

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

الرقم الترتيبي :
الرقم التسلسلي :

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان : علوم الطبيعة والحياة

شعبة : علوم بيولوجية

تخصص : التنوع البيئي وفزيولوجيا النبات

الموضوع

**دراسة مقارنة لخصائص النمو الخضري والإنتاج والمحتوى الكيميائي
لخمسة أصناف من نبات البطاطس (*Solanum tuberosum* L)
مزروعة في منطقة سوف**

من إعداد:

- تريعة مختار

- صحراوي أحمد التجاني

نوقشت يوم : 2019/06/23 من طرف لجنة المناقشة :

رزق الله شفيقة	أستاذ محاضر (أ)	رئيسا	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي
غمام عمارة الجيلاني	أستاذ محاضر (أ)	مؤطرا	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي
بن قدور منية	أستاذ محاضر (ب)	ممتحنا	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

الموسم الجامعي : 2018 / 2019

الإهداء

إلى روعي والديّ الطّاهرتين ... سائلًا ربي أن يكونا في
أعالي فراديس الجنان .
إلى أسرتي الكريمة ... مصدر قوتي وهمتي ونجاحي .

مختار . ت

الإهداء

إلى منبع الحب والحنان ومن لا يحصى فضلها أمي الصابرة الغالية .
إلى والدي العزيز . . . الذي شجعني على حب العلم والعمل ، أطال الله
عمره .

إلى زوجتي ورفيقة دربي . . . نبغ المحبة والإخلاص والصبر .
إلى أبنائي الأعزاء . . . زهور الياسمين وعبق الرياحين ، عسى
أن أكون لهم قدوة حسنة .
إلى أخي الأكبر وأخي الأصغر ، اللذان كانا نعم المعينين فجزاهما الله
كل خير .

إلى كل من له فضل علي بعد الله سبحانه وتعالى .
إليهم جميعا أهدي هذا العمل المتواضع .

أحمد التجاني . ص

كلمة شكر

« من لم يشكر الناس لم يشكر الله » - حديث شريف .

الشكر كل الشكر لله العلي القدير أولاً على أن وفقنا لإكمال هذا البحث ، ونسأله سبحانه أن يكون هذا العمل المتواضع لبنة من لبنات البحث العلمي لتنمية المنطقة .

يسعدنا ويطيب لنا أن نزجي موفور الشكر والاحترام إلى :

- ✓ الأستاذ الفاضل الدكتور غمام عمارة الجيلاني، الذي تكرم علينا بقبوله الإشراف على هذه الدراسة ، فكان نعم الناصح ونعم الموجه وخير معين ، طيلة انجاز هذا العمل ، فجزاه الله عنا كل خير .
 - ✓ السادة أعضاء لجنة المناقشة الموقرة الأستاذة رزق الله شفيقة رئيسا ، والأستاذة بن قدور منية ممتحنا ، الذين شرفونا بقبولهم مناقشة هذه المذكرة وأتحفونا بأرائهم القيمة الثرية وملاحظاتهم السديدة .
 - ✓ أستاذة الأعمال التطبيقية جهاد سعود ، وعمال المخبر سلمى بن عمارة ، وعبد الباسط قدور ، الذين مدوا لنا أيادي العون والمساعدة أثناء القيام بالتحليل المخبرية .
 - ✓ الشكر موصول للمهندس الفلاحي رشيد هميسي الذي ساعدنا في المرحلة الأخيرة من هذا العمل .
 - ✓ وكل من أسهم من قريب أو بعيد في إخراج هذا البحث بهذه الحلة ، وسقط من قلمنا سهوا .
- فجزاهم الله عنا خير الجزاء .

نختم ، أحمد السجاني

الملخص

أجريت تجربة حقلية ببلدية الرياح ولاية الوادي ، في الموسم الربيعي 2018 ، تحت الرش المحوري ، في تربة رملية ، وهذا بغرض إجراء دراسة مقارنة لخصائص خمسة أصناف من نبات البطاطس (*Solanum tuberosum L*) ، وهي : (Arizona) ، (Faluka) ، (Kuroda) ، (Rudolph) ، (Spunta) ، شملت الدراسة معايير النمو الخضري ، معايير الإنتاج ، والصفات الكيميائية للدرنات ، ونفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية ، مكونة من 5 أصناف و3 تكرارات، بحيث اختبرت الفروقات بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05، ولخصت النتائج فيما يلي :

- حقق الصنف (Rudolph) زيادة في نسبة بزوغ النبيتات، وزيادة معنوية في المساحة الوريقية، وفي الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات ، وفي محتوى الكربوهيدرات والدهون للدرنة .
- تفوق الصنف (Arizona) في سرعة الإنبات ، وحققت زيادة معنوية في وزن الدرنة و إنتاج النبات وفي نسبة الإنتاج الكلي للمساحة والإنتاج التسويقي .
- كانت الأفضلية للصنف (Faluka) في نسبة الامتلاء الورقي، وعدد الدرناات في النبات الواحد .
- حقق الصنف (Kuroda) زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل، مساحة المسطح الورقي، طول الورقة وارتفاع النبات .
- تفوق الصنف (Spunta) في عدد أوراق النبات، الوزن الرطب للمجموع الخضري ومحتوى البروتينات ونسبة المادة الجافة للدرنة .

الكلمات المفتاحية : أصناف البطاطس، النمو، الإنتاج، المركبات الغذائية، المادة الجافة، (*Solanum tuberosum L*) .

Résumé

Une expérimentation sur terrain a été réalisée concernant la culture de la pomme de terre de la tranche saison 2018 en utilisant le système d'irrigation par aspersion dans un sol sableux à la commune de Robbah wilaya d'Eloued en vue d'effectuer une étude comparative des caractéristiques de cinq variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum L*) notamment Arizona, Faluka, Kuroda, Rudolph et Spunta.

Cette étude comporte les paramètres de croissance végétative, les paramètres de la production; caractéristiques chimiques du tubercule.

L'expérimentation a été réalisée en adoptant la conception des sections aléatoires qui comprend 5 variétés et 3 répétitions, et les différences entre les moyennes ont été testées en utilisant la différence la moins significative (LSD), à un niveau significatif de 0,05, où les résultats sont résumés comme suit:

- La variété Rudolph a réalisé une augmentation du taux de la levée des bourgeons et une augmentation significative de la superficie des folioles et du poids sec de la partie végétative de la plante ainsi que de la teneur en glucides et en matières grasses du tubercule.
- La variété Arizona a la supériorité par rapport à la vitesse de la levée de bourgeons, et réalisé une augmentation significative du poids du tubercule et de la production d'une plante et Le taux de la production totale de la superficie et de la production marchande.
- La variété Faluka a été favorite vis à vis le taux de teneur en eau relative de feuille, le nombre des tubercules par plante.
- La variété Kuroda a enregistré une augmentation significative du teneur en chlorophylle, de la surface foliaire, de la longueur de la feuille et de la hauteur de la plante.
- La variété Spunta a pris la supériorité dans le nombre de feuilles par plante, le poids humide de la partie végétative et du teneur en protéines et le taux de la matière sèche du tubercule.

Mots clés: variétés de pomme de terre, croissance, production, composés alimentaires, matière sèche, *Solanum tuberosum L* .

Abstract

A field experiment was carried out on the potato crop of the 2018 season slice using the sprinkler irrigation system in a sandy soil at the commune of Robbah wilaya of Eloued in order to carry out a comparative study. characteristics of five varieties of potato (*Solanum tuberosum L*) including Arizona, Faluka, Kuroda, Rudolph and Spunta.

This study includes vegetative growth parameters, production parameters; chemical characteristics of the tuber.

The experiment was carried out by adopting the design of the random sections which comprises 5 varieties and 3 repetitions, and the differences between the means were tested using the least significant difference (LSD), at a significant level of 0.05, where the results are summarized as follows :

- The Rudolph variety achieved an increase in the rate of bud emergence and a significant increase in leaflet area and dry weight of the vegetative part of the plant as well as in the carbohydrate and fat content of the tuber.
- The Arizona variety has superiority over the speed of bud emergence, and achieved a significant increase in tuber weight and plant production and the rate of total production of area and marketable production.
- The variety Faluka has been favored vis à vis the rate of relative water content of leaf, the number of tubers per plant.
- The Kuroda variety recorded a significant increase in chlorophyll content, leaf area, leaf length and plant height.
- The variety Spunta has taken the superiority in the number of leaves per plant, the wet weight of the vegetative part and the protein content and the rate of dry matter of the tuber.

Key words: potato varieties, growth, production, dietary compounds, dry matter, *Solanum tuberosum L* .

فهرس المحتويات

الإهداء		
كلمة شكر		
الملخص		
فهرس المحتويات		
فهرس الوثائق		
فهرس الجداول		
قائمة المختصرات		
المقدمة		
الجزء النظري		
الفصل الأول : دراسة نبات البطاطس		
05	عموميات حول نبات البطاطس وزراعته	I
05	الموطن الأصلي لنبات البطاطس وانتشار زراعتها	1-I
05	القيمة الغذائية للبطاطس	2-I
07	زراعة البطاطس على المستوى العالمي	3-I
09	زراعة البطاطس في القطر الجزائري وولاية الوادي	4-I
09	زراعة البطاطس في الجزائر	1-4-I
11	مناطق إنتاج البطاطس في الجزائر	1-1-4-I
11	مواعيد زراعة بطاطس الاستهلاك في الجزائر	2-1-4-I
12	زراعة البطاطس في ولاية الوادي	2-4-I
15	التعريف بنبات البطاطس	5-I
16	الوصف المورفولوجي لنبات البطاطس	6-I
16	الجزء الهوائي	1-6-I
16	الجزء الارضي	2-6-I
21	التصنيف العلمي لنبات البطاطس	7-I
21	مراحل نمو وتطور نبات البطاطس	8-I
22	درنات البذور ورتبها	9-I
22	درنات البذور	1-9-I
23	رتب البذور	2-9-I
24	المتطلبات الزراعية لمحصول البطاطس	II
24	متطلبات التربة	1-II
24	المتطلبات المناخية	2-II
25	المسار التقني لزراعة البطاطس	III

25	تحضير التربة وحرارتها	1-III
25	تحضير البذور	2-III
25	تقطيع درنات البذور	3-III
26	تنبيت البذور	4-III
26	تعقيم البذور	5-III
26	الزراعة	6-III
27	العمليات الزراعية	IV
27	الترقيع	1-IV
27	العزيق والتحصين	2-IV
27	الري	3-IV
27	التسميد	4-IV
28	مكافحة الأعشاب الضارة	5-IV
28	الدورة الزراعية	6-IV
28	النضج والجني	7-IV
29	التخزين	8-IV
29	الآفات والأمراض التي تصيب البطاطس	V
29	الأمراض البكتيرية	1-V
30	الأمراض الفطرية	2-V
31	الأمراض الفيروسية والفيروسية	3-V
32	الآفات والحشرات	4-V
33	العيوب الفسيولوجية	5-V
34	الصناعة التحويلية الغذائية للبطاطس	VI
34	أقسام البطاطس حسب خصوصياتها المطبخية	1-VI
34	خصائص درنات بطاطس التحويل	2-VI
34	حجم وشكل الدرنة	1-2-VI
35	الأضرار والعيوب	2-2-VI
35	المادة الجافة	3-2-VI
35	السكريات المختزلة	4-2-VI
36	العوامل المناخية	5-2-VI
36	الصنف	6-2-VI
الفصل الثاني : أهم أصناف نبات البطاطس		
38	تقسيم أصناف نبات البطاطس	I
38	الأصناف مبكرة النضج	1-I
38	الأصناف النصف مبكرة	2-I
38	الأصناف نصف مبكرة – النصف متأخرة	3-I

39	الأصناف النصف متأخرة	4-I
39	الأصناف متأخرة النضج	5-I
39	أصناف البطاطس المعتمدة والمسجلة في الجزائر	II
الجزء التطبيقي		
الفصل الأول : الوسائل وطرق البحث		
42	تقديم منطقة الدراسة	I
42	الموقع الجغرافي لمنطقة سوف	1-I
42	العوامل المناخية لمنطقة سوف	2-I
48	الخصائص الطبيعية لمنطقة سوف	3-I
48	المواد وطرق البحث	II
48	المواد المستعملة	1-II
48	المادة النباتية	1-1-II
54	موقع إجراء التجربة	2-1-II
55	تصميم التجربة	3-1-II
55	نظام الري	4-1-II
56	الأسمدة المضافة	5-1-II
56	العمليات الزراعية	2-II
57	القراءات والدراسات	III
57	التحاليل المخبرية للتربة	1-III
57	التحليل الكيميائي لماء السقي	2-III
58	المعايير القياسية لنمو النبات	3-III
58	المعايير الفزيولوجية	1-3-III
60	صفات النمو الخضري	2-3-III
61	صفات الإنتاج	4-III
62	الصفات الكيميائية للدرنة	5-III
62	طريقة تجفيف وحفظ درنات البطاطس	1-5-III
64	تحضير المستخلصات	2-5-III
66	تقدير محتوى الكربوهيدرات في الدرنات	3-5-III
67	تقدير محتوى البروتين في الدرنات	4-5-III
68	تقدير محتوى الدهون في الدرنات	5-5-III
70	تقدير نسبة المادة الجافة	6-III
70	التحليل الإحصائي	7-III
الفصل الثاني : النتائج والمناقشة		
72	نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل ومياه السقي	I
72	نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل	1-I

73	نتائج تحاليل مياه السقي	2-I
74	تأثير العامل الصنفي في المعايير الفزيولوجية لنبات البطاطس	II
74	تأثير العامل الصنفي في نسبة وسرعة بزوغ البراعم فوق سطح التربة	1-II
47	تأثير العامل الصنفي في نسبة الامتلاء الورقي لنبات البطاطس	2-II
75	تأثير العامل الصنفي في محتوى الكلوروفيل الكلي بالورقة	3-II
77	تأثير العامل الصنفي على صفات النمو الخضري لنبات البطاطس	III
77	تأثير العامل الصنفي على مساحة الوريقة	1-III
78	تأثير العامل الصنفي على متوسط مساحة المسطح الورقي	2-III
79	تأثير العامل الصنفي على عدد الأوراق	3-III
80	تأثير العامل الصنفي على متوسط طول الورقة	4-III
81	تأثير العامل الصنفي على ارتفاع النبات	5-III
82	تأثير العامل الصنفي في الوزن الرطب والوزن الجاف لنبات البطاطس	6-III
87	تأثير العامل الصنفي على صفات محصول نبات البطاطس	IV
87	تأثير العامل الصنفي على متوسط عدد الدرنات في النبات	1-IV
88	تأثير العامل الصنفي على متوسط وزن الدرنة	2-IV
88	تأثير العامل الصنفي على متوسط الإنتاج في نبات البطاطس	3-IV
89	تأثير العامل الصنفي على الإنتاج ونسبة الإنتاج التسويقي لنبات البطاطس	4-IV
92	تأثير العامل الصنفي في الصفات الكيميائية لدرنات نبات البطاطس	V
92	تأثير العامل الصنفي في محتوى الكربوهيدرات للدرنات	1-V
92	تأثير العامل الصنفي في محتوى البروتينات للدرنات	2-V
93	تأثير العامل الصنفي في محتوى الدهون للدرنات	3-V
94	تأثير العامل الصنفي في نسبة المادة الجافة للدرنات	4-V
97		الخاتمة
100		المراجع
		الملحق

فهرس الوثائق

الصفحة	العنوان	الرقم
09	..... تطور الإنتاج والمساحة للبطاطس بالجزائر بين (2017-2007)	01
10	..... مخطط للقطاعات المساهمة في شعبة البطاطس	02
12	..... تطور الإنتاج والمساحة المجنية للبطاطس في الولاية (2017-2007)	03
13	..... مكانة زراعة البطاطس في ولاية الوادي	04
15	..... التوزيع الجغرافي لزراعة البطاطس في الولاية حسب أهم الدوائر المنتجة	05
16	..... الشكل الظاهري لنبات البطاطس	06
17	..... صورة لورقة البطاطس وأجزائها	07
18	..... صورة للنبوة الزهرية لصنفين مختلفين من نبات البطاطس	08
18	..... صورة لثمرة نبات البطاطس من حقل التجربة	09
19	..... رسم تخطيطي يوضح التطور الأولي لدرنة صغيرة	10
20	..... صورة للبرعم النامي في الضوء للصنف سبونتا	11
20	..... رسم تخطيطي لمقطع طولي يوضح الدرنة من الداخل	12
22	..... رسم تخطيطي لمراحل نمو وتطور نبات البطاطس	13
23	..... صور للملصقات الرسمية لرتب درنات البذور	14
36	..... صور لبعض الأصناف الهولندية للبطاطس التحويلية	15
36	..... صور للأشكال المختلفة للتحويل الصناعي للبطاطس	16
45	..... المخطط المطري الحراري لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط للمنطقة سوف	17
45	..... النطاق البيومناخي لمنطقة وادي سوف	18
49	..... صور لبعض خصائص الصنف (Arizona)	19
50	..... صور لبعض خصائص الصنف (Faluka)	20
51	..... صور لبعض خصائص الصنف (Kuroda)	21
52	..... صور لبعض خصائص الصنف (Rudolph)	22
53	..... صور لبعض خصائص الصنف (Spunta)	23

54	..... صورة بالجوجل إيرث لمكان إجراء التجربة	24
54	..... صورة من عين المكان المقام فيه التجربة	25
55	..... مخطط تصميم التجربة على الأصناف الخمسة بالمكررات الثلاثة	26
56	..... صورة لكيس من سماد الماب المستعمل	27
57	..... صورة للعينات المجلوبة من حقل التجربة	28
58	..... صورة لحساب النبيتات البازغة	29
60	..... صورة لطريقة قياس مساحة الوريقة	30
62	..... صور تجفيف شرائح درنات البطاطس	31
63	..... صور مسحوق شرائح الدرنات المجففة للأصناف الخمسة	32
63	..... صور القارورات الزجاجية العاتمة الحاوية على مسحوق الدرنات الجاف	33
65	..... مخطط يوضح أهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص السكريات والدهون والبروتين ...	34
66	..... المنحنى القياسي للغلوكوز	35
68	..... المنحنى القياسي للبروتين	36
69	..... المنحنى القياسي للدهون	37
78	..... تأثير العامل الصنفي في مساحة الوريقة لنبات البطاطس	38
79	..... تأثير العامل الصنفي في مساحة المسطح الورقي لنبات البطاطس	39
80	..... تأثير العامل الصنفي على عدد الأوراق في نبات البطاطس	40
81	..... تأثير العامل الصنفي في طول الأوراق لنبات البطاطس	41
82	..... تأثير العامل الصنفي في ارتفاع نبات البطاطس	42
83	..... تأثير العامل الصنفي على الوزن الرطب لنبات البطاطس	43
83	..... تأثير العامل الصنفي في الوزن الجاف لنبات البطاطس	44
87	..... تأثير العامل الصنفي في متوسط عدد الدرنات في نبات البطاطس	45
88	..... تأثير العامل الصنفي في متوسط وزن الدرنة في نبات البطاطس	46
89	..... تأثير العامل الصنفي في متوسط الإنتاج في نبات البطاطس	47
90	..... تأثير العامل الصنفي في إنتاج المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي	48

92	..... تأثير العامل الصنفي في محتوى الكربوهيدرات لدرنة البطاطس	49
93	..... تأثير العامل الصنفي في محتوى البروتين لدرنة البطاطس	50
94	..... تأثير العامل الصنفي في محتوى الدهون لدرنة البطاطس	51
96	..... تأثير العامل الصنفي في نسبة المادة الجافة في درنة البطاطس	52

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	القيمة الغذائية لـ 100 غ من البطاطس	07
02	ترتيب الدول العشرة الأولى عالميا في إنتاج البطاطس	08
03	ترتيب أهم الدول العربية المنتجة للبطاطس لسنة 2017	08
04	الولايات الرئيسية المنتجة لبطاطس الاستهلاك	11
05	المساحات المزروعة حسب بلديات الولاية	14
06	تصنيف نبات البطاطس	21
07	أشهر الأمراض البكتيرية التي تصيب نبات البطاطس	29
08	أشهر الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البطاطس	30
09	أشهر الأمراض الفيروسية والفيروسية التي تصيب نبات البطاطس	31
10	أشهر الآفات والحشرات التي تصيب نبات البطاطس	32
11	أشهر العيوب الفسيولوجية التي تصيب نبات البطاطس	33
12	الأصناف المعتمدة والمسجلة في السجل الجزائري	40
13	توزيع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة لمنطقة سوف	43
14	توزيع متوسطات التساقط الشهرية لمنطقة سوف	44
15	العلاقة بين درجة الحرارة وكمية التساقط	44
16	توزيع متوسطات الرطوبة الشهرية لمنطقة سوف	46
17	متوسطات سرعة الرياح الشهرية لمنطقة سوف	47
18	نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل	72
19	نتائج تحاليل مياه السقي	73
20	نسبة الظهور فوق سطح التربة وسرعتها في الأصناف المدروسة	74
21	نسبة الامتلاء الورقي في الأصناف المدروسة	75
22	نسبة محتوى الكلوروفيل بالورقة في الأصناف المدروسة	76

قائمة المختصرات

الاختصار	الاسم الكامل
FAO	المنظمة العالمية للأغذية
ITCMI	المعهد التقني لزراعة الخضروات والمحاصيل الصناعية
MADRP	وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري
DSA	مديرية المصالح الفلاحية
DRDPA	مديرية ضبط وتطوير الإنتاج الفلاحي
DPVCT	مديرية حماية النباتات والمراقبة التقنية
CNCC	المركز الوطني لمراقبة ومصادقة البذور والشتلات
INPV	المعهد الوطني لحماية النباتات
CNIF	المجلس الوطني مابين المهن
CAW	الغرفة الفلاحية الولائية
CRMA	الصندوق الجهوي للتعاون العلاجي
BADR	بنك الفلاحة والتنمية الريفية
SAFEX	الشركة الجزائرية للمعارض والتصدير
ITDAS	المعهد التقني لتطوير الفلاحة الصحراوية
CTPTA	المركز الفني للبطاطا والقنارية
ONM	الديوان الوطني للأرصاد الجوية
ANDI	الوكالة الوطنية للسقي والصرف
ANRH	الوكالة الوطنية للموارد المائية
RCBD	تصميم القطاعات العشوائية الكاملة
NIVAP	المعهد الهولندي للترويج لبذور البطاطس
INSID	المعهد الوطني للتربة والسقي والصرف
LSD	أقل فرق معنوي
BSA	ألبومين مصل البقر
DPSP	مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية

مفتی

مقدمة

تعتبر البطاطس أحد أهم المحاصيل الزراعية في العالم، لأنها تشكل عنصرا هاما في غذاء الإنسان، وتعد بديلا لمحاصيل الحبوب لتخفيف حدة مشكلة الغذاء، لما تتميز به من مردود في إنتاج الوحدة المساحية، إذا ما قورنت بأي من محاصيل الحبوب، علاوة على أن البطاطس يمكن زراعتها أكثر من مرة في العام، في كثير من المناطق (سيد؛ 2009) .

تحتل البطاطس المرتبة الرابعة في المحاصيل الغذائية بعد كل من القمح والأرز والذرة (FAOSTAT, 2017)، كما تعتبر أيضا من الخضروات الدرنية الغنية بالمواد الغذائية والطاقة، فضلا على أنها محصول له دور مهم في الأمن الغذائي (جابر وآخرون؛ 2010) وتدخل في كثير من الصناعات الغذائية (ديلي ومحمد؛ 2011)، فدرنة البطاطس تحتوي على نسبة عالية من البروتين والنشاء والمعادن والفيتامينات، وكذلك على معظم الأحماض الأمينية المهمة، فضلا عن تأثيرها الايجابي في الوقاية من بعض الأمراض السرطانية، لاحتوائها على مستويات عالية من مضادات الأكسدة (قاسم وغالب؛ 2012) .

وفي الجزائر تعتبر البطاطس محصول رئيسي من محاصيل الخضروات التي تزرع أكثر من مرة في الموسم، وفي مختلف الأراضي والتضاريس، كالمناطق الساحلية وشبه الساحلية والسهول المرتفعة والأطلس التلي والأراضي الصحراوية (ITCMI, 2005) .

احتلت الجزائر المرتبة السادسة عشر على المستوى العالمي بمساحة فاقت 138121 هـ وإنتاج فاق 4014501 طن خلال الفترة 2009 - 2015، بعد أن كان لا يتجاوز متوسط المساحة 84730 هكتار وإنتاج 1700000 طن خلال الفترة 2000 - 2008، أي بزيادة تقدر بـ 63 % بالنسبة للمساحة وزيادة تقدر بـ 136 % بالنسبة للإنتاج وزيادة تقدر بـ 45 % بالنسبة للمردود، نظرا للتطور الكبير في التقنيات الفلاحية، وتوفر عوامل الإنتاج من بذور وأسمدة وأدوية (MADRP, 2015) .

إن نبات البطاطس الذي يتبع العائلة الباذنجانية التي تزرع نباتاتها بنجاح في الأراضي الصحراوية ذات التربة الرملية، سهل في إحداث طفرة نوعية شهدتها ولاية الوادي في هذه الزراعة خلال العقدين الأخيرين، محتلة بذلك المرتبة الأولى على الصعيد الوطني منذ 2010، بمساحة 36200 هكتار وإنتاج قدر بـ 11360000 قنطار (DSA, 2018)، ساعد

في ذلك توفر مياه السقي، وامتداد العقار الفلاحي، يضاف لها إرادة الفلاح وحبه لخدمة الأرض .

ونظرا لأهمية محصول البطاطس وازدياد الحاجة إليه على المستويين العالمي والمحلي، والاهتمام الكبير في الآونة الأخيرة بكمية المنتج ونوعيته، ولما كانت الأسواق خاصة الخارجية تتطلب منتوجا ذا نوعية جيدة بمواصفات محددة، وبما أن أصناف البطاطس المزروعة ذات المصدر الهولندي كثيرة ومتنوعة ومختلفة في مظهر وشكل الدرنا، وفي المردود وكمية الإنتاج، وفي مقاومة الأمراض والآفات، وفي التحويل الصناعي لها، وحتى في تأقلمها مع مناخ المنطقة، ولعدم وجود دراسات على المستوى المحلي أشارت إلى أي من الأصناف ذي الأهمية الاقتصادية، ارتأينا أن يكون بحثنا هذا حول إجراء دراسة مقارنة لخمس أصناف من نبات البطاطس (*Solanum tuberosum L*) من ذوات القشرتين البيضاء والحمراء، وهي: (Arizona)، (Faluka)، (Kuroda)، (Rudolph)، (Spunta) مزروعة في منطقة سوف ذات التربة الرملية، لمعرفة الصنف المهم اقتصاديا ذي الإنتاجية العالية، والصفات الخضرية والغذائية والتسويقية الجيدة، المطلوبة في الأسواق الداخلية والخارجية ومدى تقبله للتحويل الصناعي الغذائي، الذي يتطلب شروطا ومواصفات، خاصة عند رغبة الفلاح الخوض في زراعة بطاطس التحويل أو في حال تدهور أسعار بطاطس الاستهلاك، كي يكون منتوجه بديلا مقبولا من الوحدات التصنيعية داخليا وخارجيا .

ولتحقيق هذه الغايات قسّمت الدراسة إلى جزأين : جزء نظري وجزء تطبيقي، بحيث قسّم الجزء النظري إلى فصلين :

الفصل الأول : دراسة نبات البطاطس بعرض المسار التقني، والصناعة التحويلية لها .

الفصل الثاني : أهم أصناف نبات البطاطس، مع ذكر الأصناف المعتمدة في الجزائر .

وقسّم الجزء التطبيقي أيضا إلى فصلين :

الفصل الأول: عرض الوسائل وطرق البحث بتقديم منطقة الدراسة ثم سرد الوسائل وطرق العمل المتبعة باختيار خمسة أصناف مختلفة، دون استعمال أي عامل خارجي مؤثر .

الفصل الثاني: عرض النتائج ومناقشتها، حيث عولجت النتائج وتمت مناقشتها، وفقا للمعايير الفزيولوجية والمعايير المرفولوجية وصفات الإنتاج والصفات الكيميائية للدرنة .

الجزء النظري

الفصل الأول

دراسة نبات

I - عموميات حول نبات البطاطس وزراعته :**I-1- الموطن الأصلي لنبات البطاطس وانتشار زراعته :**

يعتقد أن الموطن الأصلي للبطاطس هو المناطق الجبلية من الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، بحيث كانت تزرع في مناطق يصل علوها إلى حوالي 2000 و3500 م، وذلك قبل اكتشاف الأوروبيين للأمريكتين مع نهاية القرن الخامس عشر ميلادي (هوموس وآخرون؛ 1985)، اكتشفت البطاطس لأول مرة في سنة 1532 من قبل Pizarro (حسن؛ 1999)، حيث وجدت بهذه المناطق أصول برية تتميز بصغر درناتها وبطعمها المر ومقاومتها للأمراض البكتيرية والفطرية، ثم انتشرت زراعة البطاطس بعد ذلك في أمريكا الجنوبية، ثم إلى إسبانيا وإيطاليا وألمانيا، عقب الغزو الإسباني للبيرو (خوري؛ 2008) .

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

تعتبر البطاطس رابع محصول بعد القمح والأرز والذرة، ومن أرخص مصادر الطاقة المعروفة للإنسان، لذا فإن أهميتها تزداد عالمياً يوماً بعد يوم وهي المحصول الوحيد الذي أصبح يزرع في كل مكان، ما بين القطبين الشمالي والجنوبي، وخط الاستواء في المنتصف (الصباغ؛ 1989)، فهي تزرع في أكثر من 160 دولة من مختلف أنحاء العالم (Camire, 2009)، وتتصدر قائمة المحاصيل الدرنية في الإنتاج (Hawkes, 1990) .

أما انتشار هذه الزراعة في الجزائر فإنه حسب (Meziane, 1991) نقلها الأندلسيون في القرن 16 مع عدة محاصيل أخرى، وبقيت زراعتها محدودة إلى غاية النصف الثاني من القرن 19 حين اهتم المعمرون بزراعتها .

I-2- القيمة الغذائية للبطاطس :

توصل كثير من الباحثين إلى وجود اختلاف في التركيب الكيميائي للبطاطس، حسب النمط الوراثي ونوع التربة التي تنمو بها والظروف البيئية والمعاملات الزراعية المختلفة ودرجة النضج واللبن والقشرة واللون والنكهة وظروف التخزين (Ahmad, 1979) .

وعموماً أكدت الدراسات على أن البطاطس تحوي أغلب المواد (موصلي؛ 2000)، (Kolasa, 1993 et Dale, 2003)، يمكن ذكر أهمها فيما يلي :

- **النشاء** : العنصر الأساسي فيها، ونسبته من الوزن الجاف تقدر بـ 65 – 80 %.
- **البروتينات والأحماض الأمينية** : تبلغ كمية البروتين في درنات البطاطس 0.6 - 2.1 % (Selva et al., 1991)، والبروتينات التي في درنات البطاطس عبارة عن 60 – 70 % غلوبولين و 20 – 40 % غلوتالين (Smith, 1968) .
- **السكريات** : الموجودة بشكل رئيسي في البطاطس هي السكروز، الغلوكوز، الفركتوز .
- **المركبات الأزوتية** : تشكل 1 - 2 % من الوزن الجاف للدرنات (Kolasa,1993).
- **الألياف الغذائية** : وهي السيليلوز، والألياف، والمركبات البكتينية، والهيموسيللوز (موصلي؛2000) .
- **الأحماض العضوية** : تحوي درنات البطاطس على أحماض عضوية مثل حمض الستريك والأسكوريك واللاكتيك والماليك (موصلي؛2000) .
- **المواد الدهنية** : تتواجد في الدرنة بنسبة ضئيلة من 0.075 - 0.20 % (كذلك؛2001) .
- **الإنزيمات** : يوجد العديد مثل الفوسفاتاز، الأمايليز، البيروكسيدز (موصلي؛2000) .
- **الفيتامينات** : تحتوي درنات البطاطس على فيتامين C، ومجموعة فيتامين B، وآثار من فيتامين A (العموري؛2007) .
- **العناصر المعدنية** : أهمها الحديد والنحاس والمنغنيز البوتاسيوم (معز وعزت؛ 2000) .
- **مضادات الأكسدة** : تحتوي البطاطس على العديد من المركبات الفينولية منها : ليجنين، كارومارين والانتوسيانين (André et al.,2007) .

الجدول (01) : القيمة الغذائية لـ 100 غ من البطاطس حسب (Camire et al, 2009)

العناصر	الكمية	العناصر	الكمية
الماء	79.8 غ	الزنك	0.30 مغ
النشاء	18.2-12.6 غ	المنغنيز	0.17 مغ
الكربوهيدرات	17 غ	النحاس	0.16 مغ
البروتين	2.1-0.6 غ	البوليفينول	441-123 مغ
الدهون	0.2-0.075 غ	الأسبرجين	110 مغ
السكروز	0.68-0.13 غ	الكاروتينات	2-0.05 مغ
الجلوكوز	0.60-0.01 غ	الثيامين	0.20-0.02 مغ
الفركتوز	0.60-0.01 غ	الفيتامينات	
البوتاسيوم	564-280 مغ	فيتامين B1	0.11 مغ
الفوسفور	60-30 مع	فيتامين B2	20.04 مغ
المغنسيوم	18-14 مع	فيتامين B3	31.2 مغ
الكالسيوم	15 مع	فيتامين B6	60.2 مغ
الصوديوم	10 مع	فيتامين C	13 مغ
الحديد	0.80 مع	فيتامين E	0.1 مغ

I-3- زراعة البطاطس على المستوى العالمي :

تزرع البطاطس في أكثر من 160 دولة مختلفة في العالم (Camire, 2009)، وتتصدر قائمة المحاصيل الدرنية في الإنتاج (Hawkes, 1990)، لقد شهدت زراعة البطاطس في العالم تغيرات كبيرة، فمع نهاية القرن الماضي كانت غالبها تزرع وتستهلك في أوروبا وأمريكا الشمالية، غير أنه تضاعف الإنتاج والطلب عليها في آسيا وإفريقيا وأمريكا اللاتينية، ومع التقدم في الأبحاث العلمية المكثفة في التنوع الوراثي والآفات الزراعية وتكنولوجيا الإنتاج وتسويقه، ارتفعت غلتها من 30 مليون طن في بداية الستينات من القرن الماضي إلى 388 مليون طن في سنة 2017 بمساحة مزرعة تقدر بـ 19.3 مليون هكتار (FAOSTAT, 2017)، والجدول (02) يوضح الدول العشرة الأولى عالمياً في هذه الزراعة.

جدول (02) : ترتيب الدول العشرة الأولى عالميا في إنتاج البطاطس (FAOSAT, 2018)

الدولة	الإنتاج (طن)
الصين	99065724
الهند	43770000
روسيا	31107797
أوكرانيا	21750290
أمريكا	19990950
ألمانيا	10772100
بنغلادش	9474099
بولونيا	8872445
فرنسا	6834680
هولندا	6534338

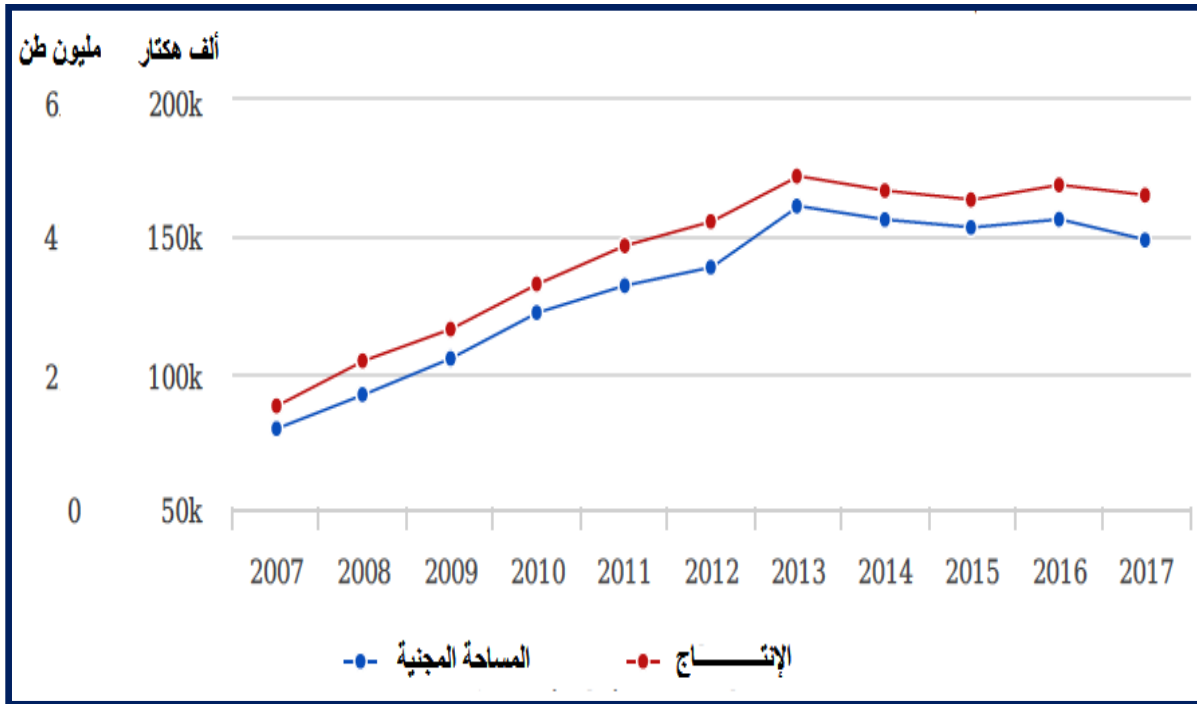
وفي الدول العربية المنتجة للبطاطس تتصدر الجزائر رأس الترتيب تليها مصر، المغرب، السعودية، السودان، تونس، ثم العراق، كما يوضح ذلك الجدول (03) .

جدول (03) : ترتيب أهم الدول العربية المنتجة للبطاطس لسنة 2017 (FAO, 2018)

الدولة	المساحة (هـ)	الإنتاج (ق)	المردود (ق/هـ)
الجزائر	148692	4606403	309.79
مصر	163939	4325478	263.84
المغرب	64293	1924871	299.39
السعودية	18755	476418	254.02
السودان	33000	425000	128.78
تونس	25590	420000	164.12
العراق	9610	266794	277.62

I-4- زراعة البطاطس في القطر الجزائري وولاية الوادي :

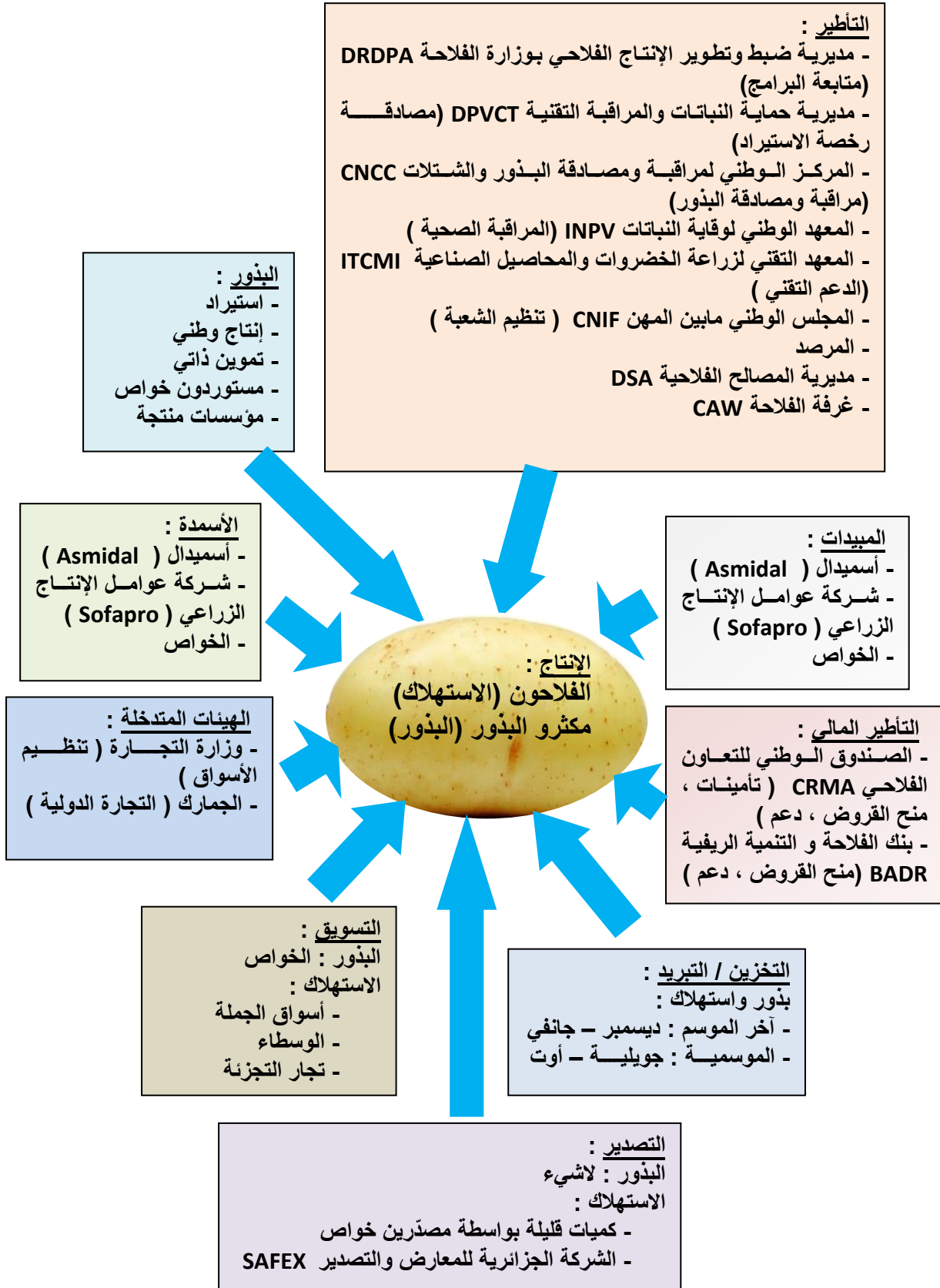
I-4-1- زراعة البطاطس في الجزائر : يحظى منتج البطاطس بأهمية كبيرة في الجزائر من ناحية الاستهلاك، إذ يعتبر كمنتوج استراتيجي يعزز الأمن الغذائي الوطني، فلقد شهد الاستهلاك السنوي للفرد الجزائري ارتفاعا مضاعفا، حيث قدر بـ 22 كغ / فرد / سنة في عام 1967 ثم 35 كغ / فرد / سنة في عام 1990، ووصل إلى 57 كغ / فرد / سنة في عام 2005 (FAO, 2008)، وانتهى أخيرا بـ 111 كغ / فرد / سنة في 2018 (MADRP, 2018)، كما أن الإقبال على زراعتها، كان له النصيب الأوفر مقارنة ببقية الخضروات، لذا نالت الاهتمام الخاص من الناحية التقنية الإرشادية، ومن ناحية توفر وسائل الإنتاج والدعم والقروض، فتوسعت مساحاتها وازداد إنتاجها كما هو موضح في الوثيقة (01) .



الوثيقة (01) : تطور الإنتاج والمساحة للبطاطس بالجزائر بين 2007-2017

(FAOSTAT;2017)

ولذلك تساهم العديد من القطاعات المختلفة (مصالح إدارية، معاهد تقنية، مؤسسات، بنوك، شركات،) في تنمية هذه الشعبة الفلاحية، كما توضحه الوثيقة (02) .



الوثيقة (02) : مخطط للقطاعات المساهمة في شعبة البطاطس (MADRP, 2015)

I-4-1-1- مناطق إنتاج البطاطس في الجزائر : تتوزع جغرافيا حسب (ITCMI, 2005) كالتالي :

- المناطق الساحلية : مثل : تيبازة، بومرداس، مستغانم، سكيكدة .
- المناطق شبه الساحلية : مثل : عين الدفلى، الشلف، تيزي وزو، تلمسان .
- السهول الداخلية : مثل : سيدي بلعباس، البويرة .
- المرتفعات : مثل : تيارت، سطيف، سعيدة، باتنة، قالمة، تبسة .
- الجنوب : الوادي، غرداية .

I-4-1-2- مواعيد زراعة بطاطس الاستهلاك في الجزائر : تقسم كالتالي :

أ- البطاطس المبكرة : تتواجد في المناطق الساحلية ذات درجات الحرارة المعتدلة وغياب الصقيع، مثل بومرداس، تيبازة، سكيكدة، الجزائر العاصمة، مستغانم، تلمسان، تتم زراعتها من أواخر نوفمبر إلى أوائل جانفي .

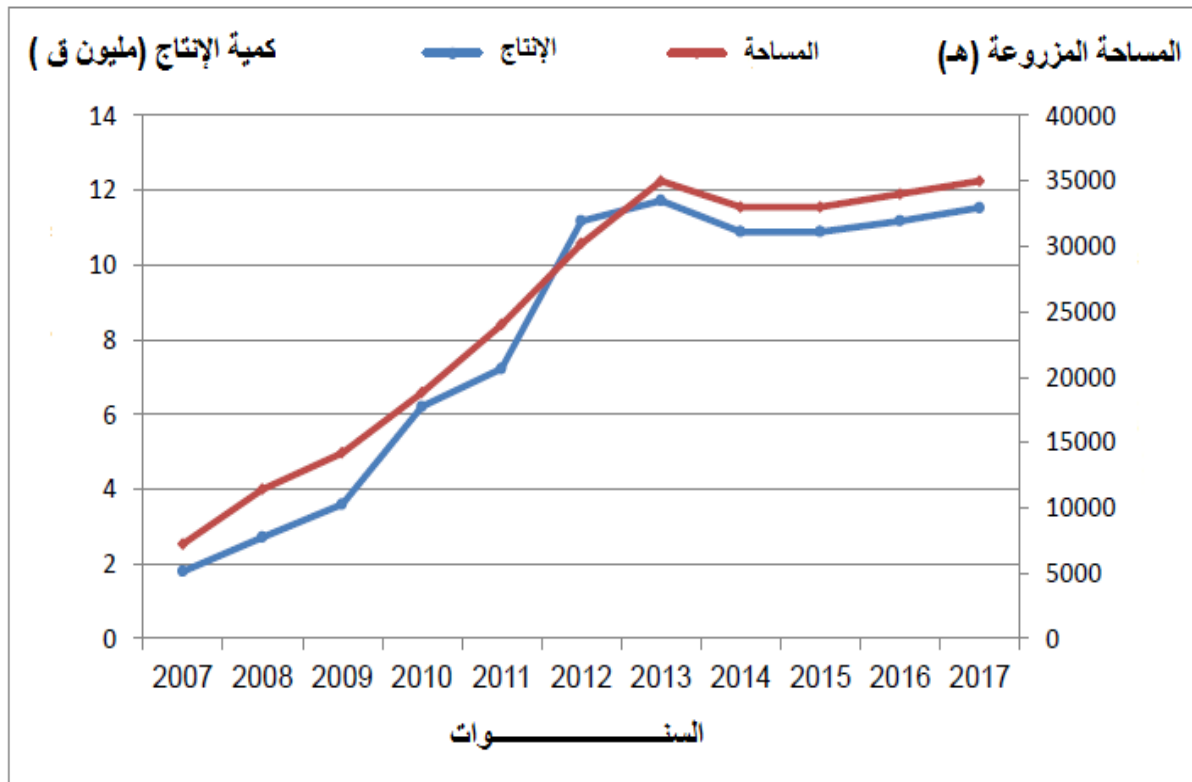
ب- البطاطس الموسمية: في جميع المناطق، كعين الدفلى، معسكر، ميله، سوق أهراس، بومرداس، مستغانم، سطيف، تيزي وزو، تيارت، تلمسان، باتنة، الشلف، البويرة، الوادي، يشرع في الزراعة ابتداء من جانفي في المناطق الساحلية والجنوب، وفي فيفري ومارس في السهول، وفي شهر مارس في المرتفعات .

ج - بطاطس آخر الموسم: في المناطق ذات إمكانيات الري العالية، حيث تكتمل دورة حياة النبات في غياب المطر، حيث تتواجد في الساحل والجنوب وتزرع في أوت وسبتمبر، وفي الهضاب المرتفعة وتزرع في جويلية، ومن أهم الولايات المعنية بهذه الزراعة : الوادي، عين الدفلى، معسكر، قالمة، الشلف، تلمسان، مستغانم، الجلفة، غرداية .

جدول (04): الولايات الرئيسية المنتجة لبطاطس الاستهلاك (MADRP, 2015)

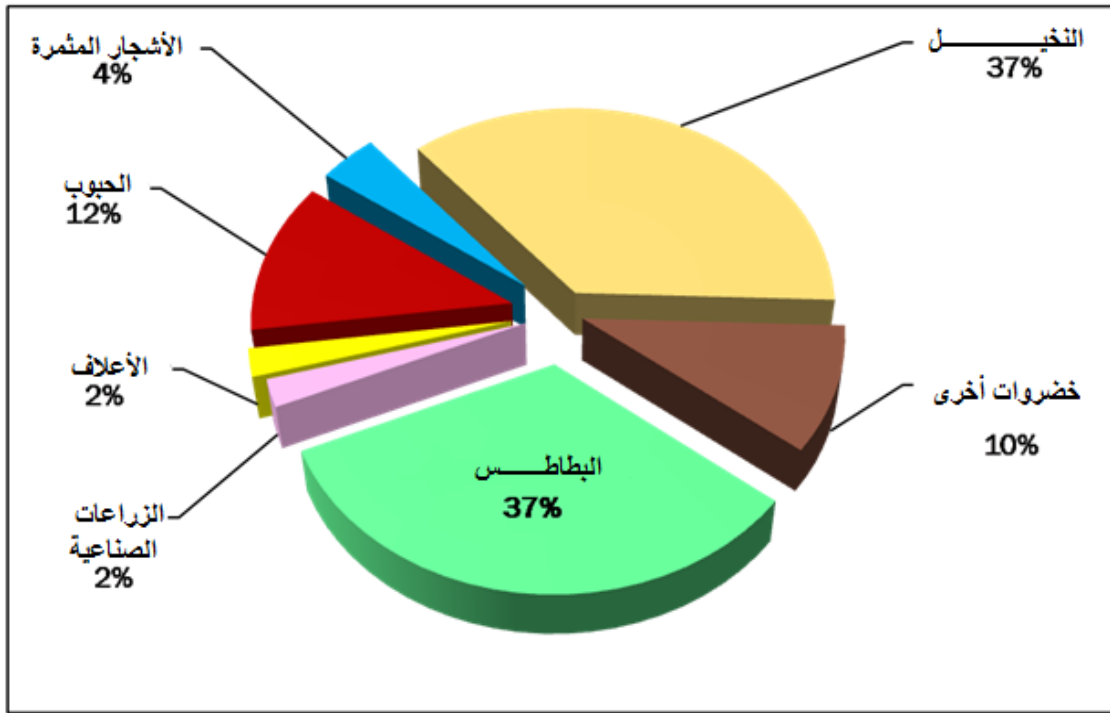
الولايات	المساحة (هـ)	الإنتاج (طن)	المردود (طن/هـ)
الوادي	33667	8331161	33
عين الدفلى	10456	642424	41
مستغانم	12411	373416	30
معسكر	11443	936316	28
تلمسان	4811	152845	32

I-4-2- زراعة البطاطس في ولاية الوادي : تطورت زراعة البطاطس في ولاية الوادي بشكل ملحوظ بداية من سنة 1990 إلى يومنا هذا، ابتدأت سنة 1990 بمساحات صغيرة جدا كتجربة فقط عند بعض الفلاحين في منطقة تغزوت وقمار والديبيلة، ولم تتجاوز في مجموعها 15 هـ، وخلال سنة 1995 وفي إطار برنامج دعم الدولة لمرشات السقي الأرضية المستعملة لسقي البطاطس، انخرط مجموعة من الفلاحين في هذا البرنامج وحققوا نتائج مشجعة، وبحلول سنة 2000 فاقت المساحة المزروعة 600 هـ، أما في سنة 2010 فقد توسعت وتضاعفت المساحات المزروعة إلى ما يقارب 19000 هـ، والوثيقة (03) توضح تطور المساحات المزروعة والإنتاج بالولاية حسب (DSA,2018) .



الوثيقة (03) : تطور الإنتاج والمساحة المجنية للبطاطس في الولاية خلال 2007-2017

وفي أيامنا هذه ارتفعت نسبة زراعة البطاطس إلى 37% من مجموع المساحات المزروعة متساوية بذلك مع مساحة النخيل، التي تمثل الزراعة الأصيلة والمتجذرة في الولاية، فلقد ارتفعت المساحات المزروعة بالبطاطس إلى أكثر من 36000 هكتار بإنتاج يقدر بأكثر من 11 مليون قنطار بمردود فاق: 300 ق/هـ، محتلة بذلك المرتبة الأولى وطنيا، كما تبين الوثيقة (04).



الوثيقة (04) : مكانة زراعة البطاطس في ولاية الوادي (DSA, 2018)

تتخصر زراعة هذا المحصول في منطقة سوف وتقل زراعته في بقية مناطق الولاية (وادي ريغ، المناطق الحدودية)، بحيث تتقاسم هذه الزراعة ست دوائر وهي حاسي خليفة وقمار والرقيبة والديبيلة والرباح والوادي، تأتي في المقدمة دائرة حاسي خليفة بـ (34%)، وقد فازت بلدية حاسي خليفة سنة 2012 بجائزة أول بلدية في الوطن في إنتاج هذا المحصول، تليها دائرة قمار (28%) ثم دائرة الرقيبة (13%) ثم دائرة الديبيلة (12%) ثم دائرة الرباح (08%) ثم دائرة الوادي (05%)، والمساحة مقسمة بنسبة 72.37% لبطاطس آخر الموسم، و27.63% للموسمية، والجدول (05) والوثيقة (05) يفصلان المساحات المزروعة حسب بلديات ودوائر الولاية .

أما أشهر الأصناف المزروعة في الولاية نجد في البطاطس ذات القشرة البيضاء : سبونتا - فابولا (بنسبة 60%) وفي البطاطس ذات القشرة الحمراء: بارتينا- كوندور- كورودا - أموروزا - مانيتو (بنسبة 40%) .

كما أن نظام السقي المتبع أغلبه بواسطة الرش ونسبة قليلة منه بالتقطير .
يمتاز منتج البطاطس في منطقة سوف عن غيره من المناطق الأخرى بالنظافة وانتظام الشكل والتبكير في الإنتاج، وكل هذه المميزات تجعل منه منتوجا ذا أهمية اقتصادية ومرشحا لآفاق واعدة في التصدير إلى خارج تراب الوطن .

جدول (05) : المساحات المزروعة حسب بلديات الولاية (DSA, 2018)

البلدية	المساحة (هـ)	الإنتاج (ق)
الوادي	486	149450
الرياح	1257	400200
وادي العنودة	607	185950
البيضاة	891	282700
النخلة	1622	517350
قمار	1800	563150
كوينين	370	115200
الرقبية	5500	1739450
تغزوت	2,200	691000
الدبيلة	460	148000
حساني عبد الكريم	269	85300
حاسي خليفة	6530	2039000
الطالب العربي	16	4800
دوار الماء	12	3650
سيدي عون	654	206200
الطريفراوي	4578	1428400
المقرن	2,056	642800
بني قشة	14	4200
ورماس	5529	1733700
سطليل	62	19900
المرارة	1	300
العقلة	420	133700
أميه ونسة	852	261100
المغير	7	2250
أم الطيور	7	2250
المجموع	36200	11360000



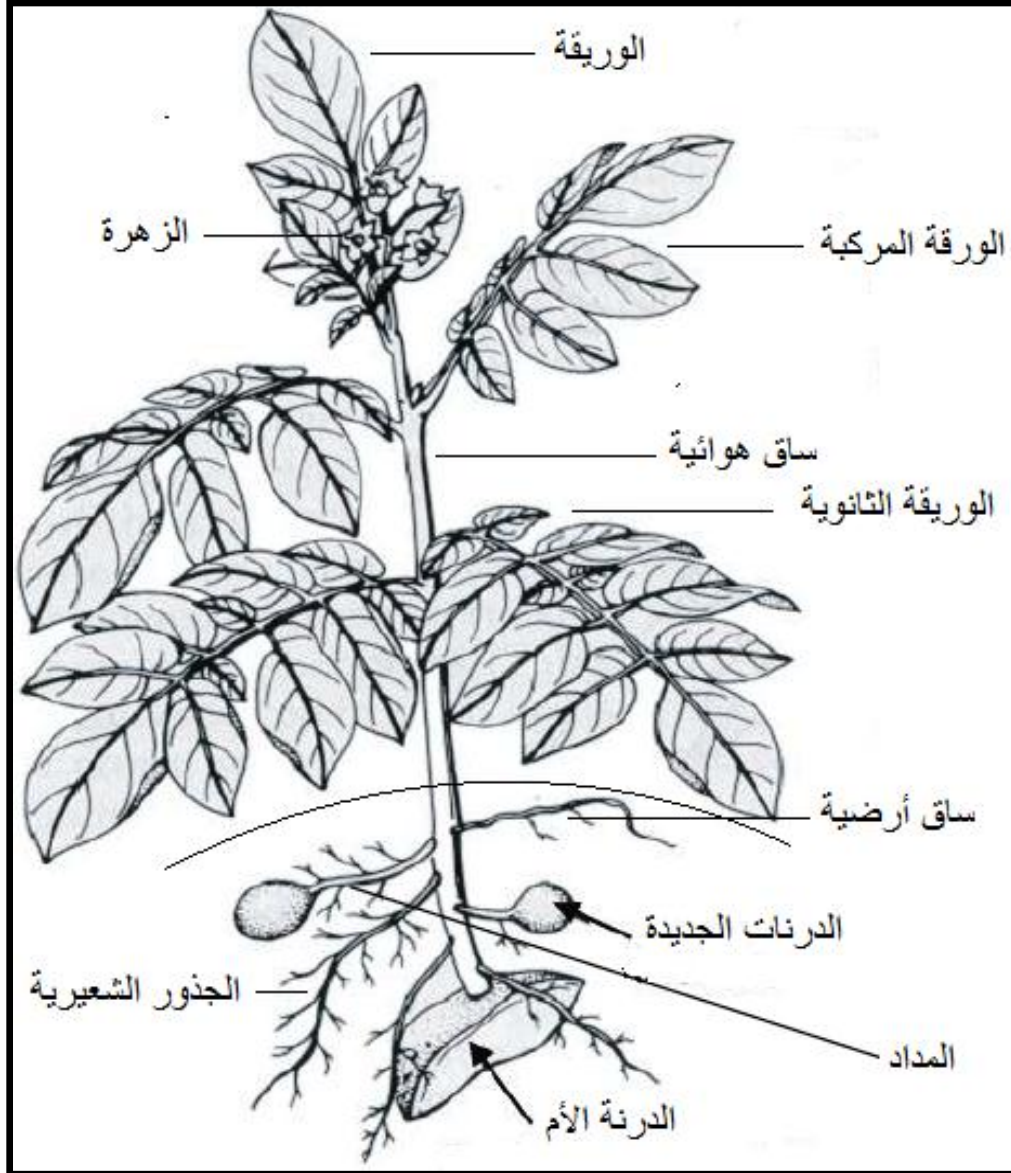
891 هـ		3299 هـ		11108 هـ	
856 هـ		2710 هـ		9529 هـ	
729 هـ		1459 هـ		5500 هـ	

الوثيقة (05) : التوزيع الجغرافي لزراعة البطاطس حسب أهم الدوائر المنتجة في الولاية 5-I- التعريف بنبات البطاطس :

هو نبات من العائلة الباذنجانية، يسمى علمياً (*Solanum tuberosum L*) (بنيامين وآخرون؛ 2009)، تضم هذه العائلة حوالي 75 جنس، وحوالي 2000 نوع نباتي (Grison, 1983)، تعتبر البطاطس من النباتات العشبية فهي حولية بالنسبة للأجزاء الهوائية، ومعمرّة بالنسبة لأجزائها الأرضية، ولكن تجدد زراعتها سنوياً، وتنتمي للنباتات ذات النهار القصير (حمادي؛ 1986)، وقد صنفها إيدولشتين (1963) في المجموعة الثالثة حسب حاجتها الحرارية، فهي تقع بين النباتات المقاومة للبرودة والمحبة للحرارة، فسيقان وأوراق البطاطس محبة للحرارة، أما الدرنا فتحتاج لدرجات حرارة منخفضة نسبياً (كذلك؛ 2001)، كما تعد من النباتات ثلاثية الكربون (Roussele et al., 1996) .

6-I- الوصف المورفولوجي :

البطاطس نبات عشبي ينتمي إلى النباتات ثنائية الفلقة (السعدون؛ 1998)، كما توضحه الوثيقة (06) .

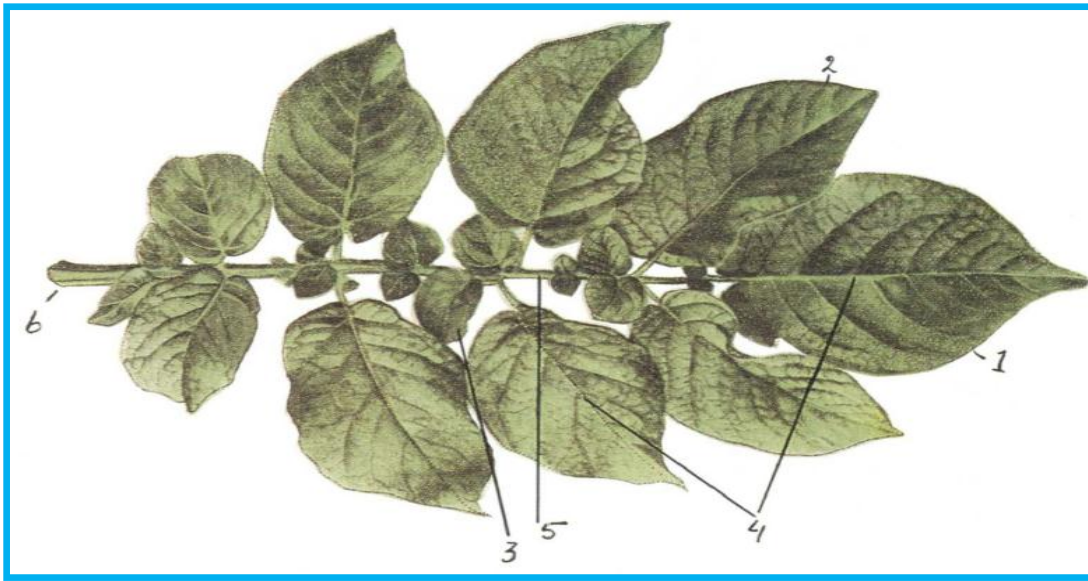


الوثيقة (06) : الشكل الظاهري لنبات البطاطس (السعدون؛ 1998)

1-6-I- الجزء الهوائي : يتكون من :

- السيقان الهوائية : عددها من 2 إلى 10 غالبا، ويصل طولها إلى نحو 30-90 سم حسب الصنف (السيد؛ 2009)، فالساق الهوائية غالبا جوفاء ومضلعة في القطاع العرضي، أما لونها فبعض الأصناف توجد بها صبغة ذات لون أزرق بنفسجي عند قاعدة الساق وأحيانا عند العقد، وتتمو في الغالب إلى الأعلى وأحيانا تكون مفترشة ومتفرعة .

- الأوراق : تكون مركبة حيث يمكن بفضل اختلاف مظهرها ولونها التمييز بين مختلف أصناف البطاطس (السيد؛ 2009)، تنتهي الورقة المركبة بوريقة طرفية كبيرة ببيضاوية الشكل، كما تتكون من 3 - 5 أزواج من الوريقات البيضاوية التي تحمل جانبيا على محور الورقة، ويوجد بين كل زوج من الوريقات وريقات أخرى أصغر، وتترتب الورقة على الساق بترتيب حلزوني بعكس اتجاه عقارب الساعة (السيد؛ 2009)، كما توجد الأذنان عند قاعدة العنق (السعدون؛ 1998)، كما توضحها الوثيقة (07) .



الوثيقة (07) : صورة لورقة البطاطس وأجزائها (السعدون؛ 1998)

1- وريقة طرفية، 2- وريقة تحت طرفية، 3- وريقة ثانوية، 4- عرق وسطي، 5- محور الورقة، 6- عنق الورقة

- الأزهار : ذات تلقح ذاتي لكن غالبا عقيمة فهي خنثى، تتكون من 5 سبلات ملتحمة و5 بتلات و5 أسدية (حمادي ومشغل؛ 1989)، تحمل في نورة سيمية في عناقيد في القمم النامية للسيقان، ويتفرع الحامل النوري إلى فرعين تحمل كل منها عنقودا من الأزهار، تعتمد درجة تلون الأزهار على الصنف وظروف النمو، فقد تكون بيضاء ذات حواف خضراء أو ذات لون أبيض فاتح أو كريمي، تختلف أصناف البطاطس في قدرتها على الإزهار، فمنها ما يزهر بغزارة ومنها ما لا ينتج سوى براعم زهرية أو لا يزهر إطلاقا، وتعتبر النورة عنقودية محدودة النمو (السيد؛ 2009)، والوثيقة (08) توضح ذلك .



الوثيقة (08) : صورة للنورة الزهرية لصنفين مختلفين من نبات البطاطس
(Rosselle et al, 1996)

- الثمار : ثمرة نبات البطاطس عنبية كروية يتراوح قطرها بين 1.2 و 2.5 سم، لونها أخضر وقد يكون قرمزيا أو أسودا عند النضج (حسن؛ 2009)، كما في الوثيقة (09) .



الوثيقة (09) : صورة لثمرة نبات البطاطس من حقل التجربة

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

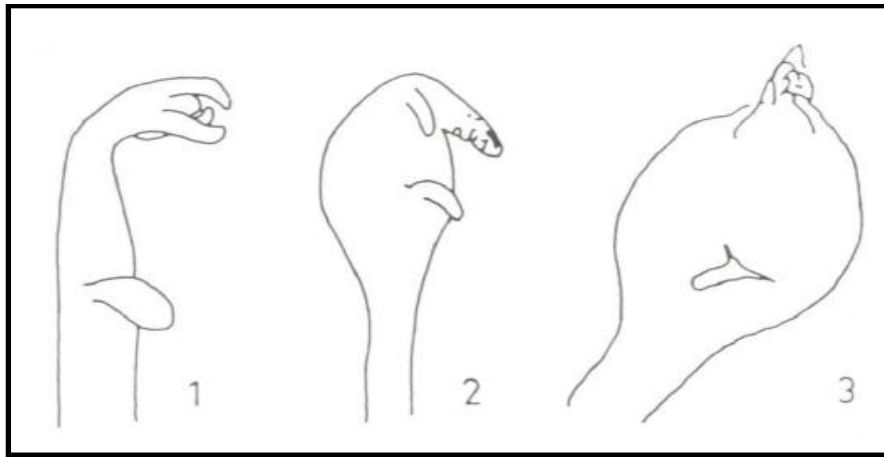
I-6-2- الجزء الأرضي : وهو الجزء المعمر ويتكون من :

- الجذور : تكون رفيعة، وبشكل كثيف، تتوغل داخل التربة، تكوّن النباتات النامية من الدرناات جذورا عرضية عند عقد السيقان الأرضية، وعلى المدادات بدرجة أقل، (السعدون ؛ 1998)، يتوقف انتشار وقوة جذر نبات البطاطس على كمية ماء السقي، وكذا نوع التربة، وما مدى توفر العناصر الغذائية بها (خوري؛ 2008).

- السيقان الأرضية : سيقان قصيرة، يبدأ تكوينها بعد نحو 7 - 10 أيام من ظهور السيقان

الهوائية، تنمو أفقيا وتحمل أوراقا رفيعة (حراشف) وبراعم جانبية ذات ترتيب حلزوني (باندي؛ 2008)، وتكون هذه السيقان مقسمة إلى عقد وسلاميات وتتميز بطول سلامياتها وتنضج أطرافها وفروعها ويحدث لها الانتفاخ عندما تنمو بعيدا عن الضوء وتكون الدرناات (العموري؛ 2007)، ويكون جزء الساق الموجود تحت سطح التربة مستديرا ومصمما ويتحدد طوله بعمق زراعة التقاوي، ويسمى ذلك بالساق الرئيسية إذا نما من الدرنة الأم، أما السيقان الثانوية فهي تفرعات من الساق الرئيسية (السعدون؛ 1998) .

- **المدادات** : عبارة عن سيقان أرضية جانبية، عادة ما تنمو أفقيا وتحمل أوراقا رفيعة (حراشفية) وبراعم جانبية ذات ترتيب حلزوني، وبرعما طرفيا على القمة يضم عددا من الوريقات، والمدادات تعتبر المرحلة الأولى لتكوين الدرناات، وتستطيع ساق رئيسية واحدة تكوين عدد من المدادات، يمكن لبعض منها فقط أن ينتج درناات ذات قيمة تسويقية (السعدون؛ 1998)، كما توضحه الوثيقة (10) .

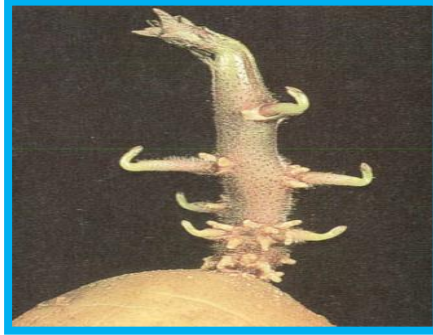


الوثيقة (10) : رسم تخطيطي يوضح التطور الأولي لدرنة صغيرة (السعدون؛ 1998)

- **الدرناات** : تعتبر الدرنة نوعا ثالثا من السيقان التي توجد في نبات البطاطس فهي ساق متحورة إلى عضو تخزين (حاج علي حمودة؛ 2010)، وتختلف من صنف لآخر حسب الشكل والملمس واللون الخارجي والداخلي لها (Soltener, 2005)، مع احتفاظها بصفات الساق، كالترتيب الحلزوني للبراعم ووجود البرعم الطرفي (السعدون؛ 1998)، تتشكل الدرناات في الأسبوع الخامس أو السادس تبعا للصنف وظروف رعاية المحصول، (السيد؛ 2009) .

- **العيون والبراعم** : يختلف عدد العيون على الدرنة الواحدة، ويتأثر بعوامل عدة منها :

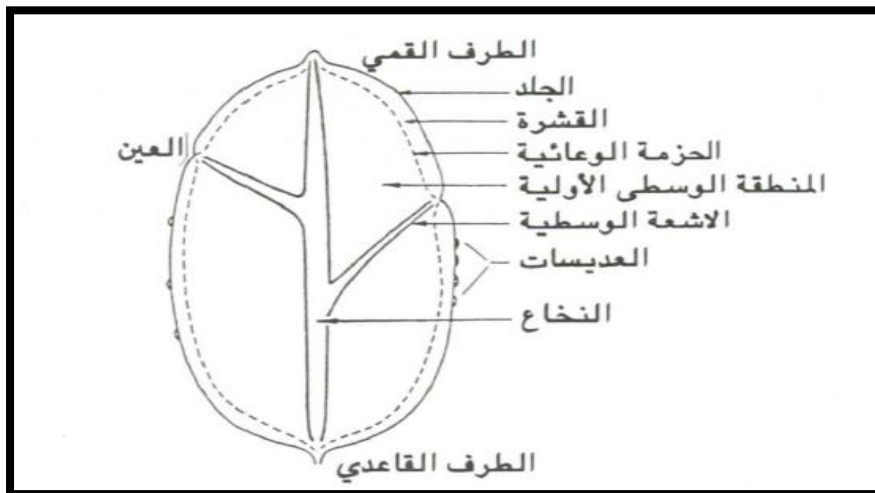
الصنف وحجم الدرنة وظروف النمو، إذ تحوي الدرنة ذات وزن 90 غ من صنف سبونتا مثلاً على حوالي 7 - 8 عيون في المتوسط، يمكن اعتبار الغلاف المحيط بالبراعم الموجودة في كل عين ورقة أثرية أو حرشفية، والعين من الناحية التشريحية عبارة عن برعم إبطي لورقة على جزء من الساق، ويقع البرعم الرئيس في الغالب في وسط العين مع وجود برعم على كل جانب منه، والوثيقة (11) توضح ذلك .



الوثيقة (11) : صورة للبرعم النامي في الضوء للصنف سبونتا (NIVAP, 2011)

- الأدمة (القشرة) : تنقسم البشرة (طبقة الخلايا الخارجية) في اتجاه الداخل لتكون طبقات القشرة، وتبدأ خلايا تحت البشرة (طبقة تحت الجلد) في الانقسام من الداخل للخارج مكونة طبقات تحت البشرة، ثم تحاط بالسوبرين طبقات البشرة وتحت البشرة جميعها مكونة القشرة (أدمة الدرنة) .

- العديسات : توفر نظام اتصال بين ما يوجد داخل الدرنة وما يحيط بها حتى يسمح بالتنفس، ولثاني أكسيد الكربون والأكسجين والماء بالمرور (السعدون؛ 1998)، الوثيقة (12) .



الوثيقة (12): رسم تخطيطي لمقطع طولي يوضح الدرنة من الداخل (السعدون؛ 1998)

I-7- التصنيف العلمي لنبات البطاطس :

حدد عدد الأنواع البرية إلى حد الآن 219 مرتبة في 19 مجموعة من جنس Solanum، وقد تم تصنيفها إلى ثنائية وثلاثية ورباعية الصيغة الصبغية (Spooner et al,2004) .
ونبات البطاطس يصنف علميا على النحو المذكور في الجدول (06) .

جدول (06) : تصنيف نبات البطاطس (Boumlik ; 1995)

REINO :Végétal	المملكة: النباتية
Embranchement :Angiosperme	الشعبة: مغلفات البذور
Classe : Dicotylédones	صف: ثنائيات الفلقة
Sous classe : Gamopétales	تحت الصف: ماتحمت البتلات
Ordre: Polémoniales	الرتبة: الأنبوبيات
Famille: Solanacées	العائلة : الباذنجانية
Genre : Solanum	الجنس: Solanum
Espèce :Solanum tuberosum L	النوع : Solanum tuberosum L

I-8- مراحل نمو وتطور نبات البطاطس (دورة الحياة) :

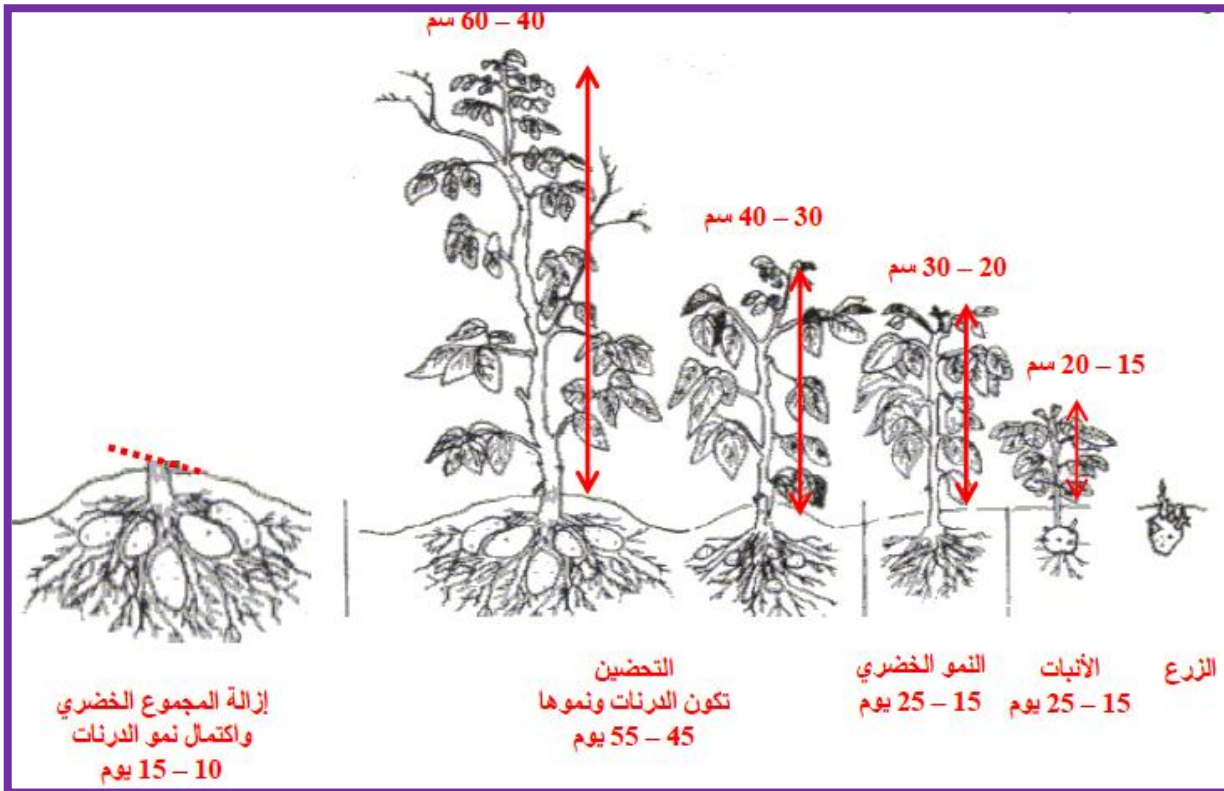
أ - مرحلة غرس الدرنة والصعود : عند غرس درنة نبات البطاطس تكون فيها الرشيمات قصيرة وثنائية بحلول 5 ملم تقريبا، ثم تبدأ مرحلة الصعود حيث تخرج الوريقات الأولى من الأرض، وفي هذه المرحلة يبدأ ظهور الجذور، ومدة إنبات الدرنة تكون حسب الفصل (حسن؛ 2009) .

ب - مرحلة النمو : يلاحظ من خلال هذه المرحلة نمو للساق وزيادة عدد الأوراق في النبات إلى أن تغطي التربة كليا (موصلي؛ 2009) .

ج - تكوين الأزهار وتفتحها : يتكون في نهاية السيقان الهوائية شمراخ زهري يكون لون أزهاره بيضاء وبنفسجية، وفي هذه المرحلة يبدأ تشكل الدرنة الأولى (السيد؛ 2009) .

د - مرحلة الإثمار : وتبدأ عند بداية اصفرار الأوراق وإعطاء الأزهار لثمار عنبية خضراء غير صالحة للأكل (حسن؛ 2009) .

هـ - **مرحلة النضج** : تتيبس أوراق وسيقان الدرناات تدريجيا إلى أن تصل إلى حجمها الأقصى، ولكن قشرتها تبقى قابلة للانفصال عن اللب، عند خدشها بأظافر أصابع اليد، وبعد اصفرار المجموع الخضري للنباتات اصفرارا طبيعيا، يكون قد اكتمل تكوين القشرة والتصاقها باللب، وصعوبة إزالتها باليد، في هذه الحالة تكون نسبة المادة الجافة قد وصلت إلى حدها الأقصى (خوري؛ 2008)، والوثيقة (13) توضح هذه المراحل .



الوثيقة (13) : رسم تخطيطي لمراحل نمو وتطور نبات البطاطس (زينات؛ 2008)

9-I- درناات البذور ورتبها :

9-I-1- **درناات البذور** : تعتبر درناات البطاطس هي الطريقة الرئيسية لتكاثر البطاطس في غالبية دول العالم، وثمانها يمثل حوالي : 50 - 60 % من تكلفة الإنتاج (السيد؛ 2009)، والجزائر تستورد سنويا حسب (CNCC, 2011) أكثر من 120 ألف طن من درناات البذور المستخدمة للبطاطس الموسمية من الخارج، من دول غرب أوروبا خاصة هولندا، عكس درناات البذور المستخدمة لبطاطس آخر الموسم، فإنها من المنتج الوطني الذي تعرف به الولايات الشمالية للبلاد، والقليل منها مما خزنه الفلاح، من منتج الموسم السابق .

I-9-2- رتب البذور : يمر إنتاج بذور البطاطس بعدة مراحل، ويرمز إلى البذور المنتجة في كل مرحلة برمز معين يشير إلى رتبها، ترتب الرتب تنازليا كالتالي : ما قبل الأساسية S، الممتازة العليا SE، الممتازة E، المعتمدة A، المعتمدة B .

تعرف الثلاث رتب الأولى ببذور الأساس، وتعرف بقية الرتب بالبذور المعتمدة التي تستعمل في الإنتاج التجاري للبطاطس، بحيث تستعمل البذور من الرتبة S وهي أعلى رتبة في إكثار الرتبة SE، وتستعمل رتبة SE في إكثار الرتبة E، وتستخدم رتبة E في إكثار الرتبة A، بينما تستخدم الرتبة A في إكثار البذور من الرتبة B، والوثيقة (14) توضح البطاقات الرسمية للرتب .



الوثيقة (14) : صور للملصقات الرسمية لرتب درنات البذور (CNCC, 2011)

II - المتطلبات الزراعية لمحصول البطاطس :**II-1- متطلبات التربة :**

- **قوام التربة :** أفضل الأراضي لزراعة البطاطس هي التربة العميقة ، حسنة الصرف ، الخصبة ، ذات القوام المتوسط، والتي تتمتع بصفات فيزيائية و كيميائية جيدة، ولا ينصح بزراعة البطاطس في الأراضي الثقيلة (Bamouh, 1999) .

- **حموضة التربة :** يمكن زراعة البطاطس في تربة تصل حموضتها pH إلى 8 ، ولكنها تعطي إنتاجا أفضل في حموضة تتراوح بين 5.2 و 6.4 (ITDAS, 1993) .

- **نسبة كاربونات الكالسيوم النشطة :** أقل من 30 % .

- **ملوحة التربة :** لا تتحمل البطاطس الملوحة العالية ، ويفضل أن لا تتجاوز نسبة الملوحة في التربة 2 ملسيمنز/ سم، تؤدي زيادة الملوحة إلى نقص عدد الأفرع والأوراق ، وبطء في النمو الخضري، وضعف النمو الجذري، ونقص في الإنتاج، ونقص نسبة النشاء في الدرناات ، مع زيادة نسبة الصوديوم والكلور (ITDAS, 1993) .

II-2- المتطلبات المناخية :

أ - **الحرارة :** إن درجة حرارة التربة عند الزراعة (ونسبة الرطوبة أيضا) تؤثر مباشرة على سرعة الإنبات ، إذ لا تنمو البراعم بشكل جيد على حرارة أقل من 6 درجات مئوية، بينما تحتاج النبتة إلى حرارة بين 15 – 20 درجة مئوية خلال مرحلة النمو الخضري، وإلى حرارة بين 17 – 20 درجة مئوية لتكوين الدرناات .

ب - **الرطوبة :** تعد البطاطس من النباتات الحساسة للرطوبة الأرضية، وأي نقص أو زيادة في الرطوبة أو عدم انتظامها، يسبب أضرارا كبيرة بالإنتاج، تختلف الحاجة إلى المياه مع مراحل النمو ، فتكون منخفضة خلال الفترة الأولى من نموها (0.5 ملم/اليوم)، وتزيد خلال مرحلة تكوين الدرناات إلى 6.35 ملم/اليوم، ثم تنخفض حتى تتوقف عندما تبدأ الدرناات في النضج .

ج - **الإضاءة :** تحتاج البطاطس إلى فترة إضاءة مابين 14 - 18 ساعة في اليوم، لنمو الأوراق، أما في ظروف النهار القصير فأقل من 12 ساعة في اليوم يساعد على تشكل الدرناات، (BAZOUCHEA, 2007) .

III - المسار التقني لزراعة البطاطس :**III-1- تحضير التربة وحرثتها :**

يتم تحضير التربة، بتنقيتها من الحجارة قبل الحرث، لأنها تسبب حدوث أضرار وتشوهات في الدرنات، ثم تحرث التربة على النحو التالي :

- حرثة أولية : حرثة على عمق 25 سم وما فوق في أوت / سبتمبر لتعريضها لأشعة الشمس وتهويتها .

- حرثة ثانوية : حرثة في الخريف أو بداية الربيع لتنعيم و تسوية التربة و خلط الأسمدة .
ومن المهم جدا تفتيت الطبقة المحروثة من أجل السماح بإنبات سريع ومنتظم للجذور واستغلال أفضل للمخزون المائي و الغذائي في التربة، وعدم السماح بظهور كتل متماسكة أثناء الزراعة، وخلال عملية تحضير النباتات، لمنع وصول أشعة الشمس إلى الدرنات، وكذلك لتسهيل عملية الجني، مع التخفيف من مخاطر تلف الدرنات (Bamouh,1999) .

III-2- تحضير البذور :

يجب عدم زراعة بذور البطاطس مباشرة بعد إخراجها من المخزن ، لأنها تؤخر عملية الإنبات، وبالتالي تؤثر على شكل الدرنات ونضجها ، ضف إلى ذلك احتمال إصابة البذور بأمراض التربة في حال ما تمت الزراعة في فترة باردة (ITDAS, 1993) .

III-3- تقطيع درنات البذور :

يمكن تقطيع درنات البذور (خاصة المستوردة)، في حال استخدام درنات كبيرة الحجم التي يزيد طولها عن 40 مم، شرط أن تتم العملية ضمن ظروف دقيقة، لمنع أي ضرر أو انتقال الأمراض وذلك على النحو التالي :

- تتم العملية في غرفة ذات درجة حرارة 15 – 18 درجة مئوية ورطوبة 90 – 95 % لتلتئم الجروح بسرعة .
- استخدام سكين حاد للتقطيع .
- تطهير المعدات أثناء التقطيع .
- إبقاء الدرنات المقطعة لمدة قبل الزراعة، لالتئام الجروح (السيد؛ 2009) .

III -4- تثبيت البذور :

هي عملية تجرى للبذور بعد إخراجها من المخزن و قبل زراعتها، للحصول على براعم قصيرة و قوية، وذلك بوضع الدرنات في صناديق داخل غرفة مضاءة (ضوء النهار)، على حرارة 12 – 15 درجة مئوية ، مع تهوية جيدة لمدة 15 يوما قبل موعد الزراعة، حتى يبلغ طول البرعم 0.5 سم .

III -5- تعقيم البذور :

من الضروري معالجة البذور بالتعقيم قبل الزراعة، لضمان نجاح الإنتاج من ناحية الكمية و النوعية، وتجنب الأمراض خاصة الفطرية منها، والمعالجة بالتعقيم تتم بإحدى الوسائل التالية :

- **التبلييل :** تبلييل البذور بمحلول يحتوي على مييد فطري لمدة 3 – 5 دقائق وعلى حرارة 10 – 18 درجة مئوية .

- **التبخير :** رش البذور بكمية قليلة من المحلول (نسبة 2 لتر / طن من البذور)، هذه الطريقة تسمح بمعالجة البذور من دون ترطيبها .

- **التعفير :** رش المبيد على بودرة بنسبة 2.5 – 3 كغ / طن بذور بواسطة جهاز خاص (زينات وآخرون؛ 2008) .

III -6- الزراعة :

- **توقيت الزراعة :** من المهم جدا اختيار التوقيت الصحيح لزراعة درنات البطاطس، وهذا للحصول على إنتاجية جيدة .

- **عمق الزراعة :** ينصح بشكل عام، زراعة درنات البطاطس على عمق 12 – 15 سم، تتم الزراعة يدويا في المساحات الصغيرة، أو بواسطة الماكينات الأوتوماتيكية أو النصف أوتوماتيكية في المساحات الكبيرة .

- **كثافة الزراعة :** كثافة الزراعة تؤثر إلى حد بعيد على حجم الدرنات المتكونة، لذا تزرع البطاطس على مسافات 75 سم x 25 سم (أثلام x نباتات)، وتتراوح كمية البذور المستعملة ما بين 2 – 3 طن / هكتار، بحسب أحجامها و طريقة استعمالها (حسن؛ 1999) .

IV - العمليات الزراعية :

IV-1- الترقيع : يقصد بها إعادة زراعة الجور الغائبة، التي لم تنبت فيها البذور، أو قطعة التقاوي، ويتم ذلك بإزالة البذرة غير النابتة، ووضع بذرة جديدة مكانها سبق تنبيتها (السيد؛ 2009) .

IV-2- العزيق والتحصين : هي خريشة خفيفة للطبقة العلوية المتكتلة من سطح التربة، وطمر أسفل ساق النبتة، ينصح القيام بها بعد اكتمال الإنبات ، لأن ذلك يساعد في نمو النباتات، وتنفس الجذور، من خلال تحريك التربة، ويجنب تعريض الدرنات لحشرة فراشة البطاطس ، وللصقيع و للضوء و بالتالي تفادي مشكلة اخضرار وتضرر الدرنات .

IV-3- الري : تتراوح كمية مياه الري المطلوبة لمحصول البطاطس بين 5000 و 7000 متر مكعب في الهكتار، وذلك حسب مراحل النمو والتوقيت الزراعة، ونوع التربة، ونظام السقي المتبع، ترتفع حاجة البطاطس من المياه في فترة تكوين الدرنات ، لأنها الأكثر حساسية، حيث أن نقص المياه يؤدي إلى إنبات جديد ، وتغيير في شكل الدرنات وانخفاض الإنتاج، ثم تنخفض حساسية البطاطس لنقص المياه تدريجيا أثناء مرحلة تضخم الدرنات (سيد؛ 2009)، وكميات وفترات الري تتأثر بتركيب التربة وبالعوامل المناخية، لكن يفضل اعتماد فترات ري مقارنة مع كميات معتدلة، ويوجد عدة طرق للري أهمها :

- **الري السطحي :** يعتمد عندما يكون انحدار الحقل أقل من 2%، لكنه مبذر للمياه .

- **الري بالرداذ :** ويمكن اعتماده في الحقول غير متساوية السطح .

- **الري بالتقطير :** مقتصد للماء ومفيد في زيادة الإنتاج، لكنه غير عملي في الجني الميكانيكي للبطاطس (زينات وآخرون؛ 2008) .

IV-4- التسميد : وهو على نوعين :

أ - السماد العضوي : يلعب دورا رئيسيا، لما له من تأثير إيجابي جدا على بنية التربة، ويزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، ويساعد على امتصاص العناصر الغذائية، تختلف حاجات البطاطس للتسميد العضوي وفقا للصنف ولنوعية التربة و محتواها من العناصر الغذائية، وهي مرتبطة ببقايا المحصول السابق، وتختلف الكميات المراد نثرها تبعا لثراء التربة من المواد العضوية، وعموما : من 30 إلى 35 طن / هكتار، تضاف عند

تحضير الأرض ويتم خلطها مع التربة، أما في التربة الغنية بالمادة العضوية ، فإن الكمية المضافة تكون أقل (ITDAS, 1993) .

يجب أن يكون السماد متخمرا جيدا، لتجنب انتقال بعض الأمراض وبذور الأعشاب الضارة ، يمكن أيضا استعمال سماد الدواجن مع الانتباه إلى غناه بالأزوت، ويفضل خلط السمادين بنسبة : 3 سماد بقري إلى 1 سماد دواجن، لقيمة سماد الدواجن العالية .

- السماد المعدني :

تحتاج نبتة البطاطس لإنتاج 40 طن من الدرناات في الهكتار إلى 150 كغ من سماد أزوت N ، و 165 كغ ثاني أكسيد الفوسفور P2O5 و 250 كغ ثاني أكسيد البوتاس K2O ، فعنصر الأزوت يشجع في المرحلة الأولى على النمو الخضري للأوراق ومن ثم زيادة في حجم الدرناات، ويساهم الفوسفور في النمو المبكر للمحصول ، بينما يؤثر البوتاس على نوعية الدرناات لضمان تغذية الحقل بشكل لا تؤثر سلبا على الإنتاجية .

تضاف الأسمدة الفوسفورية البوتاسية دفعة واحدة عند تحضير التربة مع نصف كمية الأزوت على شكل سماد مركب، بينما يضاف 50% المتبقية من السماد الأزوت عند اكتمال الإنبات (زينات وآخرون؛ 2008) .

IV-5- مكافحة الأعشاب الضارة : يجب مكافحة الأعشاب الضارة عند تحضير التربة، وبعد الزراعة قبل اكتمال الإنبات (إنبات أقل من 20% من البراعم)، في حال ظهور الأعشاب مجددا ، لأنه من الصعب جدا المكافحة في ما بعد، لتسمم نباتات البطاطس بالمبيدات العشبية (ITDAS, 1993) .

IV-6- الدورة الزراعية : ينصح بإدخال البطاطس ضمن دورة زراعية من 3 إلى 6 سنوات، يمنع خلالها زراعة الأرض بأحد المحاصيل العائلة الباذنجانية والقرعيات، لأنها تصاب بآفات مشتركة مع البطاطس، ومن الدورات الزراعية التي يمكن إتباعها :

دورة ثلاثية : بطاطس – حبوب (قمح ، ذرة ،) – بقوليات (فول، حمص، ...) .

دورة رباعية : بطاطس – حبوب – خضروات (خس ، ملفوف ، بقدونس) – بقوليات (زينات وآخرون؛ 2008) .

IV-7- النضج والجني : يكتمل نضج الدرناات خلال 100-120 يوم من الزراعة، إلا أنه

يتوقف على نوع الصنف المزروع (مبكر، متأخر)، وموسم الزراعة (ربيعي، خريفي ... إلخ)، والغرض من الزراعة (استهلاك، تصنيع)، وينصح بتجنب الجني المبكر لأنه يتسبب في نقص المحصول، وزيادة الدرنات المتسلخة، وضعف قدرتها على التخزين، كما ينصح بإيقاف الري قبل الجني بفترة كافية للمساعدة على تصلب القشرة، وسهولة إتمام الجني، ويتم الجني يدويا أو بالقلّاعات الآلية أو نصف الآلية (السيد؛ 2009).

IV-8- التخزين :





أ - في غرف التبريد : درنات الاستهلاك تخزن تحت 7- 8 درجة مئوية لفترة 4-7 شهور بينما درنات البذور تخزن تحت 4 درجة مئوية لفترات طويلة (6 إلى 8 أشهر) .
ب - في المخازن التقليدية : عبارة عن غرف مغطاة، ومهواة بتهوية ديناميكية، التخزين فيها قصير الأجل لفترة أقل من 3 أشهر (السيد؛ 2009).

V - الأمراض والآفات التي تصيب نبات البطاطس :

الجدول : (07، 08، 09، 10، 11) توضح أشهرها، حسب (حسن؛ 1999) و(موصلي؛ 2000) و (Muriel et Avery, 1979) و (ITCMI , 2001).

V-1- الأمراض البكتيرية :

جدول (07) : أشهر الأمراض البكتيرية التي تصيب نبات البطاطس

الأعراض	المسبب		الآفة
	صورة الأعراض	الاسم العلمي	
اسوداد الساق على مستوى سطح الأرض - اصفرار الأوراق على مستوى الأطراف - ضعف نمو النبات - عفن اسود داخل الدرنات		<i>Erwinia carotovora</i>	العفن الطري
بقع فليينية بنية على السطح الخارجي للدرنات		<i>Streptomyces spp</i>	الجرب العادي
اصفرار الأوراق بين العروق واحترق أطرافها - تعفن الأوعية الحلقية للدرنات وتحول لونها إلى البني		<i>Clavibacter ssp</i>	العفن الحلقي
ذبول سريع للجزء الخضري - تلون الأنسجة الوعائية باللون البني في الساق والدرنات - ظهور إفرازات من عيون الدرنات		<i>Ralstonia solanacearum</i>	الذبول البكتيري

2-V- الأمراض الفطرية :

جدول (08) : أشهر الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البطاطس

الأعراض	المسبب		الآفة
	صورة الأعراض	الاسم العلمي	
بقع بنية على الجهة السطحية للأوراق يقابلها بقع بيضاء قطنية على الجهة السفلية للأوراق – تيبس الأوراق – بقع بنية تحت قشرة الدرنات .		<i>Phytophthora infestans</i>	اللفحة المتأخرة
تقرحات بنية صغيرة على الأوراق ذات حلقات متركزة ومحددة – اصفرار الأوراق وتساقطها – بقع فليينية بنية على الدرنات		<i>Alternaria solani</i>	اللفحة المبكرة
بقع بنية صغيرة وكثيفة متصلبة على الدرنات تفرز غبار عند نضجها – تورمات على الجذور		<i>Spongospora subterranea</i>	جرب البطاطس
بقع دائرية فضية مع نقاط سوداء صغيرة – جفاف الدرنات عند تقدم الإصابة		<i>Helminthosporium solani</i>	الجرب الفضي
ذبول والتفاف الأوراق – خط اسود على الساق – نقط بنية مسودة على الدرنات تخرج سائلا عند الضغط عليها		<i>Rhizoctonia solani</i>	الريزوكتونيا
التفاف وتقرم الأوراق – ذبول النبات – تقرحات محمرة على الساق الأرضية – نقاط سوداء على الدرنات تفصل بسهولة عن القشرة		<i>Pseudomonas solanacearum</i>	العفن البني
ذبول الدرنات وتلون سطح الإصابة بالبني وهبوط مستواها – ظهور أنسجة قطنية بيضاء – عفن رائحته كريهة		<i>Fusarium solani</i>	الذبول (الفوزاريوم)
يظهر على شكل بقع في الحقل – اصفرار جزئي للأوراق – تحول الأوعية الناقلة للساق للون البني – الموت المبكر للنبات		<i>Verticillium dahliae</i>	الفرتيسيليوم

3-3- الأمراض الفيروسية والفيرويدية :

جدول (09) : أشهر الأمراض الفيروسية والفيرويدية التي تصيب نبات البطاطس

الأعراض	المسبب		الآفة
	صورة الأعراض	الاسم العلمي	
تقزم النبات - اصفرار وتبرقش الأوراق وتجدها- بقع بنية فاتحة على الدرنات		PVY	فيروس تجعد الأوراق
صغر حجم النبات - اصفرار وشحوب الأوراق والتفاف العلوية منها حول العرق الوسطي إلى الأعلى - زيادة سمك الأوراق وصلابتها		PRLV	فيروس التفاف الأوراق
تلون الأوراق بالأخضر الفاتح - تجعد قليل للأوراق - صغر حجم الأوراق ووجود بقع متحللة فيها		PVA	فيروس موزائيك البطاطس
بقع صفراء كبيرة على سطح الأوراق - شفافية العروق وتخطيط في الساق - بقع متحللة - اصفرار بين التعرقات		PMV	فيروس البطاطس M
تجعد واصفرار على سطح الأوراق - صغر حجم الأوراق مع ظهور بقع عليها - ظهور نقاط متحللة على المجموع الخضري - بقع على الدرنات		PVX	الفيروس الكامن X
تجعد الأوراق القمية وانحنائها للأسفل - خشونة الأوراق مع تبرقش خفيف - سرعة نمو الأوراق - تقرحات بنية على الدرنات وصغر حجمها		PVS	فيروس البطاطس S
زيادة اخضرار الأوراق - إلتواءات في الوريقات - درنات طويلة ومغزلية الشكل ومدببة الطرف		STV	فيرويد الدرنة المغزلية

4-7- الآفات والحشرات :

جدول (10) : أشهر الآفات والحشرات التي تصيب نبات البطاطس

الأعراض	المسبب		الآفة
	صورة الآفة أو الحشرة	الاسم العلمي	
ثقوب في الدرنات . أنفاق على الأوراق وذبول .		<i>Phthorimaea operculella</i>	عثة البطاطس (الفراشة)
اصفرار وتجعد الأوراق . وجود ندوة عسلية . ضعف نمو النبات . نقل الأمراض الفيروسية .		<i>Myzus persicae</i>	المن
قرض للأوراق والساق . فصل الساق عن الجذر . إسقاط النباتات الفتية .		<i>Spodoptera littoralis</i>	الدودة القارضة المسلحة
قرض للأوراق والساق على مستوى سطح الأرض . أنفاق في الدرنات .		<i>Agrotis ipsilon</i>	الدودة القارضة السوداء
أنفاق متعرجة على سطح الأوراق والثمار . جفاف وتيبس المنطقة المصابة .		<i>Liriomyza trifolii</i>	الدودة الخيطة
ضعف نمو النبات . التفاف وذبول الأوراق . الندوة العسلية ومن ثم العفن الأسود .		<i>Bemisia tabaci</i>	الذبابة البيضاء
قرض الجذور والدرنات .		<i>Melolontha ssp</i>	الدودة البيضاء
ضعف في نمو النبات . تحول الأوراق إلى اللون البرونزي وتساقطها مبكرا .		<i>Tetranychus urticae</i>	الحلم ذو النقطتين
تقرم النبات والتفاف وريقاته العلوية . تكوين عقد جذرية . تشوه الدرنات بنموات غير طبيعية .		<i>Meloidogyne spp</i>	نيماتودا تعقد الجذور

5-V- العيوب الفسيولوجية :

جدول (11) : أشهر العيوب الفسيولوجية التي تصيب نبات البطاطس

الأعراض	صورة العيب	السبب	الآفة
بروزات أو نموات عند عيون الدرنة الأم وقد تكون بشكل سلسلة من النّموات .		عند تحسن الظروف البيئية فجأة بعد فترة من الظروف السيئة .	النّموات الثانوية
تكوّن درنات صغيرة غير مكتملة الحجم والنضج من الدرنة الأم .		ارتفاع درجات الحرارة أثناء التخزين وقبل زراعة الدرنات .	الدرنات الصغيرة
تشوه النبات والتفافه عدة مرات قبل ظهوره فوق سطح التربة .		ظروف مماثلة لظروف حدوث الدرنات الصغيرة ووجود القلاقل في التربة وزيادة سمك التربة فوق الدرنات المزروعة .	التفاف النبات
حدوث فجوة أو عدة فجوات في وسط الدرنة تحاط بنسيج فليني بني اللون في اللحاء .		جميع الظروف التي تحفز النمو السريع للدرنات كزيادة التسميد العضوي وزيادة النمو الخضري مثل الحرارة، الرطوبة، التسميد الأزوتي .	القلب الأجوف
ظهور مساحة سوداء ممتدة وسط الدرنة في نسيج النخاع بدون رائحة .		ارتفاع معدل التنفس للدرنات عند التخزين، بزيادة غاز الفحم ونقص الأكسجين .	القلب الأسود
قاعدة الدرنات لونها شبه شفاف لغياب النشاء - قاعدة الدرنة جيلاتينية المظهر .		زيادة تحول النشاء إلى سكر عند قاعدة الدرنات .	عفن الطرف الهلامي
الطعم المر للنبات الدرنة مع زيادة مادة السولانين السامة .		تعرض الدرنات للضوء .	اخضرار الدرنات
أثلام وشقوق على سطح الدرنة تنتهي بداخل اللب .		الضغط الداخلي أو الضغط الميكانيكي الخارجي أو الإصابة بالفيروسات .	تشقق الدرنات

VI- الصناعة التحويلية الغذائية للبطاطس :**VI-1- أقسام البطاطس حسب خصوصياتها المطبخية :**

تقسّم أصناف البطاطس حسب المركز الفني للبطاطا والقنارية بتونس (CTPTA, 2013) وفقا لخصوصياتها المطبخية واستعمالاتها إلى ثلاث مجموعات :

- أ - أصناف الاستهلاك :** وهي التي تتميز بلب رقيق نسبيا ونشوي قابل للتفتت عند الطهي في الماء أو البخار، ويمكن لهذه الأصناف امتصاص نكهة المكونات التي تصاحبها عند الطبخ، مثل الأصناف التالية : سبونت، الأطلس، مونديال، أريندا ، صفران .
- ب - أصناف السلطة :** أصناف تتميز بلب رقيق ومتماسك غير نشوي تتحمل الطبخ بحيث لا تتفتت عند الطهي في الماء أو البخار مثل : نيكولا، جوليات، قورمندين، دينا، ليدي كريستل، أرتميس .

ج - أصناف التحويل (الأصناف التصنيعية) : وهي التي تتميز بنسبة عالية من المادة الجافة تفوق 20 %، مما يجعل اللب نشويا يتفتت كليا عند الطهي في الماء أو البخار، لذلك ينصح باستعمالها كمادة أولية للصناعات التحويلية كالأصابع المجمدة (تشبه الأصابع المنزلية إلا أنه يضاف لها السلق في الماء الساخن والتجميد على درجة حرارة 18 تحت الصفر)، ومن أمثلتها : Diamant و Cardinal و Van Gogh، ورقائق الشيبس (رقائق من البطاطا بسمك 1- 1.5 مم مقلية في الزيت على درجة حرارة مئوية في حدود 170)، ومن أمثلتها : Lidy Rosetta و Hermes و Sante (السيد؛ 2009)، ومسحوق البطاطس (حساء البطاطا المجفف)، وكلها تتطلب منتوجا بمواصفات محددة أهمها : حجم وشكل الدرناات والمادة الجافة والسكريات المختزلة ودرجة اللون، والوثيقتان (15) و(16) توضحان ذلك.

VI-2- خصائص درنات بطاطس التحويل :

VI-2-1- حجم وشكل الدرنة : حجم وشكل الدرنة ونوعية العيون (عميقة، سطحية) مهمة في تحديد المظهر الخارجي ونسبة الفواضل عند التقشير، تتوزع الأحجام المفضلة حسب الاستعمالات كالتالي :

- الأصابع المقلية : درنات مستطيلة ذات حجم اكبر من 50 مم .
- رقائق الشيبس : درنات مستديرة ذات حجم اكبر بين : 40 و 60 مم .
- المسحوق : درنات ذات حجم اكبر من 35 مم .

VI-2-2-2- الأضرار والعيوب : المعاملات السيئة للدرنات أثناء الجني والنقل وكذلك ظروف التخزين غير الملائمة تتسبب في ظهور بقع سوداء بالإضافة إلى القلب الأجوف، وهذه العيوب لا تلائم عمليات التحويل .

VI-2-2-3- المادة الجافة : تختلف باختلاف الأصناف وظروف الزراعة ودرجة النضج، تسهل النسبة المرتفعة للمادة الجافة عملية التحويل، من خلال انخفاض نسبة امتصاص الزيت، لذلك ينتج عن نسب المادة الجافة الضعيفة فريت أو شيبس طري، وفي المقابل عندما تكون هذه النسب مرتفعة أكثر من اللازم نتحصل على فريت صلب أو شيبس سريع التكسير. إن زيادة محتوى المادة الجافة مثلاً من 19 إلى 22 % تزيد إنتاج الأصابع المقلية بمقدار 5 % وإنتاج الشرائح بمقدار 10 % وتقلل امتصاص الزيت من وحدة الوزن في البطاطس المصنعة بمقدار 38 % و 7 % على التوالي (السعدون ؛ 1998) .

تختلف نسبة المادة الجافة المطلوبة للتحويل حسب الاستعمالات كالتالي :

- الأصابع المقلية : يحدّد أن تتراوح نسبة المادة الجافة بين 21 و 23 % .
- رقائق الشيبس : يحدّد أن تتراوح نسبة المادة الجافة بين 23 و 25 % .
- المسحوق : يحدّد أن تتراوح نسبة المادة الجافة بين 20 و 25 % .

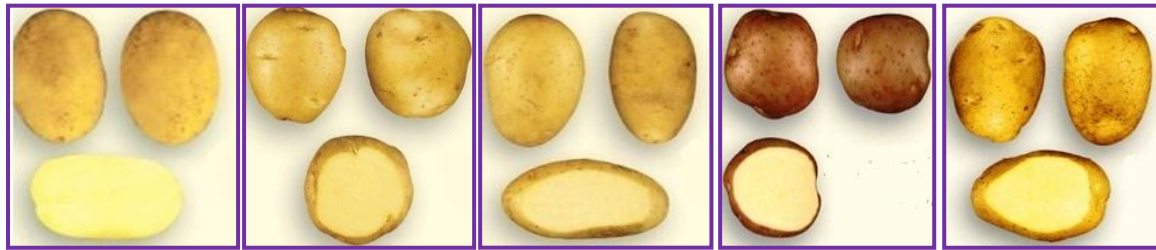
VI-2-2-4- السكريات المختزلة : تلعب دوراً أساسياً في التلون البني للبطاطس بعد القلي، وترتفع درجة التلون بعد القلي بارتفاع نسبة السكريات المختزلة في درنة البطاطس، بحيث تتفاعل هذه السكريات الموجودة بالدرنة خلال عملية القلي مع الأحماض الأمينية والبروتينات لتعطي مركبات بنية تغير لون الفريت والشيبس، وتسمى هذه الظاهرة بتفاعل ميار المتسببة في التلون البني للبطاطس المقلية .

تتوزع نسبة السكريات المختزلة المطلوب توفرها في المادة الأولية حسب الاستعمالات كالتالي :

- الأصابع المقلية : يحدّد أن لا تتعدّى نسبة المادة الجافة بين 0.5 % .
- رقائق الشيبس : يحدّد أن لا تتعدّى نسبة المادة الجافة بين 0.3 % .
- المسحوق : يحدّد أن لا تتعدّى نسبة المادة الجافة بين 1 % .

VI-2-5-العوامل المناخية : يلعب كل من الإشعاع الضوئي وطول اليوم والحرارة دورا هاما في زيادة نسبة المادة الجافة قي الدرنات، ولذلك الصنف المزروع في الزراعة الموسمية مادته الجافة نسبتها أعلى مقارنة بزراعته في آخر الموسم .

VI-2-6-الصنف : نوعية الصنف لها دور رئيسي في الصناعات التحويلية سواء من ناحية الجودة الداخلية (نسبة السكريات، نسبة المادة الجافة) أو الجودة الخارجية (عمق العيون، وحجم وشكل الدرنات)، وهذان العنصران أساسيان في تحديد مدى قابلية الصنف للتحويل من عدمها .



Focus

Sinora

Santana

Lady Rosetta

Diamant

الوثيقة (15) : صور لبعض الأصناف الهولندية للبطاطس التحويلية (CTPTA, 2013)



الوثيقة (16) : صور لأشكال مختلفة من التحويل الصناعي للبطاطس التحويلية (CTPTA, 2013)

الفصل

أهم أصناف نبات البصل

I - تقسيم أصناف نبات البطاطس :

يتبع نبات البطاطس المزروع في مختلف أنحاء العالم نوعا واحدا وهو: *Solanum tuberosum L*، ويوجد منه آلاف الأصناف، التي تختلف بصورة كبيرة عن بعضها، من حيث الحجم، والشكل، واللون، والقوام، وخصائص الطهي والطعم (حسن؛ 1989).

تقسّم أصناف البطاطس وفقا لمركز البحوث الزراعية بمصر (2003) إلى خمس مجموعات رئيسية حسب عدد الأيام اللازمة لها، من تاريخ زراعتها وحتى ميعاد جنيها، تحت الظروف البيئية المحلية على النحو التالي :

I-1- الأصناف مبكرة النضج :

هذه المجموعة يلزمها حوالي 100 إلى 105 يوم من تاريخ زراعتها وحتى ميعاد نضج درناتها، وهي تشمل عدة أصناف مثل :

أكسنت- Accent ، بربر- Berber ، يارلا - Jaerla ، ليسيتا - Liseta .

I-2- الأصناف النصف مبكرة :

تحتاج أصناف هذه المجموعة إلى حوالي 110 إلى 105 يوم للوصول إلى مرحلة تمام النضج وهي تضم عدة أصناف مثل :

عجبية- Ajiba، أياكس- Ajax، أرندا- Arinda، أسكورت - Escort جراتا-Grata، مارفونا - Marfona، موناليزا - Monalisa، أسبونتا - Spunta، كينج إدوارد - K.Edward، سانتى - Sante، تيمات- Timate، تربو - Turbo، ليدي كلير - L.Claire - ليدي أولمبيا - L.olumpia .

I-3- الأصناف نصف مبكرة - النصف متأخرة :

أصناف هذه المجموعة تحتاج إلى حوالي 110 - 115 يوم وتشمل أمثال هذه الأصناف :
أجريا- Agria، سيكلون- Cyloon، دراجا - Draga ديتا- Ditta، جيجانت- Gigant، هيرثا- Hertha، كنيك- Kennebec، هيرمس- Hermes، ليدي روزيتا- Lidy Rosetta، نيقولا- Nicola، بيكاسو- picasso، ساتورنا - Saturna .

I-4- الأصناف النصف متأخرة :

أصناف هذه المجموعة تحتاج إلى حوالي 115 – 120 يوم لتمام نضجها، وتضم أمثال هذه الأصناف :

ديامونت- Diamant ، كاردينال- Cardinal ، ديزيريه - Desiree ، أسلاني- Slaney ، أفوندال- Avondal ، أسنا- Isna ، مارادونا - Maradona ، بروفتو - Provento ، فان جوخ Van Gogh .

I-5- الأصناف المتأخرة النضج :

هذه المجموعة يلزمها حوالي 120 يوم من تاريخ زراعتها وحتى تمام نضج درناتها وتشمل أمثال هذه الأصناف :

ألفا- Alpha ، بركة- Baraka ، كارا- Cara ، فاموزا- Famosa ، مونديال- Mondial .

II - أصناف البطاطس المعتمدة والمسجلة في الجزائر :

يحتوي السجل الجزائري على مستوى وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري أسماء أكثر من 170 صنفا من أصناف البطاطس، من ذوات القشرتين الحمراء والبيضاء، وهو متجدد ومحين على الدوام، وهذه الأصناف معتمدة بصفة رسمية، ويسمح بزراعتها، لأنها مرّت بجميع شروط المراقبة، والمتمثلة في المقاييس التقنية (مراقبة : النضج، الصفاء النوعي، العيار أو الحجم، البرعمة، الخدوش والجروح، الاخضرار) والمقاييس الصحية الخاصة بالأمراض والآفات (مراقبة النيماطود، فراشة البطاطس، الريزوكتونيا، الجرب، التعفن الرطب والجاف، الحشرات، الأمراض الفيروسية) (CNCC, 2011) .
والجدول (12) يفصل أسماء هذه الأصناف .

ملاحظة : كل أصناف البطاطس الجديدة المعتمدة والمسجلة، تصدر أسماؤها في الجريدة الرسمية للدولة الجزائرية دوريا .

جدول (12) : الأصناف المعتمدة والمسجلة في السجل الجزائري (CNCC, 2011)

الأصناف ذات القشرة الحمراء	الأصناف ذات القشرة البيضاء		
1. AMOROSA	1. ACCENT	46. ELODIE	89. O'SIRENE
2. ASTERIX	2. ADORA	47. ELVIRA	90. OSTARA
3. BARNA	3. AGRIA	48. ESCORT	91. PAMINA
4. BARTINA	4. AGILA	49. ESTIMA	92. PENTLAND DELL
5. BELLAROSA	5. AIDA	50. EVEREST	93. PENTLAND SQUARE
6. CANBERRA	6. AILSA	51. EWELINA	94. PROVENTO
7. CARDINAL	7. AJAX	52. FABULA	95. QUINCY
8. CARMINE	8. AJIBA	53. FALUKA	96. ROYAL
9. CHIEFTAIN	9. ARIZONA	54. FAMOSA	97. REMARKA
10. CLARET	10. AKIRA	55. FLORICE	98. RESY
11. CLEOPATRA	11. ALASKA	56. FOLVA	99. RUNBA
12. CORALIE	12. ALLEGRO	57. FRISIA	100. SAFRANE
13. CORNADO	13. ALMERA	58. GRANOLA	101. SAGITTA
14. DESIREE	14. AMBO	59. HANNA	102. SAHEL
15. DELPHINE	15. ANNA	60. HERMINE	103. SAMANTA
16. DURA	16. APOLLINE	61. IDOLE	104. SATINA
17. EVOLUTION	17. APOLLO	62. ILONA	105. SAVIOLA
18. KONDOR	18. ARANKA	63. ISNA	106. SECURA
19. KURODA	19. ARGOS	64. JAERLA	107. SIFRA
20. LADY ROSETTA	20. ARIANE	65. JELLY	108. SLANEY
21. LAURA	21. ARINDA	66. KENNEBEC	109. SPUNTA
22. LUSA	22. ARMADA	67. KINGSTON	110. SUPERSTAR
23. MARGARITA	23. ARNOVA	68. KORRIGANE	111. SYLVANA
24. MOZART	24. ATICA	69. LABADIA	112. SYNERGY
25. MANITOU	25. ATLAS	70. LADY OLYMPIA	113. TERRA
26. OLEVA	26. BALANSE	71. LATONA	114. TIMATE
27. OSCAR	27. BALLADE	72. LISETA	115. TULLA
28. PAMELA	28. BAMBA	73. LOLA	116. TOUAREG
29. PEKARO	29. BARAKA	74. LOANE	117. TRIOMPHE
30. RAJA	30. BELLINI	75. MARADONA	118. ULTRA
31. RED CARA	31. BERNADETTE	76. MATADOR	119. UNIVERSA
32. RED PONTIAC	32. BLONDINE	77. MILVA	120. VALOR
33. RODEO	33. BURREN	78. MIRAKEL	121. VIVALDI
34. ROMEO	34. CANTATE	79. MONALISA	122. VOYAGER
35. RONALDO	35. CARLITA	80. MONDIAL	123. YONA
36. ROSARA	36. CEASAR	81. NAGA	124. XANTIA
37. RUBIS	37. CHALLENGER	82. NAVAN	125. YESMINA
38. RUDOLPH	38. CONCURENT	83. NICOLA	
39. SARPOMIRA	39. COSMOS	84. NOVITA	
40. SENNA	40. DAIFLA	85. OBELIX	
41. SIMPLY RED	41. DAISY	86. OCEANIA	
42. STEMSTER	42. DESTINY	87. OMEGA	
43. SYMFONIA	43. DIAMANT	88. ORCHESTRA	
	44. DIDO		
	45. DITTA		

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

الوسائل وطرق البحث

I - تقديم منطقة الدراسة :**I-1- الموقع الجغرافي لمنطقة سوف :**

يقع وادي سوف في الجهة الشمالية الشرقية للجنوب الجزائري، ينحصر فلكيا بين دائرتي عرض 31 و34 شمالا، من منطقة بسكرة شمالا إلى ورقلة جنوبا، وبين خطي طول 6 و8 شرقا من منطقة وادي ريغ غربا إلى الحدود مع تونس شرقا، يحده من الشمال ولايات تبسة وخنشلة وبسكرة، ومن الغرب الجلفة وورقلة، ومن الجنوب ورقلة، ومن الشرق الخط الحدودي مع الجمهورية التونسية (حسونة؛ 2010).

تنتهي حدود وادي سوف الشمالية عند منطقة الشطوط المالحة (شط ملغيغ وشط مروان) والجنوبية بالكثبان الرملية الحمراء لولاية ورقلة، اما الحدود الشرقية فتصل إلى مناطق الشطوط المالحة لتونس (شط الجريد وشط الغرسة)، أما غربا فتنتهي عند الأراضي المنبسطة لمنطقة وادي ريغ ومنطقة تقرت (حليس؛ 2007, 1971, NAJAH).

يغيب فيها تنوع التضاريس ماعدا مظهرين رئيسيين وهما :

- الكثبان الرملية : التي تحيط بكل مدن وقرى سوف وهي عموما قليلة الارتفاع ماعدا الجهة الجنوبية حيث يزداد ارتفاعها عن 100 متر أو أكثر فوق سطح البحر، حيث يصل أدها إلى 127 متر وتعرف بالغرود، كما تغطي ثلاثة أرباع المساحة الإجمالية تتخللها المنخفضات والأودية .

- الشطوط والمنخفضات : تعتبر منطقة سوف أخفض منطقة في الجزائر، ويظهر ذلك في الجهة الشمالية منها، حيث نجد شطوط ملغيغ ومروانة ينخفض نحو 36 مترا دون مستوى سطح البحر (حسونة؛ 2010، بن موسى؛ 2006).

I-2- العوامل المناخية لمنطقة سوف :

تلعب العوامل المناخية (الحرارة، الرطوبة، الرياح، التساقط، التبخر، السطوع) السائدة في أي منطقة أو التقلبات المناخية الطارئة والمفاجئة العامل المحدد للزراعة فيها، ولتوضيح هذه العوامل أثناء فترة الدراسة اعتمدنا على معطيات الأرصاد الجوية ومعلومات الطقس المسجلة خلال عشر سنوات الأخيرة حسب (DPSP,2018) و(ONM, 2015).

الحرارة :

من خلال الجدول (13) الذي يوضح درجات الحرارة الشهرية لفترة 10 سنوات الأخيرة نسجل أعلى متوسط شهري لدرجة الحرارة خلال شهر جويلية والمقدر بـ 34.15 م°، وقدر أدنى متوسط شهري لدرجة الحرارة خلال شهر جانفي والمقدر بـ 11.64 م°، بفارق يقدر بـ 22.51 م°، أما المعدل السنوي لدرجات الحرارة فهو 22.73 م°، ولهذا فإن منطقة سوف تتميز بحرارة عالية صيفا ومنخفضة شتاء، نتيجة موقعها القاري وقربها من خط الاستواء كما ذكر (Voisin, 2004) .

جدول (13) : توزيع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة لمنطقة سوف في الفترة (2017-2008)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
درجة الحرارة (م°)	11.64	13.09	17.09	21.83	26.21	30.51
الأشهر	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجة الحرارة (م°)	34.15	33.87	29.98	24.67	17.40	12.30
المعدل السنوي	22.73					

التساقط :

من خلال تفحصنا للجدول (14) الذي يوضح متوسطات تساقط الأمطار الشهرية على منطقة سوف خلال الفترة (2017-2008) نلاحظ وجود فترة ممطرة نسبيا تمتد من شهر سبتمبر إلى شهر أفريل، بتسجيل أكبر قيمة للتساقط الشهري في شهر سبتمبر بمقدار 8.94 مم، أما باقي الأشهر فان تساقطاتها ضئيلة، فهي عبارة عن فترة جافة، بحيث لم نسجل في شهر جويلية سوى 0.2 مم، في حين قدرت كمية متوسط التساقط السنوي 39.47 مم، لذا تعتبر هذه الكمية قليلة وليست ذات فائدة في الزراعات خاصة المسقية منها .

جدول (14): توزيع متوسطات التساقط الشهرية لمنطقة سوف في الفترة (2008-2017)

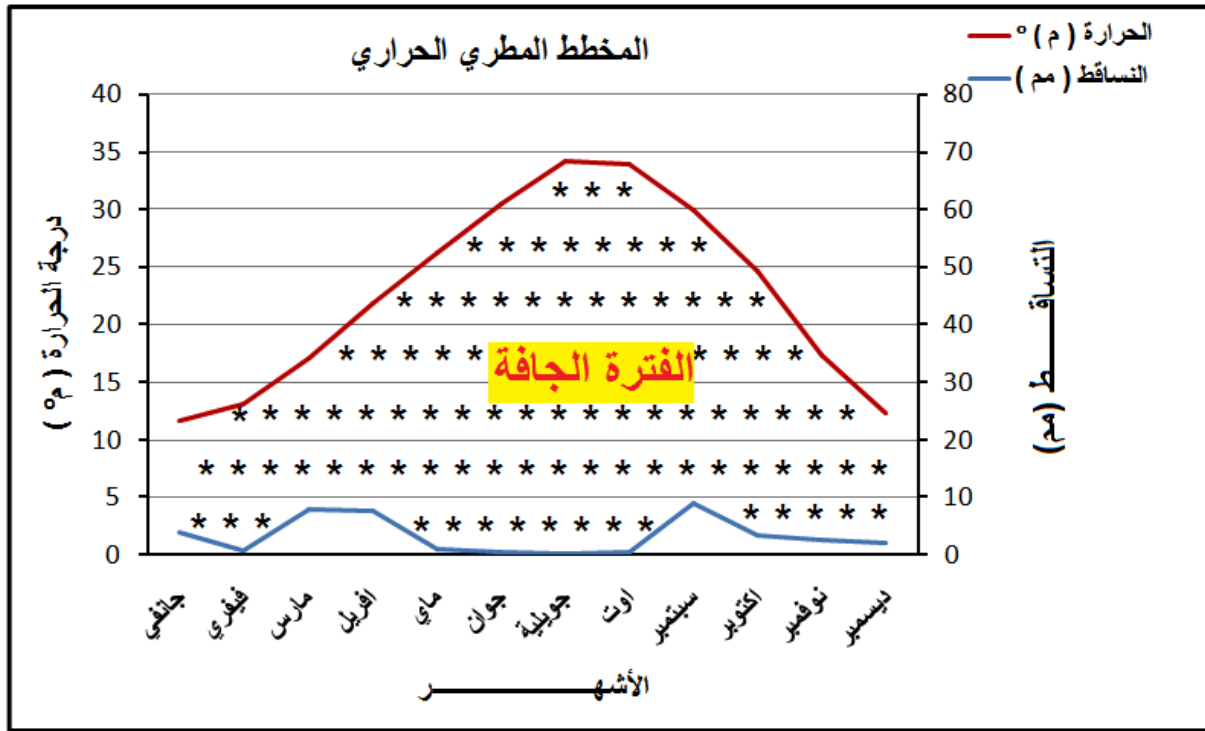
الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جون
التساقط (مم)	3.95	0.81	7.88	7.53	1.06	0.50
الأشهر	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التساقط (مم)	0.20	0.52	8.94	3.40	2.51	2.17
المعدل السنوي	39.47					

العلاقة بين الحرارة والتساقط ونوع الإقليم :

يستعمل منحى قوسن في تحديد طول الفترة الجافة والرطبة للمنطقة من خلال إظهار علاقة تربط بين الحرارة والرطوبة في المخطط المطري الحراري كما يوضحه الجدول (15) والوثيقة (17)، وذلك بالاعتماد على الصيغة : $(P=2T)$ حيث تبين أن فترة الجفاف تمتد على طول أشهر العام .

جدول (15) : العلاقة بين درجة الحرارة وكمية التساقط

الأشهر	ج	ف	م	أ	م	ج	ج	أ	س	أ	ن	د	المعدل السنوي
متوسط درجة الحرارة	11.64	13.09	17.09	21.83	26.21	30.51	34.15	33.87	29.98	24.67	17.40	12.30	22.73
كمية التساقط	3.95	0.81	7.88	7.53	1.06	0.50	0.20	0.52	8.94	3.40	2.51	2.17	39.47
متوسط الحرارة	22.73												
متوسط التساقط	3.28												
الفترة	جافة												

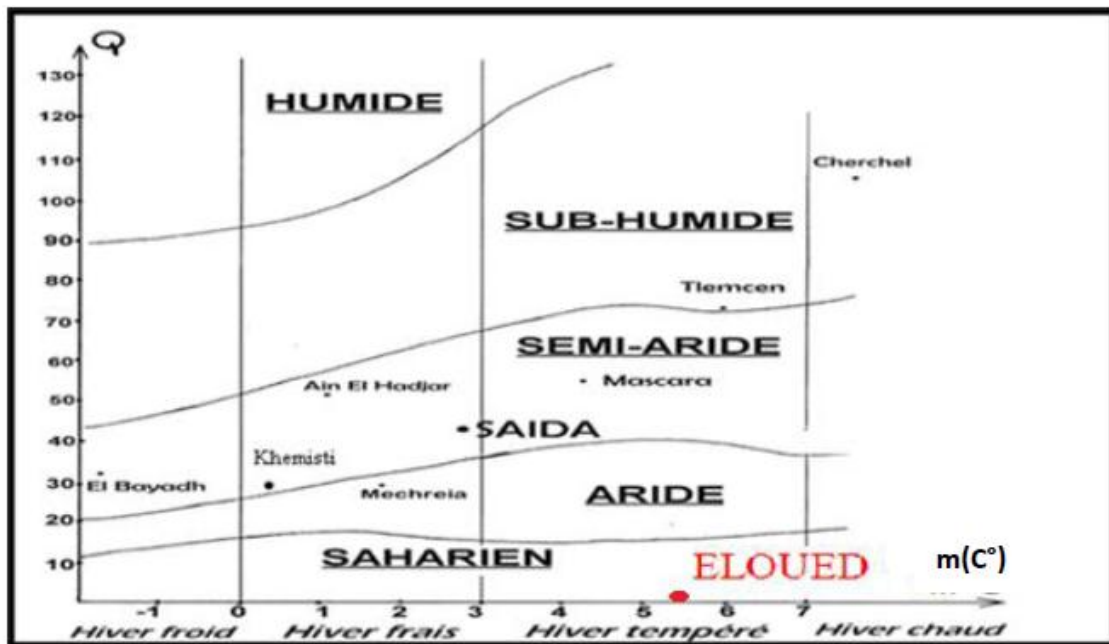


الوثيقة (17) : المخطط المطري الحراري لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة سوف (الفترة : 2008 – 2017)

علاقة لامبيرجي : توضح المناطق الحيوية للإقليم ومن خلال تطبيق العلاقة :

تصلنا على قيمة $Q = 0.52$ وبعد إسقاطها على منحنى لامبيرجي

تبين أن المنطقة ذات إقليم صحراوي وشتاء معتدل، كما نوضحه الوثيقة (18).



الوثيقة (18) : النطاق البيومناخي لمنطقة وادي سوف

الرطوبة :

من معطيات الجدول (16)، فإن المنطقة تتميز بوجود فترتين، الأولى : رطوبة إلى حد ما، تمتد من شهر أكتوبر إلى غاية شهر مارس، تجاوز فيها متوسط الرطوبة 54 %، أين سجلت أكبر نسبة لها بـ 64.5 % في شهر ديسمبر، والثانية : جافة تمثل باقي شهور السنة، وسجلت أقل نسبة لها بـ 28.9 % في شهر جويلية، بينما متوسط الرطوبة السنوي كان 44.71 %، لذا فإن منطقة سوف تمتاز في الغالب بمستويات ضعيفة من الرطوبة الجوية، بسبب قلة تشبع الهواء ببخار الماء الناجم عن ارتفاع درجة الحرارة وزيادة السطوع الشمسي .

جدول (16) : توزيع متوسطات الرطوبة الشهرية لمنطقة سوف في الفترة (2008-2017)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
الرطوبة (%)	61.10	50.10	44.80	39.40	34.30	32.20
الأشهر	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة (%)	28.90	32.20	43.20	50.00	55.80	64.50
المعدل السنوي	44.71					

الرياح :

من خلال ملاحظة الجدول (17) الذي يبين أن سرعة الرياح ترتفع في فصل الربيع بحيث تتجاوز 3 م/ثا، مما يجعلها تصادف العديد من المراحل الفينولوجية للنباتات المزروعة في المنطقة، فتؤثر على مردودها، كما نلاحظ أن أقل متوسط لسرعة الرياح سجل في فصل الشتاء خلال شهري : نوفمبر وديسمبر بمقدار 1.61 م/ثا و 1.56 م/ثا على التوالي، في حين قدر المتوسط السنوي لسرعة الرياح بـ 2.42 م/ثا .

فالرياح من أهم العناصر المناخية المؤثرة على الزراعة في منطقة سوف، وهي مظهر طبيعي متكرر دوريا في المناخ الصحراوي الجاف نتيجة قلة الأمطار وانبساط التضاريس لمسافات طويلة (Najah, 1971 ؛ الخفاجي؛ 2013)، فرغم أهمية الرياح في عملية تلقيح النباتات، إلا أنها تؤثر على نمو وإنتاج المحاصيل لتجمع حبيباتها على أوراق النبات

وبالتالي تقليل الاستفادة من الضوء فتحد من عملية التمثيل الضوئي والمبادلات الغازية فتحد من التنفس. كما أنها تزيد من الإجهاد المائي .

تسود في منطقة سوف عدة أنواع من الرياح تختلف باختلاف الفصول، وهي :

- البحري : اتجاهه شرقي / غربي، يهب في فصل الخريف بسرعة 10-11 كم /سا .
- الظهر اوي : اتجاهه شرقي / غربي، يهب في فصل الربيع بسرعة 13-16 كم /سا .
- الشهيلي : اتجاهه جنوبي / شمالي، يهب في فصل الصيف بسرعة 10-17 كم /سا .

(Voisin, 2004) .

جدول (17) : متوسطات سرعة الرياح الشهرية لمنطقة سوف في الفترة (2008-2017)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان
سرعة الرياح (م/ثا)	1.93	2.45	2.84	3.07	3.16	2.94
الأشهر	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح (م/ثا)	2.54	2.59	2.71	1.66	1.61	1.56
المعدل السنوي	2.42					

التبخر :

الموقع الذي تحتله منطقة سوف يجعل معدلات التبخر تكون عالية جدا نظرا للسطوع الشمسي، وهذا العامل يؤثر بطريقة سلبية على المحاصيل المزروعة نتيجة لفقد النبات للماء بواسطة النتح أكثر بكثير مما يحتاجه، لقد قدر أعلى معدل شهري للتبخر في شهر جويلية بـ 333.95 مم، وأقل معدل شهري للتبخر في شهر ديسمبر بـ 220.06 مم، أما المجموع السنوي للتبخر في الفترة ما بين (2014/2005) فكان : 2244.85 مم (ONM, 2015).

السطوع الشمسي :

منطقة سوف تستقبل كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي خاصة في فصل الصيف، بحيث قدر متوسط السطوع الشمسي في الفترة ما بين (2014/2005) بـ 277.29 ساعة / الشهر في حين سجلت أقل قيمة للسطوع الشمسي من نفس الفترة في شهر ديسمبر، وقدرت بـ 220.06 ساعة / الشهر (ONM, 2015).

I-3- الخصائص الطبيعية لمنطقة سوف :

- **التربة :** تتميز منطقة سوف بتربة رملية، فقيرة من العناصر المعدنية، إلا أن لها عدة مميزات تجعلها أراضي زراعية بالتحسين فهي ذات تهوية ونفاذية عاليتين ولا تتشقق عند الجفاف نتيجة الحرارة العالية وقلة الرطوبة وهذا بدوره يساعد على التبخير في نضج المحاصيل، لذلك فإن توفير العناصر الغذائية والماء بدرجة مناسبة تجعل من هذه الأراضي بيئة جيدة وملائمة لنمو النباتات، ويمكن استغلالها استغلالا اقتصاديا مربحا(حليس؛2007).

- **الثروة المائية :** تملك ولاية الوادي ثروة مائية باطنية جوفية ضخمة، قدرت بـ 4.9 مليار متر مكعب (ANDI, 2013)، تشكلت عبر الحقب الجيولوجية المتتالية، وتقسم إلى ثلاث طبقات :

أ - **الطبقة السطحية (الحرّة) :** قليلة التجدد يصل عمقها إلى 60 مترا، بصيب يقدر بـ 4 ل/ثا في الآبار العادية، و 7 ل/ثا للآبار المحسنة، وهي الأكثر استغلالا في المجال الفلاحي في منطقة سوف.

ب- **الطبقة المتوسطة (المركب النهائي) :** مخزونها المائي كبير، ويصل عمقها إلى 300-600 متر، بصيب 30-35 ل/ثا، تستغل بشكل محدود في منطقة سوف.

ج - **الطبقة العميقة (تداخل القارات) :** درجة حرارة مياهها مرتفعة، يتراوح عمقها ما بين 1500-2000 م، ولا تستغل في سقي المزروعات في منطقة سوف (ANRH, 2015).

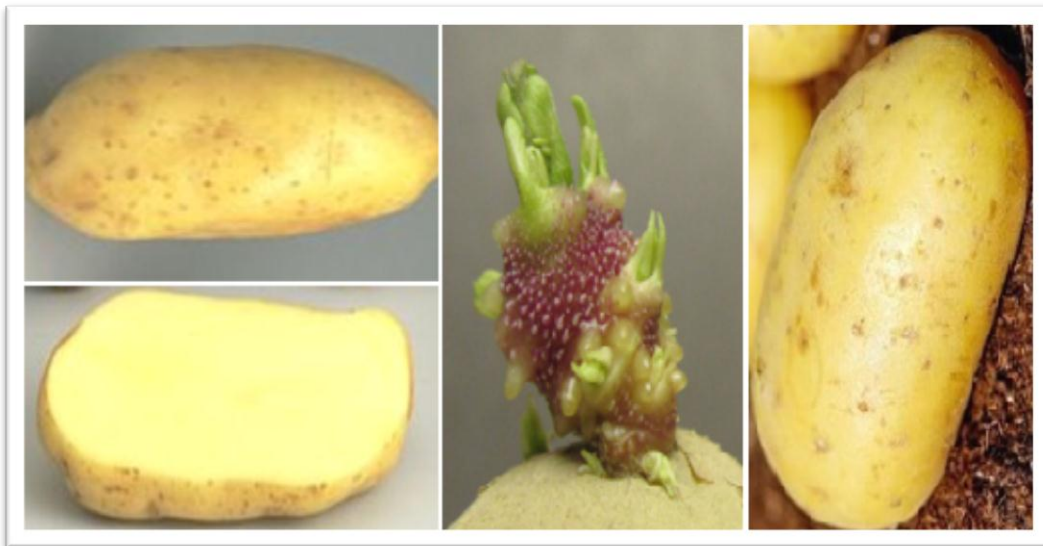
II - المواد وطرق البحث :**II-1- المواد المستعملة :**

II-1-1- المادة النباتية : اختيرت 5 أصناف لنبات البطاطس *Solanum tuberosum L* المنتمي للعائلة الباذنجانية Solanaceae، وهي : (Arizona) – (Faluka) – (Kuroda) – (Rudolph) – (Spunta)، ذات الأصل الهولندي ومختلفة ألوان القشرة، منها ما يزرع بكثرة في المنطقة مثل (Spunta) وإلى حد ما (Kuroda)، ومنها ما يزرع بشكل قليل مثل (Faluka)، ومنها الجديد على المنطقة مثل (Arizona) و(Rudolph)، حيث بين الدليل الهولندي لمختلف أصناف البطاطس خصائصها حسب (NIVAP, 2011) :

- الخصائص الزراعية والمورفولوجية للصنف أريزونا (Arizona) :

الخصائص الزراعية : النضج : متأخر، السكون : طويل، الدرناات : بيضوية قصيرة وشكلها منتظم، القشرة : صفراء باهتة تتلون قليلا بالأنتوسيانين في وجود الضوء، العيون : قليلة العمق وقاعدتها صفراء اللون، الحجم : منتظم، المرودود : جيد، المادة الجافة : منخفضة إلى متوسطة، الملاءمة للطهي : مناسبة للطهي داخل الفرن وللحساء، المجموع الخضري : جيد، الأمراض : متوسطة الحساسية لمليديو الأوراق، مقاومة للأنواع الممرضة من النيما تودا الكيسية للبطاطس، قليلة الحساسية لمليديو الدرناات .

الخصائص المورفولوجية : النبات : طويل القامة، الهيكل الورقي متوسط، السيقان : منتصب إلى منتشرة غير ملونة بالأنتوسيانين، الأوراق : متوسطة إلى كبيرة بلون اخضر فاتح، شكلها مفتوح، الإزهار : غزير إلى معتدل، التلوين : منعدم إلى منخفض لمدى صغير جدا على الجانب الداخلي من تويج الزهرة، الدرناات : بيضوية قصيرة، القشرة : صفراء باهتة وملساء، اللب : أصفر شاحب، العيون : قليلة العمق، البرعم : بيضوي متوسط إلى ضخم، وتلونه بالأنتوسيانين متوسط ، يكسوه زغب مبعثر في القاعدة، البرعم النهائي قمته متوسطة الحجم مقارنة بقاعدته مع تلون بالأنتوسيانين منعدم أو جد ضعيف، والوثيقة (19) توضح شيئا من ذلك .



الوثيقة (19) : صور لبعض خصائص الصنف Arizona (NIVAP, 2011)

الخصائص الزراعية والمورفولوجية للصنف فالوكا (Faluka) :

الخصائص الزراعية : النضج : نصف مبكر، السكون: نصف طويل إلى طويل، الدرناات: كبيرة بيضاوية إلى متطاولة، شكلها منتظم، القشرة: صفراء، العيون: سطحية، مقاومة جيدة للسواد الداخلي، الحجم : منتظم، المردود : مرتفع، المادة الجافة : منخفضة، الملاءمة للطهي : جيدة التماسك في الطهي إلى حد ما، تلوين منخفض في الطهي، مناسبة للاستهلاك الطازج، المجموع الخضري : جيد، الأمراض : حساسة لمليديو الأوراق، حساسة لمليديو الدرناات، مقاومة جيدة للفيروس X ومقاومة جيدة لفيروس Yn، متوسط المقاومة للجرب العادي .

الخصائص المورفولوجية : النبات: طويل القامة، الهيكل الورقي: متوسط، السيقان: ممتدة إلى شبه منتصبية، التلون بالأنثوسيانين ضعيف إلى ضعيف جدا؛ الأوراق: كبيرة خضراء، بشكل مفتوح أو نصف مفتوح، الإزهار: غزير إلى معتدل، التلوين غزير إلى معتدل على الجانب الداخلي من تويج الزهرة، الدرناات: بيضاوية إلى متطاولة، القشرة: صفراء، ملساء، اللب : أصفر شاحب، عيون سطحية، البراعم : ضخمة، أسطوانية وكبيرة، التلون بالأنثوسيانين: متوسط، البرعم يكسوه زغب متوسط في القاعدة ؛ البرعم النهائي متوسط وضعيفة التلون بالأنثوسيانين إلى ضعيف جدا، الجذيرات : وفيرة، والوثيقة (20) توضح شيئا من ذلك .



الوثيقة (20) : صور لبعض خصائص الصنف Faluka (NIVAP, 2011)

الخصائص الزراعية والمورفولوجية للصنف كورودا (Kuroda) :

الخصائص الزراعية : النضج : نصف مبكر إلى نصف متأخر، السكون : طويل، جد كبيرة إلى كبيرة، الشكل : بيضاوي منتظم، القشرة : حمراء، العيون : جد سطحية، مقاومة جيدة للاسوداد الداخلي، المردود : مرتفع، القوام : منتظم، المادة الجافة : متوسطة، ملاءمة الطهي : جيدة جدا في التماسك أثناء الطهي، تلوين منخفض عند الطهي، مناسبة للاستهلاك الطازج، المجموع الخضري : جيد إلى جيد جدا، الأمراض : حساسة إلى حد ما لمليديو الأوراق، مقاومة متوسطة لمليديو الدرنات، مقاومة متوسطة لفيروس التفاف الأوراق، مقاومة جيدة جدًا للفيروس A، حساسة جدا للفيروس X ومقاومة جيدة جدا للفيروس Yn، مقاومة للجرب المسحوق، مقاومة لأنواع الممرضة من النيما تودا الكيسية للبطاطس، متوسط المقاومة للجرب العادي .

الخصائص المورفولوجية : النبات : طويل القامة، الهيكل الورقي : من النمط الساقى، السيقان : شبه منتصب، وتلوين شديد بالأنتوسيانين، الأوراق : كبيرة، خضراء داكنة، بشكل مفتوح إلى نصف مفتوح، الإزهار : غزير، تلوين غزير على الجانب الداخلي من تويج الزهرة ذي اللون البنفسجي المائل للبياض، الدرنات : بيضاوية، القشرة : حمراء، خشنة إلى حد ما ؛ اللب أصفر شاحب، العيون جد سطحية، البرعم : متوسط مخروطي، التلون بالأنتوسيانين قوي إلى متوسط، البرعم يكسوه زغب يتوسط القاعدة، البرعم النهائي متوسط وضعيف التلون بالأنتوسيانين ؛ الجذيرات : غزيرة إلى كثيرة العدد، والوثيقة (21) توضح شيئا من ذلك .



الوثيقة (21) : صور لبعض خصائص الصنف Kuroda (NIVAP, 2011)

الخصائص الزراعية والمورفولوجية للصنف رودولف (Rudolph) :

الخصائص الزراعية : النضج: نصف متأخرة، السكون: طويل إلى طويل جداً، الدرناات: كبيرة، ببيضاوية إلى مستديرة ببيضاوية، الشكل : منتظم، القشرة : حمراء، العيون : جد سطحية، مقاومة متوسطة للاسوداد الداخلي، المردود: مرتفع، الحجم: منتظم، المادة الجافة: متوسطة، ملاءمة الطهي : جيدة التماسك إلى جيدة جدا في الطهي، تلوين منخفض في الطهي، مناسبة للاستهلاك الطازج، المجموع الخضري : جيد، الأمراض : حساسة جدا لمليديو الأوراق، مقاومة جيدة جدا لمليديو الدرناات، مقاومة متوسطة للفيروس X، وجد حساسة للفيروس Yn، مقاومة للجرب المسحوقي، حساسة للجرب العادي .

الخصائص المورفولوجية : النبات : طويل القامة، الهيكل الورقي : ذو نمط وسطي، السيقان : منتصب، التلون بالأنثوسيانين قوي جدا إلى قوي، الأوراق : كبيرة إلى متوسطة ، خضراء داكنة، بشكل نصف مفتوح، الإزهار غزير إلى معتدل، تلون غزير إلى معتدل على الجانب الداخلي من تويج الزهرة، الدرناات: ببيضاوية إلى مستديرة ببيضاوية، القشرة : حمراء، ملساء إلى ملساء جدا، اللب : أبيض، العيون : جد سطحية، البرعم : متوسط ، ببيضوي، التلون بالأنثوسيانين قوي جدا إلى قوي، يكسوه زغب يتوسط القاعدة، البرعم النهائي متوسط ومتوسط التلون بالأنثوسيانين، الجذيرات : كثيرة العدد إلى قليلة العدد، والوثيقة (22) توضح شيئا من ذلك .



الوثيقة (22) : صور لبعض خصائص الصنف Rudolph (NIVAP, 2011)

الخصائص الزراعية والمورفولوجية للصنف سبونتتا (Spunta) :

الخصائص الزراعية : النضج : نصف مبكر، السكون : نصف طويل إلى طويل: جد كبيرة متطاولة، الشكل: منتظم، القشرة : صفراء، العيون سطحية جدا، مقاومة جيدة للإسوداد الداخلي، المرود : مرتفع، الحجم: منتظم، المادة الجافة: جيدة إلى متوسطة، ملاءمة الطهي: جيدة جدا في التماسك أثناء الطهي، تلوين مبعثر عند الطهي، مناسبة للاستهلاك الطازج، المجموع الخضري : جيد، الأمراض : حساسة جدا لميليديو الأوراق، حساسة لميليديو الدرنات ؛ مقاومة جيدة جدا لفيروس التفاف الأوراق، مقاومة للفيروس A، مقاومة متوسطة للفيروس X، ومقاومة جيدة جدا للفيروس Yn، مقاوم للجرب المسحوق، حساسة جدا للجرب العادي .

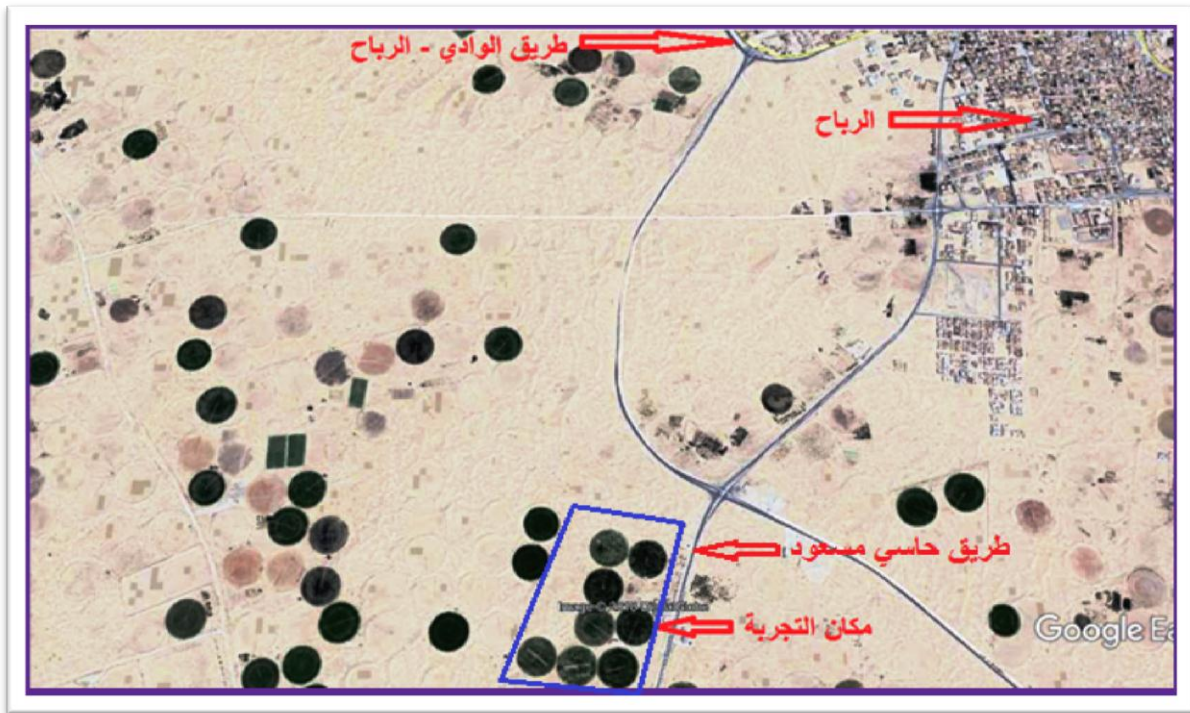
الخصائص المورفولوجية: النبات: طويل القامة، الهيكل الورقي: ذو نمط وسطي، السيقان : شبه منتصب، وتلون متوسط بالأنثوسيانين، الأوراق : كبيرة إلى متوسطة، خضراء داكنة، بشكل نصف مفتوح، الإزهار غزير إلى معتدل، تلوين غزير إلى معتدل على الجانب الداخلي من تويج الزهرة، الدرنات : متطاولة، القشرة : صفراء، ملساء، اللب : أصفر شاحب، العيون: جد سطحية، البرعم : كبير، أسطواني وضخم، التلون بالأنثوسيانين قوي، يكسوه زغب قوي إلى متوسط في القاعدة، البرعم النهائي كبير إلى متوسط، والتلون بالأنثوسيانين متوسط إلى ضعيف، الجذيرات: غزيرة إلى كثيرة جدا في العدد، والوثيقة (23) توضح شيئا من ذلك .



الوثيقة (23) : صور لبعض خصائص الصنف Spunta (NIVAP, 2011)

II-1-2- موقع إجراء التجربة :

تم إجراء هذه التجربة ضمن عقد التعاون المبرم بين جامعة الوادي والجامعة الهولندية، بمزرعة الفلاح: دبار خليفة بمنطقة القداشي ببلدية الرياح ولاية الوادي، الواقعة جنوب مقر الولاية، وتبعد عنها بمسافة 12 كلم، بإحداثيات فلكية:
 $57^{\circ} 06' 12.42''$ شرقاً، و $15^{\circ} 33' 49.08''$ شمالاً (Google Earth, 2018)،
 مخصصة لإنتاج البطاطس بالرش المحوري، كما توضحه الوثيقة رقم (24) .

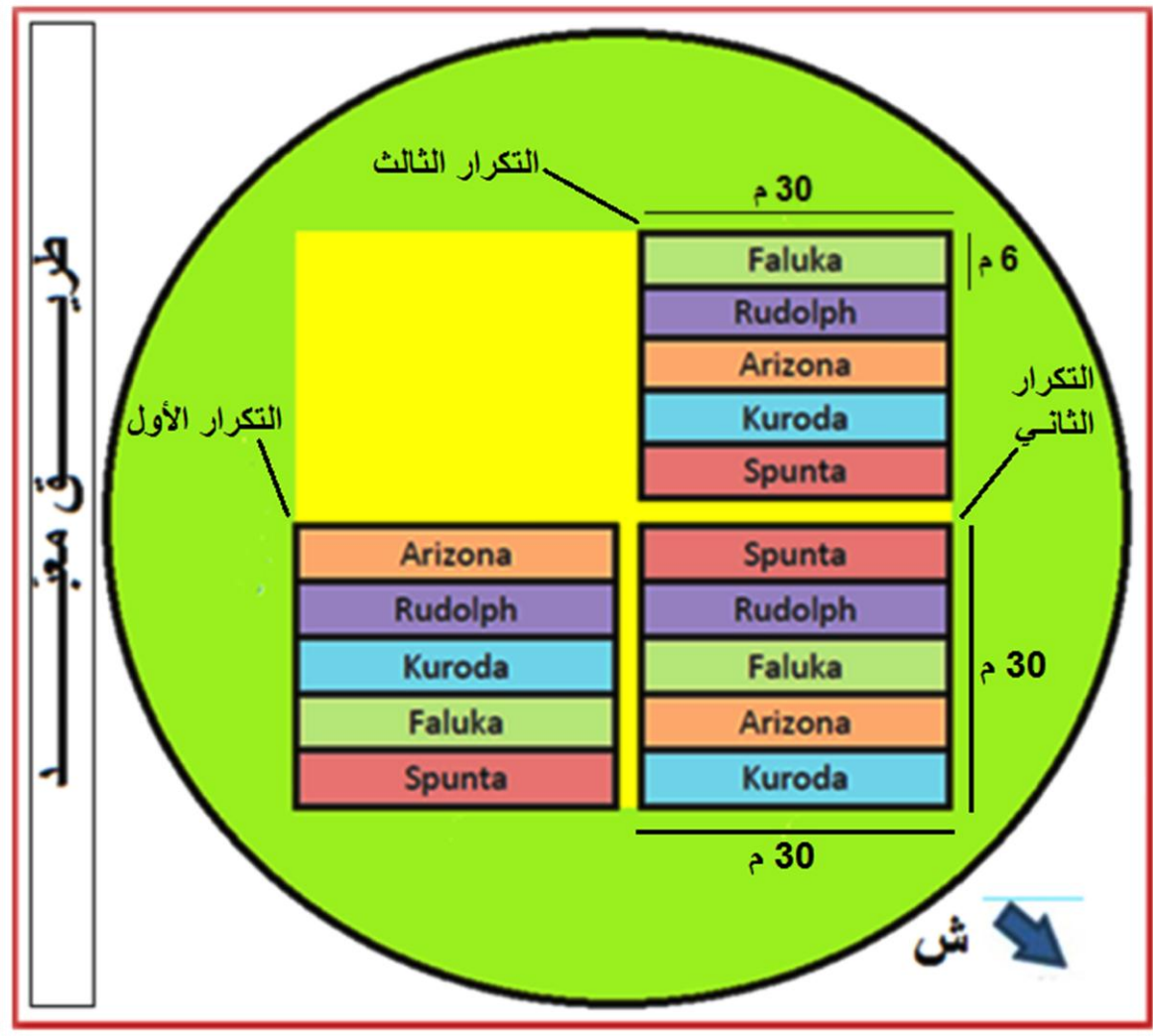


الوثيقة (24) : مكان إجراء التجربة (Google Earth, 2018)



الوثيقة (25) : صورة من الحقل المقام فيه التجربة

II-1-3- تصميم التجربة : نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، كما توضح الوثيقة (26)، بثلاث تكرارات بحيث قسّمت المساحة المسقية المستديرة إلى 4 قطع متساوية استغل منها ثلاثة أرباع للتجربة، بحيث اجتزئت من كل ربع من الأرباع الثلاثة قطعة مربعة الشكل تقدر بـ 900 م²، أي أن أبعادها 30 م × 30 م وقسمت إلى 5 وحدات تجريبية متساوية بشكل طولي بمساحة 180 م² لكل وحدة وبأبعاد: 30 م / 6 م، ومثّل كل صنف من الأصناف الخمسة للبطاطس بوحدة تجريبية، بعدد 1080 شجيرة داخل القطعة، وبكثافة نباتية : 60000 نبات / هكتار، ليكون مجموع عدد الوحدات التجريبية 15 وحدة تجريبية .



الوثيقة (26) : مخطط تصميم التجربة على الأصناف الخمسة بالمكررات الثلاثة

II-1-4- نظام الري : اعتمد نظام الري بالرش واستعمل فيه المرش المحوري التقليدي المصنوع محليا ذو الطول 50 مترا .

II-1-5- الأسمدة المضافة :

- **الأسمدة العضوية :** أضيف للتربة خليط من الأسمدة العضوية الحيوانية المكونة من فضلات الأبقار والدواجن، المستعمل بكثرة عند فلاحي المنطقة لملاءمتها للزراعات قصيرة دورة الحياة كالبطاطس ولغناه بالعناصر المعدنية الكبرى وخاصة عنصر الأزوت، وبعض العناصر الصغرى، وأثبتت عدة بحوث نجاعته في زراعة محصول البطاطس وتحسنه كما ونوعا (Sahnoune ;1986، الشاطر وآخرون، 2001) .

- **الأسمدة الكيميائية :** أضيف السماد المركب الثلاثي (15 15 15) بشكل حبيبي والحلوي على العناصر الثلاثة الكبرى الأساسية للنبات، حيث يحتوي القنطار منه على 15 كغ أزوت، و15 كغ فوسفور، و15 كغ بوتاسيوم، كما أضيفت أسمدة العناية بعد بزوغ النباتات ونموها، ممثلة في سماد أحادي فوسفات الأمونيوم، المعروف اختزالا بـ (MAP) ذو التركيبة الكيميائية : 00 - 52 - 12 NPK، أي أن كل 100 كغ منه تحتوي على 12 كغ أزوت نقي و52 كغ فوسفور على شكل P2O5، كما توضحه الوثيقة (27) .



الوثيقة (27) : صورة لكيس من سماد الماب المستعمل

II-2- العمليات الزراعية :

أجريت كافة العمليات الزراعية بصورة موحدة لجميع الأصناف على النحو التالي :
تسوية التربة والحرث : تمت تسوية التربة وسقيها بشكل جيد ولعدة مرات وإضافة الأسمدة العضوية لها ثم حرثها حرثا خفيفا بعمق 30 سم، ثم أحيطت مساحة المرش بمصدات الرياح من نوع الزرب بجريد النخيل اليابس بارتفاع : 90 سم .

تاريخ الزراعة : تمت الزراعة يدويا بتاريخ: 15 فيفري 2018 باستعمال درنات بطاطس كاملة دون تجزئة، بعد أن تم تنبيتها وإخراج براعمها السميقة والقصيرة، وهذا لتفادي تخمر البذور داخل التربة وعدم تجانس نمو النباتات في الحقل، والزراعة كانت بأبعاد 60 سم بين الصفوف و30 سم بين الدرنات، أي بكثافة 60000 نبات / هكتار .

المكافحة ضد الأمراض والحشرات : تم التدخل بالمبيدات الحشرية السائلة ضد فراشة البطاطس التي لوحظ ظهورها في المرحلة الأخيرة من نمو المحصول، بحيث أعطى العلاج نتائج لا بأس بها، ولم تؤثر هذه الحشرة في العموم على المنتج .

الجنى : تم جني الدرنات بتاريخ : 10 جوان 2018، عند ظهور علامات النضج حيث اكتمال نمو القشرة وتماسكها الجيد مع اللب، كما توضحه الوثيقة (28).



الوثيقة (28) : صورة العينات المجلوبة من حقل التجربة

III - القراءات والدراسات :

III-1- التحاليل المخبرية للتربة :

أخذت عينات لتربة الحقل من أماكن متعددة في منطقة التجربة على عمق : 0 – 30 سم بهدف القيام بتوصيف هذه التربة من الناحية الفيزيائية والكيميائية، وتم القيام بهذه العملية في المخبر الجهوي للمعهد الوطني للترب والسقي والصرف (INSID) بأم البواقي .

III-2- التحليل الكيميائي لماء السقي :

قمنا بإجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي لماء السقي في مخبر الجزائرية للمياه بالوادي .

III-3- المعايير القياسية للنمو الخضري للنبات :

III-3-1- المعايير الفزيولوجية :

- البزوغ (الظهور فوق سطح التربة) :

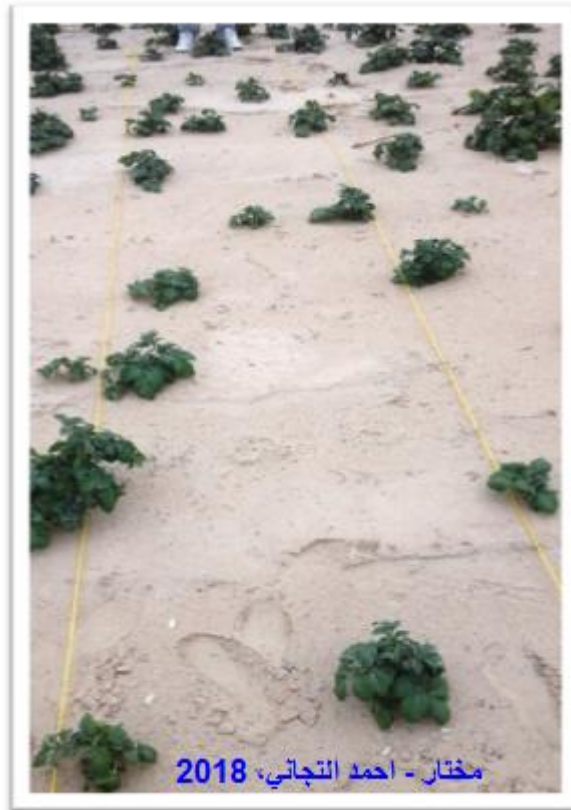
سجلنا بيانات ظهور النبيتات بحساب عدد النبيتات الظاهرة فوق سطح التربة كما تبينه الوثيقة (29) اعتبارا من يوم 13 بعد الزراعة إلى نهاية يوم 25 (أي بعد اكتمال الإنبات) وتم حساب عدد النباتات الظاهرة كل 4 أيام لتقدير سرعة النمو ونسبة الإنبات، وفقا للمعادلتين التاليتين (محمد؛ 1982، مطلوب وآخرون؛ 1989، Kotowski, 1926) .

$$\text{سرعة الظهور (نبات/يوم)} = (ع_1ت_1 + ع_2ت_2 + ع_3ت_3 + \dots + ع_نت_ن) / (ع_1 + ع_2 + ع_3 + \dots + ع_ن)$$

حيث : ع : عدد النبيتات الظاهرة في ذلك اليوم .

ت : عدد الأيام من تاريخ الزراعة .

$$\text{النسبة المئوية للظهور} = \frac{\text{العدد الكلي للنباتات الظاهرة}}{\text{عدد الكلي للدرنات المزروعة}}$$



الوثيقة (29) : صورة لحساب النبيتات البازغة

- درجة الامتلاء الخلوي للأوراق RWC :

أخذنا 03 وريقات من الورقة المركبة الوسطى من النباتات لكل معاملة وقدر وزنها الرطب (FW)، ثم غمرت في الماء المقطر لمدة 24 ساعة للتشبع ، ثم وزنت بعد التشبع (SW)، وبعد ذلك جففت لعدة أيام في مكان مشمس وخال من الرطوبة ، وزنت بعد التجفيف (DW) وقدر المحتوى المائي النسبي للورقة حسب المعادلة التالية : (Turner, 1981، صالح؛ 2008) .

المحتوى النسبي المائي (%) = ((الوزن الرطب - الوزن الجاف) / (الوزن المشبع - الوزن الجاف)) X 100

$$RWC \% = ((FW - DW) / (SW - DW)) X 100$$

- تقدير محتوى الكلورفيل :

تم تقدير محتوى الكلوروفيل حسب طريقة McKinney (1941) و Arnon (1949) التي أوردها (صالح؛ 2008) تبعا للخطوات التالية :

- قمنا بجمع 03 وريقات من الورقة المركبة الوسطى لخمس نباتات من كل معاملة في أكياس و نقلت للمخبر .

- غسلنا الأوراق جيدا لنزع ما علق بها من تراب وغيره وتجفيفها من الماء الخارجي .

- نزن 100 مغ من الوريقات ونضعها مع 10ملل من الأستون (80 %) وقليل من كربونات الصوديوم لمنع هدم الصبغات أثناء الاستخلاص في هاون خزفي (أبو خمره؛ 2010).

- بعد سحق النسيج نرشح المحلول باستعمال ورقة الترشيح في أنبوب محجوب عن الضوء.

- استخدمنا جهاز المطياف الضوئي (سبكتروفوتومتر Shimadzu UV-1800) الموجود بمخبر VTRS بكلية العلوم والتكنولوجيا لقياس الامتصاص الضوئي للصبغات على طول موجتين 645 و 663 نانومتر بخلية زجاجية ذات سمك 1سم، ثم استخدمت المعادلات التالية لتحديد كمية الكلوروفيل الكلي بـ (ملغ) في (100غ) نسيج ورقي حسب طريقة Goodwin (1976) (الظالمي وعباس؛ 2010).

$$\% \text{ الكلوروفيل الكلي} = 20.2 \times D(645) + 8.02 \times D(663) (V / W \times 1000) \times 100$$

D = قيمة الامتصاص الضوئي للكوروفيل عند طول الموجة 663 و 645 .

V = الحجم النهائي للأستون (80 %).

W = وزن المادة النباتية من الأوراق .

III -3-2- المعايير المرفولوجية :

قيست في مرحلتين ، بعد 50 يوما (النمو الخضري) ، وبعد 70 يوما (صب الدرناات).

- متوسط المساحة الوريقية (سم²) ومتوسط مساحة المسطح الورقي :

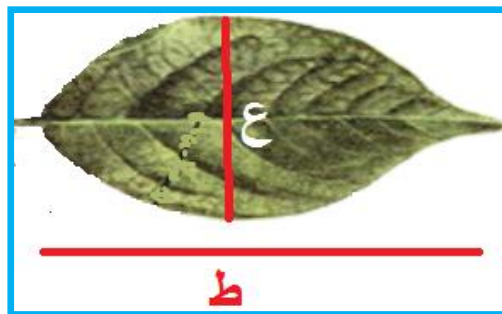
أعتمد في تقدير المساحة الوريقية ومساحة المسطح الورقي على طريقة قياس الطول والعرض لوريقات النبات بالمحافظة عليها في النبات (Karimi et al., 2009) كما في الوثيقة (30)، حيث تم أخذ قياسات الوريقات العلوية والمتوسطة والسفلية للورقة المركبة في مرحلتين للتجربة ، لكل ثلاثة نباتات من كل معاملة (صنف) ، وأخذنا المتوسط لتحديد مساحة الوريقة، ثم المسطح الورقي وفقا لطريقة sakalova (1979) (حميدان وآخرون؛ 2006) .

مساحة الوريقة (سم²) = طول الوريقة x عرض الوريقة x معامل شكل وريقة البطاطس (0.674).

مساحة المسطح الورقي (سم² / النبات) = مساحة الوريقة x عدد الوريقات x عدد الأوراق .

عدد الأوراق : تم حساب جميع عدد الأوراق على النبات بما فيها التالفة.

عدد وريقات النبات : حسبت بضرب عدد الأوراق x متوسط عدد وريقات الصنف (07) .



الوثيقة (30) : طريقة قياس مساحة الوريقة

- متوسط عدد الأوراق : تم عد كل الأوراق المركبة المتواجدة بالنبات لثلاثة نباتات أخذت

عشوائيا من كل معاملة في المكرر.

- متوسط طول الأوراق (سم) : بواسطة المسطرة تم قياس طول الورقة العلوية والمتوسطة والسفلية من الأعلى إلى الأسفل، من القاعدة المرتبطة بالساق إلى رأس الوريقة الفردية ، لثلاث نباتات أخذت عشوائيا من كل معاملة بالمكرر .

- متوسط طول الساق (ارتفاع النبات) : قيس طول الساق بواسطة المسطرة المترية ابتداء من سطح التربة إلى أعلى نهاية الساق في النبات لثلاث نباتات أخذت عشوائيا من كل معاملة بالمكرر .

III -4- صفات الإنتاج :

- متوسط عدد الدرناات في النبات :

تم تقليب خمس نباتات بعد النضج من كل معاملة (صنف) لكل مكرر وحساب عدد الدرناات، أي حساب درناات 75 نبات .

- متوسط وزن الدرنة (غ) :

تم حساب متوسط وزن الدرنة لخمس نباتات من كل معاملة (صنف) بالمعادلة التالية .

$$\text{متوسط وزن الدرنة (غ)} = \frac{\text{الوزن الكلي للدرناات}}{\text{عدد الدرناات}}$$

- متوسط الإنتاج في النبات :

تم وزن حاصل الوحدة التجريبية للنباتات في نهاية الموسم واستخراج منها حاصل النبات الواحد وفق المعادلة التالية :

$$\text{متوسط حاصل النبات (كغ/نبات)} = \frac{\text{الوزن الكلي للدرناات}}{\text{عدد النباتات}}$$

- متوسط الإنتاج في المساحة (طن / الهكتار) :

تم حساب الإنتاج في كل وحدة تجريبية على أساس المساحة المزروعة في هكتار ، ثم حساب متوسط الوحدات التجريبية المكرر لكل معاملة وفق العلاقة التالية :

$$\text{متوسط الإنتاج} = \text{متوسط إنتاج الوحدة التجريبية (طن)} \times 10000 \text{ م}^2 / \text{مساحة الوحدة التجريبية (م}^2\text{)}$$

- نسبة الإنتاج التسويقي :

تم تحديدها بمعرفة متوسط الإنتاج القابل للتسويق فقط ، كما عبر عنها Zamotaeva (1997) بالدرنات القياسية وهي التي يفوق وزنها عن 40 غ (حميدان وآخرون؛ 2006).

III -5- الصفات الكيميائية للدرنة :

III -5-1- طريقة تجفيف وحفظ درنات البطاطس :

أخذنا درنة كبيرة (< 150 غ) كاملة النضج وخالية من أي عيوب من كل نبات لثلاثة (03) نباتات من نباتات الأصناف الخمسة المقلوعة للمكررات الثلاثة، أي : (1×1×3)×5×3 بعدد إجمالي : 45 درنة، وقمنا بتجزئة الدرناات إلى شرائح رقيقة جدا ونشرت فوق ورق سميك ورداء من القماش في الغرفة بعيدا عن الضوء لمدة ليلة كاملة، مع الاستعانة بالمروحة الكهربائية للتسريع من عملية التجفيف وتقادي اسوداد الشرائح . وبعد جفافها جمعت شرائح كل صنف بمكرراته الثلاثة في إناء، وقمنا بطحن الشرائح بواسطة جهاز كهربائي وغربلت بشاش للحصول على مسحوق دقيق من البطاطس، ثم حفظت في قارورات زجاجية عاتمة مغلقة بإحكام، ووضعت داخل الثلاجة بعيدا عن الحرارة والضوء، تقاديا لإصابتها بالتعفن أو التأثير على مركباتها الفعالة، لحين استعمالها بالقيام بالتحاليل داخل المخبر، والوثائق (31)، (32)، (33) توضح ذلك .



الوثيقة (31) : صور تجفيف شرائح درنات البطاطس



الوثيقة (32) : صور مسحوق شرائح الدرناات المجففة للأصناف الخمسة

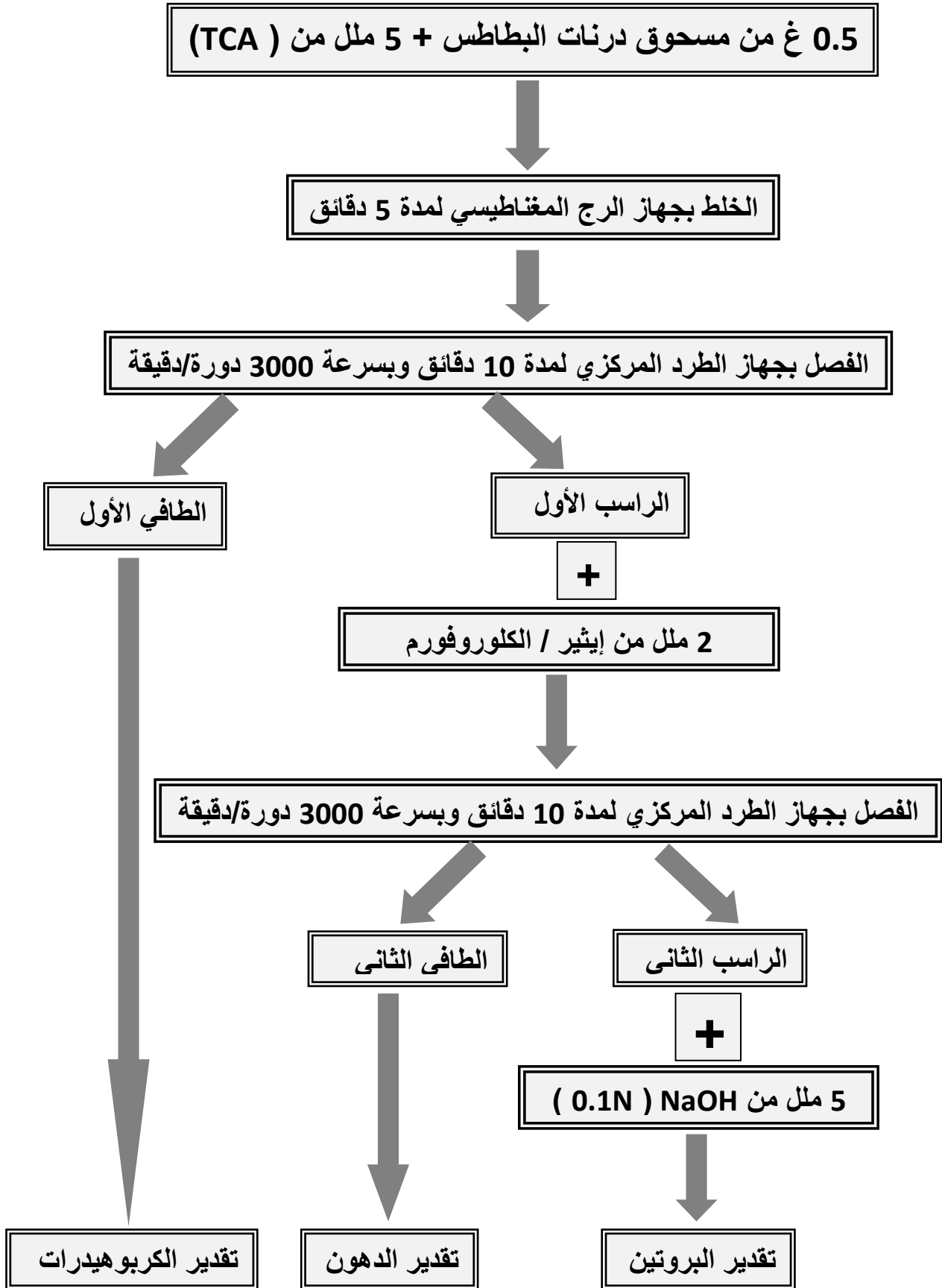


الوثيقة (33) : صور القارورات الزجاجية العاتمة الحاوية على مسحوق الدرناات الجاف

III -2-5- تحضير المستخلصات :

تم استخلاص مواد الأيض الأولي حسب طريقة (SHIBKO et al. (1966) الموصوفة من طرف (AMIRA., 2013 ; BELDI., 2007) من مسحوق درنات البطاطس وذلك بإتباع الخطوات التالية :

- أخذ 0.5 غ من مسحوق درنات البطاطس من كل عينة ووضعها في بيشر .
 - إضافة 5 ملل من d'acide trichloracetique (TCA) (20%) ثم الخلط بجهاز الرج المغناطيسي لمدة 5 دقائق ثم وضعها في أنابيب زجاجية .
 - فصل الخليط بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 3000 دورة / د والحصول على الطافي I الذي نقدر به الكربوهيدرات .
 - أما الراسب I نضيف له 2 ملل من محلول (1V/1V) éther/chloroforme .
 - فصل الخليط مرة أخرى بجهاز الطرد المركزي مرة أخرى لمدة 10 دقائق وبسرعة 3000 دورة / د للحصول على الطافي II الذي نقدر به الدهون .
 - أما الراسب II نضيف له 5 ملل من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.1 N) ويرج الخليط ثم نقدر به البروتين .
- والوثيقة (34) توضح أهم مراحل استخلاص مواد الأيض الأولي حسب طريقة SHIBKO et al. (1966) من مسحوق درنات البطاطس .



الوثيقة (34) : مخطط يوضح أهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص الكربوهيدرات والدهون والبروتين (BELDI.;2007;AMIRA.;2013)

III-5-3- تقدير محتوى الكربوهيدرات في الدرنات :

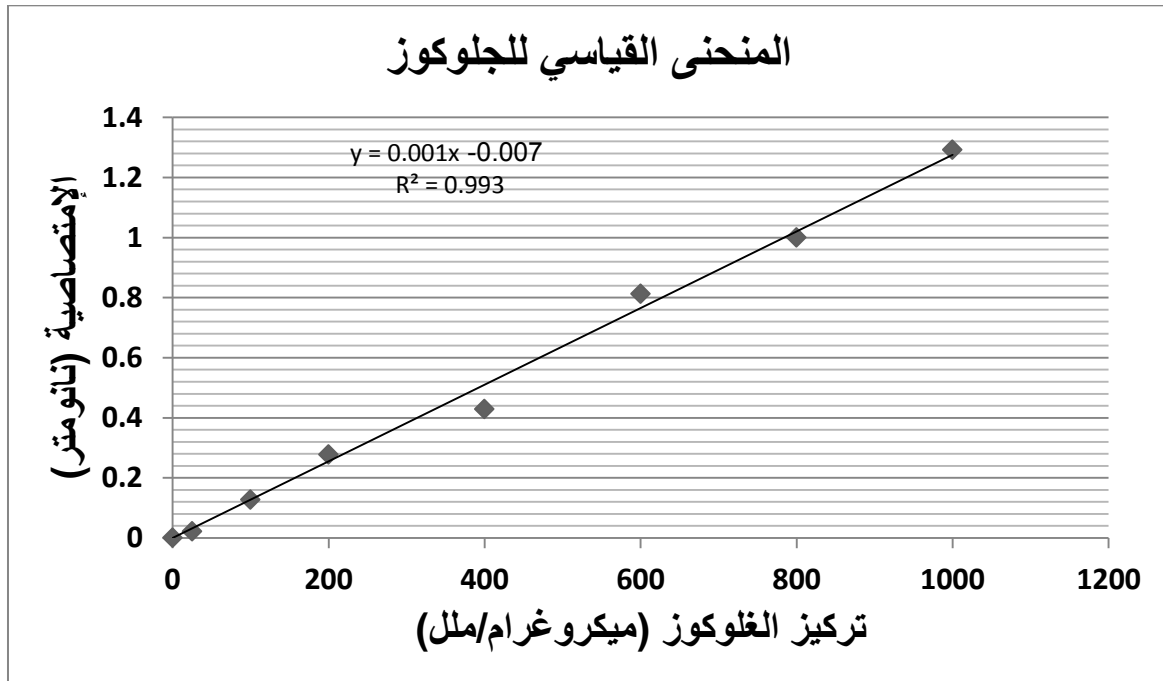
تم تقدير الكربوهيدرات وفق طريقة (DUBOIS et al. (1956) الموصوفة من طرف (بن جامع؛ 2008) وذلك بإتباع الخطوات التالية مع إجراء بعض التعديلات :

تحضير المحلول القياسي للجلوكوز :

إذابة 5 ملغ من الجلوكوز في 5 ملل من حمض الكبريت (1N) للحصول على محلول ذي تركيز 1000 ميكروغرام / ملل ، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذي التراكيز (0، 25، 100، 200) ميكروغرام / ملل .

الخطوات العملية للتقدير :

- وضع 1 ملل من سلسلة المحلول القياسي المحضرة ومن مستخلص العينات (الطافي I) في أنابيب اختبار زجاجية .
- إضافة 1 ملل من الفينول (5%) ثم 5 ملل من حمض الكبريت المركز .
- رج و ترك العينات لمدة 15 دقيقة .
- قراءة شدة الامتصاصية عند طول الموجة 490 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية .
- رسم المنحنى القياسي باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية التي تحدد تركيز الكربوهيدرات في كل عينة، والموضحة في الوثيقة (35).



الوثيقة (35): المنحنى القياسي للجلوكوز

III -4-5- تقدير محتوى البروتين في الدرنات :

تم تقدير البروتين وفق طريقة (Lowry et al. (1951 الموصوفة من طرف (PRABHU et KRISHANASWAMY, 2012) وذلك تبعا للخطوات التالية :

تحضير المحاليل :

المحلول (أ) : يتم تحضيره بمزج 50 ملل من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 (2%) مع 50 ملل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.1 N) .

المحلول (ب) : يتم تحضيره بمزج 10 ملل من محلول كبريتات النحاس CuSO_4 (0.5%) مع 10 ملل من محلول تيزرات الصوديوم- بوتاسيوم $\text{kNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (0.1%) .

المحلول (ج) : يتم تحضيره بإمهاء محلول الفولن سيكالتو Folin- Ciocalteu المركز بنسبة (1V/1V) .

المحلول (د) : يحضر كاشف كبريتات النحاس القاعدي بمزج 50 ملل من المحلول (أ) مع 1 ملل من المحلول (ب) .

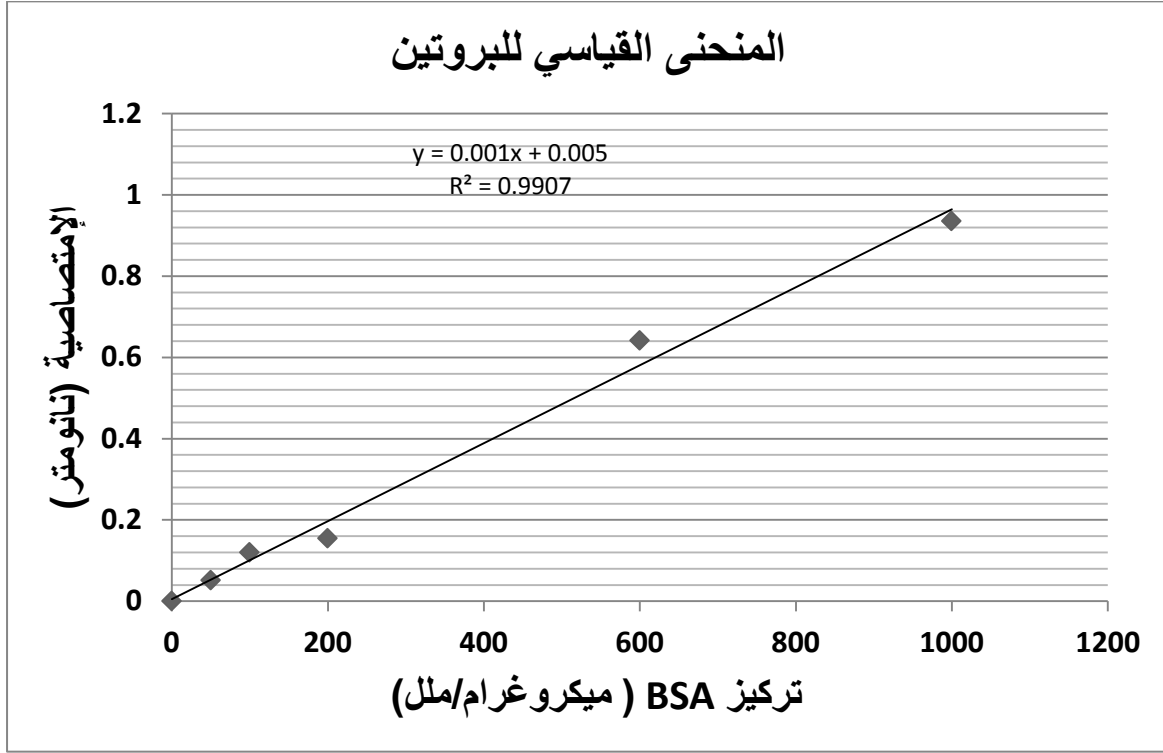
تحضير المحلول القياسي للبروتين :

إذابة 3 ملغ من بروتين ألبومين مصلى البقر (BSA) في 3 ملل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.5 N) للحصول على محلول ذو تركيز 1000 ميكروغرام / ملل، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذي التراكيز (0، 100، 400، 600، 800، 1000) ميكروغرام / ملل.

الخطوات العملية للتقدير :

- وضع 0.2 ملل من سلسلة المحلول القياسي المحضرة وكذلك من المستخلص البروتيني للعينات في أنابيب إختبار زجاجية .
- إضافة 2 ملل من المحلول (د).
- إضافة 0.2 ملل من المحلول (ج) .
- تترك في الظلام لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة المخبر .
- قراءة شدة الإمتصاصية الضوئية عند طول الموجة 750 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية.

- رسم المنحنى القياسي باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية التي تحدد تركيز البروتين في كل عينة، والموضحة في الوثيقة (36).



الوثيقة (36): المنحنى القياسي للبروتين

III-5-5- تقدير محتوى الدهون في الدرنات :

تم تقدير الدهون وفق طريقة (Goldsworthy et al. 1972) الموصوفة من طرف (BELDI. 2007) مع إحداث التعديلات وذلك بإتباع الخطوات التالية :

تحضير المحلول القياسي للدهون :

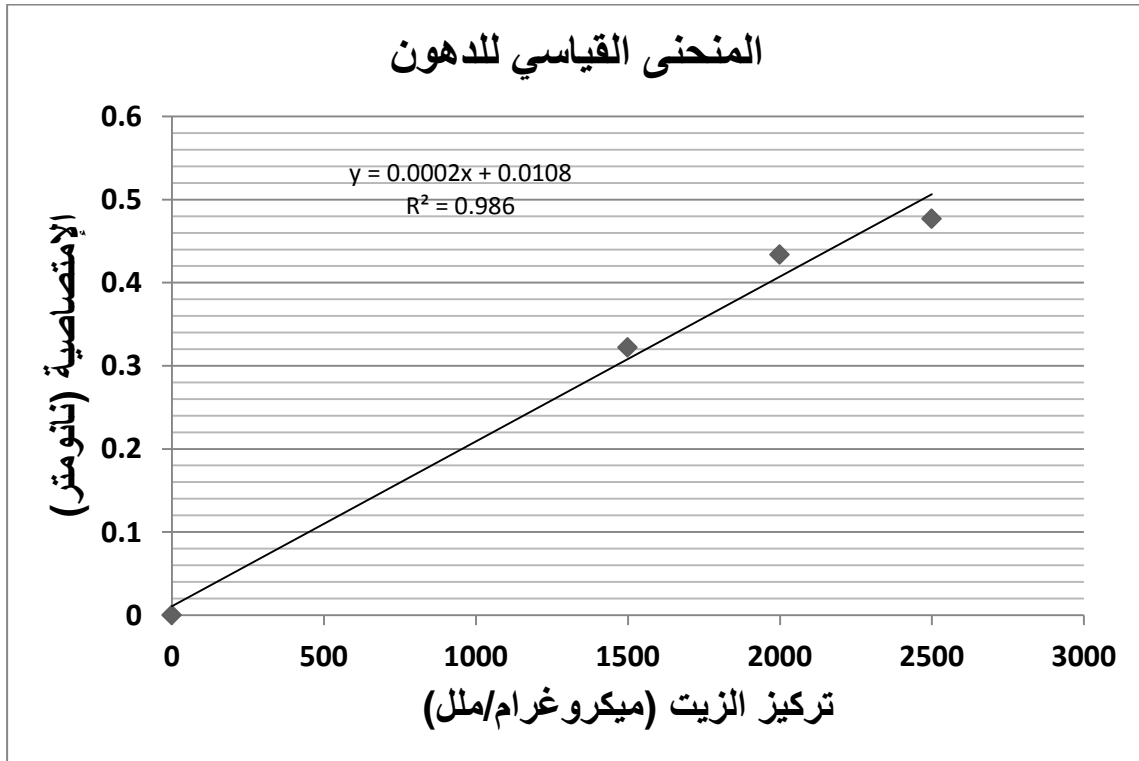
القيام بإذابة 2.5 ملغ من الزيت ويحبذ (100% صوجا) في 1 ملل من محلول (1v/1v) ether / chloroforme للحصول على محلول ذو تركيز 2500 ميكروغرام/ملل ، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذو التركيز (0، 500، 1000، 1500، 2000، 2500) ميكروغرام/ملل .

تحضير المحلول الكاشف sulfophovanillinique

إذابة 76 ملغ من Vanilline في 11 ملل ماء مقطر ثم إضافة 39 ملل من حمض الفوسفوريك (85%) H₃PO للحصول على حجم 50 ملل.

الخطوات العملية للتقدير :

- وضع 0.1 ملل من سلسلة المحلول القياسي المحضرة وكذلك من مستخلص العينات (الطافي) في أنابيب اختبار زجاجية .
- إضافة 1 ملل من حمض الكبريت المركز .
- رج الأنابيب ثم نترك لمدة 10 دقائق في حمام مائي عند 100 م⁰ .
- بعد أن تبرد الأنابيب نأخذ منها 0.15 ملل ونضعها في أنابيب أخرى .
- إضافة 1.5 ملل من الكاشف المحضر (sulfophosphanillinique).
- خلط الأنابيب في الظلام لمدة 30 دقيقة .
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 530 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية .
- رسم المنحنى القياسي باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية التي تحدد تركيز الدهون في كل عينة، والموضحة في الوثيقة (37).
- في وجود الدهون يتحول لون المحلول إلى اللون الوردي .



الوثيقة (37) : المنحنى القياسي للدهون

III-6- تقدير نسبة المادة الجافة (%) : تم تقدير نسبة المادة الجافة بأخذ وزن معلوم من شرائح البطاطس من كل عينة من الأصناف الخمسة بعد تجفيفها لحين ثبات الوزن، ثم استخرجت النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \left(\frac{\text{الوزن الجاف للعينة}}{\text{الوزن الرطب للعينة}} \right) \times 100$$

III-7- التحليل الإحصائي : حلت نتائج التجارب باستغلال برنامج الإكسيل، وقورنت المتوسطات لجميع الصفات بتطبيق اختبار أقل فرق معنوي LSD، وعلى مستوى احتمال 0.05 .

الفصل

النتائج والمناقشة

I - نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل ومياه السقي :

I-1- نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل :

جدول (18) : نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الخاصية	وحدة القياس	القياس
نسبة الرمل	%	97.23
نسبة السلت	%	1.25
نسبة الطين	%	1.52
درجة الحموضة pH	/	7.99
التوصيل الكهربائي EC	ديسيمنز / م	0.94
الكلس الفعال	%	1
الكربون العضوي	%	0.22
المادة العضوية	%	0.21
P ₂ O ₂	ppm	15.87
K	ppm	0.43

بينت نتائج التحاليل الفيزيائية لتربة الحقل في الجدول (18) أن نسبة الرمل فيها تصل إلى 97.23 % مع قلة نسبة الطين المقدرة بـ 1.52 %، ومن خلال مثلث قوام التربة USDA فإن هذه التربة ذات قوام رملي، وهذا راجع لمصدر التربة والانجراف الريحي وتراكم حبيبات الرمال، وهو ما يجعلها ذات نفاذية عالية، وتهوية جيدة، وخصوبة منخفضة، وعرضة للغسيل (الخفاجي؛ 2009)، كما أشارت النتائج إلى فقر التربة من المادة العضوية والتي لم تتجاوز 0.21 % مقارنة بما ذكره (الخوري؛ 2009) : 1 – 10 % .

وتشير النتائج أيضا إلى أن تربة الحقل تصنف قلوية من خلال قيمة الـ PH الواقعة في المجال (7.3 – 8) حسب ما نص عليه (غرياني؛ 2009)، ومحتواها قليل من العناصر المعدنية مقارنة بالقيم المرجعية حسب FAO، كما أنها قليلة الملوحة لأن القيمة 0.94 دييسيمنز/ م أقل من 4 دييسيمنز/ م حسب (جون وآخرون؛ 2003) و (بشور وأنطوان؛ 2007)، وفي الحدود النسبية لنبات البطاطس .

2-I- نتائج تحاليل مياه السقي :

جدول (19) : نتائج تحاليل مياه السقي

القياس	وحدة القياس	الخاصية
7.33	/	درجة الحموضة pH
3010	ميكروموز	الناقلية الكهربائية
23.8	°م	درجة الحرارة
0.206	NTU	العكارة
1.9	%	الملوحة
1926	ملغ / ل	مجموعة الأملاح الذائبة TDS
0.007	ملغ / ل	الأمونيوم NH ₄ ⁺
00	ملغ / ل	النترات NO ₃ ⁻
0.501	ملغ / ل	الفوسفات PO ₄ ⁻
460.32	ملغ / ل	الكالسيوم Ca ⁺⁺
24.305	ملغ / ل	المغنزيوم Mg ⁺⁺
304.895	ملغ / ل	الكلوريد Cl ⁻
54.9	ملغ / ل	البكربونات HCO ₃
1250	ملغ / ل CaCO ₃	العسرة TH
45	ملغ / ل CaCO ₃	نسبة القلوية الكلية TAC

يوضح الجدول (19) نتائج تحاليل الخصائص الفيزيوكيميائية وخصائص التلوث وخصائص التمعدن الإجمالي لمياه السقي والتي بينت أن درجة الحموضة pH تساوي 7.33 هي في المجال الطبيعي الواقع بين : 6.5 - 8.4 حسب الـ FAO (1970) . كما أوضحت نتائج التحاليل الكيميائية أن مياه الري المستعملة تعتبر مالحة حيث قدرت قيمة الناقلية الكهربائية لها بـ 3.01 مليموز/سم، فقد تجاوزت القيمة 2.25 مليموز/سم، والتي تصنف المياه ذات الناقلية الكهربائية الأكثر منها بأنها مياه مالحة، وبالتالي فإنها

متاحة لري التربة الرملية، لنفاذيتها ومساميتها العالية، وسرعة غسل التربة (الوكيل؛ 2013)، وتوضح نتائج تحاليل التمعدن في الجدول أن تركيز المغنيزيوم في المجال العادي والطبيعي، لأن قياسها أقل من 150 ملغ / ل، كما أن تركيز الكالسيوم المقدر بـ 460.32 ملغ / ل تجاوز الحد الطبيعي بقليل والذي هو 400 ملغ / ل .

II - تأثير العامل الصنفي في المعايير الفزيولوجية لنبات البطاطس :

II-1- تأثير العامل الصنفي في نسبة وسرعة بزوغ البراعم فوق سطح التربة (%) :

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (20) أن نسبة البزوغ مختلفة بين الأصناف، فقد تفوق الصنف (Rudolph) في نسبة الظهور فوق سطح التربة بنسبة (89.81 %) يليه الصنف (Faluka) بنسبة (78.94 %) ثم الصنف (Spunta) بنسبة (74.31 %) ثم الصنف (Kuroda) بنسبة (72.22 %) وانتهاء بالصنف (Arizona) بنسبة (68.29 %)، في حين كانت سرعة الإنبات مرتفعة عند الصنفين (Kuroda) و (Arizona) بـ (20.18، 19.89) نبات / يوم على التوالي، مقارنة بالأصناف الأخرى، بينما كانت عند الصنفين (Spunta) و (Faluka) : (18.75، 19.03) نبات / يوم على التوالي وتذيل الصنف (Rudolph) قائمة الأصناف بـ (17.91 نبات / يوم) .

جدول (20) : نسبة الظهور فوق سطح التربة وسرعته في الأصناف المدروسة

الأصناف	نسبة الظهور (%)	سرعة الظهور (نبات / يوم)
Spunta	74.31	19.03
Kuroda	72.22	20.18
Arizona	68.29	19.89
Rudolph	89.81	17.91
Faluka	78.94	18.75

II-2- تأثير العامل الصنفي في نسبة الامتلاء الورقي لنبات البطاطس (%) :

تشير نتائج الجدول (21) أن نسبة الامتلاء الورقي مختلفة بين الأصناف المدروسة، رغم تقاربها، فقد سجلت أكبر نسبة عند الصنف (Faluka) بـ (88.75 %) متبوعا بالصنف (Rudolph) بنسبة (88.51 %) ثم الصنف (Kuroda) بنسبة (86.16 %) فالصنف

(Arizona) بنسبة (84.84 %)، بينما سجلت أصغر نسبة عند الصنف (Spunta) بـ (83.06 %) دون وجود فروقات معنوية بين الأصناف .

جدول (21) : نسبة الامتلاء الورقي في الأصناف المدروسة

الأصناف	نسبة الامتلاء الورقي (%)
Spunta	83.06 a
Kuroda	86.16 a
Arizona	84.84 a
Rudolph	88.51 a
Faluka	88.75 a
LSD	6.87

3-II- تأثير العامل الصنفي في محتوى الكلوروفيل الكلي بالورقة (%) :

تشير نتائج الجدول (22)، المتمثلة في تقدير كمية الكلوروفيل الكلي إلى أن نباتات الصنف (Kuroda) أعطت أكبر نسبة لمحتوى الكلوروفيل على مستوى الأوراق حيث قدرت بـ (92.25 %) بينما أعطت نباتات الصنف (Arizona) أقل نسبة لمحتوى الكلوروفيل قدرت بـ (53.46 %)، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تفوق معنوي للصنف (Kuroda) على بقية الأصناف (Faluka)، (Spunta)، (Rudolph)، (Arizona) بنسبة (116.45، 121.05، 153.33، 173.58) % على الترتيب، ووجود تفوق معنوي للصنف (Faluka) على الصنفين (Rudolph)، (Arizona) بنسبة (131.66، 149.05) % على الترتيب، دون التفوق المعنوي على الصنف (Spunta)، وعدم وجود فروق معنوية بين الصنفين (Arizona)، (Rudolph) .

جدول (22) : نسبة محتوى الكلوروفيل في الأصناف المدروسة

الأصناف	محتوى الكلوروفيل a (%)	محتوى الكلوروفيل b (%)	محتوى الكلوروفيل الكلي (%)
Spunta	58.28	17.96	76.24 bc
Kuroda	63.86	28.39	92.25 a
Arizona	40.24	13.21	53.46 cd
Rudolph	48.59	11.45	60.04 c
Faluka	61.85	17.52	79.37 b
LSD		0.02	

يعزى تباين الأصناف المدروسة في نسبة البزوغ وتفوق الصنف (Rudolph) على غيره من الأصناف إلى الاختلاف في التركيب الوراثي وما يصاحبه من اختلاف في محتوى الدرناات المزروعة، من المواد الغذائية والهرمونية والإنزيمات المسرّعة في الإنبات، مما يجعله أكثر استفادة من توفر الرطوبة المتاحة التي تحتفظ بها التربة والمتأتية من السماد العضوي، يضاف لها توفر التهوية والحرارة المناسبة بسبب الزراعة في الموسم الربيعي، وبما أن الرطوبة والحرارة من أهم العوامل المساعدة على الإنبات، فبالتالي تكون نسبة إنباته أكبر من غيره رغم تماثل الظروف لجميع الأصناف .

كما أن الرطوبة الكافية والحرارة المناسبة والتهوية الجيدة تعمل بدورها على تحفيز الإنزيمات المسؤولة على عملية الإنبات، ويتفق هذا مع ما توصل إليه (التحافي؛ 2013) و (ELEA et GILLES, 2007) .

كما يفسر ارتفاع سرعة الإنبات عند الصنف (Kuroda) مقارنة بغيره من الأصناف المدروسة على أساس اختلاف التركيب الوراثي المتباين، ممثلا في احتواء درناات هذا الصنف على الكثير من العيون (الشيحاوي؛ 2009) المتبوع والمترجم في سرعة تحلل وانتقال المدخرات إلى عيون الدرناات، كما تظهر في عملية تنشيط الإنزيمات وعمل الهرمونات المحللة وآلية نقل العناصر الغذائية المسرّعة في الإنبات، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (الجبوري وآخرون؛ 1993) و (عمر وآخرون؛ 1994) في أن أوكسين أندول حمض الخليك (IAA) يعد من أكثر الأوكسينات استخداما في إكثار البطاطس وإنتاج الدرناات الدقيقة .

في حين أننا نفسر ارتفاع نسبة الامتلاء الورقي عند الصنف (Faluka) مقارنة بغيره من الأصناف بالتباين الوراثي بين الأصناف المؤدي إلى اختلافها في المحافظة على جهد الامتلاء داخل الخلايا النباتية، ومن ثم المحافظة على استمرار استطالة الخلايا النباتية وهذا ما توصل إليه (Allakhverdiev وآخرون؛ 2000) .

كما قد تتباين الأصناف في سهولة الامتصاص الجذري للماء والعناصر المغذية الذائبة فيه، والاستفادة من نواتج العمليات الحيوية الخلوية ومنظمات النمو والأحماض الأمينية والفيتامينات التي تحسن النمو الخضري مع المجموع الجذري، وأيضا قد ترجع إلى زيادة نفاذية الأغشية الخلوية (Kava وآخرون، 2005)، بالإضافة إلى فتح وغلق الثغور بتوفر عنصر البوتاسيوم في الأسمدة المضافة، والذي ينعكس على كمية امتصاص العناصر والماء، وهذا يرفع محتوى الخلايا من العناصر المعدنية والمغذيات المؤدي إلى رفع الضغط الأسموزي داخل الخلايا، وبدوره يرفع قدرة الخلايا على امتصاص الماء ويحافظ على الضغط الانتفاخي لها (Al-khalial, 2010) .

أما التفوق المعنوي للصنف (Kuroda) عن بقية الأصناف المدروسة في محتوى الكلوروفيل الكلي لأوراق النبات فإنه ربما يعود إلى امتلاك هذا الصنف مسطح ورقي أكبر مقارنة مع غيره، وبالتالي كفاءة أعلى في عملية التمثيل الضوئي، وهو ما يجعله أكثر نشاط حيوي في التمثيل لسد حاجيات النبات، وهذا لا يتحقق إلا بزيادة محتوى الكلوروفيل في النبات، كما أن المساحة الوريقية التي يتميز بها إلى حد ما هذا الصنف هي إحدى الصفات المظهرية للنبات ذات العلاقة المباشرة بمقدرة النبات على امتصاص العناصر المعدنية والزيادة في عملية التمثيل الضوئي، بزيادة تكوين صبغات الكلوروفيل و بالتالي رفع كفاءة عملية البناء الضوئي، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (البياتي؛ 2010) و(الجبوري؛ 2012) و(الصحاف؛ 1989) .

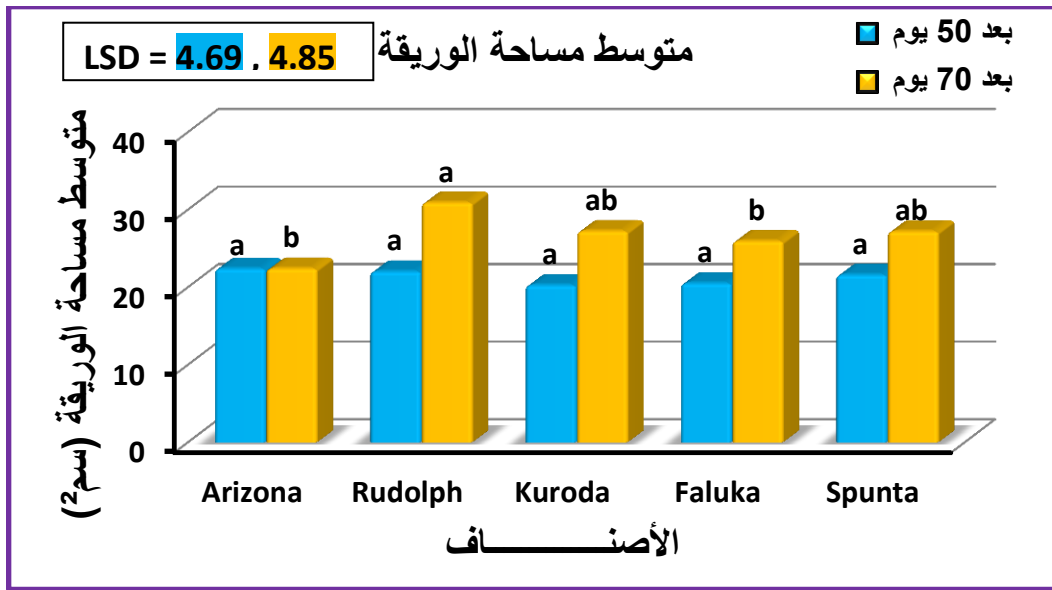
III - تأثير العامل الصنفي على صفات النمو الخضري لنبات البطاطس :

III-1- تأثير العامل الصنفي على مساحة الوريقة (سم²) :

تشير نتائج الوثيقة (38) وجود اختلاف في مساحة الوريقة للأصناف المدروسة حيث أن أكبر مساحة للوريقة سجلت عند الصنف (Arizona) في المرحلة الأولى من النمو والمقدرة بـ (22.42 سم²) والصنف (Rudolph) في المرحلة الثانية من النمو والمقدرة بـ (30.96

سم²) وأقل مساحة سجلت عند الصنف (Kuroda) في المرحلة الأولى من النمو والمقدرة بـ (20.30 سم²) والصنف (Arizona) في المرحلة الثانية من النمو والمقدرة بـ (25.77 سم²).

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فرق معنوي لجميع الأصناف مقارنة مع بعضها في المرحلة الأولى، بينما في المرحلة الثانية من النمو تفوق الصنف (Rudolph) معنوياً على الصنفين (Arizona) و (Faluka) بنسبة (137.96%، 119.12%) على الترتيب دون التفوق المعنوي على الصنفين (Kuroda) و (Spunta)، في حين سجلنا عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف (Arizona)، (Kuroda)، (Faluka)، (Spunta).



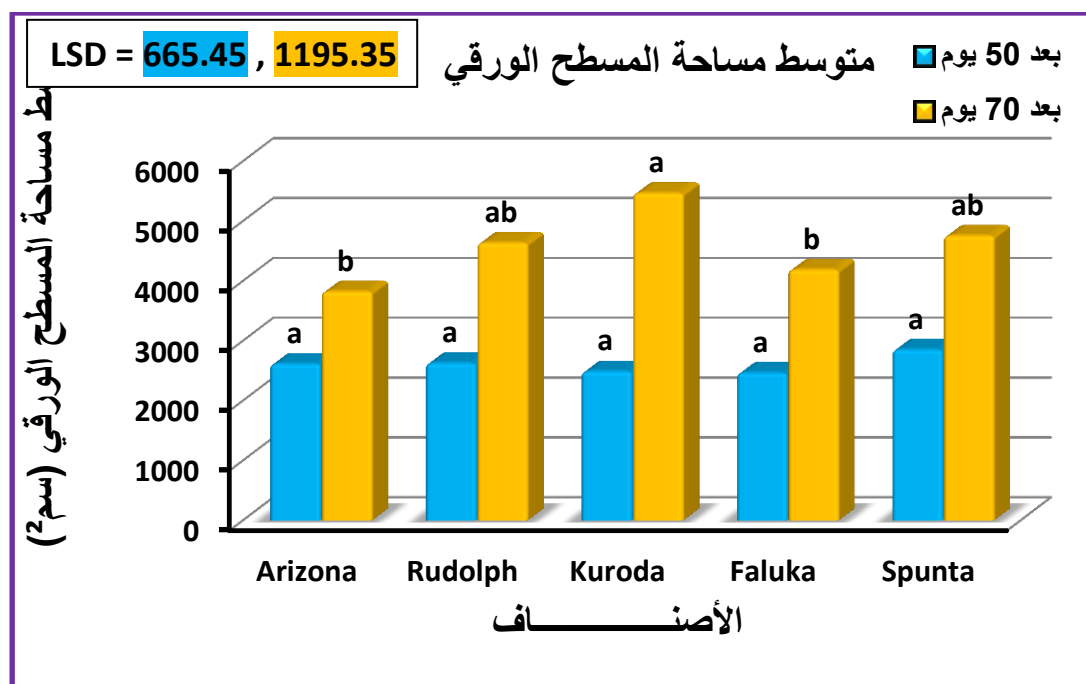
الوثيقة (38): تأثير العامل الصنفي في مساحة الورقة لنبات البطاطس

III-2- تأثير العامل الصنفي على متوسط مساحة المسطح الورقي (سم² / نبات):

من خلال نتائج الوثيقة (39) نلاحظ أن أكبر مساحة للمسطح الورقي سجلت عند الصنف (Spunta) في المرحلة الأولى من النمو بحيث قدرت بـ (2853.95 سم² / نبات) والصنف (Kuroda) في المرحلة الثانية من النمو والمقدرة بـ (5469.74 سم² / نبات) وأقل مساحة للمسطح الورقي سجلت عند الصنف (Faluka) في المرحلة الأولى من النمو والمقدرة بـ (2465.87 سم² / نبات) والصنف (Arizona) في المرحلة الثانية من النمو والمقدرة بـ (3825.47 سم² / نبات).

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لجميع الأصناف مقارنة مع بعضها في المرحلة الأولى من النمو، وفي المرحلة الثانية من النمو وجود تفوق معنوي

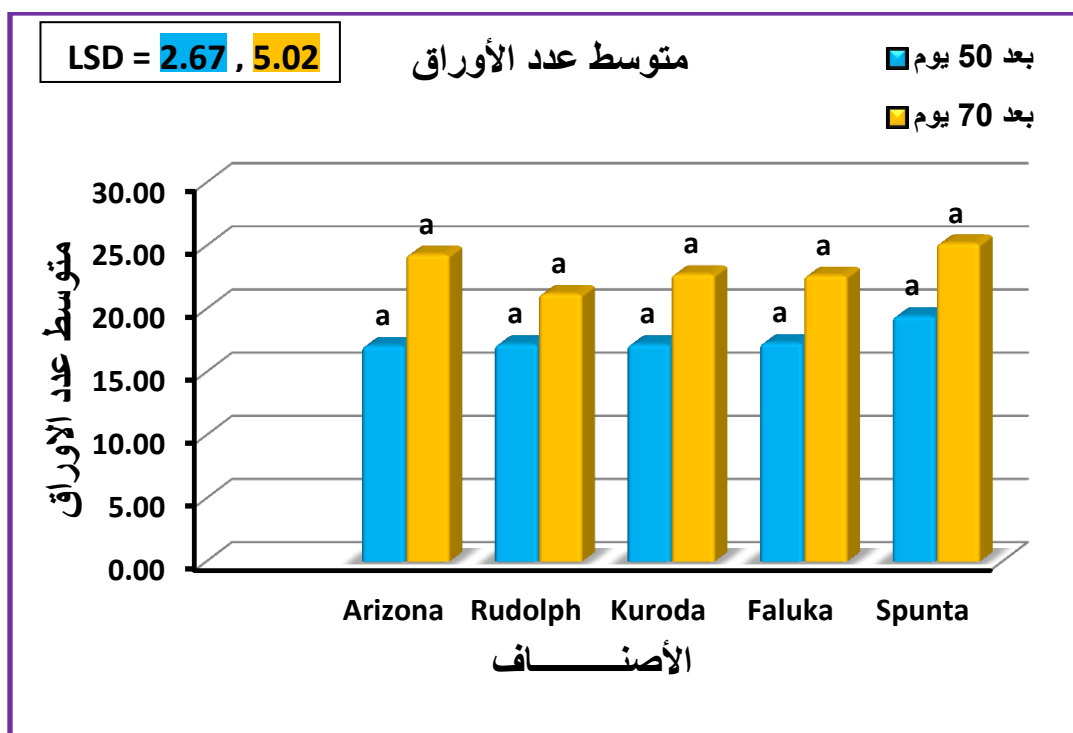
للصنف (Kuroda) على الصنفين (Arizona) و (Faluka) بنسبة (142.98، 130.51) % على الترتيب، دون التفوق المعنوي على الصنفين (Rudolph) و (Spunta)، وعدم وجود فروق معنوية بين الأصناف (Arizona)، (Rudolph)، (Faluka)، (Spunta) فيما بينها .



الوثيقة (39) : تأثير العامل الصنفي في مساحة المسطح الورقي لنبات البطاطس

III-3- تأثير العامل الصنفي على عدد الأوراق :

تشير نتائج الوثيقة (40) أن أكبر عدد للأوراق سجل في المرحلة الأولى عند الصنف (Spunta) والذي قدر بـ (19.44 ورقة / نبات) يليه الصنف (Faluka) بـ (17.33 ورقة / نبات) ثم الصنفان (Rudolph) و (Kuroda) بـ (17.22 ورقة / نبات) وأقل عدد للأوراق سجل عند الصنف (Arizona) بـ (17.11 ورقة / نبات)، أما في المرحلة الثانية فقد سجل أكبر عدد للأوراق عند الصنف (Spunta) بـ (25.22 ورقة / نبات) وأقل عدد للأوراق عند الصنف (Rudolph) بـ (21.22 ورقة / نبات)، مع غياب الفروق المعنوية بين جميع الأصناف في المرحلتين الأولى والثانية .



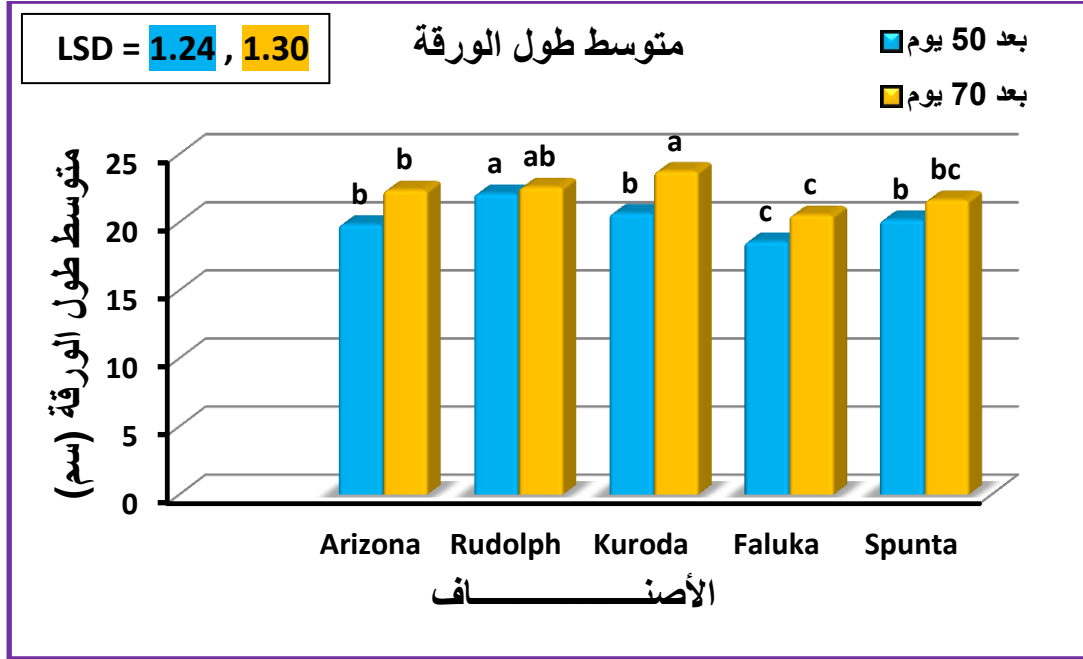
الجدول (40) : تأثير العامل الصنفي في عدد الأوراق في نبات البطاطس .

III-4- تأثير العامل الصنفي على متوسط طول الورقة (سم) :

تشير نتائج الوثيقة (41) أن أكبر طول للأوراق سجل عند الصنف (Rudolph) في المرحلة الأولى من النمو والمقدر بـ (22.11 سم)، والصنف (Kuroda) في المرحلة الثانية من النمو والمقدر بـ (23.76 سم)، وأصغر طول للأوراق سجل عند الصنف (Faluka) في المرحلة الأولى والثانية من النمو والمقدر بـ (18.59 سم) و(20.53 سم) على الترتيب .

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي في المرحلة الأولى من النمو وجود تفوق معنوي للصنف (Rudolph) على بقية الأصناف (Kuroda)، (Spunta)، (Arizona)، (Faluka) بنسبة (106.96، 109.56، 111.83، 118.93) % على الترتيب ، ووجود تفوق معنوي أيضا للأصناف (Kuroda)، (Spunta)، (Arizona) على الصنف (Faluka)، أما في المرحلة الثانية من النمو فقد بينت نفس النتائج وجود تفوق معنوي للصنف (Kuroda) على الأصناف (Arizona)، (Spunta)، (Faluka) بنسبة (106.21، 109.74، 115.73) %، دون التفوق المعنوي على الصنف (Rudolph) ووجود تفوق معنوي أيضا للأصناف

(Rudolph)، (Arizona)، (Spunta) على الصنف (Faluka) دون وجود فروق معنوية فيما بينها .



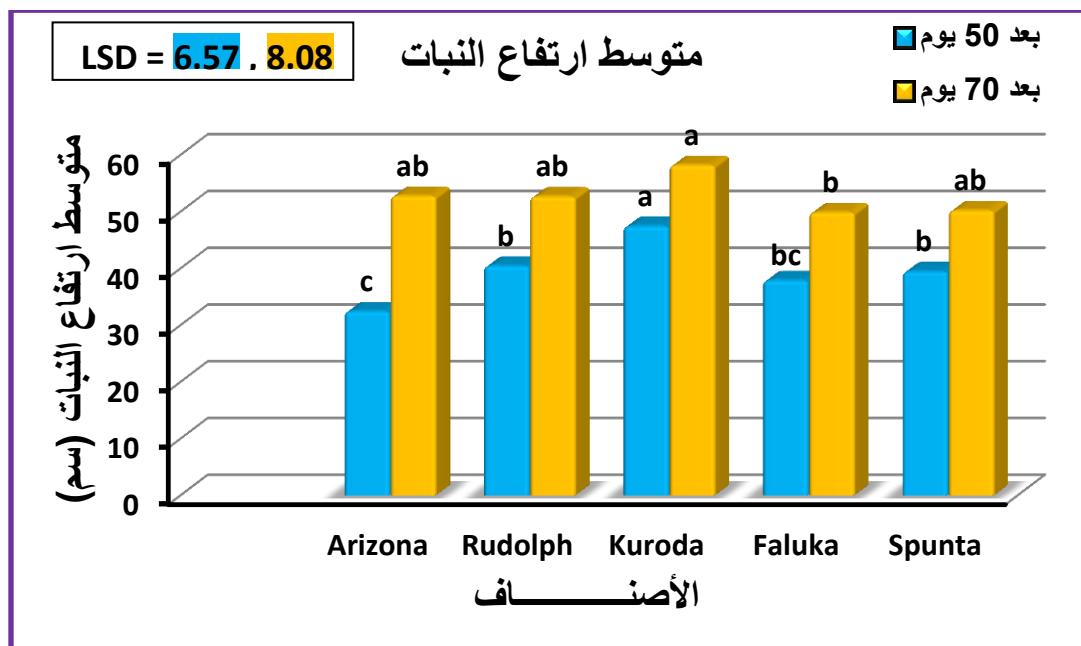
الوثيقة (41) : تأثير العامل الصنفي في طول ورقة نبات البطاطس

III-5- تأثير العامل الصنفي على ارتفاع النبات (سم) :

من خلال نتائج الوثيقة (42) نلاحظ أن أكبر ارتفاع للنبات سجل عند الصنف (Kuroda) في المرحلتين الأولى والثانية من النمو، بحيث قدر بـ (47.44 سم) و(58.22 سم) على الترتيب، وأقل ارتفاع للنبات سجل عند الصنف (Arizona) بـ (32.44 سم) في المرحلة الأولى، بينما سجل أقل طول عند الصنف (Faluka) في المرحلة الثانية من النمو والمقدر بـ (49.89 سم) .

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي في المرحلة الأولى من النمو التفوق المعنوي للصنف (Kuroda) على بقية الأصناف (Arizona)، (Rudolph)، (Faluka)، (Spunta) بنسبة (120.25، 125.20، 117.30، 146.23) % على الترتيب، مع وجود تفوق معنوي للصنفين (Rudolph)، (Spunta) على الصنف (Arizona) بنسبة 124.66 % دون التفوق المعنوي على الصنف (Faluka)، وعدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين (Faluka) و(Arizona)، وفي المرحلة الثانية من النمو سجلت نفس النتائج للتحليل الإحصائي وجود تفوق معنوي للصنف (Kuroda) على الصنف (Faluka) بنسبة 116.69 %، دون التفوق

المعنوي على الأصناف (Arizona)، (Rudolph)، (Spunta) وكذلك عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف (Arizona)، (Rudolph)، (Faluka)، (Spunta) .



الوثيقة (42) : تأثير العامل الصنفي في ارتفاع نبات البطاطس

III-6- تأثير العامل الصنفي في الوزن الرطب والوزن الجاف لنبات البطاطس (غ) :

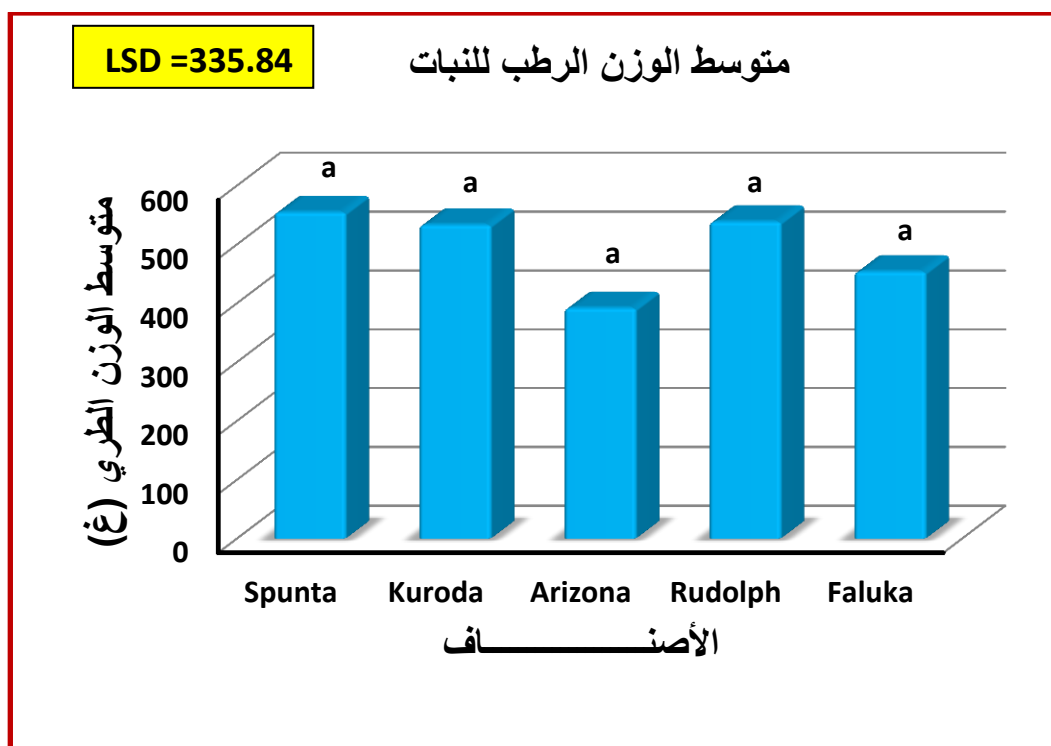
أ - تأثير العامل الصنفي في الوزن الرطب :

تشير نتائج الوثيقة (43) أن أكبر وزن رطب سجل عند الصنف (Spunta) والذي قدر

بـ (554.93 غ) يليه الصنف (Rudolph) بـ (538.80 غ) ثم الصنف (Kuroda) بـ

(533.53 غ) فالصنف (Faluka) بـ (453.90 غ) وأقل وزن رطب سجل عند الصنف

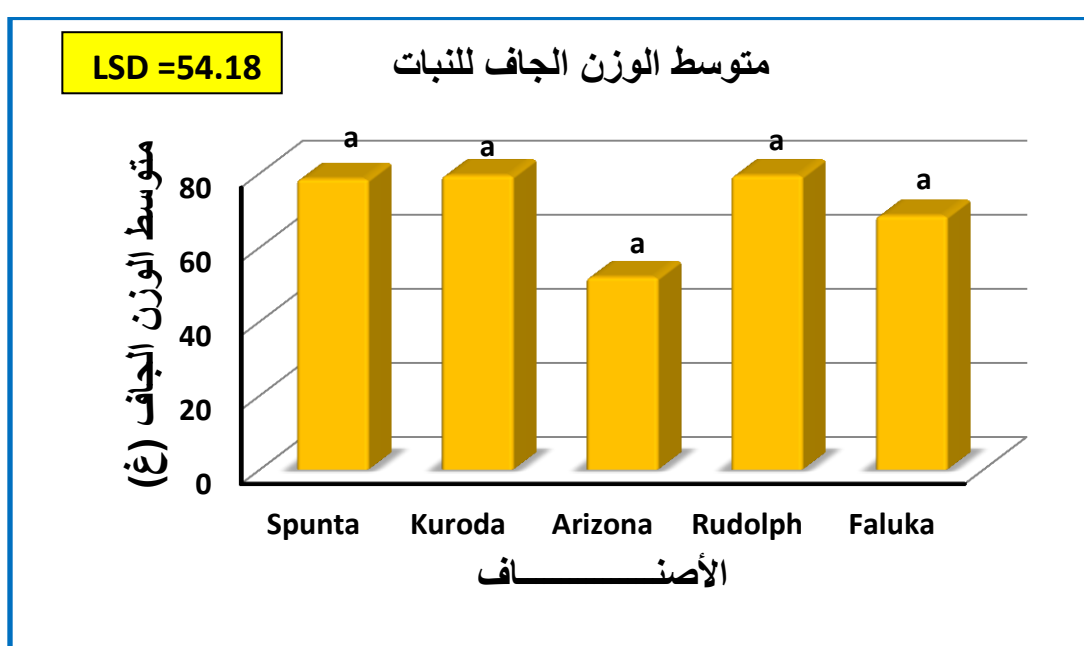
(Arizona) بـ (391.90 غ)، مع غياب الفروق المعنوية بين الأصناف .



الوثيقة (43) : تأثير العامل الصنفي على الوزن الرطب لنبات البطاطس

ب - تأثير العامل الصنفي في الوزن الجاف للنبات :

تشير نتائج الوثيقة (44) أن أكبر وزن جاف سجل عند الصنفين (Kuroda) و (Rudolph) والذي قدر بـ (79.40 غ) يليهما الصنف (Spunta) بـ (78.47 غ) ثم الصنف (Faluka) بـ (68.53 غ) وأقل وزن رطب سجل عند الصنف (Arizona) بـ (51.97 غ)، مع غياب الفروق المعنوية بين جميع الأصناف في مرحلتي النمو .



الوثيقة (44) : تأثير العامل الصنفي في الوزن الجاف لنبات البطاطس

إن سبب الزيادة في المساحة الورقية للصف (Rudolph) قد يعود إلى اختلاف التركيب الوراثي لذلك الصف عن غيره، والذي يؤدي إلى الاختلاف في طبيعة نمو الصف واختلاف مجموعه الخضري (البياتي، 2010)، (الجبوري، 2012)، (جاسم؛ 1994) . كما قد يعزى أيضا إلى اختلاف المجموع الجذري لهذا الصف وكبر حجمه وكفاءته في امتصاص العناصر المغذية مقارنة ببقية الأصناف، مما نتج عنه امتصاص أكبر من النتروجين الناجم عن الأسمدة العضوية والمعدنية والذي له دور كبير في زيادة النمو الخضري من خلال تكوين المواد الأساسية للبناء الخلوي والنشاطات الحيوية وانقسام الخلايا، وهذا كله ينعكس على زيادة المساحة الورقية، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (حميدان وآخرون؛ 2006) .

وقد يفسر سبب زيادة مساحة المسطح الورقي للصف (Kuroda) مقارنة ببقية الأصناف بالتباين الوراثي بين الأصناف في عدد الأفرع الهوائية والمجموع الجذري اللذان مكّنا النبات من استغلال أمثل للظروف المناخية والترايبية، وهذا ما يجعل هذا الصف أكثر تمثيل ضوئي، مما ينتج عنه نمو خضري كبير للنبات وبالتالي تفوق المسطح الورقي، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (غام، 2015)، كما أن هذا الصف يمتاز بأوراقه الكثيفة وسريعة النمو وشبه المنتصبة، وكلها تلعب دورا كبيرا في زيادة المسطح الورقي (الشيحاوي؛ 2009) . وترجع الزيادة ذات الدلالة غير الإحصائية ربما لتفوق الصف (Spunta) في عدد الأوراق خلال المرحلتين الأولى والثانية إلى تفوق هذا الصف وراثيا في تحفيز آلية الامتصاص للعناصر المغذية التي توفرها الأسمدة في التربة ويستفيد منها النبات ، إذ تختلف الأصناف في سرعة وسهولة وكمية وجاهزية الاستفادة من العناصر المغذية المحررة من الأسمدة ، مما انعكس بشكل زيادة طفيفة في عدد الأوراق، وهذا ما توصل إليه (JIGME et al., 2015) .

ويمكن أن نفسر زيادة طول الأوراق للصف (Rudolph) في المرحلة الأولى من النمو للتكيف الجيد لهذا الصف مع الظروف المناخية المحيطة والذي انعكس في كبر مجموعه الخضري وما يوفره من العناصر الغذائية والذي بدوره ينعكس على طول الأوراق .

أما في المرحلة الثانية من النمو التي تغير فيها التفوق لصالح الصنف (Kuroda)، فإن الصنف (Kuroda) زيادة على امتلاكه لمجموع خضري لا بأس به فإنه ربما يمتاز بدورة حياة أطول مقارنة بالصنف (Rudolph) مما يجعل نمو مجموعته الخضري على أوجه أثناء أخذ القياسات في المرحلة الثانية من النمو، عكس الصنف (Rudolph) الذي يكون في أواخر دورة الحياة وتراجع النمو الخضري، وكل هذا ينعكس على زيادة طول الأوراق عند هذا الصنف، كما أن الاختلاف في العوامل الوراثية للأصناف والمتمثلة في قدرة الانقسام واستطالة الخلايا ووفرة المواد الغذائية التي تدخل في بناء النبات، كل هذا يؤدي إلى زيادة طول الأوراق، وهو ما يتفق مع ما توصل إليه الخفاجي و الجبوري (2010) .

ويعزى التفوق المعنوي في ارتفاع النبات عند الصنف (Kuroda) ربما إلى تميز الأصناف المتفوقة في هذه الصفة من الناحية الجينية بسرعة امتصاص العناصر المغذية وخاصة عنصر النيتروجين الميسر الناتج عن تحلل الأسمدة، فزيادة النيتروجين تعمل على تحفيز نشاط الجبرلينات والأوكسينات داخل أنسجة النبات، وبالتالي تصنيع الأحماض والبروتينات التي تدخل في انقسام الخلايا، مما انعكس على طول الساق الهوائية للنبات، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (KANDELL;1991)، (كور وخورشيد، 2001) .

كما قد يعزى التباين بين ارتفاع الأصناف المدروسة إلى اختلاف قدرة الأصناف في المحافظة على جهد الامتلاء داخل الخلايا، ومن ثم المحافظة على استمرار استطالة الخلايا النباتية (Alla Khretdiev et al, 2000) .

كما قد تكون الرياح الربيعية التي هبت على المنطقة متزامنة مع النمو الخضري للنباتات لعبت دورا سلبيا إلى حد ما، وأثرت على متوسط ارتفاع النباتات خاصة التكرارات المعرضة لشدتها بكثرة، لأن الرياح تعمل على تكسير سيقان النباتات، مما يجعلها تستأنف نموها من جديد، فيتأخر هذا النمو مقارنة مع النباتات التي بقيت سيقانها سليمة، وبالتالي تتأثر هذه الصفة، وبما أن الأصناف تتباين في انتصاب سيقانها الهوائية، فحتما ستختلف في تأثرها بشدة هبوب الرياح .

ويمكن إرجاع السبب في احتفاظ بعض الأصناف بسيقانها وعدم تعرضها للكسر إلى الاختلاف في طبيعة الأنسجة المكونة للساق، فكلما كثر نسيج الكولانشيم الدعامي المقاوم

في الصنف زادت مقاومته للرياح، لأن هذا النسيج يتكون نتيجة ترسبات مادة السيللوز على الجدران الخلوية التي تكسبها ثخانات متفاوتة بين الأصناف تحول دون تباعد الخلايا عند ثني السيقان إضافة إلى إكسابها خاصية المرونة ومقاومة الكسر أثناء تعرضها للرياح .

وترجع الزيادة ذات الدلالة غير الإحصائية لتفوق الصنف (Spunta) في الوزن الرطب للمجموع الخضري ربما إلى النمو الخضري الجيد الذي يمتاز به الصنف (Spunta) (دليل الأصناف؛ 2011) وما يوازيه من تصنيع للمواد الغذائية في الأوراق من خلال الزيادة في نسبة النيتروجين المتاح للنبات، بالإضافة للدور الذي يلعبه هذا العنصر في زيادة النمو الخضري، وكذلك في زيادة تكوين الكلوروفيل والأحماض الأمينية والبروتينات والكاربوهيدرات والإنزيمات والمركبات الثانوية الأخرى التي لها أثر في انقسام الخلايا، علاوة على ذلك زيادة محتوى الماء على مستوى الأوراق، وهذا ما انعكس على الزيادة في الوزن الرطب للمجموع الخضري للصنف، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (الصحاف؛ 1989) و (كيال؛ 1989) .

إن الزيادة ذات الدلالة غير الإحصائية في الوزن الجاف لتفوق الصنفين (Kuroda) و (Rudolph) ربما ترجع لاختلاف هذين الصنفين في ادخار المادة الجافة نتيجة ارتفاع نسبة النيتروجين لديهما مقارنة ببقية الأصناف، خاصة وقد تفوق الأول في المسطح الورقي وارتفاع النبات، وتفوق الثاني في المساحة الوريقية وطول الورقة، بسبب التحرر المستمر للنيتروجين والعناصر المعدنية واستمرار إمداد النبات بها، إذ يساهم النيتروجين في تصنيع البروتينات وتشجيع النمو وبالتالي زيادة حجم النبات نتيجة توفر المواد البروتينية والكاربوهيدراتية اللازمة لبناء الخلايا وزيادة كتلة النبات وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Reedy et al, 2007)، كما قد يرجع تباين الأصناف في هذه الصفة إلى الطبيعة الوراثية لنموها، بحيث يعود تفوق الصنفين المذكورين سابقا إلى قابليتهما العالية في زيادة تراكم مكونات المواد المصنعة داخل النبات بشكل كبير، مما ساعد على رفع معدل المادة الجافة الكلية في النبات مقارنة بالأصناف الأخرى .

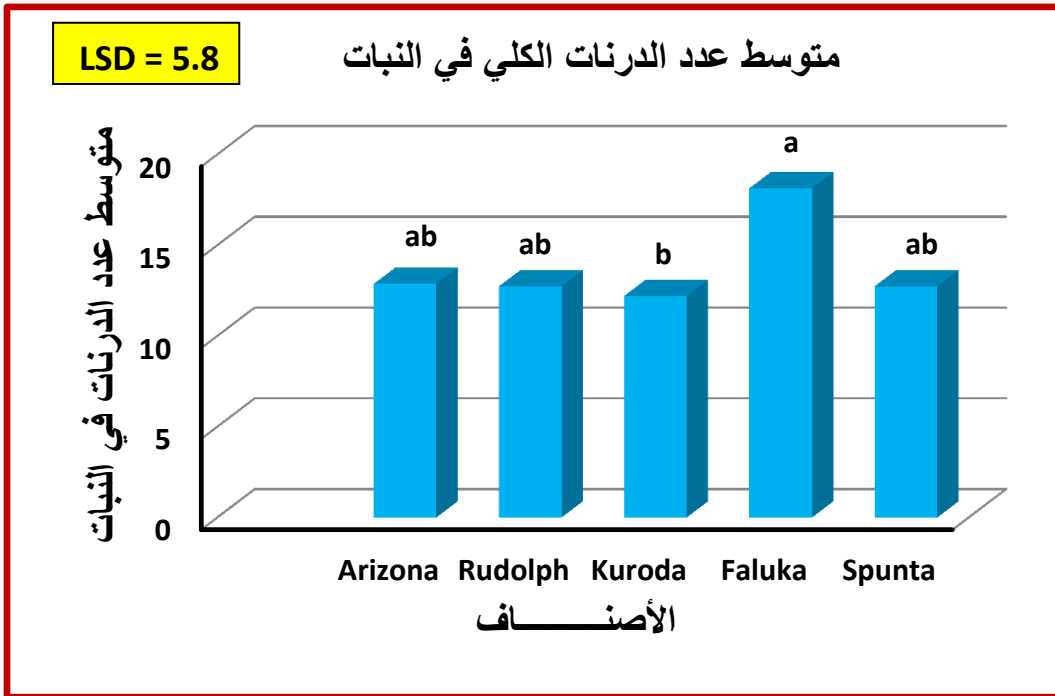
وعموما فإن التباين بين الأصناف في مجمل صفات النمو الخضري قد يعزى إلى طبيعة العوامل الوراثية الخاصة بكل صنف، وملاءمتها للظروف البيئية للمنطقة، مثل درجة الحرارة، والرطوبة، وشدة الإضاءة، وأيضا خواص التربة، وهذه النتائج تتسجم مع

نتائج كل من : (الحسناوي وآخرون؛ 2011)، (الجبوري وآخرون؛ 2012)، (خليل وآخرون؛ 2013) .

IV - تأثير العامل الصنفي على صفات محصول نبات البطاطس :

IV-1- تأثير العامل الصنفي على متوسط عدد الدرناات في النبات :

تشير نتائج الوثيقة (45) إلى أن عدد الدرناات المكونة في النبات تختلف حسب الأصناف، فقد سجل أكبر متوسط لعدد الدرناات عند الصنف (Faluka) بـ 18.13 درنة، متبوعا بالأصناف (Arizona)، (Spunta)، (Rudolph) بـ (12.87، 12.73، 12.73) درنة على الترتيب، وأقل متوسط لعدد الدرناات عند الصنف (Kuroda) بـ 12.20 درنة . كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تفوق معنوي للصنف (Faluka) على الصنف (Kuroda) بنسبة زيادة 148.60 %، دون التفوق المعنوي على الأصناف (Arizona)، (Rudolph)، (Spunta) ، وعدم وجود فرق معنوي بين الأصناف (Arizona)، (Rudolph)، (Kuroda)، (Spunta) .

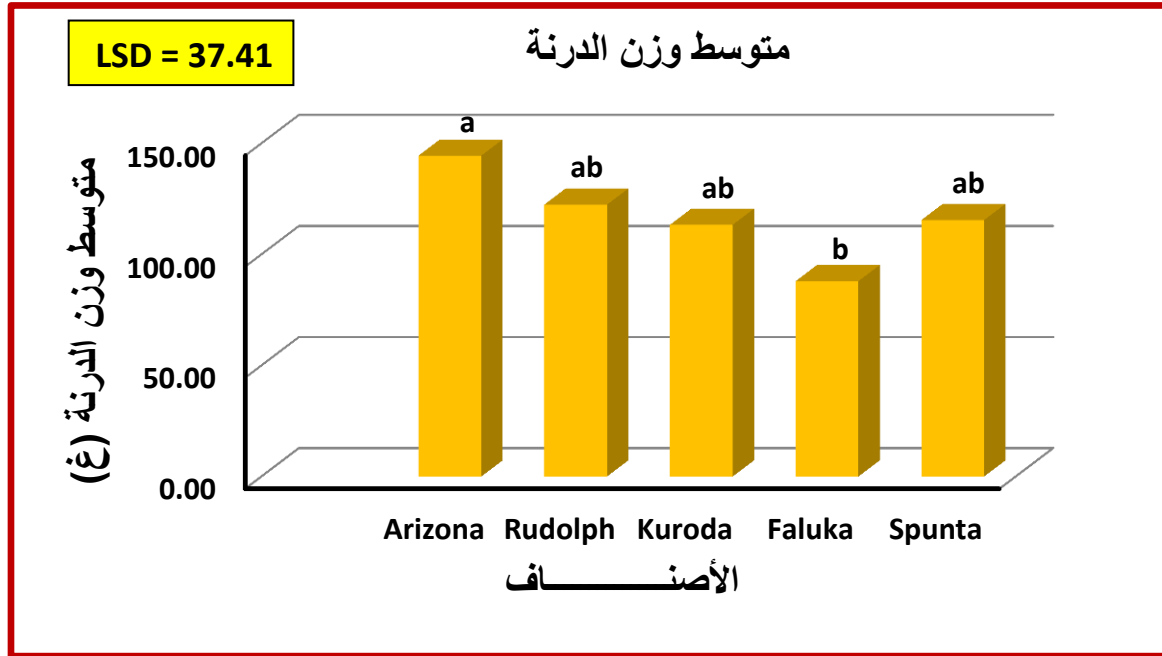


الوثيقة (45) : تأثير العامل الصنفي في متوسط عدد الدرناات في نبات البطاطس

IV-2- تأثير العامل الصنفي على متوسط وزن الدرنة (غ) :

أشارت نتائج الوثيقة (46) إلى أنه يوجد اختلاف بين الأصناف المدروسة في متوسط وزن الدرنة، فقد سجل أعلى وزن للدرنة عند الصنف (Arizona) بـ 144.47 غ، متبوعاً بالصنف (Rudolph) بـ 122.39 غ، بينما كان أقل وزن للدرنة عند الصنف (Faluka) بـ 87.95 غ .

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تفوق معنوي للصنف (Arizona) على الصنف (Faluka) بنسبة زيادة 164.26 %، دون التفوق المعنوي على الأصناف (Rudolph)، (Kuroda)، (Spunta) ، وعدم وجود فرق معنوي بين الأصناف، (Rudolph)، (Kuroda)، (Faluka)، (Spunta) .



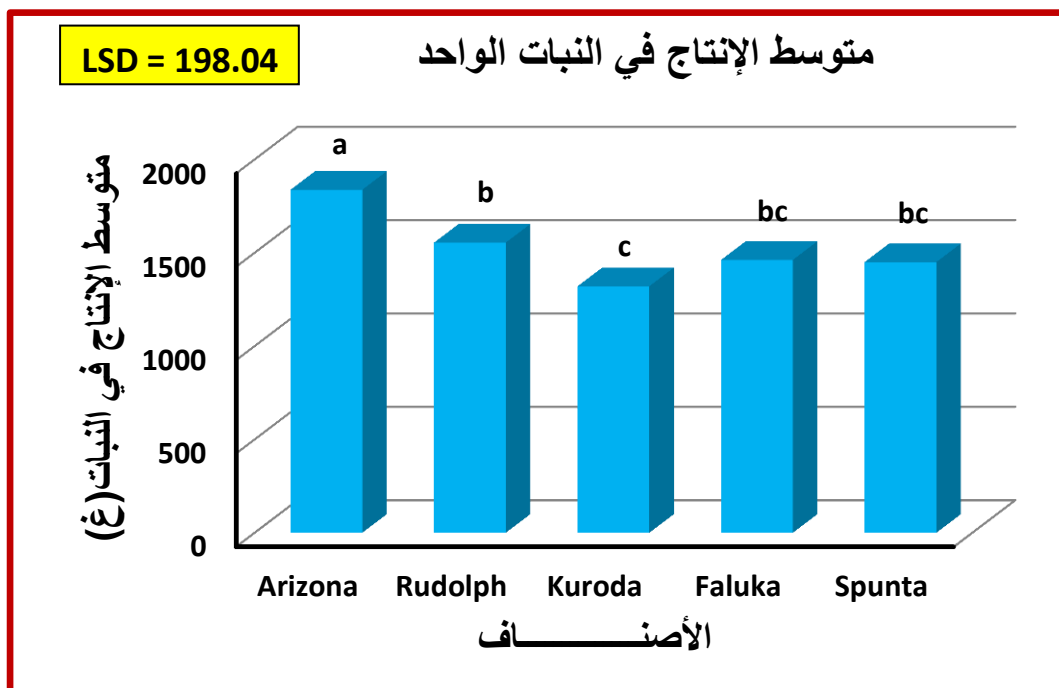
الوثيقة (46) : تأثير العامل الصنفي في متوسط وزن الدرنة في نبات البطاطس

IV-3- تأثير العامل الصنفي على متوسط الإنتاج في نبات البطاطس (غ) :

من خلال نتائج الوثيقة (47) نلاحظ اختلاف الأصناف في متوسط إنتاج النبات الواحد، فقد أعطى الصنف (Arizona) أكبر إنتاج في النبات بـ 1837.38 غ متبوعاً بالصنف (Rudolph) بـ 1554.27 غ، في حين تذيّل الصنف (Kuroda) قائمة الأصناف بـ 1320.65 غ .

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تفوق معنوي للصنف (Arizona) على الصنفين (Rudolph) و (Kuroda) بنسبة زيادة (118.21، 139.12) % على الترتيب دون التفوق

المعنوي على الأصناف (Faluka)، (Spunta)، ووجود تفوق معنوي للصنف (Rudolph) على الصنف (Kuroda) بنسبة زيادة (117.68) % دون الصنفين (Faluka)، (Spunta)، وعدم وجود فرق معنوي بين الأصناف (Rudolph) (Faluka)، (Spunta).

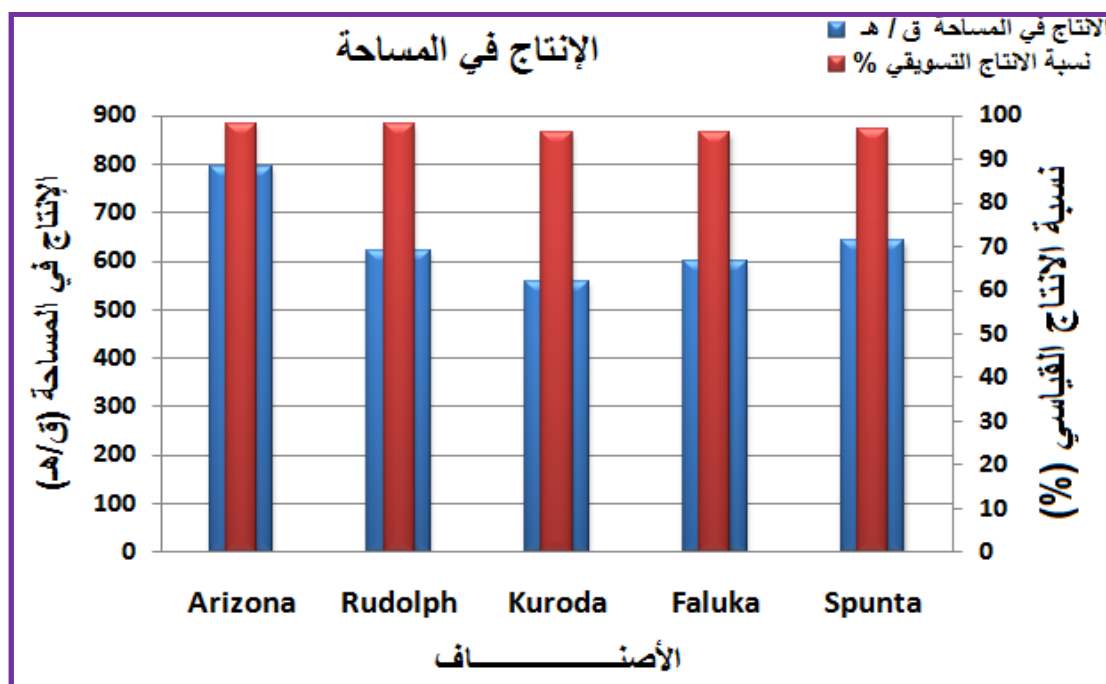


الوثيقة (47) : تأثير العامل الصنفي في متوسط الإنتاج في نبات البطاطس

4-IV- تأثير العامل الصنفي على الإنتاج ونسبة الإنتاج التسويقي لنبات البطاطس (ق) :

نتائج الوثيقة (48) تشير إلى وجود اختلاف بين الأصناف في الإنتاج الكلي للمساحة، حيث سجل أكبر إنتاج عند الصنف (Arizona) بـ 795.59 ق/هـ، يليه الصنف (Spunta) بـ 643.86 ق/هـ، ثم الصنف (Rudolph) بـ 621.71 ق/هـ، فالصنف (Faluka) بـ 600.81 ق/هـ انتهاء بالصنف (Kuroda) بـ 557.31 ق/هـ .

كما بينت نتائج الوثيقة (48) أن نسبة الإنتاج التسويقي تباينت باختلاف الأصناف، حيث تفوق الصنف (Arizona) بنسبة 98.22 % متبوعا بالصنف (Rudolph) بنسبة 98.17 % ثم الصنف (Spunta) بنسبة 97.06 % ثم الصنف (Faluka) بنسبة 96.01 %، وتذييل الصنف (Kuroda) قائمة الأصناف بنسبة 95.90 % .



الوثيقة (48) : تأثير العامل الصنفي في إنتاج المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي

يعزى تفوق الصنف (Faluka) في زيادة عدد الدرنتات في النبات ربما إلى قدرته على تكوين أكثر أفرع هوائية والتي بدورها تؤدي إلى زيادة عدد الدرنتات التي يكونها النبات، من خلال توفير فائض أكبر من المواد الغذائية المصنعة وانتقالها إلى الدرنتات التي تعتبر أماكن تخزين المواد الكربوهيدراتية، وهذا ما يتوافق مع (الزهاوي؛ 2007) و (عثمان؛ 2007) .

كما قد يعزى إلى التباين الوراثي بين الأصناف من جهة ومدى ملاءمة الظروف المناخية للصنف من جهة أخرى، إذ أن قوة النمو الخضري تعني زيادة سحب الماء والمغذيات من التربة وزيادة كفاءة نواتج التركيب الضوئي بما يتناسب وعدد الدرنتات ثم كمية الحاصل، وهذا ما يتوافق مع (Ehsan وآخرون؛ 2010) .

وقد يفسر تفوق الصنف (Arizona) في متوسط وزن الدرنة الواحدة إلى تباين الأصناف وراثيا في التأثير بدرجة الحرارة وطول النهار أثناء استطالة المدادات وتكوين الدرنتات، وبالتالي تنعكس على إمدادها بكمية المواد المدخرة فتختلف أوزانها.

كما قد يفسر تباين الأصناف في متوسط وزن الدرنة إلى علاقة الزيادة النسبية لدرجة الحرارة ودورة حياة النبات التي يترتب عليها زيادة عدد الأيام ليتمكن الصنف من تجميع

درجات الحرارة اللازمة لدخوله مرحلة صب الدرنات والتي تتأثر بالظروف الجوية المحيطة بالصنف (السعدون؛ 1998) .

في حين أننا نفسر تفوق الصنف (Arizona) في متوسط الإنتاج في النبات الواحد إلى سلوكه الجيد للغاية في الظروف المناخية الجافة (دليل الأصناف، 2011) كالتالي تعرفها منطقتنا، مما يتيح للنبات نموا جيدا واستفادة أكبر من المغذيات، وتسهيل حركة العناصر المغذية والمواد المركبة، كما أن النمو الجيد للمجموع الجذري وكبير حجمه يؤدي إلى زيادة مساحة الامتصاص، إضافة إلى أن النمو الخضري الجيد للصنف وتفرع سيقانه والزيادة إلى حد ما في ارتفاعه وعدد أوراقه كل ذلك يعود على الصب الجيد للدرنات، وبالتالي زيادة الإنتاج في النبات .

بينما يعزى تفوق الصنف (Arizona) في نسبة الإنتاج الكلي للمساحة والإنتاج التسويقي إلى مدى اختلاف هذا الصنف عن غيره في قدرته على امتصاص العناصر الغذائية المتوفرة في الأسمدة العضوية والمعدنية نتيجة اختلاف حجم المجموع الجذري بينها وكذلك إلى المجموع الخضري الجيد وانتصاب أوراقه وتباين زوايا اتصالها مع الساق وكلها تلعب دورا في تصنيع المواد الغذائية، لأنها تسمح باقتناص أكبر كمية من الضوء المؤدية إلى زيادة معدلات التمثيل الضوئي، وبالتالي تحقيق زيادة في الإنتاج الكلي للصنف كما أكده (الخفاجي، أسيل؛ 2010) .

كما تختلف الأصناف في سرعة استفادتها من العناصر الغذائية المتواجدة في التربة والتي توفرها الأسمدة بنوعها العضوية والمعدنية بشكل ميسر وسهل للامتصاص، مما ينعكس ايجابيا على نمو النبات وإنتاجيته وهذا يتفق مع (الزعيبي وآخرون؛ 2007) .

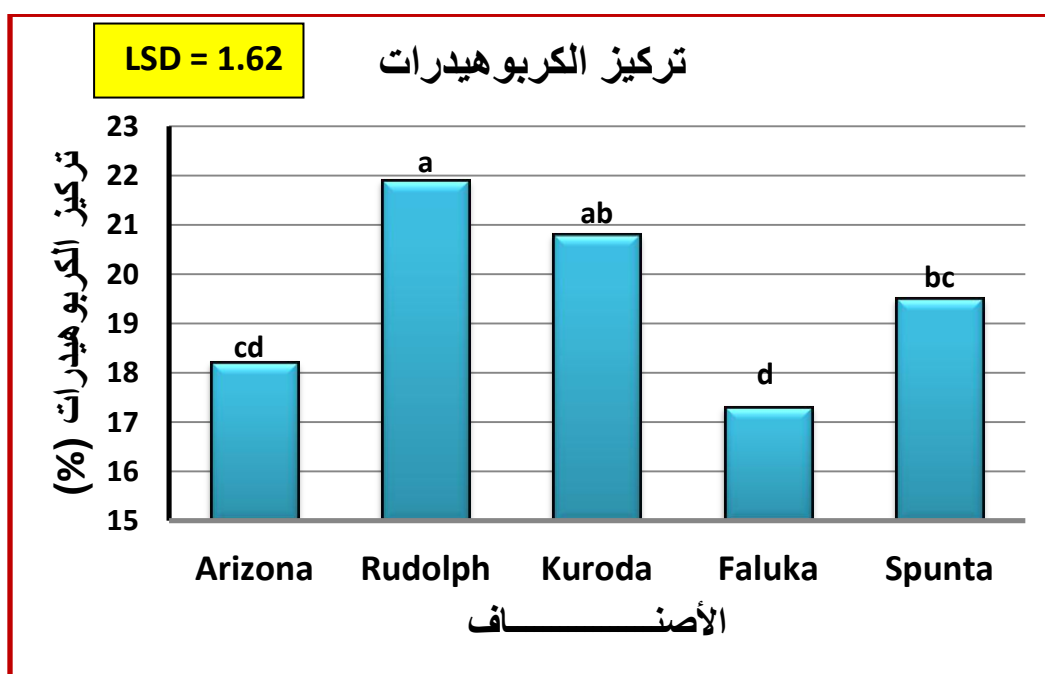
أما الإنتاج الكبير والاقتصادي للصنف (Arizona) ربما يرجع إلى تميز هذا الصنف بالدرنات الكبيرة الحجم والتي استعملت كبذور، بحيث تكون مكتنزة بالمدخرات الغذائية مما ينعكس على النمو الجيد للنبات وبالتالي الزيادة في إنتاجه .

أو إلى التأقلم الجيد للصنف مع العوامل الجوية المساعدة على الإنتاج، خاصة الحرارة المتزامنة مع الموسم الربيعي الذي كانت فيه التجربة، أو إلى الزراعة بالدرنات الكاملة وعدم اللجوء إلى تقطيعها .

V - تأثير العامل الصنفي في الصفات الكيميائية لدرنات نبات البطاطس

V-1- تأثير العامل الصنفي في محتوى الكربوهيدرات للدرنات (%):

تشير النتائج المدونة في الوثيقة (49) إلى أن محتوى الكربوهيدرات الكلية مختلفة بين الأصناف، فقد سجل أعلى تركيز عند الصنف (Rudolph) بنسبة 21.9 % يليه الصنف (Kuroda) بنسبة 20.8 %، وأقل تركيز عند الصنف (Faluka) بنسبة 17.3 % . من خلال نتائج التحليل الإحصائي وجد تفوق معنوي للصنف (Rudolph) على الأصناف (Spunta) و (Arizona) و (Faluka) دون الصنف (Kuroda)، كما وجدت بعض التفوقات المعنوية بين بقية الأصناف فيما بينها .

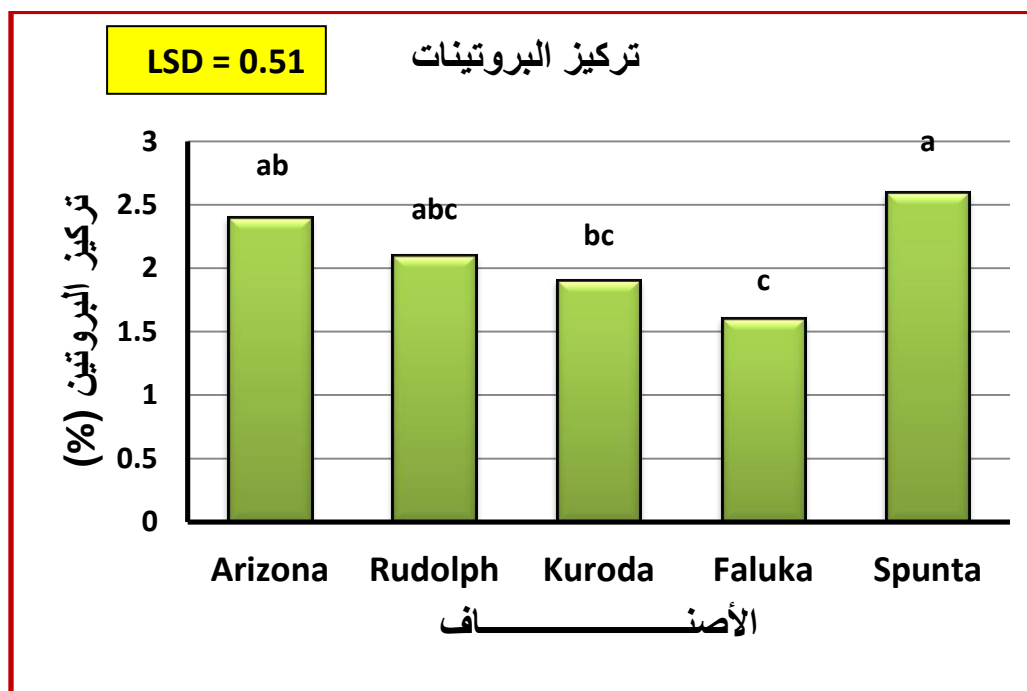


الوثيقة (49) : تأثير العامل الصنفي في محتوى الكربوهيدرات لدرنة البطاطس

V-2- تأثير العامل الصنفي في محتوى البروتينات للدرنات (%)

أوضحت النتائج المدونة في الوثيقة (50) إلى أن محتوى البروتين متباين بين درنات الأصناف، فقد سجل أعلى تركيز له عند الصنف (Spunta) بنسبة 2.6 % متبوعا بالصنف (Arizona) بنسبة 2.4 %، بينما تذيّل الصنف (Faluka) قائمة الأصناف بأقل تركيز بنسبة 1.6 % .

ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي لاحظنا وجود تفوق معنوي للصنف (Spunta) على الصنفين (Kuroda) و (Faluka) دون البقية ، كما وجدت بعض التفوقات المعنوية بين بقية الأصناف فيما بينها .

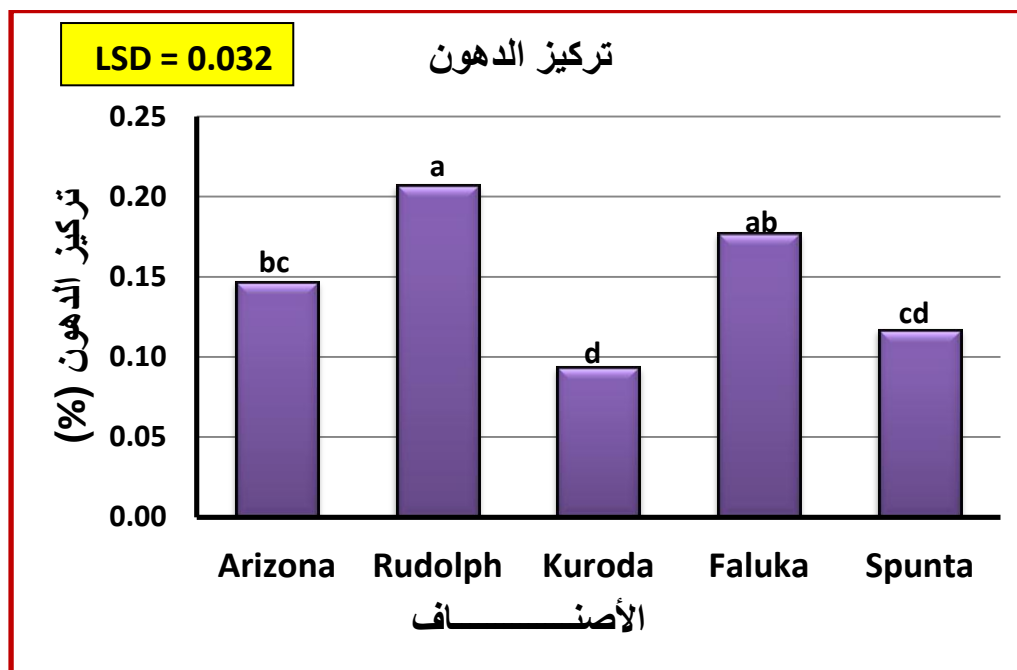


الوثيقة (50) : تأثير العامل الصنفي في محتوى البروتين لدرنة البطاطس

3-7- تأثير العامل الصنفي في محتوى الدهون للدرنات (%) :

تشير النتائج المدونة في الوثيقة (51) إلى أن محتوى الدهون مختلف بين الأصناف، فقد سجل أعلى تركيز عند الصنف (Rudolph) بنسبة 0.21 % يليه الصنف (Faluka) بنسبة 0.18 %، بينما سجل أقل تركيز عند الصنف (Kuroda) بنسبة 0.09 % .

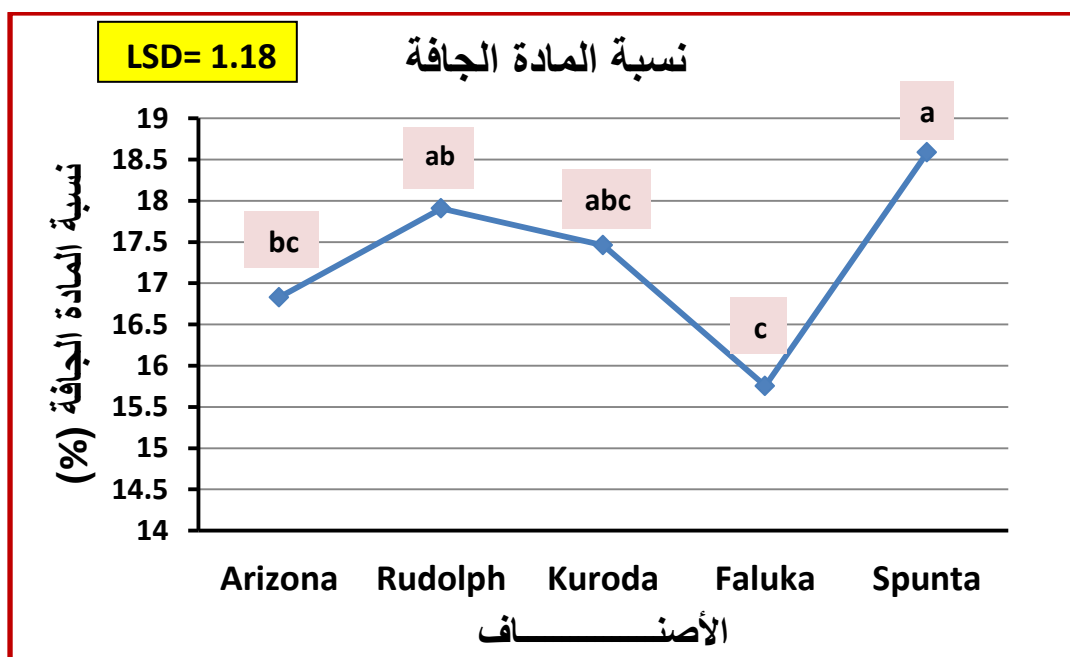
من خلال تفحص نتائج التحليل الإحصائي لاحظنا وجود تفوق معنوي للصنف (Rudolph) على الأصناف (Arizona) و (Kuroda) و (Spunta) دون الصنف (Faluka)، كما وجدت بعض التفوقات المعنوية بين بقية الأصناف فيما بينها .



الوثيقة (51) : تأثير العامل الصنفي في محتوى الدهون لدرنة البطاطس

4-V- تأثير العامل الصنفي في نسبة المادة الجافة للدرنات (%) :

تشير النتائج المدونة في الوثيقة (52) إلى أن نسبة المادة الجافة متباينة بين الأصناف، فقد سجلت أعلى نسبة عند الصنف (Spunta) بنسبة 18.59 % متبوعا بالصنف (Rudolph) بنسبة 17.91 %، بينما سجل أقل تركيز عند الصنف (Faluka) بنسبة 15.75 % من خلال تفحص نتائج التحليل الإحصائي لاحظنا وجود تفوق معنوي للصنف (Spunta) على الصنفين (Arizona) و (Faluka) دون الصنفين (Rudolph) و (Kuroda)، كما وجدت بعض التفوقات المعنوية بين بقية الأصناف فيما بينها .



الوثيقة (52) : تأثير العامل الصنفي في نسبة المادة الجافة لدرنة البطاطس

يعزى التفوق المعنوي للصنف (Rudolph) في تركيز الكربوهيدرات والدهون للاختلاف الوراثي بين الأصناف في طول دورة الحياة ولما يتمتع به هذا الصنف من طول لدورة حياته التي تصل إلى (115 - 120 يوم) بحيث يصنف كصنف نصف متأخر في النضج (دليل الأصناف؛ 2011)، وهذا ما يجعله يستفيد أكثر من طول درجات الحرارة في موسم النمو الربيعي والتي تعمل على زيادة تركيز السكريات في الدرناات والدهون (السعدون، 1998)، كما أن تأخر النضج يسمح له بالاستفادة بكميات أكبر من العناصر المغذية وخاصة عنصر البوتاسيوم الذي يعد عاملا مهما في هجرة العناصر والمركبات من مكان التمثيل (الأوراق) إلى مكان التخزين (الدرناات)، وهذا ما انعكس ايجابيا على محتوى درناات الصنف من الكربوهيدرات والدهون، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (SHAYMA et al, 2014) .

أما الزيادة المعنوية لمحتوى البروتين عند الصنف (Spunta) قد تفسر بتباين الأصناف من الناحية الوراثية في حجم المجموع الخضري، إذ يمتلك الصنف (Spunta) مجموعا خضريا جيدا (دليل الأصناف؛ 2011) والذي ينتج عنه رفع كفاءة التمثيل الضوئي والتنفس ونشاط النبات في امتصاص الماء والمغذيات خاصة عنصر النيتروجين المؤدي إلى تحفيز امتصاص العناصر الأخرى من التربة لإحداث توازن غذائي بينها، وبالتالي تنشيط

العمليات الحيوية، وتشجيع تمثيل البروتينات بتحفيز الإنزيمات الخاصة بذلك (التميمي؛ 2012)، كما أن كلا من عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لها دور في تمثيل الإنزيمات والأحماض النووية ومركبات الطاقة، فهي بدورها تدخل في تكوين البروتين، وهذا ينعكس على زيادة محتوى الدرنات من البروتينات كما توصل إليه (Mengel et al, 1982).

وقد تعزى الزيادة في نسبة المادة الجافة عند الصنف (Spunta) إلى اختلاف الأصناف فيما بينها في نسبة المادة الجافة في الدرنات، الذي ربما يعود إلى الاختلاف الوراثي وطبيعة كل صنف في نسبة ما يخزنه من المواد المصنعة، وتراكمها في الدرنات (الفهداوي وآخرون؛ 2004).

كما قد تعزى لأهمية العناصر الغذائية التي تحويها الأسمدة والتي تحسن من الخواص الفيزيائية و الكيميائية للتربة وخفض قيمة PH، وبالتالي إتاحة العناصر الضرورية لنمو النبات، وخاصة عنصر النيتروجين، فهذا الصنف ربما يختلف وراثيا في تحفيز نمو المجموع الجذري الذي يعمل على استفادة أكبر من الأسمدة، مما ينتج عنه زيادة في تراكم نواتج التمثيل الضوئي في الدرنة، وهو ما تؤكدته نتائج كل من GHASSAN (2011) والببيلي (2015) لنفس النبات، كما أن أي اختلاف في معدل النيتروجين يؤدي إلى الاختلاف في كفاءة التمثيل الضوئي مما يؤثر على كمية المواد المصنعة والمخزنة في الدرنات، وهذه النتائج تتفق أيضا مع ما توصل إليه (خلف؛ 2006).

المقدمة

الخاتمة

تعد البطاطس من أهم المحاصيل الغذائية الكبرى في العالم ، ونظرا لهذه الأهمية وازدياد الحاجة للاستفادة منها ، إضافة إلى تعدد وتباين أصنافها الكثيرة ، كل ذلك أدى إلى اهتمام الخبراء والتقنيين والفلاحين بها لرفع إنتاجها والمحافظة على قيمتها الغذائية .

فمحصول البطاطس الذي نجحت زراعته في ولايتنا ، حيث تشهد طفرة نوعية في هذه الزراعة ، محتلة بذلك المرتبة الأولى وطنيا ، ونظرا للاهتمام الكبير للأسواق الخارجية والداخلية في الآونة الأخيرة بهذا المنتج من الناحية الكمية والنوعية والتصنيعية ، وبما أن البطاطس لها كم هائل من الأصناف المتنوعة والمتباينة في حجم الدرنات وفي المردود وفي مقاومة الأمراض والآفات وفي تأقلمها مع المناخ ، وحتى في ملاءمتها للتحويل الصناعي ، فقد تم إجراء دراسة مقارنة لخصائص خمسة أصناف من نبات البطاطس (*Solanum tuberosum L*) مزروعة في منطقة سوف وهي : (Arizona) ، (Faluka) ، (Kuroda) ، (Rudolph) ، (Spunta) .

أجريت التجربة في مزرعة بمنطقة القداشي ببلدية الرباح ، في الموسم الربيعي 2018 تحت الرش المحوري ، وشملت هذه الدراسة المقارنة المعايير الفزيولوجية (نسبة وسرعة بزوغ البراعم فوق سطح التربة ، نسبة الامتلاء الورقي لنبات البطاطس ، المحتوى الكلي للكوروفيل بالورقة) وصفات النمو الخضري للنبات (مساحة الوريقة ، مساحة المسطح الورقي ، عدد الأوراق في النبات ، طول الورقة ، ارتفاع النبات ، الوزن الرطب والوزن الجاف للنبات) ، وصفات المحصول (عدد الدرنات في النبات ، متوسط وزن الدرنة ، متوسط الإنتاج في النبات ، متوسط إنتاج المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي) ، ثم الصفات الكيميائية للدرنات (محتوى الكربوهيدرات ، محتوى البروتينات ، محتوى الدهون ، نسبة المادة الجافة) ، وبعد الانتهاء من هذه الدراسة التي أكدت اختلاف سلوكية الأصناف المدروسة ، بسبب اختلاف مواصفاتها الصنفية وتراكيبها الوراثية وتأقلمها مع الظروف المناخية ، مما انعكس تباينا أيضا على نمو النبات وصفات المحصول وجودته ، بحيث استخلصت الاستنتاجات التالية :

- أظهرت الأصناف اختلافا واضحا في كمية الإنتاج الكلي والصفات التسويقية للمحصول بحيث تفوق الصنف (Arizona) معنويا في وزن الدرنة الواحدة وفي إنتاج النبات الواحد

وفي نسبة الإنتاج الكلي للمساحة والإنتاج التسويقي ، كما حقق الصنف (Faluka) تفوقا معنويا في عدد الدرناات في النبات الواحد .

- أظهرت الأصناف اختلافا بينا في الصفات الخضرية بحيث حقق الصنف (Rudolph) تفوقا معنويا في المساحة الوريقية ، وفي الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات ، وتفوق الصنف (Kuroda) معنويا في مساحة المسطح الورقي وفي طول الورقة وفي ارتفاع النبات ، كما حقق الصنف (Spunta) زيادة في عدد أوراق النبات الواحد ، وفي الوزن الرطب للمجموع الخضري .

- أظهرت الأصناف تباينا في الصفات الفزيولوجية ، بحيث تفوق الصنف (Kuroda) معنويا في نسبة محتوى الكلوروفيل الكلي بالورقة ، وتفوق الصنف (Rudolph) في نسبة بزوغ النبيتات فوق سطح التربة ، كما تفوق الصنف (Arizona) في سرعة الإنبات ، وتفوق الصنف (Faluka) في نسبة الامتلاء الورقي .

- أظهرت الأصناف اختلافا كبيرا في الصفات الغذائية للدرناات ، إذ تفوق الصنف (Rudolph) معنويا في نسبة محتوى الكربوهيدرات والدهون بالدرناات ، كما حقق الصنف (Spunta) تفوقا معنويا في نسبة محتوى البروتين والمادة الجافة للدرنة .

ومن خلال هذه النتائج يمكننا النصح بزراعة الصنف (Arizona) ضمن نفس الظروف المحيطة بالتجربة للحصول على منتج عال في وحدة المساحة والإنتاج التسويقي .

أما من الناحية التصنيعية فلم يرق أي صنف من الأصناف المدروسة للتحويل الصناعي الغذائي بسبب انخفاض المادة الجافة عن النسبة المطلوبة (20 % فما فوق) .

هذه الدراسة تحتاج إلى دراسات أخرى أكثر تخصصا لتحديد وتثمين الأصناف المؤهلة زراعتها في المنطقة ، وذلك من خلال :

- دراسة أصناف أخرى من البطاطس جديدة عن مناخ المنطقة واختبارها ، مع تغيير أوقات الزراعة وأبعادها وهذا للتعرف على إنتاجيتها ، وللكشف على محتوى المادة الجافة بدرنااتها ، علها تكون ملائمة للتحويل الصناعي .
- إجراء دراسة مخبرية معمقة ، للتعرف على الأحماض النووية (ADN) للأصناف المراد زراعتها في المنطقة للتعرف الحقيقي والمؤكد على تباين الصفات الخضرية والفزيولوجية والكيميائية والإنتاجية .

المراجع

المراجع العربية :

- 1- أبو خمرة محمد مطر هـ.، عباس ج أ. 2010. أثر التسميد بمستويات مختلفة من الحديد المخلبي في نمو وكمية ونوعية الزيت العطري لنبات الكاردينيا *Gardenia jasminoides Ellis*. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. المجلد 6، العدد 4، ص 633.
- 2- الببيلي ر.، أبو ترابي ب، جبور م، مرشد ر. 2015. تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس وحمض الجبريليك في نمو نبات البصل تحت ظروف الإجهاد المائي. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد 11، العدد 2، ص 640-626.
- 3- البياتي ح ج م. 2010. التأثير الفسلجي لحمض الجبريليك وبعض مستخلصات النباتات البحرية في النمو الخضري والحاصل والصفات الخزنوية الإستهلاكية لصنفين من البطاطا (*solanum tuberosum L*) أطروحة دكتوراة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- 4- التحافي س. 2013. تأثير الري بمياه مختلفة الملوحة وإضافة السماد العضوي Hmi- feed في نمو وحاصل الباقلاء *vicia faba L*. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، مجلد 5، العدد 4، ص 307-315.
- 5- التميمي إ ح. 2012. تأثير إضافة نسب متوازنة من الأسمدة الكيميائية في نمو فسائل النخيل التمر *Phoenix Dactylifera L* صنف البرحي. مجلة أبحاث البصرة. 38 (4): 60-73.
- 6- الجبوري ع.، وليد ب.، محمد س. 2012. تأثير حامض الهيوميك على حاصل ونوعية البطاطا تحت ظروف الزراعة الخريفية. مجلة زراعة الرافدين، 40، (3): 50-57.
- 7- الجبوري ع.، سلمي م.، غزال م.، الصالحي ع. 1993. إنتاج تقاوي البطاطا باستخدام تقنية الزراعة النسيجية. وقائع المؤتمر العربي لآفاق التقانات الحيوية والحديثة. 24-28 نيسان/ابريل. الأردن - عمان : 360-366.
- 8- الحسنوي ا ع هـ.، العجيل س ع. 2011. تأثير الصنف و الرش ب Liq Humus في نمو و حاصل البطاطا. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 3 (4) : 18-26.

- 9- الخفاجي أ.م. 2010. تأثير التسميد العضوي من مصادر مختلفة في نمو وإنتاجية ونوعية حاصل الأصيل و البذور لنبات البصل. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 10- الخفاجي أ.ج. 2009. تأثير عمق الحراثة بالمحراث تحت التربة في كفاءة التخلص من الطبقة الصلبة Hardpan وحاصل الذرة الصفراء ، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 1(2): 29-21.
- 11- الخفاجي أ.، الجبوري ك. 2010. تأثير الأسمدة و المغذيات العضوية في نمو وإنتاج بذور البصل (*Allium cepa L*). مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، العدد 2، ص 64- 83.
- 12- الخفاجي ث ع ح. 2013 . ظاهرة الجفاف في فضاء عين تمر وتأثيرها على واقع الإنتاج الزراعي. أطروحة دكتوراه. جامعة سانت كلمنتس العالمية. العراق.
- 13- الخوري ع. 2009. تأثير نوع الإستخدام الزراعي في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة. كلية الزراعة، جامعة البعث، ص 5- 17.
- 14- الزعبي م.، عيد ه.، برهوم م. 2007. دراسة تأثير السماد العضوي والحيوي في إنتاجية البطاطا وفي بعض خواص التربة (محافظة طرطوس)، جامعة دمشق، المجلد 23، العدد 2، ص 151- 162.
- 15- الزهاوي س م أ. 2007. تأثير الأسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو وإنتاج ونوعية البطاطا، رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ص 120.
- 16- السعدون ع . 1998. محصول البطاطس في المملكة العربية السعودية. ص 19 – 30 .
- 17- السيد ف. 2009. تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الباردة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية، القاهرة، ص 389- 412.
- 18- السيد ف. 2009. تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، ص 523- 545.
- 19- الشاطر م س. ، الدليمي، ح ي. ، البلخي أ. 2011. تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة و إنتاجيتها من محصول السلق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد 27، العدد 1، ص 15- 28.

- 20- الشبحاوي ف. 2009. دراسة العلاقة المتبادلة بين الصفات المروفيزيولوجية الإنتاجية لعدة أصناف من محصول البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة، رسالة دكتوراه، جامعة البعث، العراق، ص 95.
- 21- الصحاف ف ح. 1989. أنظمة الزراعة بدون تربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. 319 ص.
- 22- الصباغ ع. 1989. موسوعة النبات العام، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، منشورات عويدات بيروت، 812 ص.
- 23- العموري ن(1). 2007. المنظور السلعي الزراعي رقم 31 البطاطا في سورية.
- 24- العموري ن(2). 2007. الميزة النسبية للبطاطا. دمشق، طبعة أولى 2007، ص 50.
- 25- الظالمي ع م، عباس ج أ. 2010. تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة الكيميائية في نمو النبات العطر *Pelargonium odoratissimum*. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية 2(1): 75-84.
- 26- الفهداوي ح م م، أحمد ف، رمضان ع. 2004. تأثير التسميد البوتاسي في نمو وإنتاجية صنفين من البطاطا. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. المجلد 2 العدد(2): 154-165.
- 27- الوكيل م. 2013. جودة مياه الري. ص 14.
- 28- باندي ش. 2008. إضاءة جديدة على الكنز الدفين، دار بيروت، لبنان، ص 23-24.
- 29- بن جامع ع. 2008. المحتوى الكيميائي لأوراق بذور أصناف من القمح الصلب (*Triticum durum desf*) النامية تحت ظروف الإجهاد المائي و نقعا ورشا (AIA) المعاملة بالأكسجين. جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر، ص 105.
- 30- بن موسى م. 2006. الحركة الإصلاحية بولاية وادي سوف نشأتها وتطورها (1900-1939). رسالة الماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، ص 14.
- 31- بنيامين ك. ، محمود ح. ، منصور ت. ، سرحان س. 2009. تأثير مستويات مختلفة من السماد الأزوتي والمركب في نمو محصول البطاطا و إنتاجيته، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، مجلد 25، العدد 1 ص 1-14.
- 32- بشور ع، أنطوان أ. 2007. طرق تحليل تربة المناطق الجافة و شبه الجافة. الجامعة الأمريكية، بيروت، ص 100.

- 33- جابر إ.، ديلي ك.، حسين ف. 2010. تأثير المحلول المغذي Unigreen و SoluPotash في إنتاج وجود البطاطا، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. العدد 1 ، المجلد 6، ص 111-119 .
- 34- جاسم ع م.، عبد الله ع ع.، منال ز س. 1994. استجابة بعض أصناف البطاطا المنتجة محليا للزراعة في المناطق الصحراوية جنوب العراق. المؤتمر العلمي الرابع لهيئة التعليم التقني. المعهد الفني المنصور، العراق.
- 35-جون ر.، جورج أ.، عبد الرشيد. 2003. تحليل التربة والنبات. دليل مختبري. (ICARDA) . سوريا. 172ص.
- 36- حاج علي حمودة س. 2010. البطاطا، دار الخرطوم، السودان، ص 30-40.
- 37- حسن احمد ع. 1999. إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضرا. تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة. الدار العربية للنشر والتوزيع . مصر. 446ص .
- 38- حسين و ع. ، مجيد بيان ح.، جاسم نورا ج. 2009. استجابة ثلاثة أصناف من نبات القرع للرش بالسماد العضوي vit- org . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 9 (2): 381 – 391.
- 39- حسن ع. 1989. زراعة البطاطا، جامعة القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع، المصرية، الإسكندرية، ص 520.
- 40- حسونة ع . 2010. النسيج العمراني لمدينة قمار بمنطقة سوف من القرن العاشر إلى التاسع عشر الميلادي، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، مخطوط، قسم التاريخ، معهد التاريخ، الجزائر العاصمة.
- 41- حمادي ف. 1986. تأثير موعد إضافة الأسمدة على نمو حاصل البطاطا، مجلة زانكو، المجلد4، العدد 1، ص: 35-31.
- 42- حمادي ف م.، عبد الجبار ج م. 1989. إنتاج الخضرا- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد، العراق، 146ص.
- 43- حميدان م.، زيدان ر.، عثمان ح. 2006. تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو و إنتاجية البطاطا صنف مارفونا، مجلة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد28، العدد1، ص: 185 – 203.

- 44- حليس ي. 2007. الموسوعة العلمية لنباتات المنطقة الصحراوية، مكتبة الوليد، كوينين، الوادي، الجزائر، ص 14.
- 45- خلف، ن ح خ. 2006. تأثير بعض الأسمدة العضوية (المخلفات الحيوانية) على الصفات المورفولوجية والفسولوجية والإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الأنبار.
- 46- خليل، ع س. ، العساف م ع ح. 2013. سلوك ستة أصناف من البطاطا (*solanum tuberosum L*) تحت ظروف منطقة الرشدية (محافظة نينوى) مقبول للنشر في المؤتمر العلمي الزراعي الرابع لكلية الزراعة / جامعة الأنبار 26- 27 تشرين الثاني 2013.
- 47- خوري ن. 2008. البطاطا، دار البيروت، لبنان، الطبعة الأولى 2008، ص 10- 15.
- 48- ديلي ك. ، محمد س. 2011. تأثير التسميد العضوي من مصادر مختلفة في نمو وإنتاج البصل ومحتوى الأوراق من العناصر NPK جامعة بغداد، المجلد 3، العدد 1، ص: 47- 55.
- 49- زينات م، صلاح ح، خريستو ه، علي ب. طبعة أولى 2008. البطاطا . مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية. لبنان . 39 ص.
- 50- صالح أ م، علاء الدين ح إ، كيبو ع ن د. 2008. تأثير بعض الأوساط الزراعية العضوية على إنبات بذور ونمو بادرات ثلاثة أنواع حراجية وآخر رعوي و تحديد محتواها الغذائي. مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية. (2)30، 239 - 254
- 51- عثمان ج. 2007. دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعة وإنتاج البطاطا كمساهمة في الإنتاج العضوي النظيف، رسالة ماجستير كلية الزراعة قسم البساتين جامعة تشرين اللاذقية، ص 112.
- 52- عمر م ص. ، جرجيس ميسر م ج. ، الراوي ع و. 1994. إنتاج تقاوي البطاطا محليا. مجلة إباء للأبحاث الزراعية. المجلد 4 (العدد1): 13 – 25.
- 53- غرياني س. 2009. فعل غسل التربة الزراعية في حوض ورقلة. مذكرة ماجستير في الري، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، ص82.

- 54- غمام عمارة ج. 2015. تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية المختلفة ومستوى النتروجين في نمو وإنتاجية البطاطا صنف سبونتا في منطقة وادي سوف. أطروحة دكتوراه في العلوم شعبة بيولوجيا و فزيولوجيا النبات – جامعة الأخوة منتوري قسنطينة.
- 55- قاسم ص.، غالب م. 2012. التأثير الفسلجي والنتروجيني و مضادات النتج والنمو والحاصل الكمي والنوعي لنبات البطاطا (*Solanumtu berosum L*)، جامعة بغداد، المجلد 6، العدد 1، ص 1 – 9.
- 56- كذلك م. 2001. مقدمة في زراعة الخضروات (التقسيم- احتياجات النمو- الحصاد والتخزين). منشأة المعارف، الإسكندرية، ص 274- 276- 278.
- 57- كور خ.، خورشيد ع. 2001. العلاقة بين التسميد المعدني والأزوت الحيوي وانعكاسها على نمو نبات الفول *Vicia faba L* وإنتاجيته. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، العدد 13، ص 131.
- 58- كيال ح. 1989. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. دار المعارف، الإسكندرية، ص 21- 25.
- 59- محمد ع ك. 1982. أساسيات إنتاج الخضروات. جامعة الموصل. العراق. ص 256.
- 60- مطلوب ع .، كريم ص .، عز الدين س. 1989. إنتاج الخضروات، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، جامعة الموصل، الجمهورية العراقية، 337 ص .
- 61- معز إ.، عزت ف. 2000 . البطاطا ودورها في تغذية الإنسان، جامعة البتراء، ص: 1- 5.
- 62- موصلي ح ع. 2000. البطاطا (البطاطس) زراعتها وآفاتها تخزينها وتصنيع منتجاتها، دار علاء الدين للنشر و التوزيع و الترجمة دمشق، ص 389.
- 63- هوموس ط.، يليا ك.، كيلل م. 1985. محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص 230.

المراجع الأجنبية :

- 1- **Ahmed R., Abdullah Z., 1979.** Salinity induced changes in the growth and chemical composition on of potato Pak J. BOT 11, 103-112p.
- 2- **André M., Oufir M., Guignard C., Hofmann L., Hausman F., Evers D., 2007.** Antioxidant profiling of native Andean potato tubers (*Solanum tuberosum* L). Reveals cultivars with high levels of beta-carotene, alpha-tocopherol, chlorogenic acid, and petanin. *J Agric Food chem.* 55(26).
- 3- **ANDI., 2013.** Invest in Algeria Wilaya d'ELOued. Disponible en ligne sur : [http ://www.andi. dz/index. Php/en/news/605-l-andi-annonce-l-ouverture-de-son-guichet-unique-decentralise-d-el-oued](http://www.andi.dz/index.Php/en/news/605-l-andi-annonce-l-ouverture-de-son-guichet-unique-decentralise-d-el-oued) (date d'accès 01/02/2018).
- 4- **ANRH, 2015.** Situation hydrogéologique des aquifères de la région du souf .
- 5- **Arnon D. I., 1949.** Copper enzymes in isolated chloroplasts and polyphenol oxidase in Beta vulgaris. *Plant physiol.* 24: 1-15.
- 6- **AMIRA K., 2013.** Caractérisation des hydrocarbures cuticulaires et l'effet d'un régulateur de croissance, RH-0345 sur le développement et la reproduction de Culex pipiens. Thèse de Doctorat, Université Annaba, Algérie, p75.
- 7- **Al-khaliel A. S., 2010.** Effect of salinity stress on mycorrhizal association and growth response of peanut infected by glomus mosseae. *Plant Soil Environ,* 56 :(7): 318- 324.
- 8- **Allakhverdiev S.I., Sakamoto A., Nishiyama Y., Inaba M., Murata N., 2000.** Ionic and osmotic effects of NaCl induced-inactivation of photosystems I and II in *Synechococcus* sp. *Plant Physiol.,* 123 : 1047–1056.
- 9- **Boumlik H., 1995.** Systématique des spermaphytes, Ed office des publications universitaire Ben Aknoun de Alger, 80 p.
- 10- **Bamouh H., 1999.** Technique de production de la pomme de terre, bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTA, N⁰ 58, PP1-15.
- 11- **BAZOUCHEA A., 2007.** Effet combine du régime hydrique et de la fertilisation (N.P.K). Sur les composantes du rendement de la pomme de terre

Solanum tuberosum L. variété Désirée- mémoire- En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Sciences Agronomiques, p76.

12- BELDI H., 2007. Etude de gambusia affinis (poisson, téléostéen) et donax trunculus (mollusque, pélécy-pode) : écologie, physiologie et impacts. Thèse de Doctorat, Université Annaba, Algérie, p 86.

13- Camire M., Kubow S., Donnelly D., 2009. Potatoes and Human Health. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 49: 823-840.

14- CNCC, 2011. liste des variétés de pomme de terre *autorisées* .

15- CTPTA, 2013. Techniques de transformation de la pomme de terre.8p.

16- Dale M., Griffiths., Todd R., 2003. Effects of genotype, environment, and postharvest storage on the total ascorbate content of potato (*Solanum tuberosum*) tubers. J. Agric. Food Chem. 51: 244-248.

17- DPSP, 2018.Données et indicateurs climatologiques.10p.

18- DSA, 2018. Rapport de synthèse sur la production de pomme de terre.7p.

19- DSA, 2018. Annuaire Statistique de la wilaya d'EL-Oued. Service Statistique et Compte Economique.

20- DUBOIS M. K., GILLES K. A., HAMILTON J. K., REBERS P. A., Smith F., 1956. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. Anal. Chem . 28 : 350- 356.

21- Eléa A., Gilles D., 2007. DE L' ARBRE AU SOL Les bois Raméaux Fragmentés. Editions du Rouergue, France, p190.

22- Ehsan A., M., M.Khan., M. Rashid and S., Ahmed., 2010. Effect of potash application on yield and quality of Tomato. Pak.J.Bot., 42(3):1695- 1702.

23- FAOSTAT, 2017. Disponible en ligne sur:

<http://www.fao.org/faostat/en/#data>

24- FAOSTAT, 2018. Disponible en ligne sur:

<http://www.fao.org/faostat/en/#data>

25- FAO, 2018. International year of the potato [Online]. Available at <http://www.potato2018.org>. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

- 26- FAO, 2008.** UN Food and Agriculture Organization. Année internationale de la pomme de terre. Disponible en ligne sur: <http://www.fao.org/potato-2008/fr/monde/index.html>
- 27- FAO, 1970.** Physical and chemical methods of soil and water analysis. Soils Bulletin No. 10,
- 28- Grison C., 1983.** La pomme de terre. Caractéristiques et qualité alimentaire APRIA Paris , 290p.
- 29- Google Earth., 2018.**
- 30- Goodwin T., 1976.** Chemistry and biochemistry of plant pigments .870 P.
- 31- Goldsworthy A. C., MORDUE W., GUTHKELCH J., 1972.** Studies on insect adipokinetic hormone. Gen. Comp. Endocrinol. 18: 306- 314.
- 32- GHASSAN J., 2011.** Effect of organic manure and harvest date on growth and yield of onion *Allium cepa L.* Journal of Tikrit University for Agricultural , p 263- 275.
- 33- Hawkes J. G., 1990.** The potato: Evolution, biodiversity and genetic resources. Belhaven Press, London 259, pp.
- 34- ITCMI, 2001.** Guide pratique du plant de pomme de terre. Mini. Agri. Alg. 26p
- 35- ITDAS., 1993.** recueil des fiches techniques.
- 36- JIGME N., NIPON J., PATHIPAN S., JIRAPON I., SIRIWAT S., 2015.** The effect of organic fertilizers on growth and yield of broccoli (*Brassica oleracea L. var. Italica Plenck cv. Top Green*). Journal of Organic Systems. 10 (1): 9- 14.
- 37- Kolasa K., 1993.** the potato and human nutrition. Am. Potato J. 70, P: 375- 384.
- 38- Kotowski F., 1926.** Temperature relation to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sic. 23, 173- 184.
- 39- Karimi S., Vahid T., Majid R., Ahamad Ali R., and Marjan V., 2009.** Estimation of Leaf Growth Basis of Measurements of Leaf Lengths and widths,

Choosing Pistachio Seedlings as Model. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 1070- 1075.

40- Kava M., Atak M., K., Khawar M., Cifici C. Y. and Ozean S., 2005. Effect of pre-sowing seed treatment with zinc and foliar spray of humic acid on yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Turkey. Int. J . Agri.Biol ; 7(6) : 875- 878.

41- KANDELL, N. M., 1991. Response of potato for chemicals fertilizer. Assiut Journal of Agricultural Sci. 22(5), p 159- 169.

42- Lowry O. H., Rosebrough N . J., Farr A . L., Randall R . J., 1951. Protein measurements with the folin phenol reagent. J . Biol. Chem 193: 265-275.

43- MADRP., 2015. Culture et conservation de la pomme de terre en Algérie.

44- MADRP., 2018. Présentation de la filière pomme de terre en Algérie.

45- Muriel J., O'Brien and Avery E. R., 1979. Potato diseases. Agriculture handbook no: 474, 88p.

46- McKinney G., 1941. Absorption of light by chlorophyll solutions ,journal of biology and chemistry,140:315-322.

47- Mengel K., Kirkby E. A., 1982. Principles of plant nutrition. 3rd edition, International Potash Institute, Bern, Switzerland.

48- Meziane D., 1991. Histoire de la pomme de terre, Detitique N⁰ 25. p: 29

49- Najah A., 1971. Le Souf des oasis. Edition Maison De livre. Alger. 171 p.

50- NIVAP, 2011. Catalogue néerlandais des variétés de pomme de terre, Baysbas, 285 p.

51- ONM, 2015. Météo El oued.

52- PRABHU I., KRISHNASWAMY J., 2012. Combined effects of zinc and high irradiance stresses on photo inhibition of photosynthesis. Bean Journal of Stress Physiology et Biochemistry, p14.

- 53- Reedy K.C., Malik R.K., Reedy S.S. and Nyakatawa E.Z., 2007.** Cotton growth and yield response to nitrogène applied through fresh and composted poultry litter. The journal of cotton science 11: 26- 34.
- 54- Rousselle P., Robert Y., Grousser J., 1996.** La pomme de terre. Production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations. *Mieux Comprendre*. Paris, FRA : INRA Editions, 607 p.
- 55- Smith O., 1968.** Potato production, Storing, Processing, The AVI Pub, CO, Inc, Westport,Conv, 642 p.
- 56- Spooner D. M., Van den Berg R. G., Rodri guez A., Bamberg J., Hijmans R. J., Lara-Cabrera S. I., 2004.** Wild potatoes (Solanum section Petota) of North and Central America. Syst. Bot. Monogr. 68: 1- 209+9.
- 57- Sahnoune M., 1986.** Contribution à l'étude des litières de volailles comme amendement organique en cultures maraichères, sous trois étages bioclimatiques (Sub-humide, semi-aride, et saharien) en Algérie.
- 58- Sakalova. N. K., 1979.** Foliage calculation method. J. Sci. Agri Research(TCXA) 40- 42 (in Russian).
- 59- SHIBKO S., KOIVISTOINEN P., TRATYNECK C., HALL N., FEIDMAN L., 1966.** A method for the sequential quantitative separation and determination of protein, RNA, DNA, lipid and glycogen from a single rat liver homogenate or from a sub cellular fraction. Analyt. Biochem. 19: 415- 528.
- 60- Soltener D., 2005.** Les grandes productions végétales, Collection Scientifiques des technologie Agricoles 20eme édition. P:472.
- 61- SHAYMA I., SHEDEED S., EL-SAYED A. A., DOAA A. B. M ., 2014.** Effectiveness of bio-fertilizers with organic matter on the growth, yield and nutrient content of Onion (*Allium cepa L.*) plants. European International Journal of Science and Technology, p 115- 122.
- 62- Silva H., Chase R., Hammerschmidt R., Cash J., 1991.** After- cooking acids, and citric acid. J. Agric. Food Chem. 39, P: 871- 873.
- 63- Turner N.C., 1981.** Techniques and experimental approaches for measurement of plant water relations. Plant Siol. 58: 339- 666.

64- Voisin A. R., 2004. Les Souf monographie, Edition El-Walid, El Oued Algérie 319p. 74p.

65- Zamotaeva., 1997. potato production .guide, Moscow Ed ,Agropromiz dat, PP 348.INRussian.

قَالَ



الوثيقة (01) : صورة للقياسات الحقلية لطول الورقة



الوثيقة (02) : صورة للقياسات الحقلية لأبعاد الورقة



الوثيقة (03) : صورة للقياسات الحقلية لارتفاع النبات



الوثيقة (04) : صورة للقياسات الحقلية لحساب عدد الأوراق



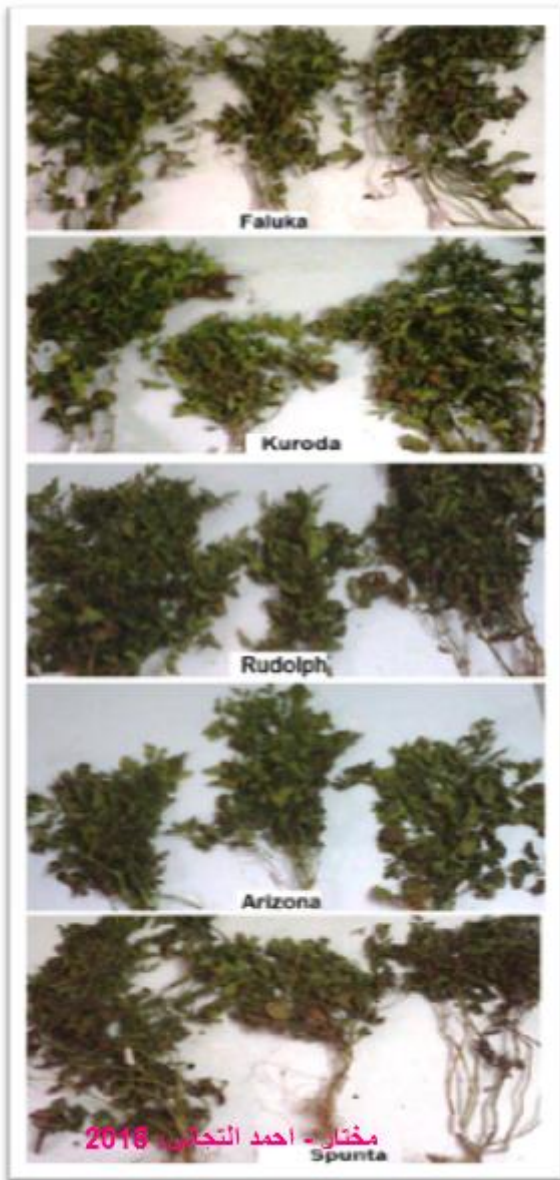
الوثيقة (05) : صورة لطريقة حساب متوسط عدد النباتات في المتر المربع



الوثيقة (06) : صورة لتجفيف وريقات الأصناف



الوثيقة (07) : صور لوزن درنات النبات الواحد

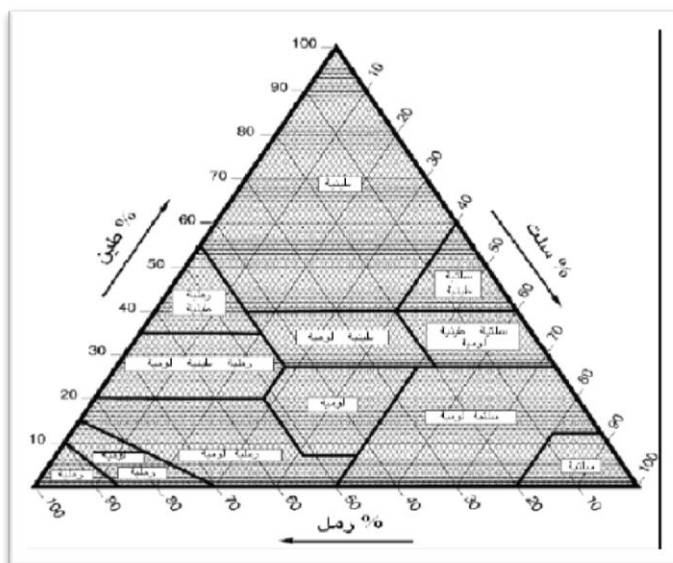


العينات الجافة



العينات الطرية

الوثيقة (08) : صور لعينات من نباتات البطاطس الطرية والجافة



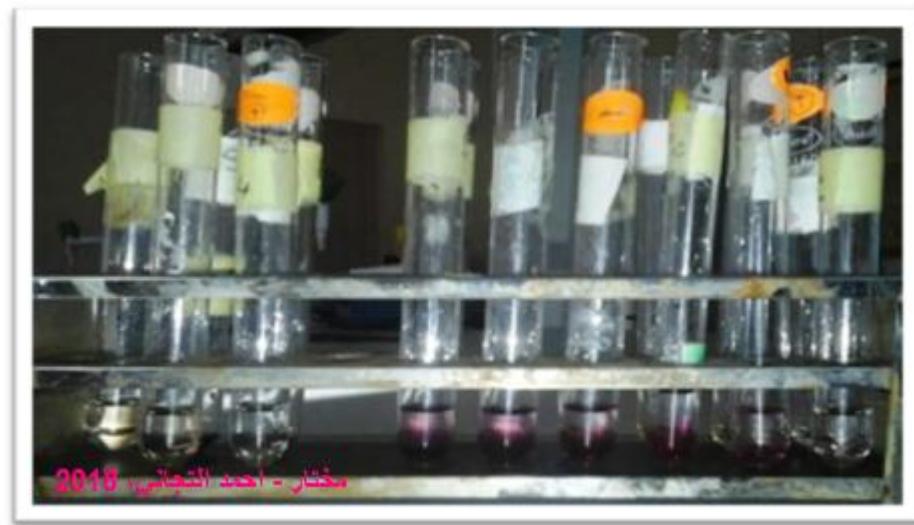
الوثيقة (09) : مثلث قوام التربة USDA (راين وآخرون؛ 2003)



الوثيقة (10) : صورة مخبرية للكشف عن الغلوكوز في مسحوق الدرناات



الوثيقة (11) : صورة مخبرية للكشف عن البروتين في مسحوق الدرناات



الوثيقة (12) : صورة مخبرية للكشف عن الدهون في مسحوق الدرناات

الجدول (01) : متوسطات درجات الحرارة °م لعشر سنوات

المتوسط	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	الشهر
11.64	13	13	10	12	12	10.3	11	12.5	11.6	11	جانفي
13.09	15	15	11	15	12	10	12	15.5	12.4	13	فيفري
17.09	17	17	16	17	19	16.7	16	19	16.2	17	مارس
21.83	23	23	22	23	22	21.6	22	22.5	19.2	20	افريل
26.21	28	28	28	27	26	26.5	25	25	25.6	23	ماي
30.51	32	32	30	30	29	33.7	30	31	31.4	26	جوان
34.15	34	34	34	34	34	36.2	35	35	35.3	30	جويلية
33.87	33	33	34	35	32	34.9	33	34.5	34.3	35	اوت
29.98	29	29	30	32	30	29.4	30	29	27.4	34	سبتمبر
24.67	26	26	24	25	27	24.5	21	22.3	21.9	29	اكتوبر
17.40	17	17	17	17	16	18.4	16	16.5	16.1	23	نوفمبر
12.30	13	13	11	12	11	11.2	11	12	13.8	15	ديسمبر
22.73	23.33	23.33	22.25	23.25	22.50	22.78	21.83	22.9	22.1	23	المعدل السنوي

الجدول (02) : متوسطات تساقط الأمطار (ملم) لعشر سنوات

المتوسط	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	الشهر
3.95	0	0	1	6	3	3.1	0	13.9	10.5	2	جانفي
0.81	0	0	4	0	0	0	1	2.4	0.7	0	فيفري
7.88	5	5	3	9	6	1.8	9	0	40	0	مارس
7.53	2	2	0	0	34	11.3	9	9	7	1	افريل
1.06	0	0	0	0	1	0	2	1	6.6	0	ماي
0.50	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	جوان
0.20	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	جويلية
0.52	0	0	4	0	1	0.2	0	0	0	0	اوت
8.94	24	24	1	2	0	4.4	0	2	31	1	سبتمبر
3.40	1	1	0	0	0	2	5	8	1	16	اكتوبر
2.51	1	1	0	7	11	0.1	0	5	0	0	نوفمبر
2.17	1	1	0	0	8	0	0	0.6	0.1	11	ديسمبر
39.47	34.00	34.00	13.00	25.00	64.00	22.90	28.00	45.9	96.9	31	المعدل السنوي

الجدول (03) : متوسطات الرطوبة الشهرية % لعشر سنوات

المتوسط	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	الشهر
61.10	56	56	68	62	57	58	59	60	71	64	جانفي
50.10	49	49	54	54	44	49	50	47	54	51	فيفري
44.80	39	39	49	52	39	46	53	40	52	39	مارس
39.40	41	41	36	40	37	37	40	45	47	30	أفريل
34.30	33	33	30	34	36	33	38	36	38	32	ماي
32.20	32	32	35	37	34	26	33	29	32	32	جوان
28.90	28	28	33	31	32	26	29	29	28	25	جويلية
32.20	32	32	40	33	33	27	30	31	30	34	أوت
43.20	48	48	49	27	45	34	38	44	56	43	سبتمبر
50.00	48	48	51	41	47	46	57	48	52	62	أكتوبر
55.80	56	56	62	54	53	55	58	50	54	60	نوفمبر
64.50	69	69	72	67	73	57	64	48	57	69	ديسمبر
44.71	44.25	44.25	48.25	44.33	44.17	41.17	45.75	42.25	47.58	45.08	المعدل السنوي

الجدول (04) : متوسطات سرعة الرياح (م/ثا) لعشر سنوات

المتوسط	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	الشهر
1.93	2	2	2	2	2	1.8	1	2.5	3	1	جانفي
2.45	2	2	3	3	3	2	3	2.8	2.7	1	فيفري
2.84	3	3	3	3	3	1.8	3	2.5	3.1	3	مارس
3.07	3	3	3	3	3	3.4	3	3	3.3	3	أفريل
3.16	3	3	3	3	3	3.4	3	3	3.2	4	ماي
2.94	3	3	4	4	4	0	3	3	2.4	3	جوان
2.54	3	3	3	3	3	0	3	2.2	2.2	3	جويلية
2.59	3	3	3	3	3	0	2	3	2.9	3	أوت
2.71	3	3	3	3	3	1.3	2	3.3	2.5	3	سبتمبر
1.66	2	2	1	1	1	0.9	2	2.5	1.2	3	أكتوبر
1.61	2	2	1	1	1	1.2	2	2.2	1.7	2	نوفمبر
1.56	2	2	1	1	1	1	1	2	2.6	2	ديسمبر
2.42	2.58	2.58	2.50	2.50	2.50	1.40	2.33	2.67	2.57	2.58	المتوسط السنوي

الجدول (05) : سلم ملوحة التربة بدلالة الناقلية الكهربائية EC (غرياني؛ 2009)

درجة الملوحة	الناقلية الكهربائية EC (دسمانس/م) في 25 م °
تربة ليست مالحة	$CE \leq 0.6$
تربة قليلة الملوحة	$0.6 < CE \leq 1.2$
تربة مالحة	$1.2 < CE \leq 2.4$
تربة جد مالحة	$2.4 < CE \leq 6$
تربة مالحة إلى ابعدها	$6 < CE$

الجدول (06) : سلم ملوحة مياه السقي بدلالة الناقلية الكهربائية EC

Conductivité electrique	Concentration (g/l)	Evaluation Americaine	Evaluation Russe	Evaluation de Durand pour l'Algérie
$CE < 0.25$	< 0.2	Faiblement salée	Bonne qualité	Non saline
$0.25 < CE < 0.75$	0.2-0.5	Moyennement salée	-	Salinité moyenne
$0.75 < CE < 2.25$	0.5-1.5	Fortement salée	Risque de salinisation	Forte salinité
$2.25 < CE < 5$	1.5-3	Très fortement salée	-	Très forte salinité
$5 < CE < 20$	3-7	Salinité excessive	Ne peut être utilisée sans lessivage	Salinité excessive

(Douad et Halitim, 1998)