ومع نضج الدرنة تختفي طبقة البشرة تدريجيا ويحل محلها طبقة فلينية تقلص من مساحة طبقة القشرة فتصبح ضيقة، كما تمتد الحزم الوعائية حتى العيون، ويتضخم النخاع ليكوّن الجزء الأكبر من الدرنة ويعمل مع القشرة كمخزن للنشاء (الشكل 10) (Rousselle P et al.، 1996 ؛ حسن أ.، 1999).



(Rousselle P et al., 1996)

الشكل (10): مقطع في درنة بطاطا ناضجة

I-5/ دورة حياة نبات البطاطا:

منذ السبعينات بدأت محاولة إكثار البطاطا عن طريق البذور الحقيقية لكن لم تطبق على النطاق التجاري، وحاليا تكاثر البطاطا يكون بواسطة الدرنات بعد تبرعمها لأنها أسهل وتحقق إنتاج أكبر (صمامة أ وآخرون.، 2011).

نميز في دورة حياة نبات البطاطا حوالي ثلاثة مراحل(صمامة أ وآخرون.، 2011):

1 - مرحلة التخزين:

تقضي الدرنات بعد حصادها جزء من حياتها بالمخازن وذلك لحين زراعتها أو استهلاكها، وتدعى في هذه الحالة بالبذور (الشكل 11،6)، وتسود ظواهر فسيولوجية على هذه البذور أثناء فترة التخزين أهمها السكون، والسكون هو عجز وعدم قدرة براعم الدرنة عن التبرعم حتى في الشروط المثالية من درجة الحرارة والرطوبة، ويتوقف طول فترة السكون بدرنات البطاطا على كثير من العوامل أهمها: الصنف، طور البلوغ، حجم الدرنة، مكان الزراعة، ظروف التخزين.

2 - مرحلة الحقل قبل ظهور النباتات فوق سطح الأرض:

تزرع الدرنات كاملة أو مجزئة ويحدث لها فيما بعد تغيرات حيث تتكون الجذور وبعض السوق الأرضية قبل ظهور النبات فوق سطح الأرض (الشكل 11،1)، وتتراوح الفترة من الزراعة حتى ظهور النبات فوق سطح الأرض من 15 إلى 30 يوم ويتوقف ذلك على الصنف، حالة التقاوي، عمق الزراعة، درجة الحرارة، نوع الأرض. ومن أهم الظواهر في هذه المرحلة:

أ - السيادة القمية: تتعرض الدرنات المخزنة لتطور فيزيولوجي داخلي مما يسمح لها بتكوين براعم، حيث يسود البرعم القمي عن البراعم الأخرى، وإذا كسر هذا البرعم السائد فإن البراعم الأخرى تستأنف النمو. تؤدي السيادة القمية إلى المنع الكلي أو الجزئي لنمو البراعم الإبطية، وقد تؤدي إلى نمو البراعم الإبطية أفقيا بدلا من النمو الرأسي.

ب - نمو النبات: بعد زرع الدرنات تتحول البراعم إلى سيقان بها أوراق والبراعم الإبطية الهوائية تعطي فروع صغيرة تحت التربة تدعى ريزومات (الشكل11،2).

3 - مرحلة الحقل بعد ظهور النباتات فوق سطح الأرض:

تمتد هذه المرحلة نحو 80- 100 يوما وتبدأ بظهور النباتات فوق سطح الأرض وتنتهي بالتقليع. وتقسم هذه المرحلة إلى طورين مهمين هما:

أ - طور تكوين السوق الأرضية: تبدأ السوق الأرضية في الظهور بعد حوالي 7- 10 أيام من بدأ ظهور النباتات فوق سطح الأرض، ويعتبر الساق الأرضي ساقاً أو فرعاً جانبياً يمتد تحت سطح الأرض.

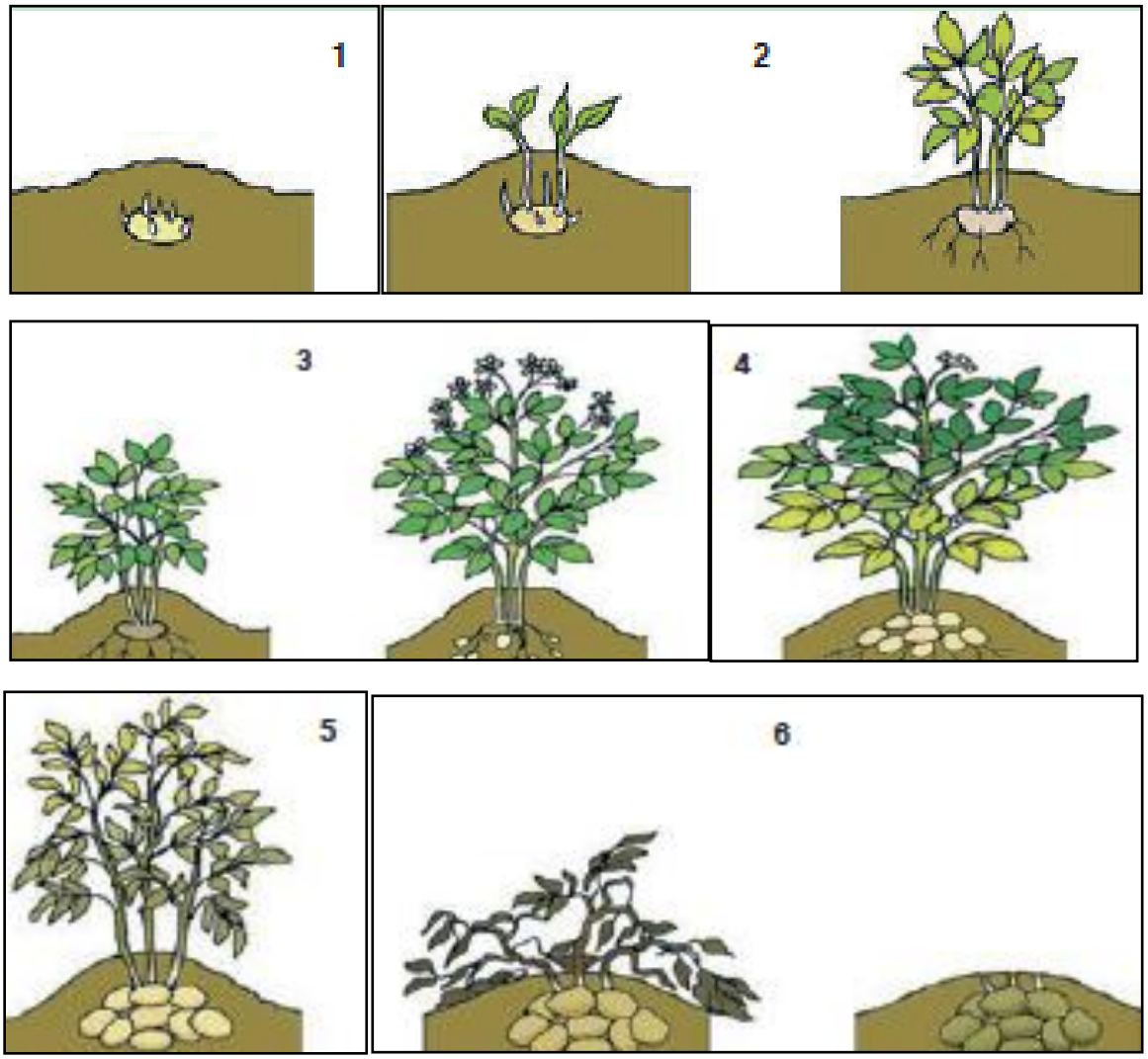
ب - طور وضع وتكوين الدرنات: يبدأ وضع الدرنات إبتداءاً من بداية الأسبوع السابع حتى نهاية الأسبوع الثامن من الزراعة، ويرجع هذا إلى اختلاف صنف البطاطا وشروط الوسط. تتوقف نهاية الريزومات عن النمو وتنتفخ لتشكل الدرنات (الشكل11،3 و4)، وقد تتكون هذه الأخيرة على السوق الهوائية قريبة من سطح الأرض ذات حجم صغير وخضراء، ثم يحدث بناء الجذور والسوق والدرنات، وتزداد أوزان كل منها بزيادة المواد الغذائية المنتقلة إلى الدرنات. في الأخير تموت الأنسجة النباتية لأعضاء المجموع الهوائي ويكتمل نضج الدرنات (الشكل11،5 و6).

I-6/ استعمالات البطاطا:

تعتبر البطاطا من أكثر الخضر استعمالا، وتستهلك كمية كبيرة منها بصورة مصنعة حيث توجد العشرات وربما المئات من منتجات البطاطا المصنعة (FAO., 2012).

تستخدم البطاطا بعد حصادها لمجموعة عريضة من الأغراض فبالإضافة إلى استعمالها في الطهي كغذاء أساسي للإنسان، تستعمل أيضا في العديد من المنتجات الغذائية الأخرى مثل رقائق البطاطا "السيبش"، من جهة أخرى تعد قشور البطاطا والمخلفات الأخرى "عديمة القيمة" الناتجة من تصنيع البطاطا مواد غنية بالنشاء الذي يمكن تسييله وتخميره لإنتاج ايتيل الوقود، وتستعمل هذه القشور أيضا كعلف لتغذية المواشي (أبقار، خنازير، دجاج...). وتدخل درنات البطاطا ذات الدرجة الثانية في صناعة العديد من المنتوجات ذات الأهمية الصناعية مثل صناعة النشاء والغلوكوز ذو الاستعمال الواسع في الصناعات الغذائية، وكذا المنسوجات ودبغ الجلود، يستخدم نشاء البطاطا كذلك على نطاق واسع من جانب المستحضرات الطبية وصناعة الأخشاب والورق كمادة لاصقة، كما يستخدم من جانب شركات

التنقيب عن النفط لتنظيف حفر الآبار. ويعد نشاء البطاطا أيضا بديلا قابلا للتحلل 100% للبوليستيرين والمواد البلاستيكية الأخرى، حيث يستخدم على سبيل المثال في صناعة الأطباق والصحون والسكاكين التي تستخدم لمرة واحدة فقط (باندي ش وآخرون.، 2009). تستعمل البطاطا أيضا كتقاوي (بذار) لزراعة محصول البطاطا في الموسم اللاحق (Marcel M., 2002).



(مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي.2006)

الشكل (11): مراحل نمو وتطور نبات البطاطا

I-7/ الاحتياجات البيئية لنبات البطاطا:

يحتاج النمو الجيد لنبات البطاطا إلى ظروف ملائمة نلخصها في لاحتياجات المناخية والترابية.

I-7-1/ الاحتياجات الترابية:

أ- خصائص وبنية التربة:

تنجح زراعة البطاطا في مختلف الأراضي من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة النسبية، كما تزرع أيضا في الأراضي العضوية، لكن أفضل الأراضي لزراعة البطاطا هي المعدنية

الخفيفة القوام، بحيث تساعد على زيادة تعمق جذور النباتات من خلال مساميتها مما ينعكس على حجم المجموع الخضري وبالتالي زيادة حجم الدرنات التي ينتجها النبات بالإضافة إلى انتظام شكلها ونعومة ملمسها (حسن أ.، 1999 ؛ السيد س.، 2009).

ب- نسبة حموضة التربة:

تعطي زراعة البطاطا مردودية جيدة في التربة القليلة الحموضة (PH 5.5-6)، أما التربة الأكثر قاعدية فتسبب إصابة الدرنات بمرض جرب البطاطا (Baouz M., 2009).

ج- نسبة ملوحة التربة:

بالمقارنة مع الخضر الأخر ى فإن زراعة البطاطا تقاوم نسبيا الملوحة، لكن يجب الإشارة إلى أنّ نسبة الملوحة العالية يمكن أن تكون حاجز أمام امتصاص الجذور للماء، حيث لوحظ أن كثرة الملوحة في التربة يؤدي إلى اصفرار الأوراق وضعف الإنتاج (مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي.، 2006).

I-7-2/ الاحتياجات المناخية:

من أهم العوامل المناخية المؤثرة في تطور البطاطا هي الحرارة، الرطوبة والإضاءة.

أ- الحرارة:

تؤثر درجة الحرارة تأثيرا كبيرا على جميع مراحل نمو نبات البطاطا بالرغم من أنها تعد من النباتات التي يناسبها الجو المعتدل، فهي لا تتحمل الصقيع كما أنها لا تنمو في الجو الشديد الحرارة والبرودة (السيد س.، 2009). حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى للإنبات بين 18°- 22°. ويكون الإنبات بطيئا جدا في الدرجات الأقل من ذلك وتتعرض التقاوي للإصابة بالعفن عند درجات الحرارة الأعلى من ذلك (الصباغ د.، 1974)، ويبين الجدول (2) الفترة التي يستغرقها إنبات الدرنات وظهور النبت فوق سطح التربة عند اختلاف درجة حرارة التربة.

الجدول رقم (2): عدد الأيام التي تلزم مرورها لظهور النبت الجديد فوق سطح التربة عند اختلاف حرارة التربة واختلاف عمق الزراعة

حرارة التربة عند الزراعة (م°)	عدد الأيام حتى ظهور النبت الجديد عندما تكون الزراعة على عمق (سم)	
	10	15
4.4	40 أو أكثر	40 أو أكثر
7.2	30	40
10.0	25	28
12.8	22	26
15.6	20	24
18.3	18	22

(حسن أ.1999)

ب- الضوء:

تعتبر نبتة البطاطا من بين النباتات التي تحتاج إلى فترات طويلة من الإضاءة (مابين 14-18 ساعة في اليوم) لنمو الأوراق أما النهار القصير أقل من 12 ساعة في اليوم فيساعد على تشكل الدرنات ويؤدي قصر النهار في المرحلة المبكرة إلى وقف نمو الساق وبدء تكوين الدرنات (Bazouche A., 2007).

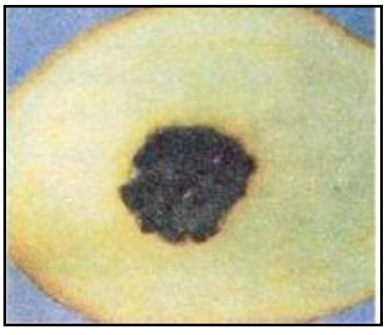
ج- الرطوبة:

حسب CROSNIER (1987) يجب أن تكون التربة رطبة بجوار النبتة دون تشبعها بالماء وذلك في الفترة بين الزرع والإنبات، لأن كثرة الماء تجعل الجذور غيرفعالة (Ahmid A., 2009).

I-8/أمراض البطاطا:

يصاب نبات البطاطا في مختلف مراحل نموه، بالعديد من الآفات المرضية التي تسبب أضراركبيرة للمحصول نتيجة تغذية هذه الآفات وما تنقله من أمراض تؤثر على سلامة ونمو محصول البطاطا، وتؤدي إلى قلة حجم وكمية ونوعية المحصول وتقسم هذه الآفات إلى:

أ - **العيوب الفيسيولوجية:** تكون ناتجة عن مسببات غير حيوية كالتأثيرات المناخية أو اختلال في إحدى التقنيات الزراعية، ونذكر منها القلب الأسود (الشكل 12) وينتج عن نقص الأكسجين و زيادة غاز الكربون، اخضرار الدرنات كنتيجة لتركيب الكلوروفيل فيها بسبب تعرضها للضوء، التشققات (الشكل 13) بسبب الضغط الداخلي من الدرنة و سوء تداول الدرنات أثناء عملية الحصاد (حسن أ.، 1999).



(حسن أ.،1999)

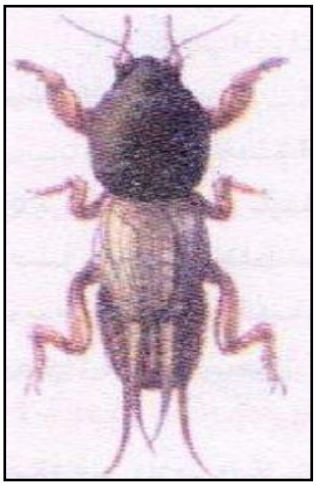
الشكل (12): مرض القلب الأسود

(حسن أ.1999)

الشكل (13): مرض التشققات

ب -الأمراض الحشرية: من بين الآفات الحشرية التي يعرض لها نبات البطاطا هي الحفار (الشكل 14) وتتغذى هذه الحشرة على قطع التقاوي وجذور النباتات فيشاهد ذبول النبات ووجود قرض أسفل سطح

التربة، فراشة درنة البطاطا تتميز بإصابة المجموع الخضري، وذلك عن من خلال وجود أنفاق باهة بين بشرتي الورقة مما يسبب جفاف كامل للورقة، كما نشاهد الإصابة أيضا على الدرنات بوجود الأنفاق غير المنتظمة داخل القشرة (تامة ع.، 2007).



(تامة ع.، 2007)

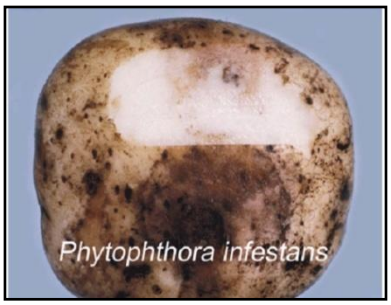
الشكل (14): حشرة الحفار

ت -الأمراض البكترية: كالذبول البكتيري الذي تسببه بكتيريا *tslaRinia solanacearum*، الجرب العادي وتسببه البكتريا *Streptomycé scabies*، العفن الحلقي والذي تسببه بكتريا *Clavhbacter sepedonhcu* حيث لا تظهر أضرار الإصابة به إلا بعد منتصف النمو (سليمان ع.، 2009).

ث -الأمراض الفطرية: ومن أخطر هذه الأمراض الندوة المبكرة التي يسببها فطر *Phtophtora infstnas* وتظهر أعراضه على الدرنة بشكل بقع بنية على القشرة (الشكل 16)، أما على الأوراق فتكون بقعصفراء تتحول إلى اللون البني بسرعة (الشكل 15)، الألترناريا والتي يسببها فطر *Alternaria solani* ومن أعراضه بقع بنية لينة على الدرنة (الشكل 17)، وبقع بنية دائرية إلى سوداء على مستوى مركز الورقة (صمامة أ وآخرون.، 2010).

الشكل (15): أعراض الندوة المبكرة على الأوراق

الشكل (16): أعراض الندوة المبكرة على الدرنات



(صمامة أ وآخرون.2010)

الشكل (17):أعراض الألترناريا على الدرنات

ج -الأمراض الفيروسية: تبرقش أوراق البطاطا العادي وينتج عن فيروس X فتظهر على الورقة بقع خضراء تتناوب مع بقع شديدة الاخضرار غير منتظمة الشكل أما على مستوى الدرنة فتظهر بقع بنية ميتة مستديرة (الشكل 18)، تبرقش مصحوب بتجعد الأوراق يسببه فيروس Yومن أعراضه تقزّم الأوراق وجفافها، تشوه الدرنة وصغر حجمها (حسن أ.، 1999).

(حسن أ.، 1999)

الشكل (18): أعراض الفيروس Y على الدرنات

II/ زراعة البطاطا في ولاية الوادي (D.S.A., 2012)

II-1/ مراحل ظهورها:

مرت زراعة البطاطا في ولاية الوادي بثلاث مراحل أساسية وهي: مرحلة بداية الظهور، مرحلة الانطلاقة الفعلية، ومرحلة التوسع.

1- المرحلة الأولى "مرحلة بداية الظهور" من 1990 إلى غاية 1995: ظهرت زراعة البطاطا في الوادي سنة 1990م عن طريق محاولات فردية، قام بها بعض فلاحي تغزوت وقمار، بزرع مساحات صغيرة لا تتعدى بضع أمتار، ودامت هذه الفترة حتى سنة 1995م.

2- المرحلة الثانية "مرحلة الانطلاقة الفعلية" من 1995 إلى غاية 2000: تعتبر هذه الفترة الزمنية بداية الانطلاقة الفعلية لزراعة البطاطا بالولاية، وذلك عن طريق مضاعفة التجارب والمساحات المزروعة، كما شهدت هذه المرحلة تدخل المعاهد التقنية.

3- المرحلة الثالثة "مرحلة التوسع" من 2000 إلى غاية اليوم: تبعا للنتائج المشجعة لهذه الزراعة، والمردود الذي يصل إلى متوسط 300 قنطار، وبعد استفادة بعض الفلاحين من الدعم العمومي المتمثل في عتاد السقي(وسائل الرش)، عرف الإنتاج زيادة كبيرة وصلت إلى حوالي 1550704 قنطار على مساحة تقدر ب 6749 هكتار سنة (2005)، وتطور الإنتاج إلى أن وصل سنة (2008) إلى حوالي

2708890 قنطار في مساحة تقدر ب 11415 هكتار من إجمالي المساحات المزروعة (17473.82 هكتار) وأعطت مردود قدره 237.31 قنطار/هكتار، وهكذا ظل الإنتاج في تطور إلى أن وصل إلى 11176000 قنطار في مساحة تقدر ب 30200 هكتار لسنة (2012).

ويمكن تلخيص هذه الإحصائيات من سنة 1996 إلى غاية سنة 2012 في الجدول رقم (3)

الجدول رقم (3):إحصائيات إنتاج البطاطا بولاية الوادي (1996 -2012)

السنة ANNEE	البطاطا المتأخرة ARRIERE SAISON		البطاطا الموسمية SAISON		المجموع TOTAL	
	المساحة بالهكتار	الإنتاج بالقنطار	المساحة بالهكتار	الإنتاج بالقنطار	المساحة بالهكتار	الإنتاج بالقنطار
1996	258	43524	402	35517	660	79041
1997	286	57885	234	47030	520	104915
1998	370	74850	280	58800	650	133650
1999	434	80613	193	30400	627	11013
2000	382	87380	219	40631	601	128011
2001	568	116395	362	70995	930	187390
2002	980	206750	706	153630	1686	360380
2003	1436	328475	1127	240405	2563	568880
2004	2340	616301	2093	548609	4433	1164910
2005	2926	746849	3823	803855	6749	1550704
2006	4483	1108976	2909	709390	7392	1818366
2007	4660	1153358	2558	638535	7218	1791893
2008	6475	1571970	4940	1136920	11415	2708890
2009	7600	1869962	6600	1719000	14200	3588962
2010	12100	4017080	6700	2189240	18800	6208320
2011	16000	4821700	8000	2400000	24000	7221700
2012	18200	6136000	12000	5040000	30200	11176000

(D.S.A., 2012)

II-2/ الأسباب والعوامل التي ساعدت على نجاح زراعة البطاطا في الولاية:

يرجع النجاح الكبير الذي حققته ولاية الوادي في توسع وازدهار زراعة البطاطا إلى عدة عوامل طبيعية واقتصادية نذكر منها:

II-2-1/ العوامل الطبيعية:

- توفر التربة والأراضي الكافية.
- نوعية التربة الجيدة.
- توفر مصادر مياه السقي وسهولة استغلال مياه الطبقة السطحية.

- العوامل المناخية الملائمة.

II-2-2/ العوامل الاقتصادية:

- قناعة وإرادة المواطن بأهمية الاستثمار في هذا الفرع.
- توفر البذور.
- توفر اليد العاملة المؤهلة.
- تدخل ودعم القطاع العمومي لاقتناء عوامل الإنتاج (الأسمدة، شبكة السقي...).
- توزيع الأراضي في إطار الاستصلاح.
- المرافقة التقنية من مصالح الفلاحة.
- إنجاز مسالك فلاحية لفك العزلة وتوفير الكهرباء الفلاحية.
- أسعار بيع مقبولة ومدخول جيد وسريع.
- الميزات التنافسية عالية في الأسواق.
- نظام ضبط المنتجات الفلاحية ذات الاستهلاك الواسع.
- المردودية الرفيعة ونوعية الإنتاج الجيد.

II-3/ أهم الأصناف المزروعة في الولاية:

تشتهر ولاية الوادي بالعديد من الأصناف التي زرعت بها ويمكن تلخيص أهمها في الجدول رقم (4)

الجدول رقم (4): أهم أصناف البطاطا المزروعة في ولاية الوادي

الصنف	التسمية العلمية
صنف السبونتا	*Spunta* ++++
صنف بارتينا	*Bartina* ++++
صنف كوندور	*Kondor* ++++
صنف فابيلة	*Fabula* ++++
صنف كيرودة	*Kuroda* +++
صنف كاردينال	*Kardinal* +++

(D.S.A., 2012)

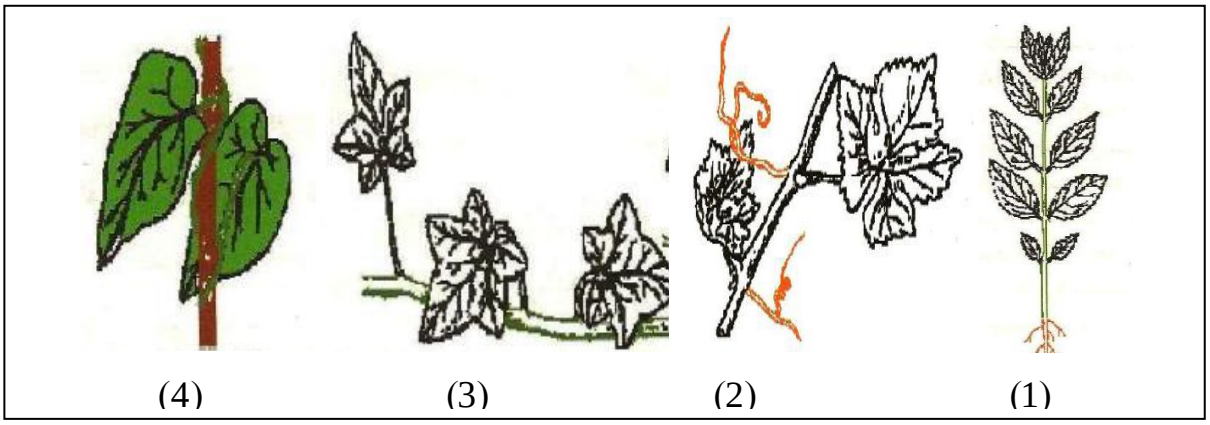
I/مرفولوجيا النبات

يتركب جسم النبات في أبسط أنواعه من خلية واحدة تقوم بجميع وظائف الحياة، كما في الطحالب ويتركب جسم النباتات الأرقى من عدد من الخلايا المتباينة شكلا ووظيفة، وهذه الأخيرة تجتمع معا لتعطي الأجزاء الأساسية للنبات والمتمثلة في الجذر، الساق، والأوراق.

I-1/دراسة الساق

I-1-1/تعريفه:

يعد الساق الجزء الأساسي من النبات، ويتميز بانجذاب أرضي سالب وضوئي موجب، تختلف السيقان في ما بينها من الناحية الظاهرية و التشريحية لكنه تشترك في العديد من الصفات، ف هي مكونة من عقد وسلاميات و أفرع . ينمو الساق عادة فوق سطح التربة ويسمى لذلك بالساق الهوائية، وتنقسم السيقان الهوائية إلى سيقان قائمةكما في نبات الديورانتا *Duranta*، سيقان ناهضة ونجدها عند النباتات العشبية كالزعتر، سيقان متسلقة كما في نبات العنب *Vitis*، سيقان زاحفة كما نبات البطيخ *Watermelon*، وسيقان ملتفةكما في نبات العليق *Convolvulus*، (أنظر الشكل 19). قد ينمو الساق في بعض الأحيان تحت سطح التربة ويسمى حينئذ بالساق الترابية، التي يعتبرها معظم علماء النبات من الأشكال المتحورة للساق (الباز م وآخرون.، 2008؛ كذلك م.، 2002؛ Nabors M., 2008).



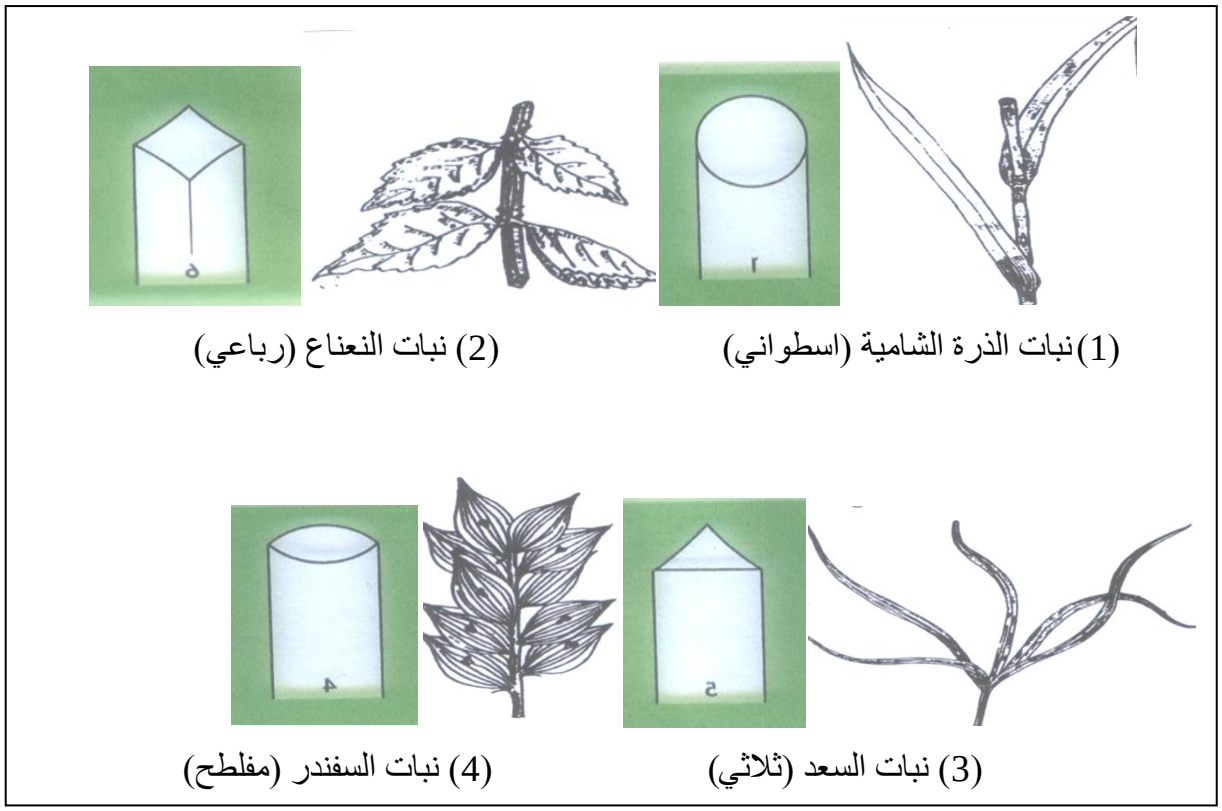
(الصباغ ع.، 1989)

الشكل (19): أنواع السيقان الهوائية

(1) ساق قائمة (نبات الديورانتا)، (2) ساق متسلقة (نبات العنب)، (3) ساق زاحفة (نبات البطيخ)، (4) ساق متفلنة (نبات العليق).

I-1-2/أشكال الساق ومقطعه:

تتباين أشكال السيقان باختلاف الأنواع النباتية، فغالبا ما يكون شكلها اسطواني كما في نبات الذرة الشامية *Zea mays*، ونادرا ما يكون شكلها ثلاثي كما في الفصيلة السعدية *Cyperaceae* عند نبات السعد *Cyperus*، أو رباعي كما في الفصيلة الشفوية *Labiateae* عند نبات النعناع والديورانتا *Duranta*، أو خماسي كما في الفصيلة القرعية *Cueurbitaceae* أو مفلطح كما في نبات السفندر *Ruscus* أو مضلع... وغيرها (الصباغ ع.، 1989). والشكل (20) يبين بعض هذه الأشكال.



(الصباغ ع.، 1989)

الشكل (20): بعض أشكال الساق ومقطعه

I-1-3/تفرعات الساق:

من النادر أن يكون للمجموع الخضري محورا واحد غير متفرع كما في النخيل (الشكل21،1)، و الأغلب و الأعم أن يتفرع النبات حتى يشغل أكبر مساحة ممكنة من سطوح الأوراق والأزهار والثمار للضوء و الهواء لإ تمام العمليات الفيسيولوجية ، ولذلك كان على النبات أن يتفرع، ول لتفرع نوعان (كذلك م.، 2002):

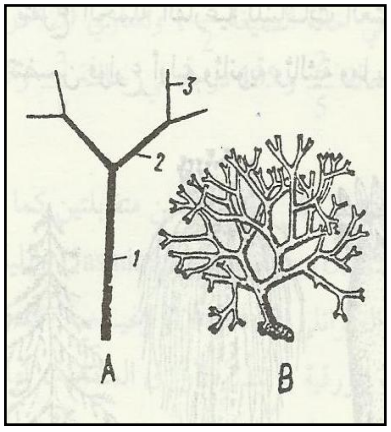
أ/ التفرع القمي (التفرع ثنائي الشعب): وهو النوع الأكثر انتشار في النباتات الأولية، وفيه تنقسم القمة النامية إلى قسمين متساويين يعطي كل منهما تفرعا مستقلا، ثم تعود القمة النامية في كل فرع إلى الانقسام مرة أخرى بنفس الطريقة ويتكرر ذلك عدة مرات في حياة النباتكما في الأشنة (الشكل21،2).

ب/ التفرع الجانبي: شائع في النباتات الراقية وهو على نوعان

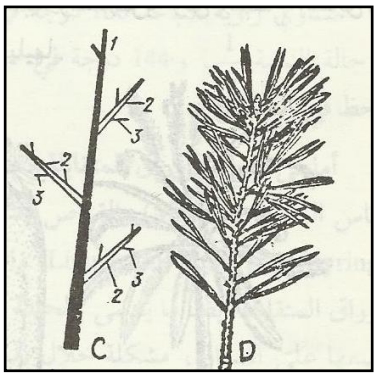
* الأول التفرع صادق المحور وفيه يستمر نمو البرعم الطرفي ونشاطه إلى أجل غير محدود وبذلك تكون جميع أجزاء المحور الرئيسي ذات أصل واحد كما في نبات الصنوبر الحرجي *Pinus sylvestris* (الشكل21،3).

*الثاني التفرع كاذب المحور وفيه ينشط البرعم الطرفي لفترة محدودة ثم يتحول إلى عضو مستديم ، ويتهم المحور الأصلي التفرع كما في نبات الإجاص *Pyrus* (الشكل21،4).

(1) ساق غير متفرع (نبات النخيل)

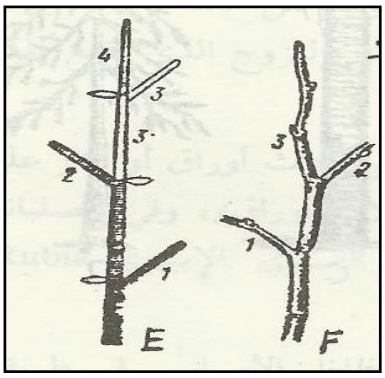


(2) تفرع قمي (A مخطط التفرع، Bالأشنة)



(3) تفرع جانبي صادق المحور

(C مخطط التفرع، D الصنوبر الحرجي)



(4) تفرع جانبي كاذب المحور

(E مخطط التفرع، F الإجاص)

(الصباغ ع.، 1989)

الشكل (21): بعض تفرعات الساق

I-1-4/تحورات الساق:

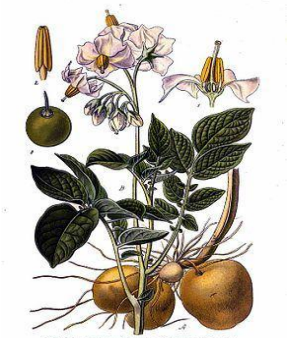
قد تأخذ السيقان أشكال غير شائعة و يتوقف ذلك على البيئة التي ينمو فيها النبات، ب الإضافة إلى احتياجات النبات نفسه وطبيعة نموه فهنالك السيقان المتورقة التي يأخذ فيها النبات شكل الورقة كما في التين الشوكي *Opuntia ficus indica* (الشكل22،1)، والريزومات وهي ساق تمتد أفقيا تحت سطح الأرض وتتفرع في كل الاتجاهات وتنقسم إلى عقد وسلميات وتحمل أوراق حرشفية كما في السوسن *Iris germanica* (الشكل22،2)، البصلات وهي ساق أرضية قصيرة جدا شكلها قرصي تحمل أوراق حرشفية متشحمة كما في البصل *Allium cepa* (الشكل22،3)، الكورمات وهي عبارة عن ساق أرضية متضخمة صلبة وقصيرة تنمو عموديا تحت سطح التربة و تخزن الغذاء كما في القلقاس *Colocasia antiquorum* (الشكل22،4)، وأخيرا الدرنات التي تدعى بالساق الدرنية، إذ أنها أجزاء منتفخةمن الساق تتجمع فيها المواد الادخارية كما في البطاطا *Solanum tuberosum* (الشكل22،5)، (Huamàn Z., 1986).

(1) الساق المتورقة (التين الشوكي)

(2) الريزومة (السوسن)

(3): البصلات (البصل)

(4) الكورمة (القلقاس)



(5) الساق الدرنية (البطاطا)

(Nabors M., 2008)Nabors)

الشكل (22): بعض تحورات السيقان

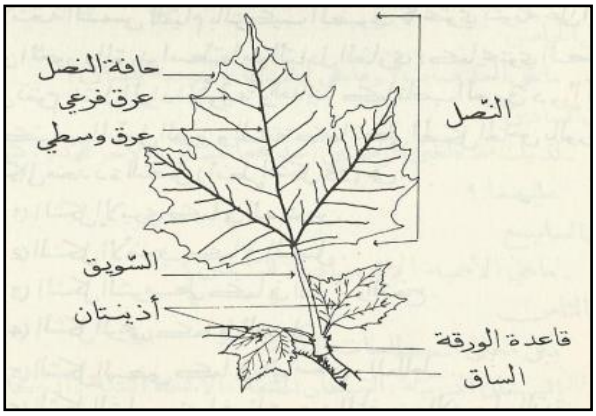
I-1-5/وظائف الساق:(الصباغ ع.، 1989؛ هومة ف.، 2003).

- يقوم الساق بحمل الأوراق والأزهار والثمار.
- يقوم بتوصيل العصارة الممتصة من المجموع الجذري إلى أماكن البناء بالأوراق، ويقوم بالمقابل بتوصيل الأغذية المجهزة من الأوراق إلى أنسجة النبات المختلفة وكذلك إلى الجذور.
- تخزين المواد الغذائية بأنسجتها لحين الحاجة إليها.
- وعلاوة على ما سبق تقوم السيقان بدور هام في عملية التكاثر الخضري في أشجار الفاكهة.

I-2/دراسة الورقة

I-2-1/تعريفها:

الورقة هي زوائد جانبية تنشأ من الأنسجة المرستمية الابتدائية لساق، تتصل بالساق عند العقد (العودات م والدعيجي ع.، 1992)، وتعد من أكثر أجزاء النبات تغيرا سواء في الشكل والحجم، أو في اللون ومدة الحياة. تتألف الورقة عادة من عدة أجزاء مختلفة يتراوح عددها من جزء إلى ستة أجزاء . وتتمثل الأجزاء الأساسية فيالقاعدة،العنق و النصل، بالإضافة أحياناً إلى وجود الأذينات والسّويق (Huamàn Z., 1986).والشكل رقم (23) يوضح أجزاء الورقة.

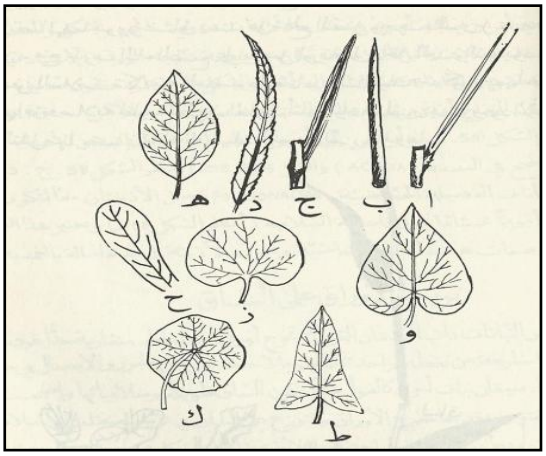


(كاظم م.1999)

الشكل (23): يوضح الشكل العام للورقة

I-2-2/أشكال الورقة:

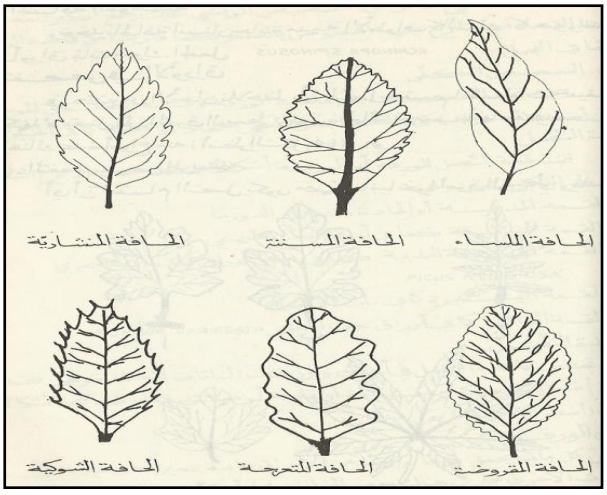
تتعدد أشكال الورقة البسيطة وذلك تبعا للشكل العام للنصل (الشكل 24)، شكل حافة النصل (الشكل25) وشكل قمة النصل (الشكل26) (كاظم م.، 1999).



(كاظم م.1999)

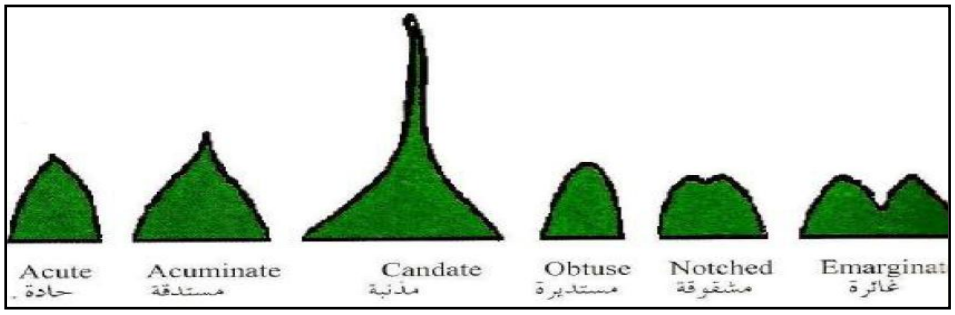
الشكل (24): يبين أشكال نصل الورقة

أ- ورقة ابرية، ب- ورقة أنبوبية، ج- ورقة شريطية، د- ورقة رمحية، ه- ورقة بيضية، و- ورقة قلبية، ز- ورقة كلوية، ح- ورقة ملعقية، ط- ورقة مزراقيّة، ك- ورقة قرصية



(كاظم م.1999)

الشكل (25): يبين أشكال حافة نصل الورقة

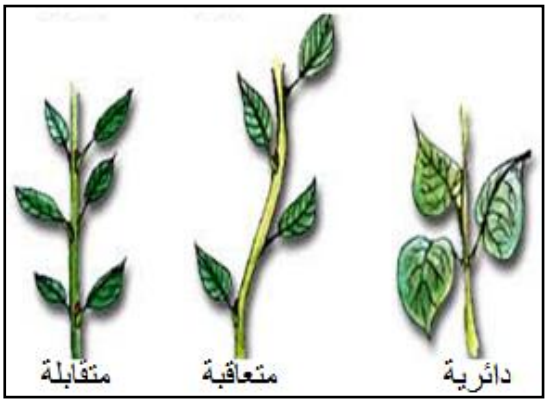


(Harchaoui S., 2009)

الشكل (26): يبين أشكال قمة نصل الورقة

I-2-3/توضع الأوراق:

يوجد ثلاث أنواع رئيسية لتوضع الأوراق، وهي تختلف حسب نمط التصاقها بالساق إلى أوراق متعاقبة Alteme، أوراق متقابلة Opposée، وأوراق دائرية Verticillée(الشكل27) (Nabors M., 2008).



(Harchaoui S., 2009)

الشكل (27): يظهر توضع الأوراق

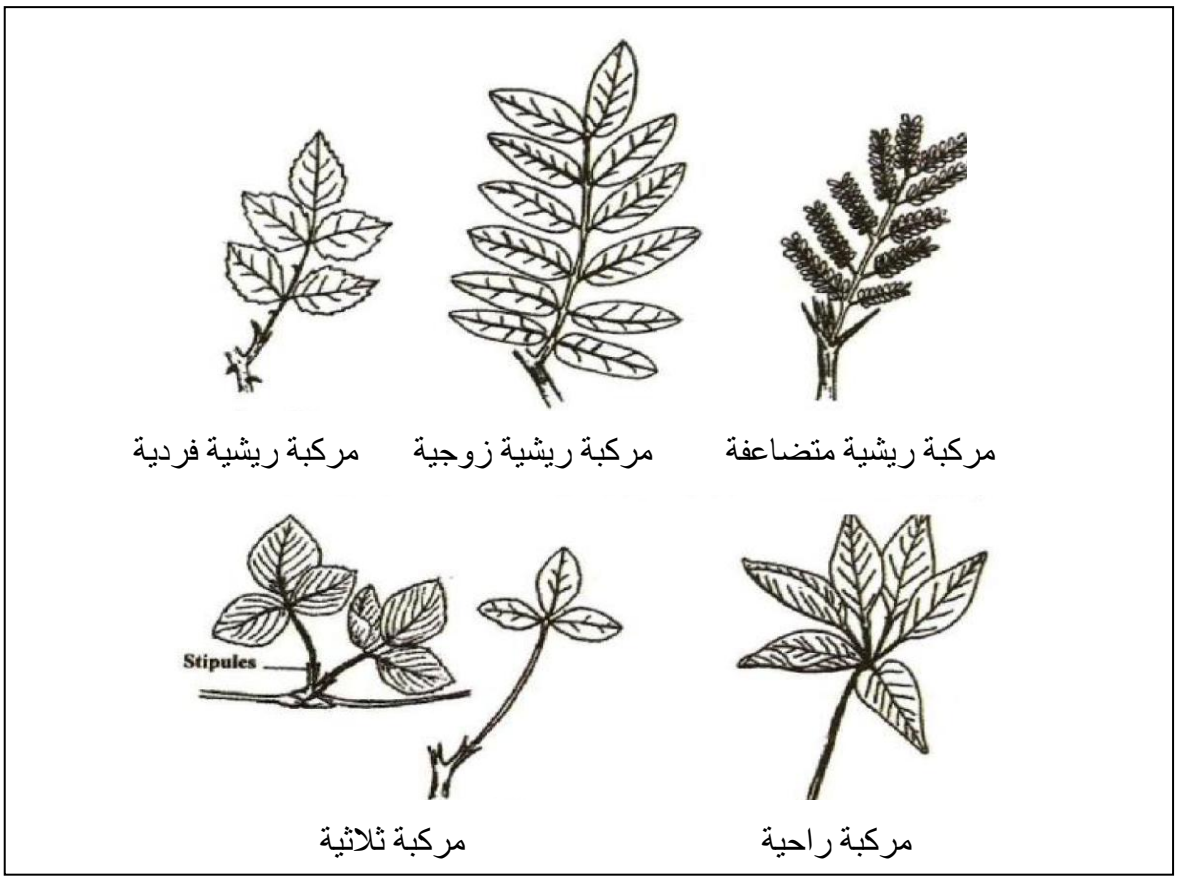
I-2-4/تصنيف الأوراق:

طبقا لتركيب النصل تقسم الأوراق حسب كذلك م (2002) إلى:

1/ أوراق بسيطة التركيب وفيها يتكون النصل من قطعة واحدة لها أشكال عديدة تختلف باختلاف النبات كما في الليمون.

2/ أوراق مركبة يتكون فيها النصل من عدة أجزاء يطلق عليها اسم الوريقات أو الريشات وهي متماثلة الشكل،وتقسم حسب الوريقة النهائية (كماهو موضح في الشكل28) إلى:

* أوراق مركبة ريشية متضاعفة.
* أوراق مركبة ريشية زوجية كما في السنامكي.
* أوراق مركبة ريشية فردية كما في البطاطا.
* أوراق مركبة ثلاثية كما في البرسيم.
* أوراق مركبة راحية (كفية) كما في الأراليا.



(Roland J., 2007 ؛ كاظم م.، 1999)

الشكل (28): أنواع الأوراق المركبة

I-2-5/تحورات الورقة:

وظيفة الورقة الأساسية هي القيام بعملية البناء الضوئي ، إلا أن شكل الورقة سواء كلها أو أجزاء منها قد تتحور في بعض النباتات لتأدية وظائف خاصة، و من أ هم هذه التحورات نجد (الباز م وآخرون.، 2008 ؛ كاظم م.، 1999):

1- أوراق حرشفية: وهي عبارة عن أوراق صغيرة صلبة سميكة قرنية القوام، وظيفتها وقاية البراعم في فصل الشتاء.

2- أوراق محلاقية: وهي تحور الورقة ككل إلى محلاق أو أجزاء منها فقط، بغرض التسلق (الشكل29،3).

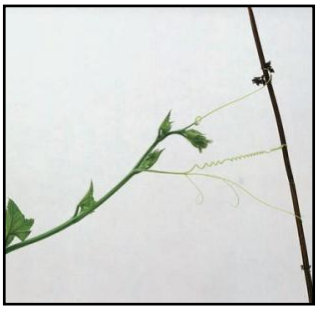
3- القنابة: هي ورقة يخرج من إبطها زهرة أو مجموعة من الأزهار، قد تكون القنابة ملونة فتساعد على جذب الأنظار للأزهار، وقد تكون متشحمة (الشكل29،2).

الأشواك: وهي إحدى أشكال التحور وتنتشر في نباتات المناطق الجافة ، كما في التين الشوكي (الشكل29،1).

4- الأوراق اللحمية: تقوم هذه الأوراق بوظيفة ادخار المواد الغذائية بشكل أساسي، فتأخذ بنية لحمية سميكة كما في الملفوف.

(1): الأشواك

(2): القنابة



(3): أوراق محلاقية

(Nabors M., 2008،بوجنيبةم ومحديد م.،2008)

الشكل (29): يظهر بعض تحورات الأوراق

I-2-6/وظائف الورقة:

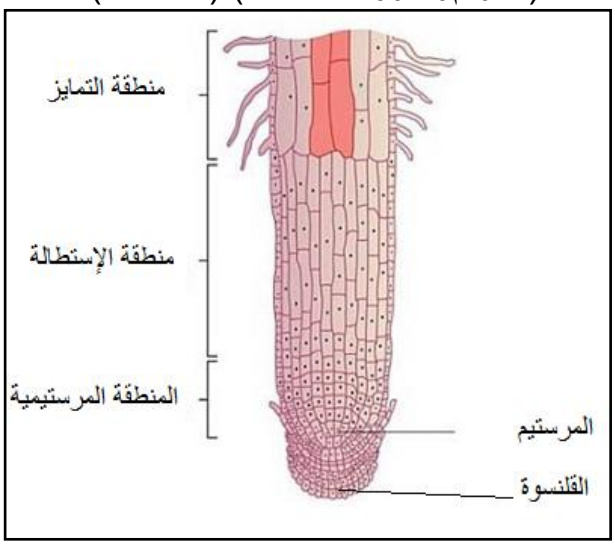
تقوم الورقة بعدة وظائف من بينها (هومة ف.، 2003):

- تستخدم في تكوين الغذاء عن طريق عملية التمثيل الضوئي.
- تقوم بعملية النتح التي تساعد على خفض درجة حرارة الجو حول النباتات.
- تقلل من إصابة الثمار بلفحة الشمس نتيجة تضليلها.
- تؤدي وظيفة التنفس.

I-3/دراسة الجذر

I-3-1/تعريفه:

يمثل الجذر الجزء السفلي من محور النبات الذي يكون عادة متغلغلا تحت سطح التربة (السنوسي م.، 1991). ويتميز الجذر عند فحصه طوليا إلى أربعة مناطق تختلف في طبيعة نموها وهي من الأسفل إلى الأعلى: منطقة القلنسوة Zone de coiffe، المنطقة المرستيمية Zone méristématique، منطقة الاستطالة Zone élongation، منطقة التمايز Zonedifférenciation (الباز موآخرون.، 2008) (الشكل30).



(Nabors M., 2008)

الشكل (30): مقطع طولي في جذر يبين المناطق التي يتكون منها

تتشكل الجذور في المجموعات النباتية بطرق متباينة، فتتمايز في عاريات البذور ومعظم النباتات ثنائية الفلقة، بشكل أساسي اعتبارا من الجذير الذي يتصف بنشاط انقسامي مرتفع مؤديا إلى تشكل الجذر الرئيسي، والذي يتفرع إلى جذور ثانوية ثم إلى ثالثية، أما في النباتات البوغية الراقية وفي النباتات وحيدة الفلقة فيبدو النشاط الانقسامي للجذير ضعيف وعادة يخبو هذا النشاط مبك را، ولذلك تنمو الكتلة الأساسية للجذور فوق الجذر الرئيسي فتسمى بالجذور العارضة وتشملعادة جميع الجذور التي تنشأ من أي عضو من النبات عدا الجذر (Huamàn Z., 1986).

I-3-2/أشكال المجاميع الجذرية:

للمجاميع الجذرية ثلاثة أشكال رئيسية هي: وتدية، ليفية، مختلطة.

1- المجموع الجذري الوتدي: يكون سائد عند النباتات ثنائية الفلقة وعاريات البذور، ويتميز بوجود جذر رئيسي يتعمق في التربة تتفرع منه جذور ثانوية (السنوسي م.، 1991). ينشأ غالبا، من الجذير في البذرة، ويتميز بسيطرة الجذر الرئيسي على جميع فروعه الجانبية (الشكل31،1) (الصباغ ع.، 1989).

2- المجموع الجذري الليفي: يكون سائد عند النباتات أحادية الفلقة، يتلاشى فيها الجذر الرئيسي لتحل محله جذور عرضية تنتشر في التربة بشكل أفقي (الشكل31،2) (السنوسي م.، 1991).

3- المجموع الجذري المختلط: ويتشكل نتيجة نمو المجموعين الجذريين السابقين في نفس الوقت، كما هو الحال في كثير من النباتات العشبية ثنائية الفلقة (الشكل31،3) (الصباغ ع.، 1989).

(1) وتدي (2) ليفي (3) مختلط

(Nabors M., 2008)

الشكل(31): يظهر الأنواع الثلاثة للمجاميع الجذرية

I-3-3/ تفرعات الجذر:

يختلف توزع وتفرع الجذور في التربة بحيث هنالك جذور تنتشر أفقيا وهي الجذور الموازية لسطح التربة وتنتشر عادة في طبقة تحت التربة في حدود 40-50 سم ، وجذور متعمقة في التربة وهي تتعمق إلى أسفل التربة و قد تصل إلى عدة أمتار على حسب مستوى الماء الأرضي (Huamàn Z., 1986؛ الصباغ ع.، 1989).

I-3-4/التحورات الرئيسية للجذر:

تشاهد الجذور الطبيعة الموصوفة سابقا ،في معظم النباتات البذرية ، قد تتغير أشكال الجذور في بعض الأنواع النباتية خلال مراحل تطورها، فقد تلاحظ جذور متكيفة مع وظيفة الادخار والتكاثرالإعاشي أو جذب النبات إلى التربة، كما وقد تشاهد جذور أخرى متكيفة مع الحياة في أوساط مغذية خاصة. ومن بين هذه الجذور المتحورة نجد الجذورالحمية (المخزنة)، الجذورالهوائية، الجذورالمتسلقة، الجذور الممصية، والجذور العارضة. والشكل(32) يوضح بعض تحورات الجذور (الصباغ.، 1989؛ Nabors M., 2008).

(1) جذور عارضة

(2)جذور لحمية

(3) جذور هوائية
(Nabors M., 2008)

الشكل(32): يظهر بعض تحورات الجذور

I-3-5/وظائف الجذر:

- امتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة وإيصالها إلى الساق والأوراق (Nabors M., 2008).
- ينتج الهرمونات ومواد أخرى التي تنظم نمو وبنية النبات (Huamàn Z., 1986).
- يقوم بتثبيت النبات على سطح التربة (السنوسي م.، 1991)
- يقوم الجذر باختزان الغذاء لفترة محدودة (كذلك م.، 2002).

II/تشريح النبات

لقد تمكنت الأنواع النباتية أن تتأقلم وتغزو جميع البيئات، بفضل تمايز وتخصص نسيجي متوافق مع هذا التنوع البيئي، ولهذا نجد أن أنماط النسج المكونة لجسم النبات الإعاشي تعكس بصورة واضحة درجة تعقيده، والنسيج هو مجموعة من الخلايا عادة ما تكون من نفس الأصل تشغل وظيفة محددة داخل عضو تنتمي إليه (بوجنيبة م وخناق م.، 2008)، ويمكن تقسيم الأنسجة النباتية حسب عدة معايير نذكر منها:

II-1/حسب الأصل:

1- الأنسجة الابتدائية: وتضم كل الأنسجة التي تنشأ من الأنسجة المرستيمية الابتدائية والمتمثلة في البروتودرم التي تعطي بعد نضجها نسيج البشرة، البروكامبيوم الذي هو أصل الخشب واللحاء، المرستيم الأساسي (الشكل 34) الذي يشمل البرنشيم والكولنشيم

والاسكليرنشيم (خيرت ع.، 1949؛ Roland J.,2008)، تتميز خلايا الأنسجة الابتدائية بتنظيم عشوائي تضمن النمو الطولي للنبات. (زوبيي م.، 1991).

2- الأنسجة الثانوية: وتضم كل الأنسجة التي تنشأ من الأنسجة المرستيمية الثانوية ، الأنسجة الوقائية الثانوية، الأنسجة الناقلة الثانوية (خيرت ع.، 1949؛ Roland J., 2008) وهي مسؤولةعن النمو العرضي في الأعضاءالنباتية (الجذور والسيقان) (زوبيي م.، 1991).

II-2/حسب الوظيفة:

1- الأنسجة الانشائية: وتتمثل في الأنسجة المرستيمية والبرنشمية (بوجنيبةم وخناق م.، 2008).

2- الأنسجة الوقائية: وهي نسج تحيط بالأعضاء النباتية، تؤدي وظيفة الحماية من العوامل الخارجية كعوامل التبخير الجوية، عوامل التمزيق و التجريح، وتتمثل في أنسجة البشرة والفلين(العروسي ح و المنوفي أ.، 1997) .

3- الأنسجة الدعامية: وهي نسج تزيد من القوة الميكانكية للعضو النباتي، بحيث تحفظ قوام وشكل النبات وتحميه من عمليات الشد، الثني و الضغط، تتميز خلايا هذا النسيج بجدران سميكة، وتتمثل في الأنسجة الكولنشمية، الأنسجة الاسكليرنشمية (البيومي ع وآخرون.، 2000).

4- الأنسجة الناقلة (الوعائية): وتتمثل في أنسجة الخشب واللحاء (الباز م وآخرون.، 2008).

5- الأنسجة التمثيلية: وتضم الأنسجة البرنشيمية (خيرت ع.، 1949).

6- الأنسجة الإفرازية: وهي نسج خاصة، تقوم بإفراز مواد خاصة كنواتج نهائية لعمليات الأيض الخلوي والتي عادة لا تستخدم في عمليات النمو وتطور النبات. وهي نوعان (كاظم م.،1999):

* التراكيب الإفرازية الخارجية: وتضم الشعيرات والغدد.

* التراكيب الإفرازية الداخلية: وتسمى هذه الخلايا تبعا للمواد التي تفرزها، مثل القنوات الراتنجية، القنوات المخاطية، والقنوات الصمغية... الخ.

II-3/حسب قدرتها على الانقسام:

وتضم الأنسجة المرستيمية والأنسجة المستديمة (الجندي أ وسليم ع.، 2006)

1/ *الأنسجة المرستيمية* وتنقسم إلى أنسجة ابتدائيةوأخرى ثانوية.

2/*الأنسجة المستديمة* وتتمثل في نسيج البرنشيمي، الكلونشيمي، الاسكلرنشيمي، وأنسجة الخشب واللحاء.

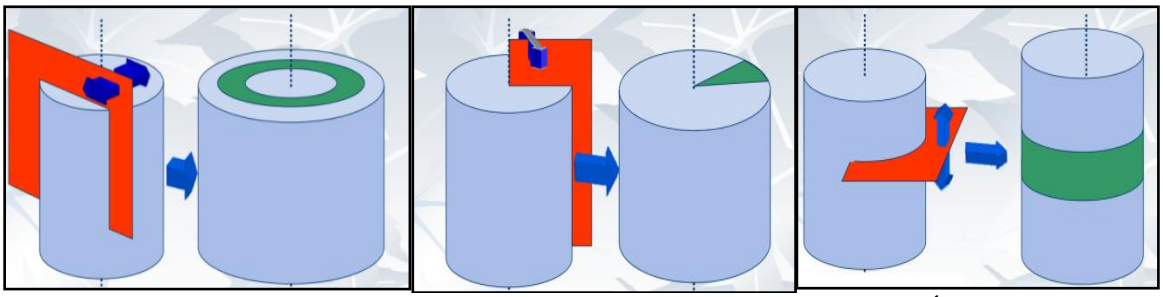
II-4/حسب التركيب:

II-4-1/الأنسجة البسيطة: وهي مجموعة الخلايا التي تنشأ من أصل واحد والمتشابهة في التركيب و التي تؤدي وظيفة واحدة (Nabors M., 2008)، وتشمل:

II-4-1-1/الأنسجة المرستيمية:

الأنسجة المرستيمية هي مجاميع خلوية جد نشطة، فتية، غير متمايزة، قابلة للانقسام والتشكل حسب الوظيفة، لضمان نمو وتطور النباتا ت، تمتاز خلايا هذه النسج بصغر حجمها،رقة جدرانها البكتوسليلوزية، كبر نواتها المركزية، صغر حجم فجواتها العصاري ة، قدرتها على الانقسام (Peter H et al., 2000). يمكن تصنيفها حسب طريقة الانقسام إلى (الصباغ ع.، 1989؛ كاظم م.، 1999):

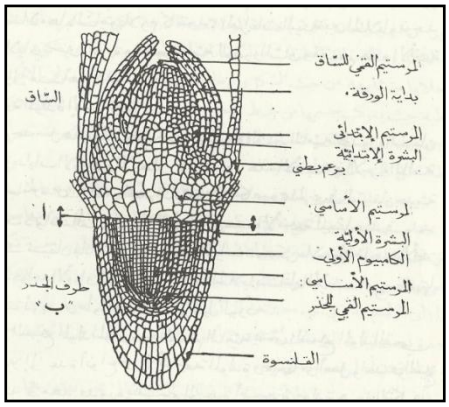
* النسيج المرستيمي القمي خلايا تنقسم أفقيا: تتواجد في القمة النامية عند أطراف الجذور والسيقان، وينتج عن نشاطها النمو الطولي لهذه الأعضاء (الشكل33،1).
* النسيج المرستيمي الجانبي خلايا تنقسم عموديا: يكون موازي إلى محيط العضو الذي تتواجد فيه،وتنقسم خلاياه بجدر موازية لمحيط النبات مسببة زيادة قطر العضو الذي يحويها (الشكل33،2).
* النسيج المرستيمي البيني خلايا تنقسم مماسيا: يتواجد بين الأنسجة المستديمة ، و تنقسم بطريقة مماسية معطية نسج خلاياها ذات نظام شعاعي (الشكل33،3).



(1) إنقسام أفقي (2) إنقسام عمودي (3) إنقسام مماسي

الشكل (33): طريقة انقسام النسيج المرستيمي

ينشأ من انقسام الأنسجة المرستيمية خلايا جديدة سرعان ما تتمايز، وهذا ما يؤمن تشكل مختلف النسج المستديمة، وبتعدد هذه الأخيرة تضمن مختلف الوظائف داخل النبات. يتواجد النسيج المرستيمي فيالقمم النامية للجذور و السيقان و أفرعها، وكذلك في البراعم، ويسمى بالمرستيم القمي Méristème apical (أنظر الشكل 34).كما يتواجد في الك امبيوم الحزمي والك امبيوم الفليني، ويسمى بالمرستيم الجانبي Méristème lateral. ويتوسط الأنسجة المستديمة مثل الموجودة في سلاميات سيقان الكثير من النباتات أحاديات الفلقة، ويسمى بالمرستيم البيني Méristèmeintrcalaire (الجندي أ وسليم ع.، 2006).



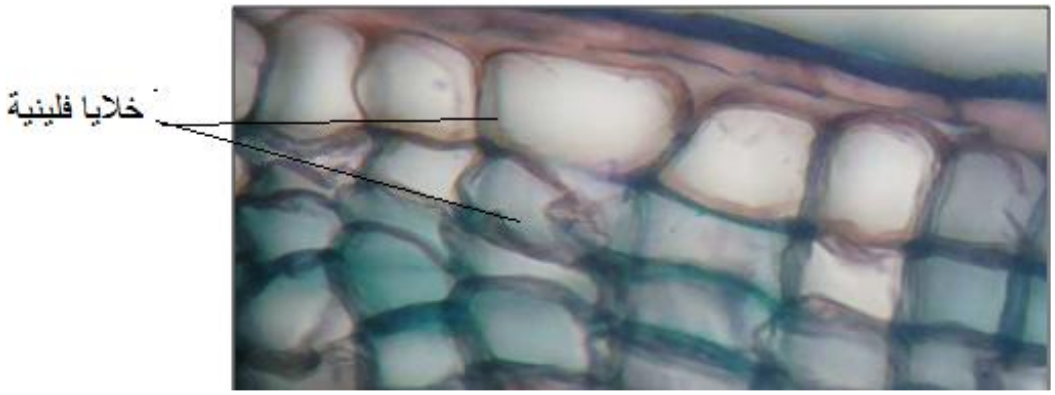
(كاظم م.،1999)

الشكل (34): أماكن تواجد النسيج المرستيمي

II-4-1-2/البشرة المحيطية:

II-4-1-2-1/ النسيج الفليني:

وهو مجموعة من الخلايا الميتة مستطيلة الشكل، ذات تنظيم شعاعي، جدارها ثانوي يتركب من مادة السوبرين ينشأ من نشاط الكامبيوم الفليني المعروف بالفللوجين. يعوض نسيج الفلين نسيج البشرة في جذور وسيقان بعض النباتات المسنة، وظيفته دعامة النبات كما يقلل من عملية النتح ، (الشكل 35) (بلكحل ر وحمدي س.، 2011).

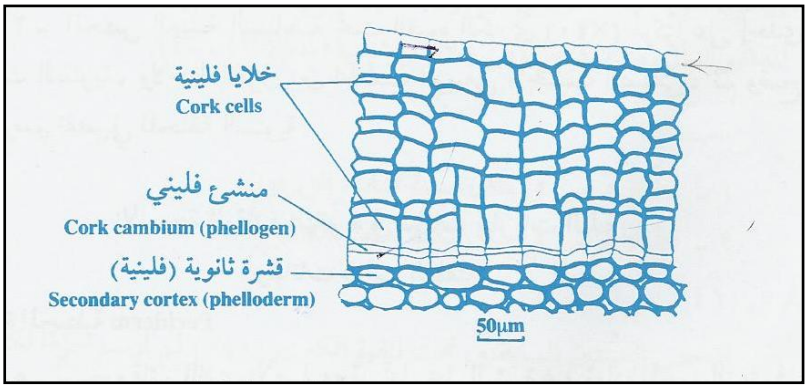


(بلكحل ر وحمدي س.، 2011)

الشكل (35): خلايا من الفلين في مقطع عرضي للساق

II-4-1-2-2/القشرة الثانوية:

تنشأ من نسيج الكامبيوم الوعائي، تشبه خلايا القشرة الابتدائية في تركيب الجدار، ومحتويات الخلية، ولكن ترتيبها يشبه نسيج الكامبيوم الوعائي، حيث تترتب عادة في صفوف قطرية (كما يوضح الشكل36) (الدعيجي ع.، 2006).

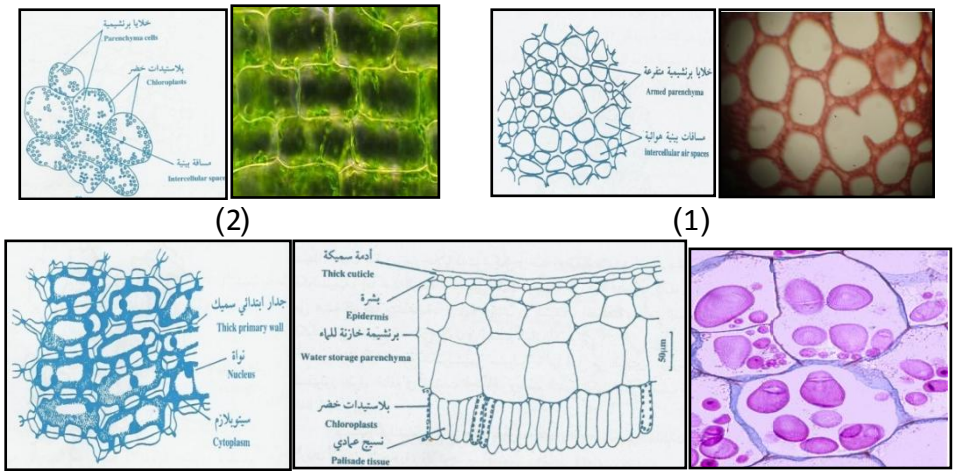


(الدعيجي ع.2006)

الشكل (36): قطاع عرضي في ساق يوضح القشرة الثانوية

II-4-1-3/النسيج البرنشيمي:

ويتكون من عدة صفوف من الخلايا الحية عادة ذات شكل مضلع، كبيرة الحجم، جدرانها رقيقة ذات طبيعة بكتوسيلوزية، تترك بينها فراغات بينية. ويتواجد هذا النسيج في منطقة القشرة والنخاع للجذر والساق، والنسيج الوسطي للورقة، وينقسم النسيج البرنشيمي حسب الوظيفة إلى النسيج البرنشيمي التمثيلي (اليخضوري)، التخزيني، والهوائي (Roland J., 2008). وينقسم حسب الشكل إلى نسيج برنشيمي عمادي، كروي، وإسفنجي (الباز م وآخرون.، 2008) (أنظر الشكل37).



(بوجنيبة م وخناق م.، 2008، البيومي ع وآخرون.، 2000، الدعيجي ع.، 2006)

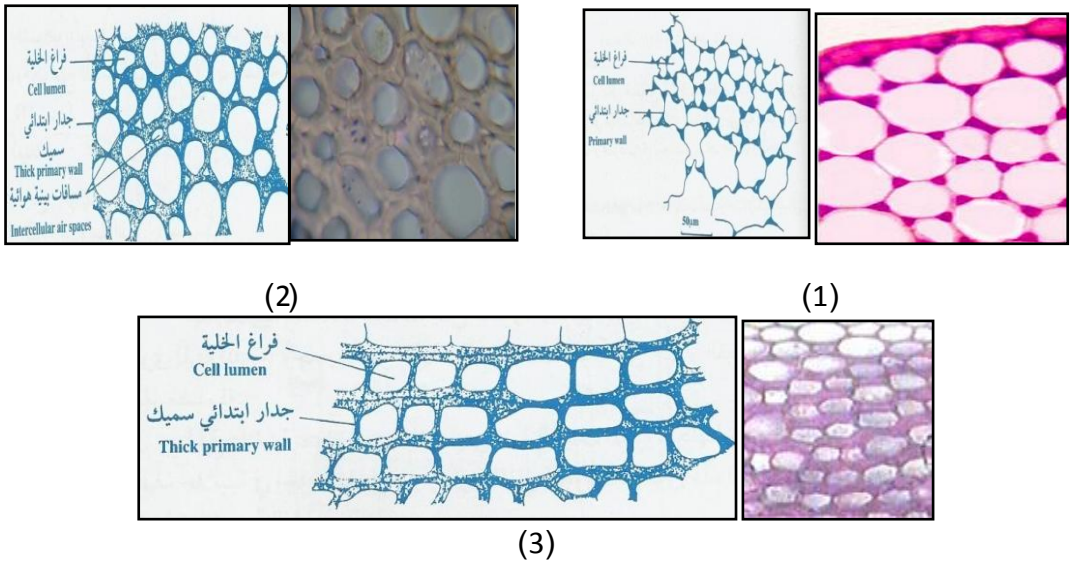
الشكل (37): يظهر مختلف أنواع البرنشيم

(1)البرنشيم الهوائي، (2)البرنشيم اليخضوري، (3)البرنشيم التخزيني (برنشيمة خازنة للماء، برنشيمة خازنة للمواد الغذائية)

II-4-1-4/النسيج الكولنشيمي:

يتكون من خلايا حية، جدرانها أولية، مغلظة بطريقة غير منتظمة بمواد بكتوسيلوزية. توجد على شكل طبقات تحت البشرة أو في شكل تجمعات في السيقان، وفي الوجه العلوي والسفلي لنصل الورقة (العرق الرئيسي) عند ثنائيات الفلقة، وله دور في تدعيم النبات. وتوجد ثلاثة أنواع من النسج

الكولنشيمية قسمت حسب طريقة ترسب المواد البكتوسيليلوزية على جدران خلاياها وهي النسج الكولنشيمية الزاوية،الكولنشيمية المماسية، الكولنشيمية الحلقية (بوجنيبة م وخناق م.، 2008).



(البيومي ع وآخرون.، 2000، الدعيجي ع.، 2006)

الشكل(38): يظهرالأنواع الثلاثة للنسيج الكولنشيمي

(1)الكولنشيمي الزاوي، (2)الكولنشيمي الحلقي، (3)الكولنشيمي المماسي

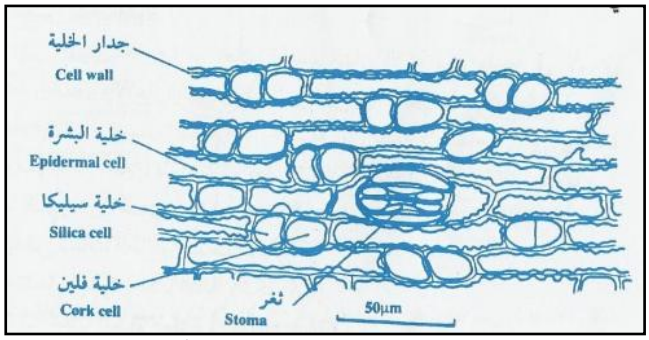
II-4-2/الأنسجة المركبة: وهو نسيج يضم أكثر من نوع واحد من الأنسجة البسيطة (Rudall P., 2006).

II-4-2-1/نسيج البشرة:

ويتكون من طبقة واحدة من الخلايا تفصل الأنسجة الداخلية للنبات، عن الوسط الخارجي. وتتميز خلايا هذا النسيج بأنها خلايا حية، جدرها أولية، ذات طبيعة سليلوزية، شكلها مستطيل، قطرها صغير، يزداد حجمها في حالة تخزين الماء، ذات أقطار متساوية. يغطي هذا النسيج كامل أجزاء النبات (خيرت ع.، 1949) ويحميالأعضاء الهوائية للنبات كالساق والأوراق و له ملحقات كالثغور، والأوبار على مستوى الجذور (البيومي ع وآخرون.، 2000).

يختلف نسيج البشرة حسب العضو النباتي الذي تتواجد فيه وهي كالتالي:

أ- بنية البشرة في الساق: تكون مؤلفة من صف واحد من الخلايا المستطيلة و الكبيرة نسبيا، جدرها الخارجية سميكة نظرا لتشبعها بمادة الكيوتين مشكلة طبقة رقيقة تدعى الأدمة،كما تحتوي البشرة على خلايا حارسة تضم بينها ثغور(الشكل39) (الصباغ ع.، 1989؛ الدعيجي ع.، 2006).



(الدعيجي ع.2006)

الشكل (39): مقطع عرضي في بشرة ساق قصب السكر

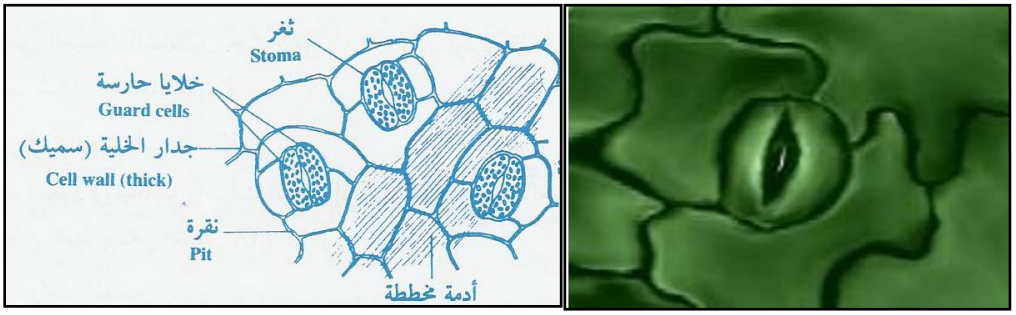
ب- بنية البشرة في الورقة: وهي عبارة عن مجموعة من الخلايا التي تحيط بسطحي الورقة مشكلة بشرة علوية وأخرى سفلية (كاظم م.، 1999) (الشكل45)، تكون خلايا البشرة العلوية أكبر حجما عادة من خلايا البشرة السفلية و أرق جدراً ، بينما خلاياهما ذات شكل بيضوي تغطى بطبقة من الكيوتين، تتصل هذه الأخيرة مكونة نسيجا مغلفا تتخلله ثقوب دقيقة تحاط بخليتين حارستين الثغور بدون نظام معين (الصباغ ع.، 1989 ؛ الباز م وآخرون.، 2008)، وتقسم على أساس وضع الخلايا المساعدة المجاورة للثغر إلى (الدعيجي ع.، 2006):

*1) **ثغر غير منتظم الخلايا المساعدة:*** وتكون فيه الخلايا المساعدة غير منتظم ة وغير متمايزة (الشكل40).

(الدعيجي ع.2006)

الشكل (40): ثغر غير منتظم الخلايا المساعدة

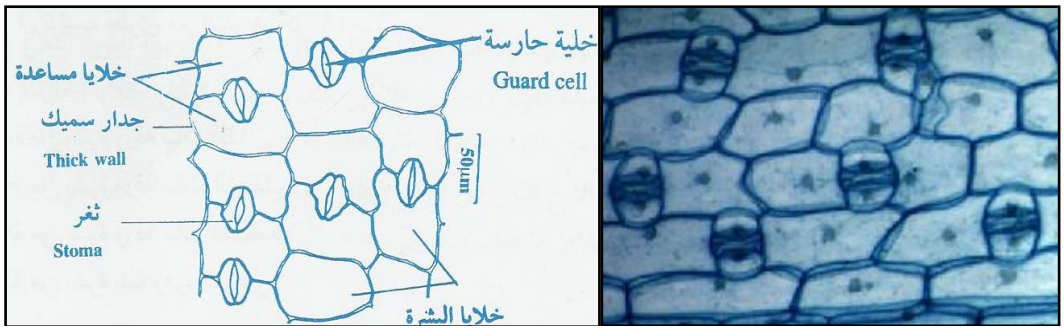
*2) **ثغر غير متساوي الخلايا المساعدة:*** تحيط بالثغر ثلاث خلايا مساعدة إحداهما صغيرة (الشكل41).



(الدعيجي ع.2006)

الشكل (41): ثغر غير متساوي الخلايا المساعدة

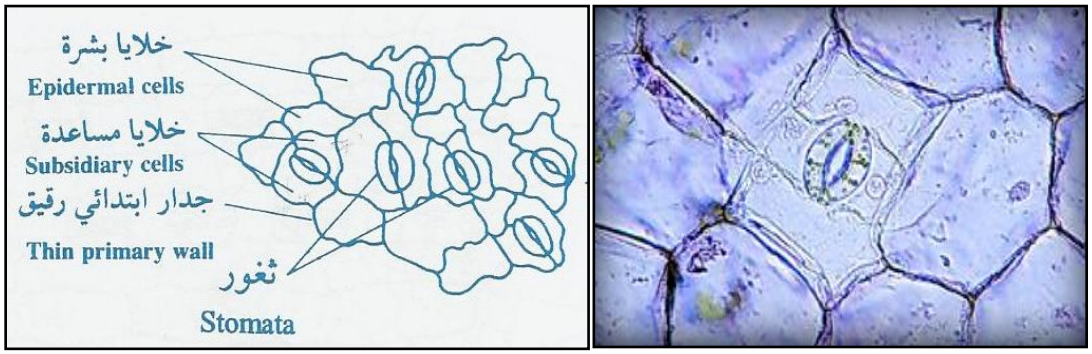
3) ثغر متعامد الخلايا المساعدة: تحيط بالثغر خليتان مساعدتان إحاطة تامة، ويتعامد جدارهما المشترك مع المحور الطولي للثغر (الشكل42).



(الدعيجي ع.2006)

الشكل (42): ثغر متعامد الخلايا المساعدة

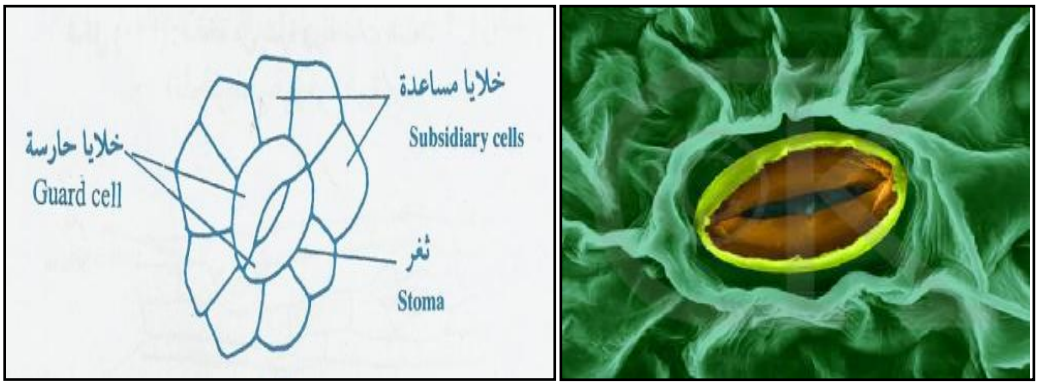
4) ثغر متوازي الخلايا المساعدة: تحيط بالثغر خليتان، جدارهما المشترك موازي للمحور الطولي للثغر (الشكل43).



(الدعيجي ع.2006)

الشكل (43): ثغر متوازي الخلايا المساعدة

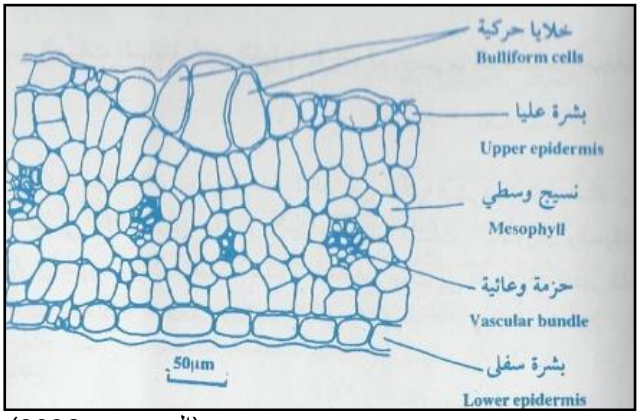
5) ثغر شعاعي الخلايا المساعدة: يحيط بالثغر عدد كبير من الخلايا المساعدة مرتبة ترتيبا قطري مع الثغر(الشكل44).



(الدعيجي ع.2006)

الشكل (44): ثغر شعاعي الخلايا المساعدة

كما تمتاز البشرة بوجود شعيرات خصوصا على البشرة العلوية (خيرت ع.، 1949)، والشعيرات هي عبارة عن لواحق للبشرة لها أشكال وتراكيب ووظائف متعددة ومتباينة، ولها أنواعمختلفة تكون وحيدة أو متعددة الخلايا (الجندي أ وسليم ع.، 2006).



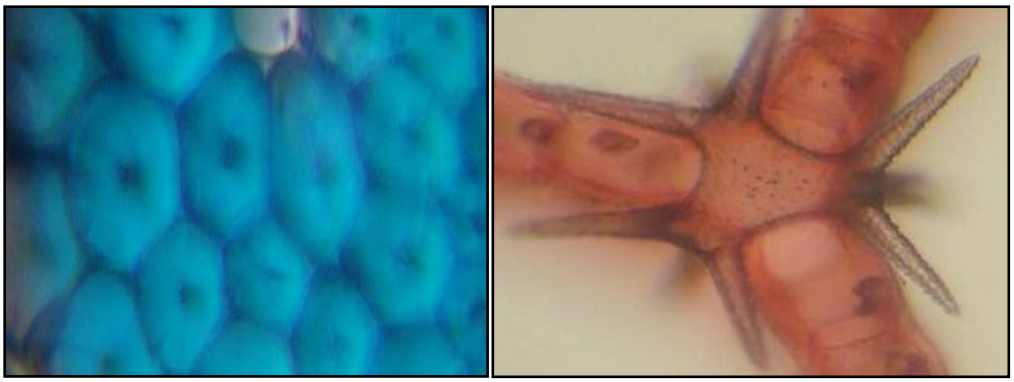
(الدعيجي ع.2006)

الشكل (45): قطاع عرضي في ورقة يوضح البشرة العليا والسفلى

ج- بنية البشرة في الجذر: تتكون من صف واحد من الخلايا رقيقة الجدران متراصة لا تترك بينها مسافات بينية كما أنها خالية من الكيوتين والخلايا الحارسة، تخرج منها أوبار ماصة ولذلك تسمى بالطبقة الوبرية (كاظم م.، 1999).

II-4-2-2/النسيج الإسكلرنشيمي:

وهو نسيج دائم خلاياه ميتة، جدرانها ثانوية سميكة متخشبة (ملجننة)، توجد بينها مسافات بينية صغيرة. يتواجد هذا النسيج في جميع الأعضاء سواء كانت هوائية أو أرضية، وله دور هام في تدعيم النبات، ونميز حسب شكل الخلايا نوعان هما الألياف و السكليريدات (الباز م وآخرون.، 2008؛ Nabors M., 2008).



(1): السكليريدات (2): الألياف

(البيومي ع وآخرون.، 2000)

الشكل (46):يظهرالأنواع المختلفة للنسج الإسكلرنشيمية

II-4-2-3/نسيج الخشب:

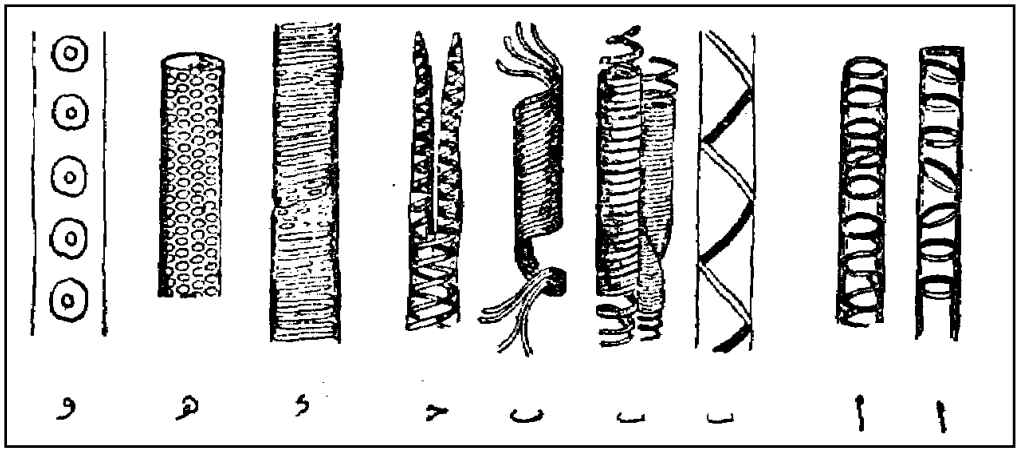
وهو نسيج مركب من عدة نسج بسيطة، بعضها حي والآخر ميت ويجمع بين و ظيفتي التوصيل والدعامة والخشب في الجسم النباتي الابتدائي يدعى بالخشب الابتدائي، وينشأ من الأنسجة الإنشائية

القمية، أما الخشب في الجسم النباتي الثانوي فيسمى بالخشب الثانوي وينشأ من الأنسجة الإنشائية الجانبية (الدعيجي ع.، 2006). يتكون نسيج الخشب من العناصر الناقلة والعناصر الغير الناقلة.

أ- العناصر الناقلة: تتكون بدورها من نوعين رئيسيين هما (بوجنيبة م وخناق م.،2008؛ كاظم م.، 1999):

- الأوعية: هي خلايا ميتة، ذات لمعة واسعة تعرف بالخشب التالي ، تظهر بشكل وعاء طويل نتيجة تحلل جدرانها العرضية. تظهر باللون الأخضر عند التلوين المزدوج.

يختلف شكل تغلظ الجدران في الأوعية تبعا لطريقة ترسب مادة اللجنين، وقد يكون شبكيا، سلميا،حلقيا، حلزونيا أو منقطا كما هو موضح في الشكل رقم (47).



(خيرت ع.، 1949)

الشكل (47): أشكال الأوعية الخشبية في مقاطع طولية

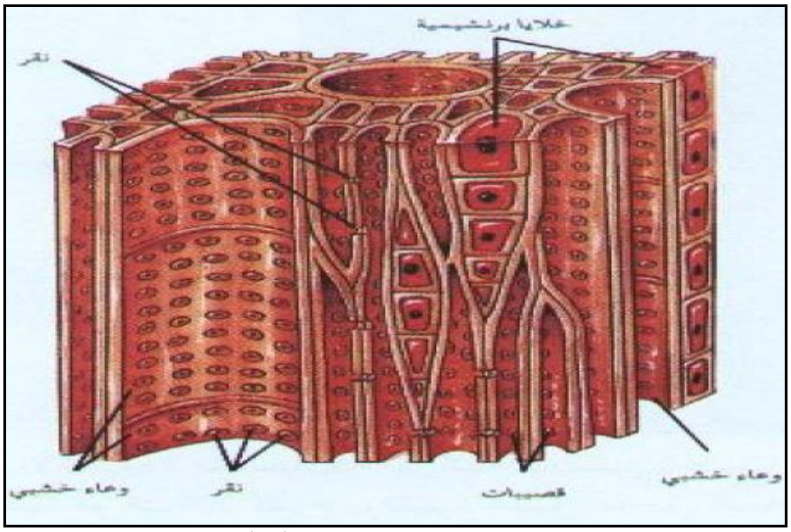
(1) تغليظ حلقي، (ب وج) تغليظ حلزوني، (د) تغليظ سلمي، (ه) تغليظ شبكي، (و) تغليظ نقطي.

- القصيبات: هي خلايا ميتة، ذات جدران سميكة، ملجننة ومتطاولة الشكل، ذات لمعة ضيقة، تعرف بالخشب الأول. تنتشر في جدران القصيبات النقر(الشكل 48)، و تنقسم حسب تحلل الجدار الى أربعة أنواع: القصيبات السلمية، الحلقية، الحلزونية والمنقرة. إلى جانب وظيفة النقل تلعب القصيبات دورا في التدعيم.

ب- العناصر غير الناقلة:

- برنشيم الخشب: عبارة عن خلايا حية موجودة ضمن عناصر الخشب المختلفة، بشكل صفوف قطرية، تكون ما يسمى بأشعة الخشب التي توجد في الخشب الثانوي، هذه الخلاياغالبا ما تكون لها جدران ثانوية متخشبة، ووظيفة برنشيمة الخشب هي تخزين الماء أوالمواد الأخرى كالنشاء (كاظم م.، 1999).

- ألياف الخشب: هي خلايا ذات أصل واحد ولكنها تتباين في الشكل إلى ألياف مدببة، قصيبية وجلاتينية وظيفتها دعامية، يزداد وجودها في الخشب كلما زادت الأوعية الخشبية فيه، بينما تقل بازدياد القصيبات، وهي أقصر طولا من ألياف اللحاء (الدعيجي ع.، 2006).



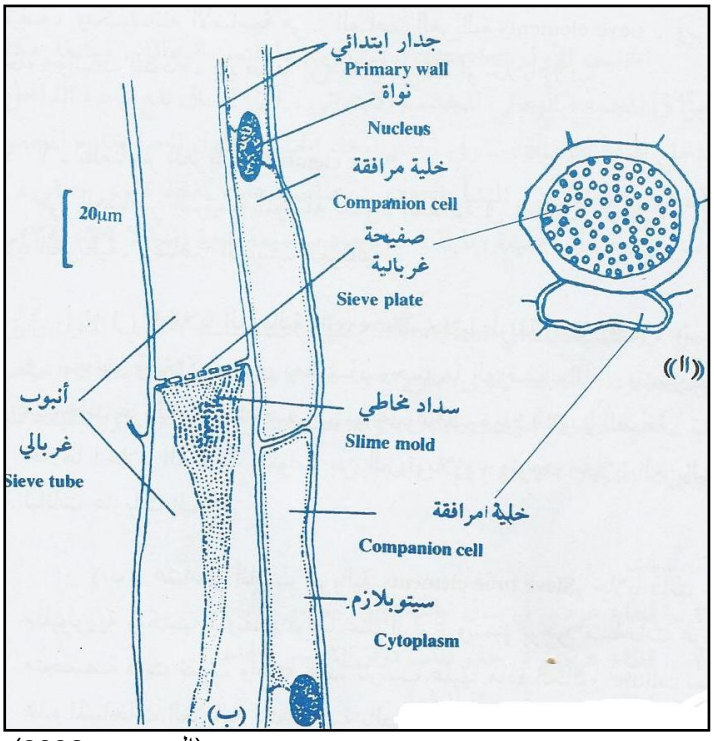
(بلكحل ر وحمدي س.، 2011)

الشكل (48): رسم تخطيطي للخشب يوضح عناصره المختلفة

II-4-2-4-/نسيج اللحاء:

وهو نسيج دائم ومركب من نسج بسيطة، بعضها حي والآخر ميت . ينشأ اللحاء الأولي من تمايز الخلايا الناتجة عن انقسام البروكامبيوم، بينما يتمايز اللحاء الثانوي من الخلايا المنفصلة عن الكامبيوم بعد نشاطه (الصباغ ع.، 1989)، ويتألف نسيج اللحاء من (كاظم م.، 1999؛ خيرت ع.،1949):

- الأنابيب الغربالية: هي أنابيب مكونة من سلسلة طويلة من الخلايا الحية، متراصة بعضها فوق البعض، جدرانها مكونة من المواد السيليلوزية، تحتوي الجدران العرضية على ثقوب تعرف بالثقوب الغربالية ، لتكون الصفيحة الغربالية. قد توجد ثقوب أيضا في الجدران الجانبية، إلا أنها تكون أصغر وأضيق، يتصل سيتوبلازم الخلايا المتجاورة من خلال هذه الثقوب و يساعد الأنابيب الغربالية على أداء وظيفتها خلايا مرافقة (أنظر الشكل49).
- الخلايا المرافقة: تتشكل الخلايا المرافقة مع الأنابيب الغربالية إعتبارا من خلية ميرستيمية واحدة مشتركة، لذلك يمكن القول بأن الأنبوب الغربالي وخليته أو خلاياه المرافقة تعوض الأنبوب الغربالي في حالة زواله (أنظر الشكل49).
- ألياف اللحاء: عبارة عن خلايا ميتة تتخلل العناصر الغربالية ، وهي تكون أما منتثرة فردية أو في مجاميع خلال اللحاء أو قد تكون على هيئة طبقات مماسيةمتموضع خارج نطاق الكامبيوم.
- برنشيم اللحاء: تشبه الخلايا البرنشيمية، ولكنها تميل إلى الإستطالة. جدرانها من مادة سيليلوزية، تتخللها نقر بسيطة، تقوم بتخزين المواد الغذائية، وقد تتغلظ بمادة اللجنين في اللحاء الثانوي في النسج المسنة.



(الدعيجي ع.2006)

الشكل (49): رسم تخطيطي لعناصر اللحاء (أ- مقطع عرضي، ب- مقطع طولي)

I/ النبات المدروس

I-1/ نبات البطاطا صنف سبونتا *Spunta*:

من أكثر الأصناف المزروعة في الأراضي الرملية لأنه متحمل للجفاف (الشيحاوي ف.، 2009)، وهو صنف هولندي، متوسط التبكير في النضج، يحتاج حوالي من 100 إلى 105 يوم للنضج (السيد س.، 2009). من أصناف الطبخ التي تحافظ على قوامها إلى حد ما ولا يتغير لونها بعد الطبخ، منخفض في نسبة المادة الجافة، لذا فهو لا يتحمل التخزين كثيرا، له مناعة ضد مرض السرطان الأسود وقابلية ضئيلة للإصابة بالندوة المتأخرة في الأوراق والدرنات، مقاوم بدرجة متوسطة للإصابة بالعفن الجاف كما له مقاومة جيدة للأمراض الفيروسية (D.S.A.,2012). تكون سيقان هذا الصنف قوية وذات أوراق صغيرة نسبيا ومتدلية وتغطية جيدة لخطوط الأرض (موصللي ح.، 2000)، النورات قليلة وصغيرة والأزهار بيضاء ولا يكوّن ثمار، الدرنات كبيرة وطويلة ومقوسة قليلا وتتحمل التقطيع عند زراعتها، و لكنها تحتاج إلى عناية خاصة عند تداولها بعد الحصاد. يصلح هذا الصنف للزراعة في أجواء متعددة وفي معظم أنواع الأرض (حسن أ.، 1999).

I-2/نبات البطاطا صنف كيرودة *Kuroda*:

من الأصناف المهمة جدا والتي تزرع في الأراضي الرملية، يحتاج إلى حوالي 120 يوم للنضج، وهو من أصناف الطبخ الجيدة، يحتوي هذا الصنف على نسبة عالية من المادة الجافة لذا فإنه قابل للتخزين لمدة زمنية كبيرة، وله مردودية معتبرة تتراوح بين 400 و600 قنطار عند السقي بالتقطير. يقاوم صنف الكيرودة مرض النيماتودا والجرب، بينما هو ضعيف المقاومة لمرض الميليديو. تتميز أوراق هذا الصنف بالكثافة والنمو السريع، وزهرته ذات لون بنفسجي يميل للبياض، ودرنته عبارة عن خليط بين صنفين، لون قشرتها أحمر (وردي) واللب ذو لون أصفر، وشكلها دائري مفلطح يحتوي على الكثير من العيون التي تكون داخلية. ونظرا للأهمية الكبيرة لهذا الصنف فهو مطلوب بكثرة في الأسواق (D.S.A., 2012).

II/ الأدوات والمواد المستعملة

II-1/ الأدوات

أ- المجهر الضوئي الرقمي:

هناك نمطان أساسيان من المجاهر المستعملة في الدراسات النسيجية والخلوية هما المجاهر الضوئية (الشكل50)، والمجاهرالالكترونية. وعلى الرغم من التقدم الكبير الذي حصل في مجال تقنيات الدراسة الخلوية وخاصة فيما يتعلق بعلم الخلية، فمن الخطأ الاعتقاد بأن دراسة النسج والخلايا بالمجهر الضوئي

قد انتهى عهدها، بل على العكس من ذلك فكل دراسة بالمجهر الالكتروني لا بد أن تكون مسبوقة بفحص نسيجي وخلوي بالمجهر الضوئي لأخذ فكرة عن بنية وتعضي النسج المدروسة.

- الشركة المنتجة: OPTIKA
- SN: 223879
- Via Rigla: 32

الشكل(50):المجهر الضوئي الرقمي

ب- آلة تصوير: من النوعSONY

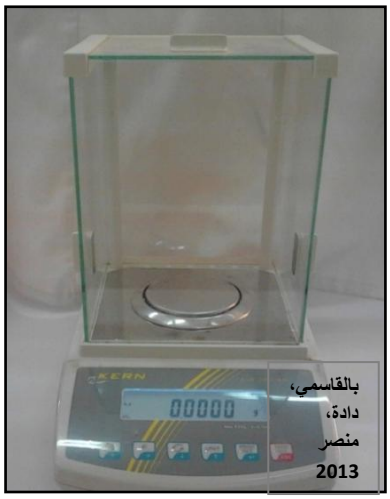
الشكل (51): آلة تصوير

ج- ميزان حساس:

- الشركة المنتجة: KERN
- أقصى وزن يستطيع

قياسه: Max 220 g

- إرتيابه: 0.1 mg



الشكل (52): الميزان الحساس

كما تطلب عملنا من الأدوات ما يلي: مسطرة قياس عاديّة، أوراق رسم بيضاء، ملاقط، شفرات حلاقة، مصفيات، علب بيتري، ماصة، ساترات، صفائح زجاجية، بيشر، خيط، مسطرة خاصة تدعى بالقدم القنوية وهي موضحة في الشكل (53).

الشكل (53): القدم القنوية

II-2/ المحاليل والملونات

II-2-1/المحاليل:

يستعمل عادة من المحاليل ما يلي (بلكحل ر وحمدي س.، 2011):

أ- ماء جافيل 12° : مادة مثبتة تحتوي على الكلور، تستخدم من أجل إفراغ محتوى الخلايا.

ب- حمض الخل (تركيز20%): دوره تعديل ماء جافيل، كما يسهل تثبيت الملونات.

ج- الماء: يستعمل للغسل.

II-2-2/الملونات:

الملونات عبارة عن مركبات عضوية قادرة على صبغ عدة عناصر بطريقة دائمة، تذوب في الماء، المحاليل المائية أو المذيبات العضوية على شكل أيونات موجبة أو سالبة، تتحد هذه الأخيرة مع جزيئات المكونات الخلوية، فتعكس لونها على العينة. والملونات المستعملة في تقنية التلوين التي استخدمناها في التجارب هي (زوبير م.، 1991)

أ- **أخضر الميثيل (تركيز 1%):**ملونه القدرة على تلوين الجدران الملجننة باللون الأخضر،والجدران المتفلنة باللون الوردي.

ب- أحمر الكونغو (تركيز1%): ملون له القدرة على تلوين الجدران السيليلوزية باللون الوردي.

ملاحظة: يمكن استبدال أخضر الميثيل بأخضر اليود الذي يلون الجدران الملجننة بالأخضر المزرق، كما يمكن استبدال أحمر الكونغو بأحمر الكارمن الذي يلون الجدران السليلوزية باللون الأحمر.

III/جلب العينات

تم أخذ العينات اللازمة للدراسة من منطقة فلاحية تدعى بالصحين، ذات الإحداثيات الجغرافية N"38.19'30°33 و E"13.46'01°7 أي في حدود °33 شمال خط الاستواء و°7 شرق خط غرينتش، والتي يبلغ ارتفاعها على سطح البحر حوالي 56 م. وتقع هذه المنطقة الفلاحية في بلدية حاسي خليفة

التي تبعد عن مقر ولاية الوادي بحوالي 30 كلم (Google Earth., 2013). تم الحصول على هذه العينات من نبات البطاطا لكلا الصنفين، بعد الإتصال وطلب المساعدة من أحد فلاحي المنطقة الذي قام بالزراعة المبكرة لها تحت نمط السقي بالتقطير.

IV/الأسس المعتمدة في وصف النبات

IV-1/أسس الوصف المر فولوجي:

تستخدم العديد من الصفات النباتية الظاهرية في التعرف على أصناف البطاطا وهي كما يلي (حسن أ.، 1999):

أ- مواصفات الساق من حيث الصفات التالية:

- طول الساق- عرض الساق(السمك) رفيعة، أو متوسطة، أو سميكة.
- شكل الساق مستديرة، مثلثة، مربعة...
- لون الساق أخضر، أخضر مخضب بالبنفسجي، أخضر باهت...
- كيفية تفرع السيقان تفرع قمي، تفرع جانبي...
- البعد بين العقد كبير أو صغير أو متوسط
- وصف قمة الساق.

ب- مواصفات الورقة من حيث الصفات التالية:

- طول الورقة قصيرة أو طويلة
- عرض الورقة - لون الورقة - عدد الأوراق في النبات - طريقة توضع الأوراق على الساق
- مساحة الورقة صغيرة، متوسطة، أو كبيرة
- طول السويقة - عروق الورقة وكيفية تفرعها - عدد الوريقات الأساسية وكذا الثانوية في الورقة
- توزيع الوريقات على العرق الوسطى- طول الوريقة
- عرض الوريقة

ج- مواصفات الجذر من حيث الصفات التالية:

- طول الجذر الرئيسي - سمكه - لونه - شكله - كيفية تفرعه...

د- مواصفات الدرنة من حيث الصفات التالية:

- الشكل كروية، أو مستديرة إلى بيضاوية، أو بيضاوية مدببة، أوكلوية.
- لون الجلد (القشرة الخارجية) أبيض، أو أبيض مصفر، أو أصفر، أو أصفر بني، أو وردي، أو قرمزي، أو أزرق، أو أرجواني.
- لون اللب (اللون الداخلي) أبيض، أو أبيض مصفر، أو أصفر أو أرجواني، أو أحمر (في عدد قليل من الأصناف).
- ملمسها ناعم، أو خشن.

- طولها - عرضها - حجمها- عدد العيون

ه- مواصفات الزهرة من حيث الصفات التالية:

- لونها أرجواني داكن، أو أبيض، أو أرجواني فاتح، أو بنفسجي فاتح ذو حواف بيضاء، أو بنفسجي محمر ذو حواف بيضاء.
- طول حامل الزهرة قصير فتبدو الأزهار قائمة، أو طويل فتبدو الأزهار متهدلة.
- كيفية توضع الأزهار- كيفية تفرعها
- مواصفات أجزاء الزهرة من حيث مساحة أجزاء الزهرة، عدد السبلات، البتلات، والمتوك...إلخ

IV-2/أسس الوصف التشريحي:

توجد العديد من الصفات التشريحية المستخدمة للتمييز بين الأصناف النباتية وهي كما يلي (السعدي س.، 2005، حمادي ك وآخرون .، 2001):

- الشكل العام للمقطع.
- توضع النسيج في المقطع (في القشرة، في النخاع، ...إلخ).
- عدد طبقات الخلايا التي تكون النسيج المدروس.
- شكل الخلايا (دائري، مستطيل، متعدد الزوايا،...إلخ).
- توضع الخلايا
- سمك الجدران.
- لون الجدران (وردي، بني، أخضر،...إلخ).
- نوع الحزم الوعائية وطبيعة ترتيبها.
- دراسة البشرة العليا والسفلى للورقة (نوع الثغور وعددها،شكل الخلايا المساعدة، شكل جدر خلايا البشرة، عدد الشعيرات،...إلخ).

V/طريقة العمل

V-1/اختيار العينات:

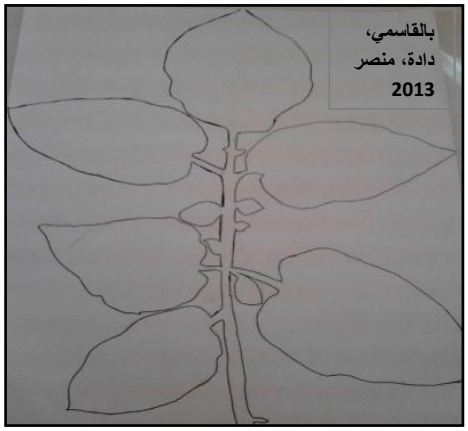
عند دراسة العينات النباتية (ساق، ورقة، جذر) مرفولوجيا أو تشريحيا، يراعى اختيار العينة النباتية الصالحة واستبعاد التالفة والمجروحة أو المريضة منها. كما يجب حفظ العينة في أحد المحاليل الحافظة المناسبة حتى وقت الحاجة إليها (الدعيجي ع.، 2006).

V-2/الدراسة المرفولوجية:

*** طريقة الحساب:**

أ- لقياس كل من الطول، العرض، العدد، والبعد في كل من الساق، الورقة، الجذر، والدرنة، نقوم عندها بتطبيق القياس على عنصرين أو ثلاثة من العضو المراد دراسته، وذلك باستعمال أداة القياس المناسبة، ومن ثم حساب المتوسط.

ب- تم قياس مساحة الورقة حسب طريقة paul 1979 وذلك باتباع الخطوات التالية (Allioui N., 1997):



- إحضار(3) أوراق رسم بيضاء وحساب مساحة ووزن كل ورقة على حدى ثم تدوين النتائج.
- قطع (3) أوراق نباتية من النبات المراد دراسته.
- لصق الأوراق النباتية كلٌ على ورقة رسم بيضاء خاصة، ومن ثم معاودة الرسم حولها بالقلم.
- نزع الأوراق النباتية الحقيقية من على ورق الرسم،

الشكل (54): يوضح طريقة رسم الورقة النباتية على الورق

ثم قص الرسومات التخطيطية المرسومة على الورق ووزنها، ثم تسجيل النتائج.

- استخدام الطريقة الثلاثية لحساب مساحة كل ورقة نباتية.
- وفي الأخير نحسب المتوسط لمساحة هذه الأوراق النباتية الثلاثة حتى نتعرف على متوسط مساحة الورقة النباتية (أنظر الشكل54).

*** مثال:**

حساب مساحة الورقة النباتية:

لدينا:

مساحة ورقة الرسم البيضاء $x(cm^2)$

وزن ورقة الرسم البيضاء $y(g)$

مساحة الورقة النباتية $x'(cm^2)$?

وزن القطع المرسومة من الورقة النباتية الأولى $y'(g)$

ومنه:

$$x \longrightarrow Y$$

$$x' \longrightarrow Y'$$

إذاً: $X'= x.y'/y$

ج- أما بالنسبة لمعرفة حجم الدرنة، فقد استخدمنا طريقة الفرق في الحجوم وكانت كالتالي: نحضر إناء مدرج ونملؤه بالماء حتى آخر تدريجة فيه، ثم نضع درنة البطاطا المراد قياس حجمها بداخله، مما يستدعي سيلان الماء الفائض من الإناء، عندها نقرأ حجم الماء المتبقي في الإناء من خلال تدريجاته.

وفي الأخير نتحصل على المطلوب (حجم الدرنة)، عن طريق طرح حجم الماء المستعمل في البداية من الحجم المتبقي في الإناء. أنظر الشكل (55).

الشكل (55): يوضح طريقة قياس حجم الدرنة

V-3/الدراسة التشريحية:

V-3-1/طريقة إجراء المقاطع:

يعد إجراء المقاطع وسيلة لمعرفة الخصائص التشريحية للعضو النباتي أثناء الدراسة التشريحية، توجد 3 أنواع من المقاطع طولية، عرضية ومماسية، وفي هذا العمل سنقوم بانجاز المقاطع العرضية فقط حسب الخطوات التالية (الدعيجي.، 2006؛Boncomapagni E., 2006):

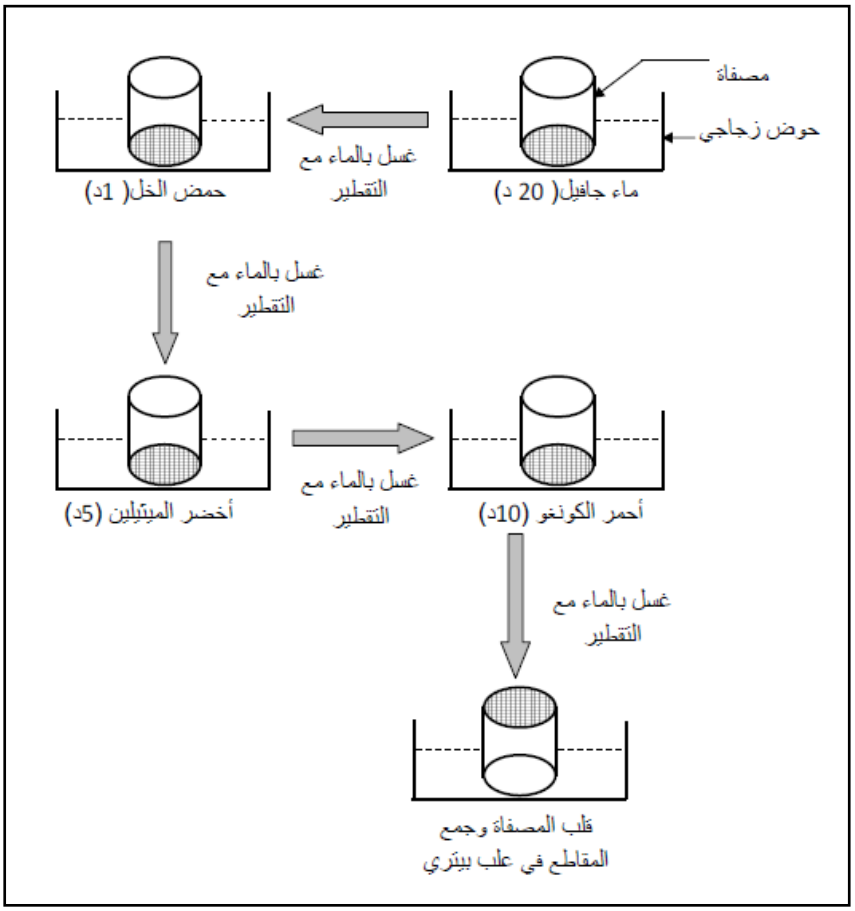
- استعمال شفرة حلاقة جديدة.
- وضع المرفقين فوق الطاولة لتثبيت اليدين أثناء العمل.
- مسك العضو بين سبابة وإبهام اليد اليسرى.
- قطع العضو بتوجيه الشفرة باليد اليمنى من الداخل (نحو الصدر) إلى الخارج والعكس غير صحيح.
- يجب أن تكون المقاطع أفقية، رقيقة ومتوازية.
- التأكد من فترة لأخرى إذا كان المقطع عموديا على محور العضو النباتي.
- وضع المقاطع في مصفاة بداخل حوض مائي فور قطعها حتى لا تجف.

V-3-2/طريقة التلوين:

نختار أحسن المقاطع (من حيث السمك) ونقوم بتلوينها (بطريقة التلوين المزدوج، الشكل 56)، متبعين الخطوات التالية (بلكحل ر وحمدي س.، 2011؛Houeibib M., 2008):

- وضع المصفاة المحتوية على المقاطع في حوض زجاجي به ماء جافيل لمدة 20 دقيقة.
- غسل المقاطع بالماء المقطر جيدا لتنظيفها من ماء جافيل.
- نقل المصفاة إلى حوض زجاجي آخر به حمض الخل لمدة 1-2 دقيقة مع التحريك.
- غسل المقاطع جيدا بالماء المقطر.
- وضع المصفاة في حوض زجاجي به أخضر الميثيل لمدة 5 دقائق مع التحريك.
- غسل المقاطع جيدا بالماء المقطر.

- نقل المصفاة إلى حوض آخر به أحمر الكونغو لمدة 10 دقائق مع التحريك
- غسل المقاطع جيدا بالماء لإزالة الصبغة المتبقية، ثم قلب المصفاة وتنزيل المقاطع في علبة بيتري تحتوي على ماء نقي.

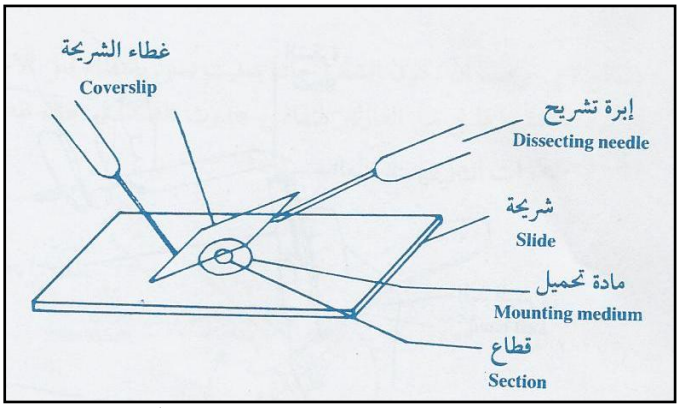


(بلكحل ر وحمدي س.،2011)

الشكل (56): يوضح مختلف مراحل التلوين المزدوج

V-3-3/الملاحظة المجهرية:

اختيار مقطع أو أكثر من بين أحسن المقاطع المحضرة، ووضعه على صفيحة زجاجية مع قطرة ماء وتغطيتها بساترة، حيث يوضح الشكل (57) طريقة تحميل القطاعات النباتية بين الصفيحة الزجاجية والساترة. ومن ثم فحص العينة أولا باستعمال العدسة الصغرى ثم العدسة المتوسطة وذلك لاختيار أفضل وأوضح منطقة في المقطع، ثم تضبط الرؤية جيدا. تكون الملاحظة في الأخير بالعدسة الكبرى وذلك من أجل وصف أفضل للنسج المدروسة، ومن ثم التصوير (بلكحل ر وحمدي س.، 2011).



(الدعيجي.2006)

الشكل (57): طريقة تحميل القطاعات النباتية بين الصفيحة الزجاجية والساترة

I/النتائج المرفولوجية

I-1/المميزات المرفولوجية العامة للساق

الجدول رقم (5): نتائج الدراسة المرفولوجية لساق *Spunta* و *Kuroda*

المميزات العامة للساق	صنف كيرودة	صنف سبونتا
الطول	30.3 سم	46.75 سم
العرض	1.15 سم	0.75 سم
المحيط	3.7 سم	2.6 سم
الشكل	مثلث	مثلث
اللون	أخضر بنفسجي	أخضر فاتح
نوع تفرع	تفرع جانبي صادق المحور	تفرع جانبي صادق المحور
البعد بين العقد	4.7 سم	4.45 سم

لقد بيّنت دراسة الصفات المرفولوجية لساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* لكلا الصنفين سبونتا *Spunta* وكيرودة *Kuroda* وجود تشابه في بعض الصفات واختلاف في صفات أخرى. فقد تشابه الصنفين في شكل الساق وتفرعه (الشكل 58 و 59)، بينما اختلف صنف *Spunta* عن صنف *Kuroda* في طول الساق، عرضه، محيطه، لونه، تركيبة قمته والبعد بين العقد. حيث أن لصنف *Spunta* ساق أطول من صنف *Kuroda* وتبلغ حوالي 46.75 سم، في حين بلغ عرض الساق 1.15 سم عند *Kuroda* ليكون أعرض من *Spunta* التي قدّر قطر ساقها ب 0.75 سم، أما عن محيط الساق فكان في صنف *Spunta* أقل من صنف *Kuroda* بحوالي 1.1 سم، والشكل (58 و 59) يبين هذا الاختلاف، بينما كان البعد بين العقد تقريباً متساوي في كلا الصنفين، إلاأنه يمكن القول أن في صنف *Spunta* تكون العقد أقل تباعد. يتميز الصنفين المدروسين في أن قمة الساق لديهما عبارة عن محور حامل لنورة مكونة من عدد معين من الأزهار (حوالي 7 أزهار عند النضج)، لكن الإختلاف يكمن في أن حامل نورة الكيرودة يتفرع إلى فرعين متناظرين، ثم يواصل كل فرع تفرعه بشكل حلزوني، أماّ عن حامل السبونتا فإنه يتفرع إلى ثلاثة أفرع، تواصل تفرعها أيضا حلزونيا (الشكل60).

الشكل (58): يوضح ساق وأوراق الكيرودة

الشكل (59): يوضح ساق وأوراق السبونتا

الشكل (60): يوضح طول حامل النورة وكيفية تفرعه

1 نورة السبونتا، 2 نورة الكيرودة

I-2/المميزات المرفولوجية العامة للورقة

الجدول رقم (6): نتائج الدراسة المرفولوجية لورقة *Spunta* و *Kuroda*

المميزات العامة للورقة	صنف كيرودة	صنف سبونتا
طول السويقة	25.5 سم	23.6 سم
طول الورقة	34.9 سم	9.28 سم
عرض الورقة	23.3 سم	8 سم
عدد الأوراق	14	10
عدد الوريقات الأساسية	9	9
عدد الوريقات الثا نوية	17	14
طول الوريقة	9 سم	8.5 سم
عرض الوريقة	5.7 سم	6.8 سم
مساحة الورقة	320.35 سم^2	264.44 سم^2
لون الورقة	أخضر	أخضر داكن
نوع التعرق	تعرق شبكي ريشي	تعرق شبكي ريشي
توضع الورقة	متعاقبة	متعاقبة
توضع الوريقات	متقابلة	متقابلة

من خلال نتائج دراسة الصفات الظاهرية لورقة سبونتا *Spunta* وكيرودة *Kuroda* الموضحة في الجدول رقم (6) يتضح لنا أن صنف *Kuroda* يمتاز عن الصنف الآخر بعدد أكبر من الأوراق

والوريقات الثانوية، بينما يحمل الصنفين نفس العدد من الوريقات الأساسية والتي هي في المتوسط 9 وريقات. يبلغ طول السويقة حوالي 25.5 سم عند صنف *Kuroda* في حين أنها لا تتعدّى 23.6 سم في صنف *Spunta*، وهذا الاختلاف واضح من خلال الشكل (58 و59)، ويكون طول ورقة *Kuroda* أكبر بكثير من ورقة *Spunta* فهو يقدّر ب34.9 سم مقارنة ب9.28 سم (واضح من الشكل58 و59)، كما تبين أيضا أن عرض ورقة *Kuroda* تبلغ في المتوسط حوالي 23.3 سم بينما عرض ورقة صنف *Spunta* أقل بكثير فهو لا يتجاوز 8 سم، أما بالنسبة لطول وعرض الوريقة فيلاحظ فقط اختلاف ضئيل بين الصنفين يمكن إهماله. إن لورقة الكيرودة *Kuroda* مساحة أكبر من ورقة السبونتا *Spunta* وهي تقدر بحوالي 320.35 سم² مقابل 264.44 سم²، هذا ما يزيد من عملية النتح التي بدورها تجعل نسبة المادة الجافة في هذا الصنف أكبر من الصنف الآخر، وهو ما توصّل إليه الدارسون من خلال تجاربهم على هذين الصنفين (D.S.A., 2012). يميّز اللون الأخضر الداكن ورقة السبونتا *Spunta* (الشكل59)، بينما تتميّز ورقة الكيرودة *Kuroda* بلونها الأخضر الفاتح (الشكل 58). يشترك الصنفين *Kuroda* و *Spunta* في نوع التعرق الذي هو شبكي ريشي، وكذا في توضع الأوراق على الساق بصورةمتعاقبة، وفي توضع الوريقات على محور الورقة بطريقة متقابلة (الشكل58 و59).

I-3/المميزات المرفولوجية العامة للزهرة

من خلال دراستنا لزهرة البطاطا تبين لنا أنها متماثلة عند الصنفين، باستثناء صفة اللون فقد ميز اللون البنفسجي زهرة *Kuroda* (الشكل61) واللون الأبيض زهرة *Spunta* (الشكل62)، وكذلك طول حامل الزهرة الذي قدّر ب 13.6 سم عند الكيرودة *Kuroda* وحوالي 7 سم فقط لدى صنف السبونتا *Spunta* (الشكل60)، وعموماً فإن زهرة البطاطا لكلا الصنفين تتكون من كأس به 5 سبلات ملتحمة وتويج يحمل 5 بتلات ملتحمة، وطلع مكون من 5 أسدية فوق بتلية، بمعنى أنها تكون ملتحمة مع البتلات، أما المتاع فيحوي كربلتين ملتحمتين ذات مبيض علوي (الزهرة سفلية). زهرة البطاطا ثنائية الجنس ومتعددة التناظر (منتظمة). كما هو موضح في الشكل (05) وملخص في المعادلة الزهرية مسبقاً.

الشكل (61): زهرة الكيرودة *Kuroda*

الشكل (62): زهرة السبونتا *Spunta*

I-4/المميزات المرفولوجية العامة للجذر

الجدول رقم (7): نتائج الدراسة المرفولوجية لجذر *Spunta* و *Kuroda*

المميزات العامة للجذر	صنف كيرودة	صنف سبونتا
طول الجذر الرئيسي	14 سم	23.9 سم
نوع التفرع	ليفي	ليفي
السمك	أقل من 1 ملم	أقل من 1 ملم
اللون	أبيض بني	أبيض مصفر
الشكل	أسطواني	أسطواني

تظهر النتائج الموضحة في الجدول رقم (7) إمتياز جذور نبات البطاطا صنف *Kuroda* و *Spunta* بتفرع ليفي، كما ويتميز كليهما بشكل اسطواني وقطر صغير جداً أقل من 1 ملم، أما عن لون الجذر فقد أخذ اللون الأبيض البنيّ لدى السبونتا *Spunta* والأبيض المصفّر لدى الكيرودة *Kuroda*، كما أن طول الجذر الرئيسي يظهر تبايناً واضحاً بين الصنفين المدروسين، فهو أقصر طولاً عند الكيرودة *Kuroda* ويقدّر ب14 سم بينما نجده عند السبونتا *Spunta* يبلغ حتى 23.9 سم.

I-5/المميزات المرفولوجية العامة للدرنة

الجدول رقم (8): نتائج الدراسة المرفولوجية لدرنة *Spunta* و *Kuroda*

المميزات العامة للدرنة	صنف كيرودة	صنف سبونتا
الشكل	كروي	متطاول
الحجم	80 ملم	97.5 ملم
الطول	5.8 سم	9 سم
العرض	4.75 سم	4.7 سم
الارتفاع	2.95 سم	3.6 سم
عدد العيون	5	7
اللون	وردي (أحمر)	أصفر (أبيض)
الملمس	ملساء	ملساء

يبين الجدول رقم (8) المميزات الشكلية العامة لدرنة *Kuroda* و *Spunta* عند نبات البطاطا، إذ أن الدرنة تأخذ الشكل الكروي في صنف *Kuroda* (الشكل63) بينما تأخذ شكل متطاول في صنف *Spunta* (الشكل64)، أما بالنسبة للملمس فيكون ملمس كلا الصنفين أملس. يصل حجم الدرنة في صنف السبونتا *Spunta* إلى 97.5 ملم في حين يكون حجمها عند الكيرودة *Kuroda* 80 ملم فقط، كما ويكون طول الدرنة في صنف *Spunta* أطول بحوالي 3.2 سم من الصنف الآخر وهذا يتبين من خلال شكلها المتطاول، أما عن العرض فهو تقريباً متساوي عندهما، نظراً لأن درنة سبونتا *Spunta* ذات شكل متطاول فهي أكبر ارتفاع من درنة كيرودة *Kuroda* بفارق 17.5 سم تقريباً. تمتاز درنات البطاطا بانتشار عدد معتبر من العيون على سطحها حيث يبلغ هذا العدد في المتوسط 7 أعين في صنف

Spunta و 5 أعين لدى *Kuroda*. إن أهم صفة ظاهرية تميز هذين الصنفين عن بعض هي اللون، فدرنة *Spunta* ذات لون أصفر (الشكل64) بينما درنة *Kuroda* ذات لون وردي (الشكل63).

الشكل (63): درنة الكيرودة

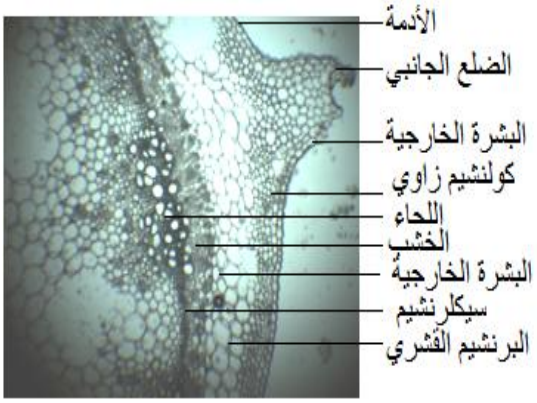
الشكل (64): درنة السبونتا

II/النتائج التشريحية

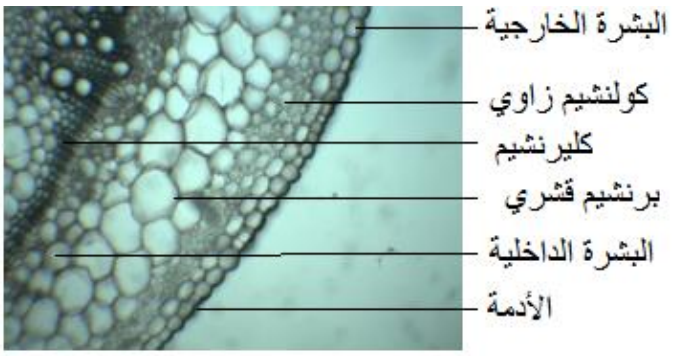
II-1/البنية النسيجية العامة للساق

بينت دراسة التركيب التشريحي للساق الهوائية عند نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* وكيرودة *Kuroda*، أن الشكل العام للمقطع كان مثلث، كما لوحظ بروز أضلع جانبية وهذا عند الصنفين (الشكل66). تكون طبقة الأدمة واضحة في كل صنف إلا أنها تكون أسمك عند صنف كيرودة *Kuroda* (الشكل65 و 67)، أما عن البشرة الخارجية فتكون متماثلة فهي عبارة عن صف واحد من الخلايا المتراصة فيما بينها، وتختلف فقط في شكل الخلايا فنلاحظها متطاولة الشكل في صنف الكيرودة *Kuroda* ودائرية عند السبونتا *Spunta* (الشكل65 و67).

الشكل(65): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400



الشكل(66): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الضلع الجانبي بتكبير X400

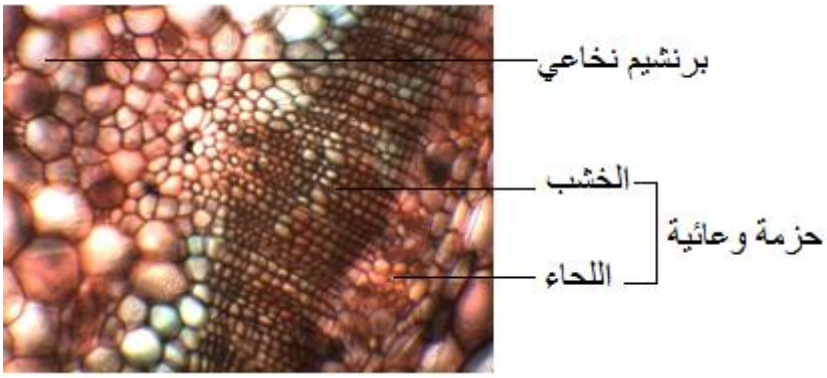


الشكل(67): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق

نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف

سبونتا *Spunta* بتكبير X400

يلي البشرة من الداخل نسيج كولنشيمي زاوي مكون من عدّة طبقات من الخلايا يبلغ عددها حوالي6 طبقات في الكيرودة *Kuroda* و4 طبقات في السبونتا *Spunta*، تكون خلايا هذا النسيج متوضعة بشكل عشوائي وذات جدر مغلظة في الزوايا (الشكل 65 و67)، يليها من الداخل البرنشيم القشري الذي يشغل أكبر مساحة من القشرة مقارنة بالنسيج الكولنشيمي والبشرة، يتكون البرنشيم القشري من عدّة طبقات ذات خلايا كبيرة الحجم ومستديرة، تخلق بينها مسافات بينية، جدرانها غير متغلظة (الشكل 65 و67)، ويكمن الاختلاف بين الصنفين في عدد هذه الطبقات، فيصل عددها إلى 4 طبقات في صنف كيرودة *Kuroda* في حين لا تتعدى 3 طبقات في صنف سبونتا *Spunta* (الشكل 65 و 67). يأخذ الغلاف النشوي (البشرة الداخلية) لكلا الصنفين نفس مميزات البشرة الخارجية لهما، أما بالنسبة للحزم الوعائية فتتكون من خشب تالي ذو أوعية واسعة للخارج وأولي ذو أوعية ضيقة للداخل (نمو نابذ) على عكس اللحاء (نمو جابذ)، وتكون هذه الحزم منتظمة في محيط دائري وتتوزع أوعيتها الخشبية في صفوف قطرية (الشكل68 و69)، أما عن النخاع فإنه يشغل الجزء المركزي من مقطع الساق، وهو عبارة عن نسيج من الخلايا البرنشمية مستديرة الشكل، تترك بينها فراغات بينية، وكل هذه المواصفات موجودة في كل من صنف السبونتا *Spunta* والكيرودة *Kuroda*.



الشكل(68): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق

نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف

كيرودة *kuroda* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400

الشكل(69): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ساق
نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف
سبونتا *Spunta* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400

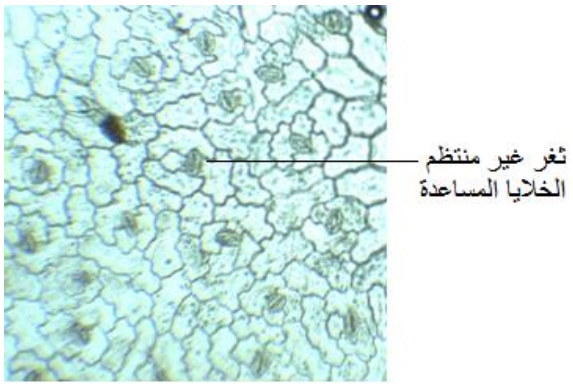
II-2/البنية النسيجية العامة للورقة

من خلال النتائج التطبيقية المتحصل عليها في تشريح كل من ورقة سبونتا *Spunta* والكيرودة *Kuroda* يتضح لنا أنها تتكون من الأعلى إلى الأسفل من: البشرة العلوية وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا المتراصة ذات شكل متطاول تحمل على سطحها امتدادت سيتوبلازمية تمثل شعيرات متعددة الخلايا (الشكل70 و71)، وتتخللها مجموعة من الثغور ذات شكل كلوي غير منتظم الخلايا المساعدة (الشكل72)، ويتماثل هذا التركيب النسيجي لدى الصنفين السبونتا *Spunta* والكيرودة *Kuroda*. يلي البشرة العلوية النسيج العمادي الذي هو عبارة عن صف واحد من الخلايا المتراصة والمتطاولة والتى تكون غنية بالبلاستيدات الخضراء، ومنتظمة بشكل عمودي على طبقة البشرة العلوية، وبالتالي فنوع الورقة بطنية ظهرية، وقد تغاير سمك الطبقة العمادية بين الصنفين فكان عند السبونتا *Spunta* أقل سمكا (الشكل70 و71)، أما عن النسيج الاسفنجي الذي يلي هذه الطبقة يتكوّن من عدة صفوف من الخلايا، تترك بينها مسافات بينية، وهو على عكس النسيج العمادي فقد كان أقل سمكا عند صنف كيرودة *Kuroda* (الشكل70 و71).

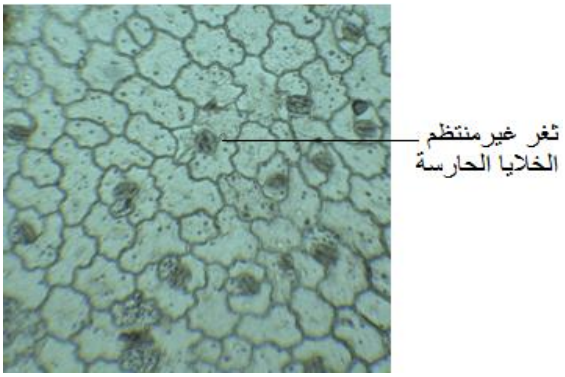
الشكل(70): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ورقة
نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف
كيرودة *Kuroda* بتكبير X400

الشكل(71): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ورقة
نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف
سبونتا *Spunta* بتكبير X400

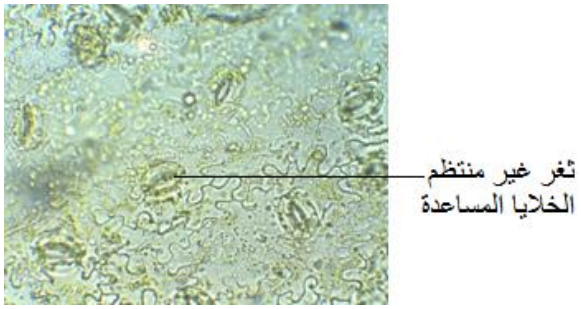
ويحد النسيج الاسفنجي من الأسفل البشرة السفلية التى لها تركيب مماثل للبشرة العلوية عند كل صنف على حدى، ويكمن الاختلاف فقط بين بشرتى نفس الصنف، بحيث يكون عددالثغور في البشرة السفلية أكثر من البشرة العلوية (الشكل72 و74- 73 و75) وهذا ما أكده الدارسون من قبلنا لتشريح الورقة، وقد فسروه بكون البشرة السفلية أقل عرضة لأشعة الشمس التى تخرب بنية الثغر، كما أنها أقل عرضة للغبارالذي يؤدي إلى انسداد الغرفة الثغرية، مما جعلها تحوي أكثر عدد من الثغور، كما يختلفان في شكل الخلايا المساعدة التى تكون في البشرة العلوية أكثر تعرجا من البشرة السفلية. أما عن الزوائد الشعيرية تكون نسبتها أكبر في البشرة العلوية.



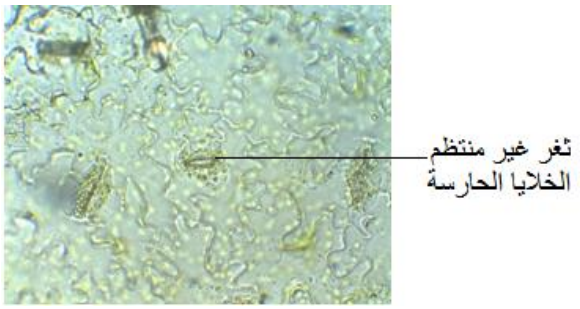
الشكل(72): ملاحظة مجهرية لسلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح البشرة السفلية بتكبير X400



الشكل(73): ملاحظة مجهرية لسلخة في ورقةنبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح البشرة السفلية بتكبيرX400

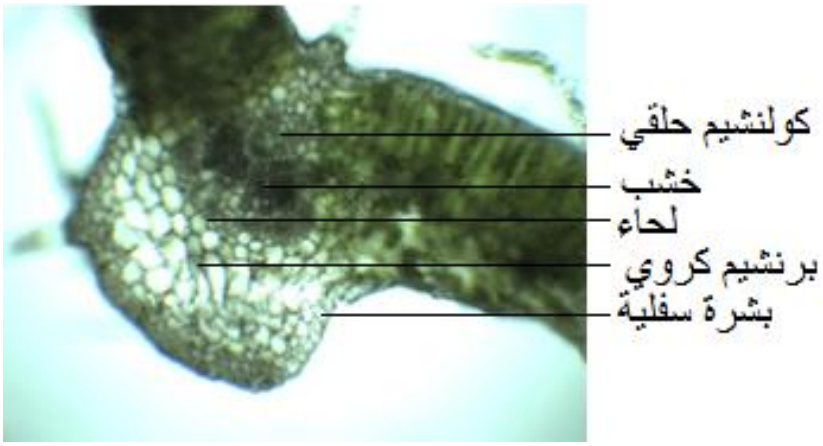


الشكل(74): ملاحظة مجهرية لسلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح البشرة العلوية بتكبير X400



الشكل(75): ملاحظة مجهرية لسلخة في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح البشرة العلوية بتكبير X400

ظهرت الحزمة الوعائية في ورقة السبونتا *Spunta* مكونة من خشب جهة الكولنشيم الحلقي و لحاء جهة البرنشيم الكروي (الشكل76).

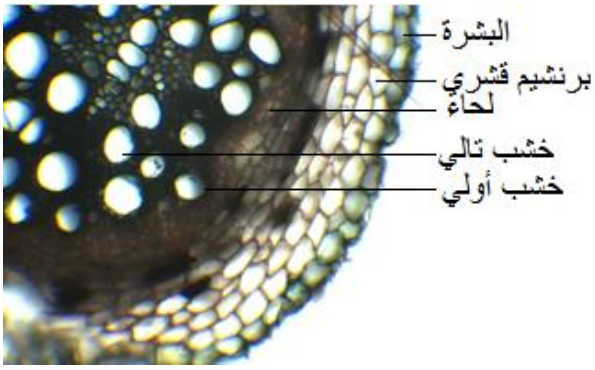


الشكل(76): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في ورقة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الحزمة الوعائية بتكبير X400

II-3/البنية النسيجية العامة للجذر

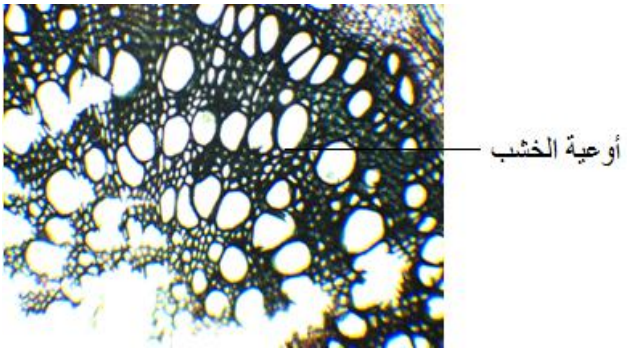
أوضحت نتائج الدراسة النسيجية لجذر السبونتا *Spunta* وكيرودة *Kuroda* لنبات البطاطا *Solanum tuberosum L*، أن شكل المقطع في الجذر دائري ويتكون من الخارج إلى الداخل من: البشرة، وتتمثل في طبقة واحدة من الخلايا المتراصة ذات شكل مستطيل عند سبونتا *Spunta* (الشكل78). يتميز صنف السبونتا *Spunta* ب 3 طبقات من الخلايا البرنشمية تأخذ شكل غير منتظم، مما يستدعي وجود فراغات بينها (الشكل78)، خلافاً عن صنف كيرودة *Kuroda* الذي يتكون برنشيمه القشري من 4 طبقات تأخذ خلاياها شكل مستطيل (الشكل77).

الشكل(77): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400

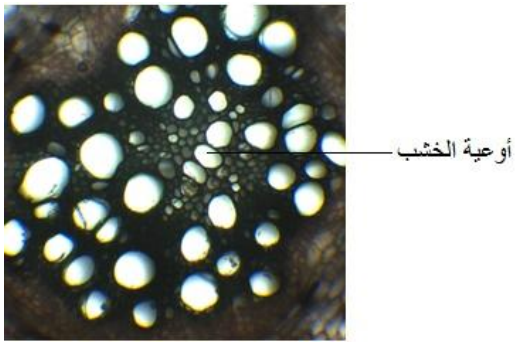


الشكل(78): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* بتكبير X400

ويلي النسيج البرنشيمي الحزم الوعائية التى تكون مبعثرة تشغل كامل النخاع عند كلا الصنفين المدروسيسن، وهي حزم قطرية يكون فها الخشب على أنصاف أقطار متبادلة، بحيث يكون الخشب الأول للخارج وذو أوعية ضيقة، والتالي للداخل وذو أوعية واسعة (نمو جابذ)، أما عن اللحاء التالي للخارج والأول للداخل (نمو نابذ) (أنظر الشكل79 و80).



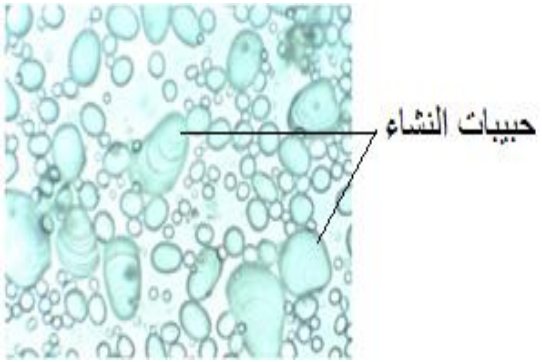
الشكل(79): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* توضح الحزم الوعائية بتكبير X400



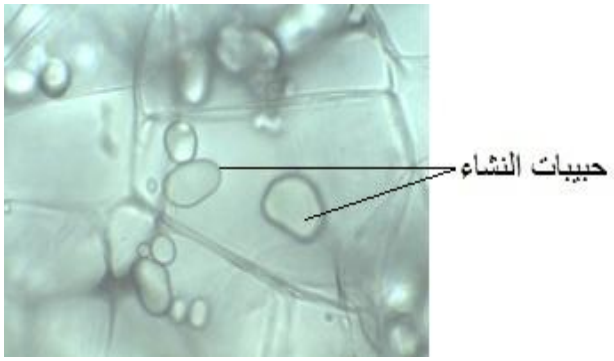
الشكل(80): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* توضح الحزم الوعائية بتكبير X400

II-4/البنية النسيجية العامة للدرنة

بعد التوصل للنتائج التشريحية للدرنة، يمكن اجمال نقاط الاختلاف بين درنة السبونتا *Spunta* والكيرودة *Kuroda*، في شكل وعدد الحبيبات النشوية، حيث يلاحظ أن الحبيبات النشوية في درنة الكيرودة *Kuroda* تأخذ أشكال مختلفة تمثلت في المتطاولة، غير المنتظمة الشكل، الدائرية، الصدفية... (الشكل81)، أما عن السبونتا *Spunta* فقد أخذت الحبيبات شكلين اثنين هما الدائري والمتطاول (الشكل82). وبالنسبة للعدد فقد كان عند صنف كيرودة *Kuroda* أكثر من صنف سبونتا *Spunta* (الشكل81 و 82)، وهذا ما يفسرأن نسبة المادة الجافة كبيرة عند كيرودة *Kuroda* كبيرة، كما يفسر قابلية هذه الأخيرة للتخزين لمدة طويلة (خيرت ع.، 1949).



الشكل(81): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في درنة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف كيرودة *Kuroda* بتكبير X400



الشكل(82): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في درنة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* صنف سبونتا *Spunta* بتكبير X400

*** الاستنتاجات:**

من خلال مناقشة النتائج المتحصل عليها نستنتج أن الصفين، سبونتا وكيرودة

*يتشابهان في الصفات التالية:

- تفرع كل من الساق والجذر.

- مكونات الزهرة.
- توضع الأوراق والوريقات.
- الشكل العام لمقطع الساق.
- الشكل العام لمقطع الساق.
- الأنسجة المكونة للأجزاء الرئيسية لنبات.
- شكل الثغور ونوعها.

* كما أنهما يختلفان في الصفات التالية:

- طول وعرض ومحيط الساق.
- طول ومساحة الورقة.
- طول الجذر.

-لون الساق، الورقة، الزهرة والدرنة.

- شكل وحجم الدرنة.
- سمك الطبقات.
- شكل الخلايا وكيفية توضعها.

وهذه النقاط التي اختلف فيها الصنفين أدّت إلى فصل كل منهما في صنف لوحده، رغم انتمائهما لنفس النوع.

الخاتمة

من المعلوم أنّ النبات هو أول الكائنات التي ظهرت على سطح الأرض، حيث أخذت هذه النباتات في الانتشار والتطور شيئا فشيئا حتى وصلت إلى درجة من التعقيد أدّت إلى تصنيفها في مجموعات.

نبات البطاطا هو أحد المحاصيل الهامّة من الناحية الغذائية فهو يشغل الترتيب الرابع بعد القمح والذرة والأرز، وتتصدّر المركز الثاني من حيث الأهمية بعد الخبز في العديد من الدوّل. وتعتبر البطاطا من المحاصيل الاستراتيجية، ويزداد الإقبال على زراعة البطاطا لأنّها من المحاصيل الاقتصادية المربحة (ديلي وآخرون.، 2005).

من خلال إتباعنا لعدّة أسس مرفولوجية وتشريحية تمثلت أهمها:

* قياس الطول والعرض * ملاحظة اللون والشكل وتوضع كل من الأوراق والوريقات * كيفية تفرع الساق والجذر * وصف قمة الساق * توضع النسيج في المقطع * توضع وشكل الخلايا * سمك الجدران ولونها * نوع الثغور وعددها... الخ. توصّلنا إلى أنّ الصنفين *spunta* و *kuroda* لهما نقاط مشتركة جعلتهما يندرجان تحت جنس ونوع واحد، وهي تماثل كليهما في:

تفرع كل من الساق والجذر ، مكونات الزهرة، توضع الأوراق والوريقات، الشكل العام لمقطع الساق ، الشكل العام لمقطع الجذر، الأنسجة المكونة للأجزاء الرئيسية لنبات، شكل الثغور ونوعها... الخ.
لكن على الرغم من انتمائهما لنفس النوع فقد كانت بينهما نقاط متباينة فصلتهما عن بعض، لذا وضع كل منهما في صنف لوحده، وقد تمثّل اختلافهما في:
طول وعرض ومحيط الساق، طول ومساحة الورقة، طول الجذر، لون الساق والورقة والزهرة والدرنة، شكل وحجم الدرنة، سمك الطبقات، شكل الخلايا وكيفية توضعها...الخ.

قائمة المراجع

المراجع العربية

✓ **الكتب:**

1) الباز م وآخرون.، (2008) - أساسيات علم النبات العام. مكتبة الدار العربية للكتاب، الطبعة الأولى، 492 ص.
2) البيومي ع وآخرون.، (2000) -أساسيات علم النبات. الدار العربيةللنشر والتوزيع، القاهرة، 541ص.
3) الجندي أ وسليم ع.، (2006) - علم النبات العام. مكتبة أوزيريس، القاهرة، 488 ص.
4) الدعيجي ع.، (2006) - تشريح النبات العملي. مطابع جامعة الملك سعود، الطبعة رقم 5، 169ص.
5) السنوسي م.، (1991) -التطبيقات العلمية للنباتات اللازهرية. دار الثقافة، الجزائر، 550 ص.
6) السيد س.، (2006) -أساسيات زراعة الخضر المحمية والمكشوفة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية، 661 ص.
7) السيد س.، (2009) - تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الباردة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية للنشر والطباعة والتوزيع. الإسكندرية، الطبعة الأولى، 783 ص.
8) السيد س.، (2009) - تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية للنشر والطباعة والتوزيع. الإسكندرية، الطبعة الأولى، 555 ص.
9) الصباغ د.، (1974) - البطاطا. مديرية الشؤون الزراعية، نشرة رقم 54، ص 7-12.
10) الصباغ ع.، (1989) - موسوعة النبات العام. منشورات عويدات، ديوان المطبوعات الجامعية، بيروت- باريس، 812 ص.
11) العروسي ح والمنوفي أ.، (1997) - النبات العام. مكتبة المعارف الحديثة، 563 ص.
12) العودات م والدعيجي ع.، (1992) - مرفولوجيا النبات وتشريحه. مطابع جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، 406 ص.
13) باندي ش وآخرون.، (2009) - إضاءة جديدة على الكنز الدفين. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO، روما، 135 ص.
14) بوجنيبة م وخناق م.، (2008) - بيولوجيا نبات. الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، القبة- الجزائر، 37 ص.

15) بوجنيبة م ومحديد م.، (2008) - دروس في علم الوظائف النباتية أو فسيولوجيا النبات. الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، القبة- الجزائر، 208 ص.

16) بوروينة ع.، (1990) -مغلفات البذور علم التقسيم النباتي. ديوان المطبوعات الجامعية، جامعة الهواري بومدين، الجزائر،69 ص

17) حسن أ.، (1988) - أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية « الصوبات» . الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الأولى، 920 ص.

18) حسن أ.، (1989) - زراعة البطاطا.الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 520 ص.

19) حسن أ.، (1999) - إنتاج البطاطس.الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة النصر، 401 ص.

20) خيرت ع.، (1949) - التركيب التشريحي للنبات. مطبعة جامعة فؤاد الأول، القاهرة،456 ص.

21) زوبير م.، (1991). علم النبات «الشكل الظاهري وتشريح النبا ت» . ديوان المطبوعات الجامعية، القبة- الجزائر، 395 ص.

22) سعدون ع.، (1998) - محصول البطاطا في المملكة العربية السعودية. 312 ص.

23) كذلك م.، (2001) - مقدمة في زراعة الخضروات. الناشر منشأة المعارف جلال حزى وشركاه، الإسكندرية، 323 ص.

24) كذلك م.، (2002) -موسوعة البيئة من حولنا. دار الكتاب الحديث، 220 ص.

25) كاظم م.، (1999) - علم النبات. دار نجيب للطباعة والنشر، البويرة- الجزائر، 288 ص.

26) مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي.، (2006) - زراعة البطاطس. المملكة المغربية، 32ص.

27) موصللي ح.، (2000) - البطاطا زراعتها وآفاتها تخزين وتصنيع منتجاتها. دار علاء الدين، دمشق، الطبعة الأولى، ص 13-51.

28) هومة ف.، (2003) - علم النبات. دار المعرفة، ص 33-42.

✓ **المذكرات:**

1) الشيحاوي ف.، (2009) - دراسة العلاقة المتبادلة بين الصفات المرفوفيزيولوجية الإنتاجية لعدّة أصناف من محصول البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، جامعة البعث، 95 ص.

2) بلكحل ر وحمدي س.، (2011) - دراسة مرجعية تحديثية للأعمال التطبيقية في علم الحياة النباتية «التشريح النباتي» . مذكرة مقدمة لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي، المدرسة العليا للأساتذة القبة- الجزائر، 77 ص.

3) تامة ع.، (2007) - المتابعة الصحية لنبات البطاطا تحت الرش المحوري حالة منطقة واد سوف. مذكرة تندرج ضمن نيل شهادة مهندس دولة في الفلاحة الصحراوية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 92 ص.

4) خنيفي ل.، (2008) - دراسة تأثير الإجهاد الإسموزي المحدث اصطناعيا في الظروف المخبرية على نمو براعم درنات ستة أصناف من البطاطس *Solanum tuberosum L*. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيولوجيا تخصص فزيولوجيا النبات البيئية.

5) صمامة أ وآخرون.، (2011) - الحشرات والديدان الخيطية المضرة بالخضروات. مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط، المدرسة العليا للأساتذة القبة- الجزائر، 93 ص.

✓ **التقارير والمقالات العلمية:**

1) السعدي س.، (2005) - الأهمية التصنيفية للصفات التشريحية لأنواع مختلفة من العائلة الباذنجانية (*Solanaceae*). مجلة أبحاث البصرة. العدد الحادي والثلاثون. الجزء الأول. 42 ص.

2) العموري ن.، (2007) - المنظور السلعي الزراعي رقم 31 البطاطا في سورية.

3) حمادي ك وآخرون.، (2001) - دراسة تشريحية مقارنة لبعض نباتات العائلة *Polygonaceae*. مجلة أبحاث البصرة. العدد السابع والثلاثون. الجزء الثالث. 45 ص.

4) ديلي وآخرون.، (2005) - تأثير الرش بالمحلولين المغذيين «اليونيغرينوالسولوبوتاس» في النمو الخضري ومحتوى الأوراق من بعض المغذيات لنبات البطاطا.

5) سليمان ع.، (2009)- تعليمات فحص البطاطا.

6) معري خ وآخرون.، (2004) - تكوين درنات دقيقة في بعض أصناف البطاطا بواسطة زراعة الأنسجة. جامعة دمشق.

7) منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO 2012.

* D.S.A الدليل الإحصائي في البطاطا لولاية الوادي (2012).

* الغرفة الفلاحية لولاية الوادي.

المراجع الأجنبية

✓ **الكتب:**

1)Beukema A., (1979) - Potatoimporovement. International agriculture centre,wagenengen, netherlandsk 224p.

2) Harchaoui S., (2009) -Biologie végétale. Office des publicationu niversitaiares place centrale, Ben Aknoun, Alger, 3ème édition, 65p.

3) Huamàne Z., (1986) -Système botany and morphology of the potato. Technicalinformation bulletin 6, international potato center, lima, peru (second éditionrevised), 22p.

4) Marcel M., (2002) - La Rousse Agricole.Québec, 766 p.

5) Nabors M., (2008) - Biologie végétale. Pearson éducation, France ,614 p.

6) Peter Het al., (2000) - Biologie végétale. La collaboration scientifique de charles, Marie Evard, 6èmeédition, 348 p.

7) Roland J et al., (2007) - Biologie cellulaire. Imprimant moderne de l'est «IME», 6èmeédition, 160 p.

8) Roland J et al., (2007) - Atlas Biologievégétale. France par Imprimant moderne de l'est «IME», 9èmeédition, 142 p.

9) Rousselle P et al. (1996) - La pomme de terre. INRA, Paris, 1er édition, 528 p.

10) Rudall P., (2006) - Anatomy of Flowering plant. Cambridge university, press, 149 p.

✓ **المذكرات:**

1)Ahmed A., (2009) - Comparatif de l'impact de fertilisation organique et minerale sur la culture de pomme de terre dans la région d'el oued. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en sciences agronomiques, p80.

2) Allioui N., (1997) - étude de quelque altérations physiologies et biochimique causées par a la rouile brune «puccinia reconditaf.s.pTritici» chez le blé dur«*Triticum durum Desf*», Thèse de magistère I.S.N, universitd'annaba, 150 p.

3) 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 agronomiques, p93.

4) Bazouche A., (2007) - Effet combiné du régime hydrique et de la fertilisation «N.P.K» sur les cimposantes 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.

✓ **التقارير:**

1) ANONYME., (2001) - culture de la pomme de terre. Guide pratique, Ed Inst, Tech, Des cult, Marai Et Indus«I.T.C.M.I», Alger, p 8-15.

2) ANONYME., (2010) - culture du piment sous - serre,Guide pratique, Ed Inst, Tech, Des cult, Marai Et Indus «I.T.C.M.I», Alger, p 1-8.

3) ANONYME., (2011) - Réalisation d'une coupe histologique d'une tige de pomme de terre. Masson-ACCES.

4) Boncomapagni E et al., (2006) - Travaux pratiques de biologie de la reproduction et du développement végétale . Université de Nice SophiaAntipolis, premier cycle d'études scientifiques sciences de la vie, 22 p.

5)Hajiboland R et al., (2012) - Morphological and anatomical modification in leaf, stem and roots of four plant species under boron deficiency conditions.Plant science department, University of Tabriz, Iran, 28 p.

6) Houeibib M et Ahmed louly A., (2008) - Fascicule de travaux pratiques de biologie végétale. Université de Nounkchott, Faculté des sciences et techniques départements de biologie, 16 p.

7) Michele M., (1988) - The Anatomy of the leaf of potato "*Solanum tuberosum L*".by university of chicqgo.

الملحق رقم (1): بعض أصناف البطاطا المنتشرة

راسيتبيربانك .٣
هو البطاطا الأمريكية التقليدية، وهو ممتاز للخبز وإعداد شرائح البطاطا المقلية

نيكولا .٢
صنف هولندي يزرع على نطاق واسع، وهو أحد أفضل الأصناف الصالحة للسلق كما أنه جيد لإعداد السلطات

أتاهوالبا .١
صنف تمت تربيته في بيرو، ويتميز بغلّته المرتفعة وجودته للخبز والقلي.

توبيرا .٦
يزرع في غرب أفريقيا. وهو ذو لبّ أبيض وقشرة وردية اللون، ويتميز بارتفاع غلته

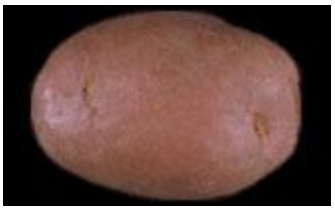
يوكون جولد .٥
درنة كندية ذات لبّ بلون الزبدة، وهو مناسب للقلي والسلق والهرس

لابينبويكولا .٤
يزرع في فنلندة عبر القرون في حقول تستحم في أشعة شمس منتصف الليل

كيبفلَر .٩
ينهمر كالبرد من ألمانيا. وهو صنف طويل قشدي اللبّ، وشائع الاستخدام في السلطات

رويال جيرسي .٨
من جزيرة آيل جيرسي: وهو الخضر البريطانية الوحيدة محددة الأصل لدى الاتحاد الأوروبي

فيتيلوت .٧
صنف فرنسي يفضّله خبراء اختيار الأغذية بالنظر الى قشرته ذات اللون الأزرق الغامق ولبّه البنفسجي



ديزيريه .١٢
ذو قشرة حمراء اللون ولبّ اصفر ونكهة مميزة

ماريس بارد .١١
تمت تربيته في المملكة المتحدة، وهو صنف أبيض اللون ذو قوام شمعي ناعم جيد للسلق

بابا كولورادا .١٠
جُلب الى جزر الكناري من السفن الأسبانية المارة من هناك في عام ١٥٦٧

مجهول .١٥
صنف من شيلي، وهو واحد من بين ما يزيد على ٥٠٠٠ صنف متوطن ما زالت تزرع في جبال الأنديز

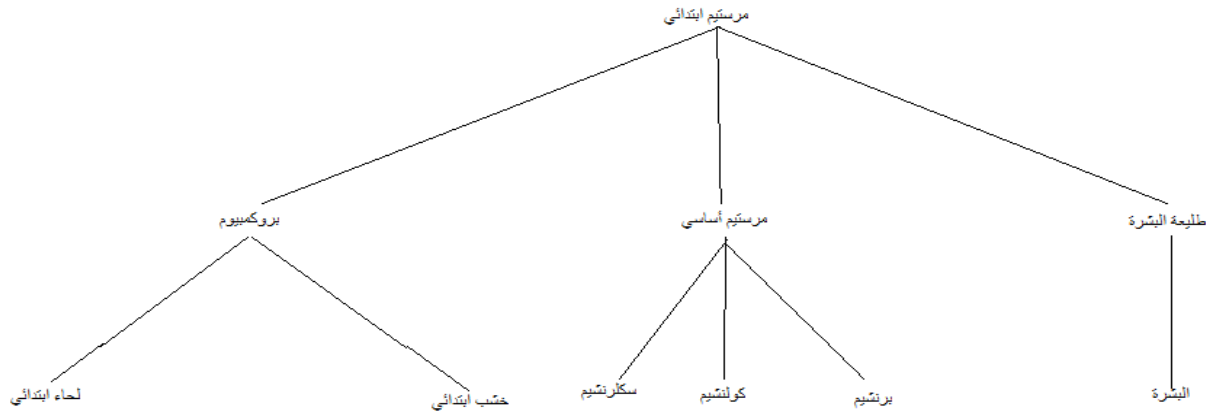
موندیال .١٤
بطاطا هولندية ذات شكل أملس لطيف. جيد للسلق والهرس

سبونتا .١٣
صنف تجاري مفضل آخر، مناسب للسلق والشوي

المصادر:

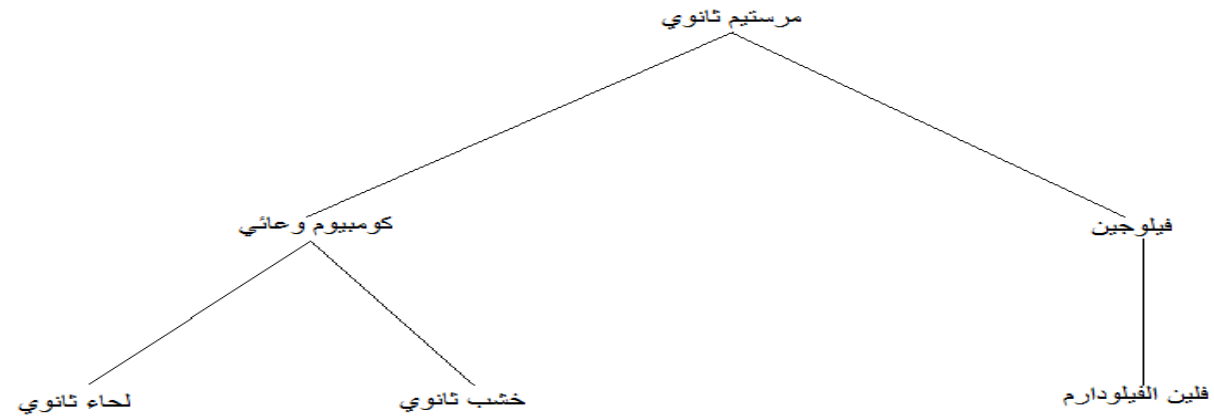
cIP (1,6); NIVAP the Netherlands (2,13); Canadian Food Inspection Agency (3,5,11,12); Lapin Keittiomestarit (4); FNPPPT/Gernod-France (7); Wikipedia (8,10,14,15); Haal (9).

الملحق رقم (2): النسج التي تنشأ من المرستيم الابتدائي



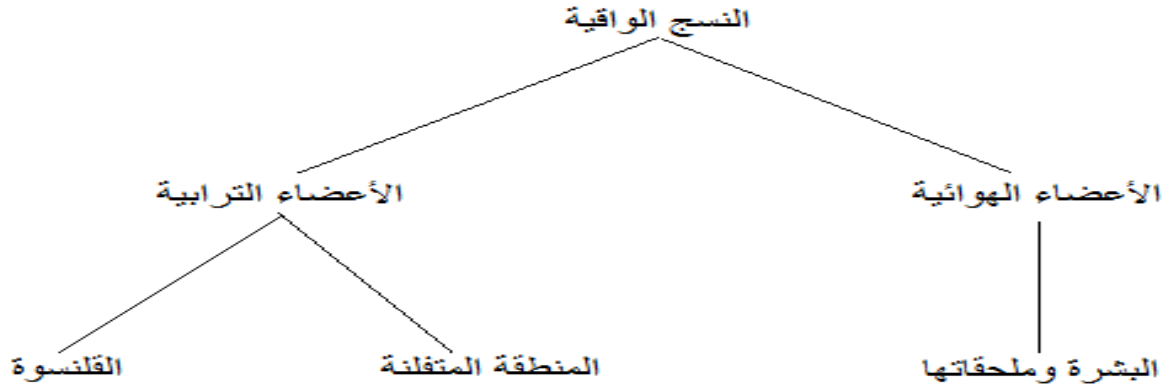
(العروسي ح والمنوفي أ.، 1997)

الملحق رقم (3): النسج التي تنشأ من المرستيم الثانوي



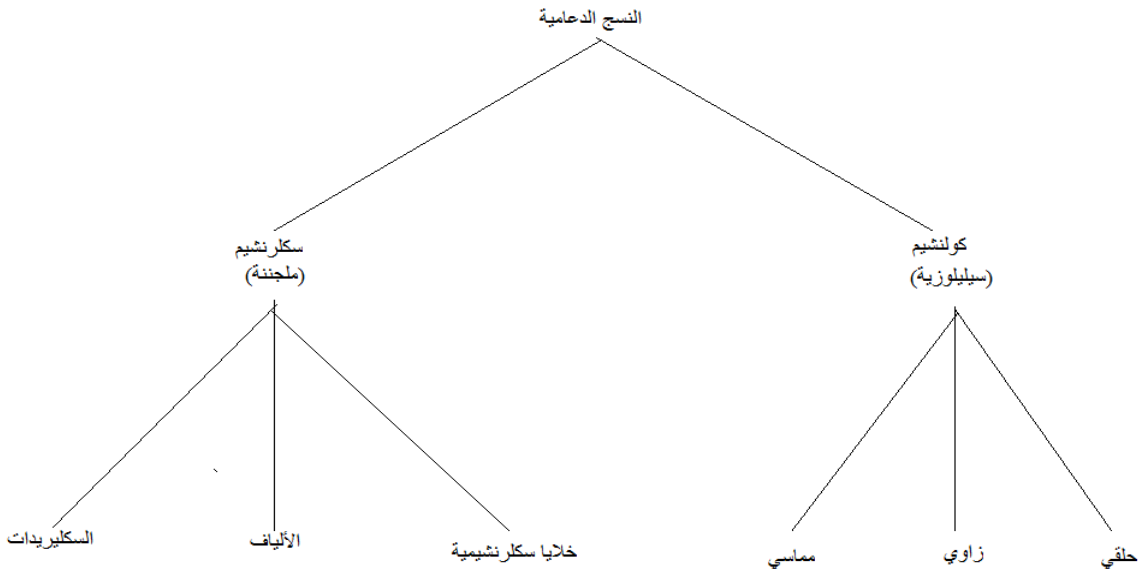
(العروسي ح والمنوفي أ.، 1997)

الملحق رقم (4): النسج الواقية



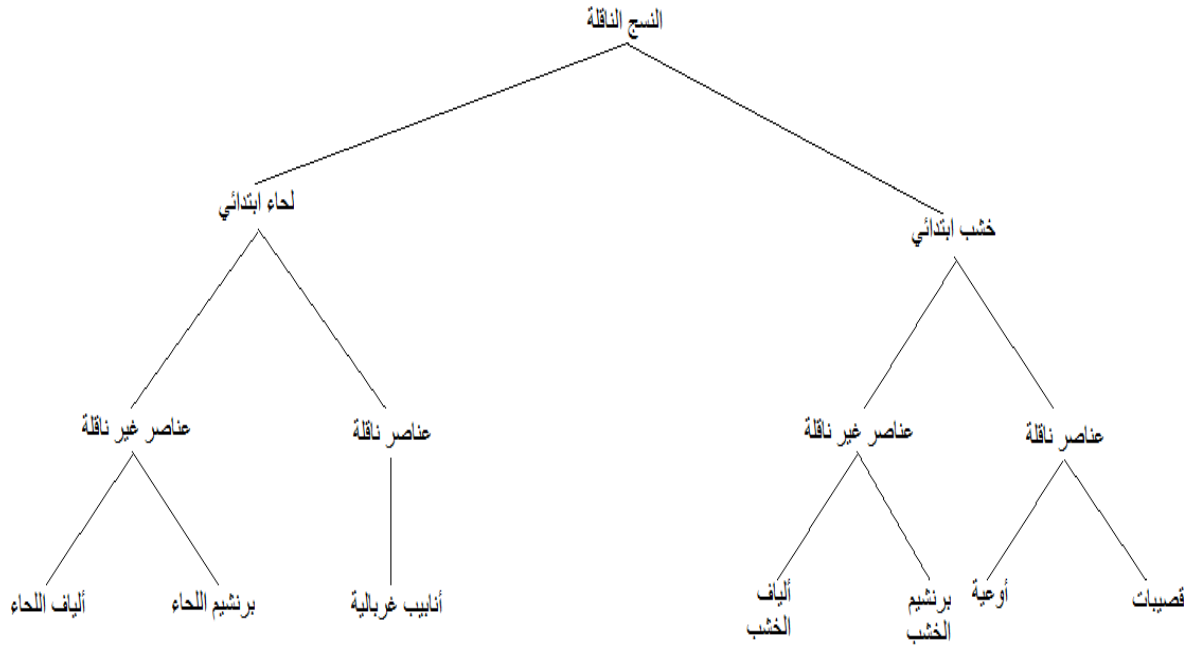
(العروسي ح والمنوفي أ.، 1997)

الملحق رقم (5): مكونات النسج الدعاميّة



(البيومي ع وآخرون.، 2000)

الملحق رقم (6): النسج الناقلة



(البيومي ع وآخرون.، 2000)

المقارنة المرفولوجية والتشريحية بين صنفين من نبات البطاطا *Solanum tuberosum L*
(*صنف سبونتا Spunta* وصنف كيرودة *Kuroda*)

الملخص

يهدف هذا العمل إلى مقارنة مرفولوجية وتشريحية لصنفين من نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* هما صنف *spunta* و*kuroda*، من أجل معرفة أهم الصفات التي أدت إلى وضع كل صنف لوحده.

جرت الدراسة الظاهرية بقياس أبعاد وملاحظة الفرق في اللون لكل من الساق، الورقة، الجذر والدرنة، وحساب عدد الأوراق، الوريقات الأساسية والثانوية والأزهار. أما عن الدراسة النسيجية فقد تمت بإجراء مقاطع عرضية في كل من الساق الهوائية، الورقة، الدرنة والجذر وتلوينها ومن ثم ملاحظتها تحت المجهر الضوئي.

أظهرت النتائج اشتراك الصنفين المدروسين في عدّة صفات تمثلت أهمها في توضع الأوراق، توضع الوريقات، تفرع الساق، مكونات الزهرة، الأنسجة المكونة لكل من الأعضاء الأساسية للنبات، شكل المقاطع. واختلافهما في صفات منها الأطوال، عدد الأوراق، لون الزهرة، لون الدرنة، سمك الطبقات وعددها، شكل الخلايا.

الكلمات المفتاحية: نبات البطاطا، صنف السبونتا، صنف الكيرودة، دراسة تشريحية، مرفولوجيا النبات، النسيج.

La comparaison morphologique et anatomique entre deux variétés de la *Solanum tuberosum* L. (la variété *Spunta* avec la variété *Kuroda*)

Résumé

Cette étude on le but de la comparaison morphologique et anatomique entre deux variétés de la *Solanumtuberosum* L. (pomme de terre), qui sont la variété *Spunta* avec la variété *Kuroda*, pour connaitre les principales différentes caractéristiques entre eux.

L'étude morphologique porte sur les caractéristiques biométriques telles que les mesures des diamètres, les calcules des nombres des feuilles et les folioles principales et secondaires et les couleurs des feuilles, des tiges, des racines et des tubercules. Pour l'étude anatomique se fait à travers de faire des coupes transversales sur les différents parties de plante, au même temps on fait la méthode de coloration des différents coupes, puis on fait l'observation sous le microscope optique.

En comparant les deux variétés de pomme de terre selon la position des feuilles et folioles, la ramification des tiges, les composants des fleurs, les tissus qui composent les principaux organes des plantes et la formes générale des coupes, il apparaît que les deux les deux variétés de *Solanumtuberosum* L., sont similaires. Par contre, elles sont différentes à travers les longueurs et les nombres des feuilles, les couleurs des fleurs et des tubercules et aussi l'épaisseur et le nombre des couches et la forme des cellules.

Mots clés : *Solanum tuberosum* L, *Spunta*, *Kuroda*, morphométriques, anatomiques, tissu.

الفهرس

الخاتمة

المقدمة

المراجع

الملحق

الجزء النظري

الجزء التطبيقي

الفصل الأول:

دراسة نبات البطاطا

الفصل الأول:

الوسائل وطرق العمل

الفصل الثاني:

دراسة النبات المرفولوجية والتشريحية

الفصل الثاني:

النتائج والمناقشة