



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

## مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي  
ميدان: علوم الطبيعة والحياة  
شعبة: علوم فلاحية  
تخصص: إنتاج نباتي  
الموضوع

المساهمة في دراسة تأثير طرق الري ونوع الاسمدة في نمو وإنتاج  
نبات البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) صنف سبونتاً بمنطقة  
وادي سوف

من إعداد:

بوكي ياسين – حوري حمزة

نوقشت يوم .../.../2019 من طرف لجنة المناقشة:

|                      |               |        |                       |
|----------------------|---------------|--------|-----------------------|
| بن الحبيب عبد الحميد | أستاذ مساعد أ | رئيسا  | جامعة الشهيد حمه لخضر |
| غمام عمارة الجيلاني  | أستاذ محاضر أ | مؤطرا  | جامعة الشهيد حمه لخضر |
| زعر عبد المالك       | أستاذ مساعد أ | ممتحنا | جامعة الشهيد حمه لخضر |

الموسم الجامعي: 2019/2018



## الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير تقنيات الري والتسميد العضوي على نمو وإنتاج نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف سبونت، حيث أجريت هذه الدراسة بمزرعة باهي إبراهيم ببلدية الوادي في الموسم الخريفي 2018.

وأوضحت النتائج أن لتقنية الري ومعاملات التسميد تأثير كبير في زيادة الصفات الكمية للمحصول ورفع نسبة كفاءة المياه والأسمدة المستعملة، كما بينت النتائج زيادة معتبرة في الصفات الكمية للإنتاج بإضافة الأسمدة العضوية لتربة، حيث أعطت معاملة سماد الدواجن المروي بتقنية الأنبوب القطرة (El saqie bi taqut) أعلى منتوج، كما تميزت تقنية الري بالأنبوب الراشح (filtration) والمعاملة بالسماد المعالج (كمبوست) بإنعدام الأعشاب الضارة.

الكلمات المفتاحية: الأسمدة العضوية، تقنية الري، معاملة، الوادي.

## Résumé

Cette étude a pour but d'étudier l'effet combiné, des techniques d'irrigation et de la fertilisation organique sur la croissance et la production de la pomme de terre. *Solanum tuberosum* L. (La variété Spunta). Cette étude a été menée à la ferme Bahi Ibrahim, dans la Wilaya d'El Oued, à l'automne 2018.

Les résultats obtenus ont montré que la technique d'irrigation et les facteurs de fertilisation ont un effet significatif sur l'augmentation des caractéristiques quantitatives de la culture et sur l'efficacité de l'eau et de l'engrais utilisé.

Nos résultats ont montré, aussi, une augmentation significative des qualités quantitatives de la production en ajoutant au sol des engrais organiques, qui ont permis de traiter les engrais de fientes de volailles irrigués avec le système «goutte à goutte». On a constaté, aussi, que la technique d'irrigation par le tuyau poreux, combiné au traitement de compost présente une absence totale des mauvaises herbes sur le terrain.

Mots clés : Engrais organique, Technique d'Irrigation, Fertilisation, Traitement, El Oued.

## Abstract

This study aims to investigate the combined effect of irrigation techniques and organic fertilization on potato's (*Solanum tuberosum* L, Spunta variety) growth and production.

It was conducted at a private Farm in El Oued municipality during the fall season of 2018.

The results revealed that the irrigation techniques and the fertilization factors had a significant effect on the increase of the quantitative characteristics of the crop and on the efficiency of water and fertilizer used.

It showed also a significant increase in the quantitative qualities of production when adding organic fertilizers to the soil where the used poultry fertilizer irrigated by the drip system gave the highest yield.

Moreover, It found that the porous pipe irrigation technique combined with the compost treatment had a complete absence of weeds in the field.

**Keywords:** Organic fertilizer, Irrigation technique, Fertilization, Treatment, El Oued.

## الشكر والعرفان

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد عليه وعلى آله وصحبه أفضل الصلاة وأتم التسليم، فالشكر الكبير والأول والأخير إلى من يسر لنا ووفقنا حتى الآن، فلك الشكر والحمد ربي حتى ترضى ولك الحمد بعد الرضى.

نتقدم في هذا المقام بالشكر والإحترام إلى والدينا الذين صبروا معنا طيلة مشورنا الدراسي ودعمهم وتحفيزهم المتواصل لنا.

كما يجدر بنا في هذا المقام أن نتقدم بالشكر الجزيل والإمتنان عظيم العرفان إلى أستاذنا الفاضل غمام عمارة الجيلاني على تأطيره لهاته المذكرة وعلى رحابة صدره وصبره علينا وعلى ما بذله من جهد عظيم ومتابعة وتسهيل كل العقبات خلال مراحل إنجاز هذا البحث، فكان النبراس الذي أضاء طريقنا بفضل توجيهاته القيمة والتي نبع من خلالها هذا العمل.

كما نتقدم بالشكر الخالص لأستاذنا القدير بن الحبيب عبد الحميد على قبوله رئاسة اللجنة، والأستاذ الفاضل زعتر عبد المالك على قبوله لعضوية اللجنة والذي سيثري مذكرتنا من خلال ما سيقدمه من نقد بناء.

ولا يفوتنا تقديم الشكر الجزيل والتقدير البالغ لزملاء بشير شنقارة وتجاني زهية وشهدان فيروز لمساعدتهم لنا ولمجهوداتهم المبذولة قصد إتمام هذا البحث على أكمل وجه.

كما تتسع دائرة شكرنا إلى كل أساتذتنا الأكارم الذين فتحوا لنا درب البحث والتعلم في مشوارنا الدراسي من أول الطريق إلى آخره، لتتویر وفتح سبل العلم والمعرفة لنا،

وإلى جميع زملائي وطلبة دفعة سنة ثانية ماستر 2019.

وإلى كل من ساعدني من قريب وبعيد في إنجاز هذا العمل من البداية إلى غاية النهاية.

ياسين، حمزة

## الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير تقنيات الري والتسميد العضوي على نمو وإنتاج نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف سبونتا، حيث أجريت هذه الدراسة بمزرعة باهي إبراهيم ببلدية الوادي في الموسم الخريفي 2018.

وأوضحت النتائج أن لتقنية الري ومعاملات التسميد تأثير كبير في زيادة الصفات الكمية للمحصول ورفع نسبة كفاءة المياه والأسمدة المستعملة، كما بينت النتائج زيادة معتبرة في الصفات الكمية للإنتاج بإضافة الأسمدة العضوية لتربة، حيث أعطت معاملة سماد الدواجن المروي بتقنية الأنبوب القطرة (El saqie bi taqut) أعلى منتج، كما تميزت تقنية الري بالأنبوب الراشح (filtration) والمعاملة بالسماد المعالج (كمبوست) بإنعدام الأعشاب الضارة.

**الكلمات المفتاحية:** الأسمدة العضوية، تقنية الري، تسميد، معاملة، الوادي.

## Résumé

Cette étude a pour but d'étudier l'effet combiné, des techniques d'irrigation et de la fertilisation organique sur la croissance et la production de la pomme de terre. *Solanum tuberosum* L. (La variété Spunta). Cette étude a été menée à la ferme Bahi Ibrahim, dans la Wilaya d'El Oued, à l'automne 2018.

Les résultats obtenus ont montré que la technique d'irrigation et les facteurs de fertilisation ont un effet significatif sur l'augmentation des caractéristiques quantitatives de la culture et sur l'efficacité de l'eau et de l'engrais utilisé.

Nos résultats ont montré, aussi, une augmentation significative des qualités quantitatives de la production en ajoutant au sol des engrais organiques, qui ont permis de traiter les engrais de fientes de volailles irrigués avec le système «goutte à goutte». On a constaté, aussi, que la technique d'irrigation par le tuyau poreux, combiné au traitement de compost présente une absence totale des mauvaises herbes sur le terrain.

**Mots clés:** Engrais organique, Technique d'Irrigation, Fertilisation, Traitement, El Oued.

## **Abstract**

This study aims to investigate the combined effect of irrigation techniques and organic fertilization on potato's (*Solanum tuberosum* L, Spunta variety) growth and production.

It was conducted at a private Farm in El Oued municipality during the fall season of 2018.

The results revealed that the irrigation techniques and the fertilization factors had a significant effect on the increase of the quantitative characteristics of the crop and on the efficiency of water and fertilizer used. It showed also a significant increase in the quantitative qualities of production when adding organic fertilizers to the soil where the used poultry fertilizer irrigated by the drip system gave the highest yield.

Moreover, It found that the porous pipe irrigation technique combined with the compost treatment had a complete absence of weeds in the field.

**Key words:** Organic fertilizer, Irrigation technique, Fertilization, Treatment, El Oued.

فهرس المحتويات

|                                                                              |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| الشكر والعرفان                                                               |                                             |
| الملخص                                                                       |                                             |
| الصفحة                                                                       | الفهرس                                      |
| 1                                                                            | فهرس الجداول                                |
|                                                                              | فهرس الوثائق                                |
|                                                                              | قائمة المختصرات                             |
| 4                                                                            | المقدمة                                     |
| <b>الجزء النظري</b><br><b>الفصل الأول: دراسة عامة حول زراعة نبات البطاطا</b> |                                             |
| 6                                                                            | I- دراسة النبات.                            |
| 6                                                                            | I-1- الموطن الأصلي وتاريخ نبات البطاطا.     |
| 7                                                                            | I-2- تعريف نبات البطاطا                     |
| 7                                                                            | I-3- تصنيف نبات البطاطا                     |
| 8                                                                            | I-4- الوصف النباتي للبطاطا                  |
| 9                                                                            | I-5- دورة حياة نبات البطاطا                 |
| 10                                                                           | I-6- الاحتياجات البيئية لنبات البطاطا       |
| 11                                                                           | I-7- الأهمية الغذائية                       |
| 11                                                                           | I-8- العمليات الزراعية                      |
| 13                                                                           | I-9- الأمراض والآفات التي تصيب نبات البطاطا |
| <b>الفصل الثاني: الأسمدة والري</b>                                           |                                             |
| 19                                                                           | I- تعريف التسميد وأهميته وأنواعه            |
| 21                                                                           | I-1- طرق التسميد                            |
| 22                                                                           | I-2- العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد   |
| 23                                                                           | I-3- تسميد البطاطا                          |
| 25                                                                           | II- الري                                    |
| 26                                                                           | II-1- مفهوم الري                            |
| 26                                                                           | II-2- تقنيات الري:                          |
| 27                                                                           | II-3- أهمية الري للمحاصيل                   |
| <b>الجزء العملي</b><br><b>الفصل الأول: الوسائل وطرق البحث</b>                |                                             |
| 29                                                                           | I - تقديم منطقة الدراسة                     |
| 29                                                                           | I-1- الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة         |
| 29                                                                           | I-2- العوامل المناخية لمنطقة وادي سوف       |
| 32                                                                           | I-3- موقع تنفيذ التجربة                     |
| 33                                                                           | I-4- القراءات والدراسات                     |
| 33                                                                           | I-5- التحاليل المخبرية لتربة ومياه الري     |
| 35                                                                           | I-6- الري                                   |

|                                        |                                                                               |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 35                                     | I-7- المادة النباتية المستعملة                                                |
| 36                                     | I-8- السماد                                                                   |
| 37                                     | I-9- تصميم التجربة                                                            |
| 39                                     | II- العمليات الزراعية.                                                        |
| 39                                     | II-1- تحضير الأسمدة العضوية.                                                  |
| 40                                     | II-2- تهيئة التربة                                                            |
| 40                                     | II-3- تحضير بذور الزرع.                                                       |
| 41                                     | II-3-1- الزراعة                                                               |
| 41                                     | II-4- الري                                                                    |
| 42                                     | II-5- التسميد                                                                 |
| 42                                     | II-6- التعشيب                                                                 |
| 42                                     | II-7- الترديم (التحمير)                                                       |
| 42                                     | II-8- الجني                                                                   |
| 42                                     | III- العوامل القياسية لنمو النبات                                             |
| 42                                     | III-1- الظهور فوق سطح التربة (البزوغ)                                         |
| 43                                     | III-2- صفات النمو الخضري                                                      |
| 43                                     | III-2-1- قياس متوسط المساحة الوريقية (سم 2) ومتوسط مساحة المسطح الورقي        |
| 44                                     | III-3- صفات الإنتاج                                                           |
| 44                                     | III-3-1- متوسط عدد الدرنات في النبات                                          |
| 44                                     | III-3-2- متوسط وزن الدرنه (غ)                                                 |
| 44                                     | III-3-3- تقدير النسبة المئوية لنشاء للدرنات بطريقة                            |
| 44                                     | III-3-4- تقدير الكثافة النوعية للدرنات                                        |
| 44                                     | III-4- متوسط الإنتاج في النبات                                                |
| 44                                     | III-4-1- متوسط الإنتاج في المساحة (طن/ هكتار)                                 |
| 45                                     | III-4-2- نسبة الإنتاج التسويقي                                                |
| 45                                     | III-5- الصفات الكيميائية للدرنه:                                              |
| 45                                     | III-5-1- تجفيف درنات البطاطا                                                  |
| 45                                     | III-6- تقدير كفاءة السماد المستعمل                                            |
| 46                                     | III-7- كفاءة استخدام المياه $WUF_{total}$ (كغ/م <sup>3</sup> /هكتار)          |
| 46                                     | III-8- كثافة الأعشاب الضارة في كل معاملة                                      |
| <b>الفصل الثاني: النتائج والمناقشة</b> |                                                                               |
| 47                                     | I- نتائج تحليل التربة ومياه السقي                                             |
| 47                                     | 2- نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة                                |
| 48                                     | 3- نتائج تحليل ماء السقي                                                      |
| 49                                     | II- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في العوامل الفيزيولوجية لنبات البطاطا  |
| 49                                     | 1- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على نسبة الظهور وسرعة البزوغ في النبات. |
| 50                                     | 2- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات السقي في متوسط مساحة المسطح الورقي لنبات     |

|    |                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51 | 3- تأثير التسميد العضوي وتقنيات السقي على متوسط طول الساق (ارتفاع النبات)                        |
| 52 | III- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في صفات المحصول الدرنة والإنتاج.                         |
| 52 | 1- التأثير في خصائص الدرنة                                                                       |
| 52 | 1-1- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في متوسط عدد الدرنات في النبات ونسبة الدرنة القياسية     |
| 53 | 1-2- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على النسبة المئوية لنشاء والكثافة النوعية لدرنات البطاطا |
| 54 | 2- التأثير على صفات الإنتاج                                                                      |
| 54 | 1-2- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على متوسط الإنتاج في النبات                              |
| 55 | 2-2- تأثير نوع الأسمدة العضوية وتقنيات الري على متوسط الإنتاج في المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي  |
| 56 | 2-3- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في نسبة المادة الجافة والرطوبة لدرنات البطاطا.           |
| 57 | 2-4- تأثير الأسمدة وتقنيات الري على نسبة كفاءة التسميد للإنتاج                                   |
| 58 | 2-5- تأثير المعاملات المدروسة على كفاءة مياه الري كغ/م <sup>3</sup> /هكتار                       |
| 58 | 2-6- تأثير كثافة الأعشاب الضارة في كل معاملة                                                     |
| 59 | الخاتمة                                                                                          |
| 61 | قائمة المصادر والمراجع                                                                           |
| 72 | الملاحق                                                                                          |

فهرس الجداول

| الرقم | العنوان                                                                      | الصفحة |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1     | التصنيف العلمي لنبات البطاطا                                                 | 7      |
| 2     | الأمراض البكتيرية التي تصيب نبات البطاطا.                                    | 14     |
| 3     | الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البطاطا                                       | 15     |
| 4     | الفيروسات التي تصيب نبات البطاطا.                                            | 16     |
| 5     | الآفات والحشرات التي تصيب نبات البطاطا.                                      | 17     |
| 6     | الاضطرابات الفيسيولوجية التي تصيب البطاطا.                                   | 18     |
| 7     | تحديد نوع المحاصيل الملائمة لنوعية مياه الري حسب مستويات الملوحة.            | 28     |
| 8     | برنامج ري البطاطا خلال مراحل نمو النبات                                      | 28     |
| 9     | الخصائص الكيميائية لرمل بمنطقة واد سوف                                       | 32     |
| 10    | الوسائل والمواد المستعملة في الميدان                                         | 33     |
| 11    | نتائج التحاليل الحبيبية والكيميائية للتربة                                   | 48     |
| 12    | التحاليل الفيزيائية والكيميائية لماء ري النبات.                              | 49     |
| 13    | نسبة الظهور وسرعتها في النبات.                                               | 50     |
| 14    | تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على عدد الدرنات في النبات ونسبة القياسية. | 53     |

فهرس الوثائق

| الرقم | العنوان                                                                                     | الصفحة |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1     | الموقع الجغرافي لوادي سوف                                                                   | 29     |
| 2     | صورة لموقع مزرعة التجربة                                                                    | 32     |
| 3     | طريقة أخذ العينات من التربة في منطقة التجربة                                                | 34     |
| 4     | سماد عضوي طبيعي (فضلات دجاج)                                                                | 36     |
| 5     | سماد عضوي معالج (الكمبوست) Compost.                                                         | 37     |
| 6     | مخطط تصميم التجربة (2019)                                                                   | 38     |
| 7     | تحضير الأسمدة لتسميد التربة                                                                 | 39     |
| 8     | تحضير منطقة التجربة                                                                         | 40     |
| 9     | تحضير البذور لزرع                                                                           | 41     |
| 10    | عملية زرع الدرنات                                                                           | 41     |
| 11    | طريقة قياس مساحة الورقة.                                                                    | 43     |
| 12    | طريقة تجفيف درنات البطاطا                                                                   | 45     |
| 13    | تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية وتقنيات السقي في متوسط مساحة المسطح الورقي لنبات البطاطا.    | 51     |
| 14    | تأثير التسميد العضوي وتقنيات السقي على متوسط طول نبات البطاطا.                              | 52     |
| 15    | تأثير الأسمدة العضوية وتقنية الري على النسبة المئوية لنشاء والكثافة النوعية لدرنات البطاطا. | 54     |
| 16    | تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على متوسط الإنتاج في النبات                              | 55     |
| 17    | تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في متوسط الإنتاج في المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي.      | 56     |
| 18    | تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في نسبة المادة الجافة والرطوبة لدرنات البطاطا.           | 57     |
| 19    | تأثير التسميد وتقنيات الري على نسبة كفاءة التسميد للإنتاج                                   | 57     |
| 20    | تأثير المعاملات المدروسة على كفاءة مياه الري.                                               | 58     |

## قائمة المختصرات

| بالأجنبية                                                       | بالعربية                                 | الرمز   |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|
| Food and agriculture Organizations                              | المنظمة العالمية للأغذية                 | FAO     |
| National Agricultural Policy Center                             | المركز الوطني للسياسات الزراعية          | NAPC    |
| Direction des Service Agricole                                  | مديرية المصالح الفلاحية                  | DSA     |
| Office National de Recherche Géologique                         | المكتب الوطني للبحث الجيولوجي            | O.R.G.M |
| Institut Technique de développement de l'Agriculture saharienne | المعهد التقني للتنمية الزراعية الصحراوية | ITDAS   |

## المقدمة

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

في بداية السبعينيات برزت على الصعيد العالمي قضية الغذاء، عندما تنبه العالم الى مخاطر تزايد الفجوة بين معدلات الطلب على الغذاء ومعدلات الإنتاجية حيث يمثل الغطاء النباتي قسما كبيرا من الطبيعة المحيطة بنا، وهو من ضروريات الحياة البشرية، وقد امتدت يد الإنسان منذ القديم بالبحث والتنقيب عما في النبات من أسرار غذائية، ودوائية وغيرها (السيد;1978).

فلقد شهدت الجزائر في السنوات الأخيرة اهتماما كبيرا بالتنمية الزراعية وذلك بهدف تحقيق أكبر قدر من الاكتفاء الذاتي في الإنتاج النباتي وتعد الخضروات مصدرا أساسيا للعديد من العناصر المغذية كالنشويات والألياف النباتية المسهلة للهضم وكثير من الفيتامينات والعناصر المعدنية ويشكل الماء النسبة الأكبر من محتوياتها، (Anonyme;2010)

وتتصدر منتجات العائلة الباذنجانية قائمة الخضروات حيث تحتوي على حوالي 2000 نوع من النباتات منها عشبي أو شجيري ومنها أشجار وتنتشر هذه النباتات في المناطق الحارة و المعتدلة (بوروينة;1990).ومن النباتات المميزة لهذه العائلة البطاطا والتي أصبحت الغذاء الأساسي في مناطق كثيرة من العالم وهي تحتل المركز الرابع بعد القمح والذرة و الأرز كما تعد سلعة إستراتيجية فهي تؤدي دورا مهما في الأمن الغذائي كذلك من المحاصيل الزراعية الرئيسية وتتدخل في كثير من الصناعات الغذائية، وتعطي كمية كبيرة من الطاقة أكثر من المحاصيل الأخرى حيث تمتاز بقيمة غذائية عالية (ديلي ومحمد; 2011).

تحتوي درنة البطاطا على نسبة عالية من البروتين و النشاء والعناصر المعدنية والفيتامينات وكذلك على 18 من أصل 20 حامض أميني أساسي وضروري لجسم الإنسان (Napc;2005). فضلا عن تأثيرها الإيجابي للوقاية من بعض الأمراض السرطانية لاحتوائها على مستويات عالية من مضادات الأكسدة Anti oxidant (غالبا وقاسم; 2012).

تعد البطاطا من المحاصيل الزراعية المهمة في الجزائر إذ شغلت مساحة قدرت ب 163 ألف هكتار سنة 2018 موزعة على موسمين في السنة، تشكل الموسمية منها 80% (D S A;2018).وتعد منطقة وادي سوف من أهم المناطق الصحراوية المنتجة لمحصول البطاطا في الجزائر، فقد تصدرت سنة 2018 ب 11.36 مليون قنطار بمساحة مزرعة مقدرة ب 36.2 ألف هكتار (D S A ;2018).رغم تميز

المنطقة بالتربة الرملية الفقيرة من العناصر الغذائية وكذلك الاعتماد على المياه الجوفية كمصدر للري عن طريق الضخ من الآبار باستعمال الرش المحوري والتنقيط، فإن أول تجربة لتقنية الرش المحوري اعتمدت من طرف شيخة تجاني في مارس 1995 بمنطقة قمار ثم انتشرت في كافة المنطقة .

نظرا للاهتمام في الآونة الأخيرة بنوعية المنتج الغذائي، وقضية سلامة الغذاء ازداد الاهتمام بالمغذيات من الأصل العضوي، ونظرا للاستهلاك الغير عقلاني للثروة المائية الباطنية المهددة بالزوال خاصة تقنية الرش المحوري، ارتأينا في المساهمة بهذه الدراسة تحت عنوان، المساهمة في دراسة تأثير طرق الري ونوع التسميد في نمو وإنتاج نبات البطاطا صنف سبونتتا (*Solanum tuberosum* L.) في منطقة وادي سوف .

ومن أجل تنظيم عملنا قمنا بإتباع خطة العمل التالية:

-الجانب النظري: قسمناه إلى فصلين:

**الفصل الأول:** دراسة عامة حول زراعة نبات البطاطا (تعريفه، تصنيفه، احتياجاته، العمليات الزراعية، الأمراض)

**الفصل الثاني:** الأسمدة والري (تعريف، الأنواع، أهميتها...)

**الجانب التطبيقي:** وقسمناه إلى فصلين:

**الفصل الأول:** الوسائل وطرق العمل (تقديم المنطقة، المواد وطرق العمل...).

**الفصل الثاني:** تحليل النتائج ومناقشتها.

## I- دراسة النبات.

### I-1- الموطن الأصلي وتاريخ نبات البطاطا.

بدأت قصة البطاطا منذ 8000 سنة في المناطق الجبلية من الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية (الشيلي والبيرو)، ولقد كانت شعوب تلك المناطق (الأنديز) تعتمد في غذائها على البطاطا كمصدر غذائي رئيسي لها وذلك قبل اكتشاف الأوروبيون للأمريكتين مع نهاية القرن 15 ميلادي (هومرس؛ وآخرون 1985).

نقل الأنديسيون إلى الجزائر في القرن 16 عدة محاصيل منها محصول البطاطا (Meziane, 1991)

الذي ظلت زراعته محدودة رغم القحط السائد في المنطقة. وفي النصف الثاني من القرن 19 اهتم المعمرون بزراعتها وفي الفترة (1930-1940) حصلت المجاعة الكبرى بالمنطقة مما دفع بالجزائريين إلى الاهتمام بزراعة محصول البطاطا.

بدأت زراعة البطاطا في ولاية الوادي سنة 1990 بمجهودات فردية لبعض الفلاحين من منطقة قمار إلى حين 1996 التي تعتبر نقطة انطلاق زراعة البطاطا في المنطقة، حيث بدأ التطور الحقيقي لها أثناء حملة 1997/1998 وتوسعت زراعتها بشكل سريع إلا أن احتلت الولاية المرتبة الأولى وطنيا سنة 2012. وساهمت سنة 2013 بنسبة 24% من الإنتاج الوطني تليها عين الدفلة بـ 15% ثم مستغانم ومعسكر بنسبة 14%، وقد احتلت المرتبة الثانية بعد ولاية بسكرة في قيمة الإنتاج الزراعي تليها ولاية بومرداس ثم ولاية باتنة في حين أن بلدية حاسي خليفة من ولاية الوادي تصدرت العشر بلديات الأولى في قيمة الإنتاج الزراعي، وإنتاج البطاطا المقدر بـ 2693600 قنطار وطنيا تليها بلدية ورماس ولاية الوادي بإنتاج قدر بـ 1924300 قنطار ثم الهمادنة (ولاية غليزان) بإنتاج قدر بـ 1836300 قنطار علما أن 136 بلدية من أصل 1086 بلدية تساهم في توفير 80% من الإنتاج الوطني (Campagne Agricole، 2013) ومن أهم الأصناف المزروعة بالمنطقة (سبونتا، كيرودا، بارتينا، كوندور، فابيلة، كاردينا) ويرجع نجاح زراعة البطاطا في المنطقة إلى عدة عوامل طبيعية واقتصادية نذكر منها:

- ✓ توفر التربة والأراضي الرملية الصالحة لزراعة البطاطا بالتحسين.
- ✓ توفر مصادر مياه السقي وسهولة استغلال مياه الطبقة السطحية.
- ✓ العوامل المناخية الملائمة.
- ✓ قناعة وإرادة المواطن بأهمية الاستثمار في هذا النوع.
- ✓ توفر البذور.
- ✓ توفر اليد العاملة المؤهلة
- ✓ تدخل ودعم القطاع العمومي لاقتناء عوامل الإنتاج (الأسمدة وشبكة السقي...).
- ✓ توزيع الأراضي في إطار الاستصلاح.
- ✓ إنجاز مسالك فلاحية لفك العزلة وتوفير الكهرباء.
- ✓ الميزات التنافسية عالية في الأسواق.
- ✓ المردودية الرفيعة ونوعية الإنتاج الجيد.

## I -2- تعريف نبات البطاطا

يطلق عليها البطاطا أو البطاطس وتسمى علميا *Solanum tuberosum* L. وهي عبارة عن نبتة من العائلة الباذنجانية (بنيامين وآخرون; 2009)، تضم هذه العائلة حوالي 75 جنس، وحوالي 2000 نوع نباتي (Grisson. 1993) وتعتبر البطاطا من النباتات العشبية فهي حولية بالنسبة للأجزاء الهوائية، ومعمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ولكن تجدد زراعتها سنويا تغرس أساسا بواسطة درنة غنية جدا بالنشاء (حمادي; 1986)، فهي من المحاصيل التي تحتاج في نموها من 3 إلى 4 أشهر وهي تصنف من نباتات النهار القصير وقد صنفها إيدولشتين (1963) في المجموعة الثالثة حسب حاجتها الحرارية فهي تقع بين النباتات المقاومة للبرد والمحبة للحرارة فسيقان وأوراق البطاطا محبة للحرارة، أما الدرنات فتتشكل وبصورة سريعة في درجات الحرارة المناسبة (كذلك; 2001)، كما تعد من النباتات ثلاثية الكربون (Rousselle et al. 1996).

## I -3- تصنيف نبات البطاطا

أطلق bauhin (1956) الاسم اللاتيني *Solanum tuberosum* L على الأنواع الداخلة إلى أوروبا، ويصنف نبات البطاطا كما في الجدول (1) الجدول رقم (1): التصنيف العلمي لنبات البطاطا. (Boumlik، 1995)

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Régne: Végétal</b>              | <b>المملكة: النباتية</b>         |
| <b>Embranchement: Angiosperme</b>  | <b>الشعبة: مغلفات البذور</b>     |
| <b>Classe: Dicotylédones</b>       | <b>صف: ثنائية الفلقة</b>         |
| <b>Sous classe: Gamopétales</b>    | <b>تحت الصف: ملتحات البتلات</b>  |
| <b>Ordre: Polémoniales</b>         | <b>الرتبة: الأنبوبيات</b>        |
| <b>Famille: Solanacées</b>         | <b>العائلة: الباذنجانية</b>      |
| <b>Genre: Solanum</b>              | <b>الجنس: Solanum</b>            |
| <b>Espèce: Solanum tuberosum L</b> | <b>النوع Solanum tuberosum L</b> |
| <b>Variété: Spunta</b>             | <b>الصنف: سبونتا</b>             |

## I-4- الوصف النباتي للبطاطا

### I-4-1- المجموع الجذري

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

### I-4-2- المجموع الخضري

#### ❖ الساق

تنقسم السيقان في نبات البطاطا إلى نوعين سيقان هوائية وهي التي تظهر فوق سطح التربة والتي يمكن من خلالها تحديد الشكل المورفولوجي للأصناف، وتكون هذه السيقان قائمة مجوفة ملساء أو مجعدة و تحمل هذه السيقان الأزهار، وهناك السيقان الأرضية التي يبدأ تكوينها بعد نحو 7-10 أيام من ظهور السيقان الهوائية بعد الإنبات، تنمو أفقياً وتحمل أوراق رقيقة (حراشف) وبراعم جانبية ذات ترتيب حلزوني (باندي؛ 2008)، وتكون هذه السيقان مقسمة إلى عقد وسلاميات وتتميز بطول سلامياتها، وتنضج أطرافها وفروعها مكونة الدرنات، ويتحكم في ذلك الضوء حيث عند تعرض هذه السيقان للضوء تتجه لتكوين أفرع خضرية أما عندما تنمو بعيداً عن الضوء يحدث لها الانتفاخ وتكون الدرنات. (العموري؛ 2007)

#### ❖ الورقة

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

#### ❖ الدرنه

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

## ❖ الأزهار

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

## ❖ الثمار

ثمرة البطاطا عنبية كروية الشكل يتراوح قطرها بين 12 و 25 مم، لونها أخضر وقد يكون قرمزيا أو أسود عند النضج (حسن، 1999).

## ❖ 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-5- دورة حياة نبات البطاطا

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

**I-5-1- مرحلة غرس الدرنه والصعود:** عند غرس درنة نبات البطاطا تكون فيها الرشيمات قصيرة وثخينة بطول 5 ملم تقريبا، ثم تبدأ مرحلة الصعود حيث تخرج الوريقات الأولى من الأرض، فبعد خروج هذه الوريقات لا يخشى عليها من خطر الصقيع، وفي هذه المرحلة يبدأ ظهور الجذور و مدة إنبات الدرنه تكون حسب الفصل. (حسن، 1999)

**I-5-2- مرحلة النمو:** يلاحظ من خلال هذه المرحلة نمو للسيقان وزيادة عدد الأوراق في النبات إلى أن تغطي التربة كليا. (موصلي؛ 2000)

**I-5-3- تكوين الأزهار و تفتحها:** يتكون في نهاية السيقان الهوائية شمراخ زهري حيث تكون لون أزهاره بيضاء أو بنفسجية وخلال هذه المرحلة يبدأ تشكل الدرنات الأولى (السيد، 2009)

**I-5-4- مرحلة الإثمار:** و تبدأ عند بداية اصفرار الأوراق و إعطاء الأزهار لثمار عنبية خضراء غير صالحة للأكل ويعتبر هذا الوقت هو الوقت المناسب لجني ثمار البطاطا الجديدة. (حسن، 1999)

**I-5-5- مرحلة النضج :** تيبس أوراق وسيقان الدرناات تدريجيا إلى أن تصل إلى حجمها الأقصى، ولكن بشرتها(قشرتها) تبقى قابلة للانفصال عن اللب عند خدشها بأظافر أصابع اليد، وبعد اصفرار المجموع الخضري للنباتات اصفرارا طبيعيا وليس نتيجة إصابة مرضية هنا يكون قد اكتمل تكوين القشرة والتصاقها بال لحم وصعوبة إزالتها باليد في هذه الحالة تكون نسبة المادة الجافة قد وصلت إلى حدها الأقصى.(خوري 2008).

## **I-6- الاحتياجات البيئية لنبات البطاطا**

### **I-6-1- التربة**

يلتزم زراعة البطاطا الأراضي الصفراء الخفيفة المفككة المسامات التي يتخللها الهواء على أن تتوافر الرطوبة والري والصرف، تعتبر البطاطا من النباتات الضعيفة التحمل للملوحة حيث تزرع في تربة ذات درجة حموضة تتراوح بين 5.5 إلى 6.5 وهي الدرجة الأنسب لنمو البطاطا وزيادة محصولها. (BAOUZ؛2009)

### **I-6-2- الحرارة**

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

### **I-6-3- الإضاءة**

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

### **I-6-4- الرطوبة**

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

### **I-7- الأهمية الغذائية**

تعتبر البطاطا من الخضار الغنية بالمواد الغذائية حيث تتراوح نسبة المادة الجافة بين 15% – 29 % إذ يمثل النشاء 10% – 25 % من هذه النسبة كما تحتوي على بروتينات والمتمثلة في 18 حمضاً أمينياً من

أصل 20 حمضاً من الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لجسم الإنسان مما يعطيها قيمة حيوية عالية. (حاج علي حمودة، 2010)

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

### I-8- العمليات الزراعية

لإنجاح عملية الزراعة لابد من إتباع الخطوات التالية:

الدورة الزراعية، اختيار مواعيد الزراعة اختيار التقاوي، تهيئة التربة، طريقة الزراعة والخدمة بعد الزرع.

#### I-8-1- الدورة الزراعية

تفضل هنا الدورة الثلاثية للحد من انتشار الأمراض والحشرات، ويفضل زراعة البطاطا بعد المحاصيل البقولية (دورة ثلاثية: بطاطا، حبوب، بقوليات)، (حسن، 1989).

#### I-8-2- مواعيد الزراعة

متعلق بمناطق الإنتاج، الشروط المناخية، الأنواع المزروعة وكذلك طبيعة التربة، نخص بالذكر مواعيد الزراعة في الجزائر وهي:

- العروة الربيعية: أواخر فيفري وشهر مارس.

- العروة الصيفية: أواخر جويلية وشهر أوت.

#### I-8-3- اختيار التقاوي.

يجب قبل الزراعة إجراء عملية فرز واستبعاد الغير صالح منها ثم تترك التقاوي فترة تتراوح بين 10 إلى 15 يوم حتى يتحقق الإنبات الجيد للبراعم والذي يتراوح طوله بين (0.5-1سم) وتختلف الكمية اللازمة من درنات البطاطا باختلاف طريقة الزراعة وحجم الدرنات (مجزأة أو كاملة) والكثافة الزراعية وبشكل عام تتراوح كمية البذر المستخدمة للزراعة بين 2-3 طن/هكتار (عبد الله، 2006).

ويفضل في الزراعة استعمال الدرنات الكاملة التي يتراوح وزنها بين 50-90 غ وذلك للأسباب التالية:

(1) ضمان إنتاج نباتات قوية.

(2) منع انتشار بعض الأمراض من الدرنات المصابة إلى السليمة عن طريق سكين التقطيع.

(3) أقل تعرضا للعفن

(4) تضمن زيادة الإنتاج (حسن، 1993).

#### I- 4-8- تهينة التربة:

تعتبر التربة دعامة لنبات ومصدرا للعناصر المغذية له، لذلك لا بد من تحسين بنائها بالحرث وإضافة السماد (Anonyme؛ 2001).

#### I- 5-8- التخطيط ومسافات الزراعة:

تتوقف المسافة بين الخطوط وبين النباتات ومصدر العناصر المغذية على العوامل التالية: حجم قطع التقاوي، الصنف المستخدم وقوة نموه الخضري، وموعد نضجه، حيث تزرع البطاطا على خطوط بعرض 60-70 سم وعلى مسافة 25-30 سم بين الجور.

#### I- 6-8- عمق الزراعة:

تزرع درنات البطاطا على عمق يتراوح بين 7.5-12.5 سم من سطح الأرض حيث يجب تغطية الدرنات بطبقة من التراب بسمك نحو 5 سم (السيد؛ 2009).

#### I- 7-8- طرق الزراعة:

هناك عدة طرق لزراعة البطاطا نذكر منها:

أ- **طريقة التريديم (اليدوية):** تعتبر طريقة التريديم هي الطريقة الشائعة والمفضلة لدى معظم المزارعين وفيها يتم حرث الأرض من 2-3 مرات ثم يضاف السماد (الشياحي، 2009).

ب- **طريقة الزراعة الآلية:** يوجد طريقتان لزراعة الآلية وهما:

1- **الزراعة النصف آلية semi-automatique:** وفيها تستخدم آلات الزراعة نصف آلية وهي تقوم بزراعة الدرنات كاملة أو مجزأة وتحتاج إلى عمال لتقليم التقاوي وهذه الآلة عبارة عن مقصورة خلف الجرار بها درنات البطاطا ولا بد أن تكون الآلة معدلة قبل البذر (Anonyme؛ 2001)

1- **الزراعة الآلية Full-Automatique:** هي أحدث طريقة حيث تزرع الدرنات على خطوط في حقول مستوية محضرة بشكل جيد وتغطي الدرنات بطبقة ترابية مخللة (موصلي، 2000).

#### I- 8-8- عمليات الخدمة بعد الزرع :

##### 1- الري

هي العمليات الزراعية التي يقوم بها المزارع أثناء النمو وهي مهينة للرفع من مردودية وجودة إنتاج محصول البطاطا. ويكون حسب التقنية المطبقة في حقل إما بالرش المحوري أو بالتقطير (قطرة-قطرة) وكمية السقي تختلف حسب عدة عوامل درجة حرارة الجو، نوع التربة (السيد؛ 2006). سجل CLARY (2005) بأن نسبة الماء المناسبة في جميع مراحل النمو تتراوح ما بين 500 إلى 750 مم.

## 2- العزق

هي إحدى العمليات الزراعية التي يقوم بها المزارع وتكون إما بخلط الأسمدة المضافة أو لنزع الأعشاب الضارة تتم العزقة الأولى بعد ظهور البادرات فوق سطح الأرض على عمق 14 إلى 15 سم والعزقة الثانية بعد أسبوعين أو ثلاث من الأولى على عمق 8 إلى 10 سم بقرب النبتة ويوضع السماد فيها (Anonym;1989)

### 1- 3- مقاومة الحشائش

إن الأعشاب الضارة تنافس بشدة زراعة البطاطا وبذلك عواقبها سلبية فهي تقلل من المردودية وتعرقل عملية انتشار الدرنات أثناء الحصاد بالإضافة إلى تأثيرها على جودة الدرنات يمكن مقاومة الحشائش في التربة بعد الزراعة بأسبوعين باستخدام أحد الطرق التالية:

أ- **الطريقة الميكانيكية:** تقاوم الحشائش بالعزق ويبدأ بعد ظهور النباتات فوق سطح الأرض لإزالة الحشائش وسد الشقوق وفتح الخطوط تعزق الأرض 2-3 مرات، ويجب تجنب الأضرار التي تحدث لجذور النباتات أثناء العزق ما أمكن حيث يكون العزق سطحيًا وأن يكون سن الفأس بعيدًا عن النباتات كلما تقدمت في العمر (مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي؛ 2006).

ب- **المقاومة الكيميائية:** تستعمل في أربعة مواعيد كما يلي:

- مبيدات تستعمل قبل الزراعة: مثل مبيد جلايفوسيد (راوند أب) لمقاومة الحشائش المعمرة.

- مبيدات تستعمل قبل الانبات: يمكن استعمال مادة "ديكورات" أو "بروكورات" عند ظهور النباتات الأولى للبطاطا (نسبة 10 إلى 20 بالمئة) من الإنبات على الأكثر ومبيد فيزوليد لمقاومة الحشائش النجيلية (CAW؛ 2007).

### 1- النضج والجني:

تنضج الدرنات بعد حوالي 90-120 يوما من الزراعة حسب الصنف، ويعرف النضج من اصفرار الأوراق وابتداء موت الساق وهبوط عرش البطاطا على الأرض ووصول الدرنات إلى الحجم المناسب وتماثل تكوين القشرة بحيث تصبح ذات صلابة نسبية ولا تنفصل ولا يسهل خدشها (كذلك؛ 2001).

2- **المردودية والتخزين:** تتراوح كمية المحصول من 20-45 طن وذلك تبعا لمنطقة الزراعة والصنف المزروع وخصوبة الأرض وميعاد الزراعة والاهتمام بالعمليات الزراعية (مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي؛ 2006).

# I -9- الأمراض والآفات التي تصيب نبات البطاطا:

يتعرض محصول البطاطا لعدة أمراض ناتجة عن البكتيريا والفطريات والحشرات والفيروسات وأشباه الفيروسات والنيماطودا والتي تؤدي إلى التأثير السلبي على كمية المحصول وجودته، ويختلف انتشارها من بلد إلى آخر ونذكر أشهرها في الجداول التالية: (2، 3، 4، 5، 6). (غمام عمارة؛ 2015)

## I -9-1- الأمراض البكتيرية:

الجدول رقم (02): الأمراض البكتيرية التي تصيب نبات البطاطا.

| المرض                                                                                | المسبب                                                                                     | الأعراض                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الجرب العادي<br><br><i>Gale commune</i>                                              | <i>Streptomyces scabies</i><br><br><i>S.stelliscabis</i><br><br><i>S.europaeciescabies</i> | حدوث تقرحات مرتفعة متماثلة لسطح الدرنة أو على شكل أنسجة فلينية مماثلة لسطح الدرنة                                                                                          |
| العفن البني<br>(الذبول البكتيري)<br><br><i>Flétrissement</i><br><br><i>Bacterien</i> | <i>Rulston Ia</i><br><br><i>Solanacearum</i>                                               | -ذبول سريع للجزء الخضري في مرحلة النضج<br>-تلون الأنسجة الوعائية بالون البني في الساق والدرنات<br>-خروج إفرازات من عيون الدرنات                                            |
| العفن الطري (الساق السوداء)<br><br><i>Jambe Niore et Pourriture molle</i>            | <i>Erwinia carotovara</i>                                                                  | -ظهور الساق السوداء -ذبول المجموع الخضري<br>-عفن أسود رطب في قاعدة الساق والجذور<br>-اصفرار والتفاف الأوراق وتقرم النبات<br>-بقع داكنة على الدرنات مع عفن طري داخل الدرنات |

I-9-2- الأمراض الفطرية:

- الجدول رقم (03): الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البطاطا

| المرض                                                         | المسبب                            | الأعراض                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Mildiou</i><br>اللفحة المتأخرة                             | <i>Phytophthora<br/>infestans</i> | - بقع عديمة اللون على قمم وحواف الأوراق<br>- اللون البني الداكن محاط بهالة صفراء<br>- قروح حول الساق وأعناق الأوراق<br>- بقع بنية أو قرمزية غير منتظمة على سطح الدرنه<br>- عفن قطني أبيض على السطح السفلي للأوراق المصابة<br>- عفن بني في الأنسجة الداخلية للدرنه |
| اللفحة المبكرة<br><i>Altémariose</i>                          | <i>Alternaria solani</i>          | - ظهور بقع للحلقات متتابعة بنية مستديرة كبيرة على سطح الأوراق السفلة ثم العلوية<br>- بقع بنية على الساق في نهاية النمو<br>- عفن بني إلى أسود جاف على الدرنات                                                                                                      |
| القشرة السوداء<br>(تقرح الساق)<br><i>Rhizoctone<br/>Noire</i> | <i>Rhizoctonia<br/>solani</i>     | - سواد قمم النباتات الجديدة قبل البروغ<br>- تقرحات بنية في الساق تحت التربة<br>- التقاف الأوراق وذبولها<br>- ظهور حلقة بيضاء دقيقة على الساق فوق سطح التربة                                                                                                       |
| مرض الذبول<br>الفيوزاري<br><i>Fusariose</i>                   | <i>Fusarium roseum</i>            | - ذبول النباتات المصابة فجأة ثم موت النباتات<br>- تقزم النبات<br>- اصفرار الأوراق السفلية ثم العلوية تدريجيا<br>- تلون الأوعية في الساق والدرنات باللون البني إلى المصفر                                                                                          |

I-9-3- الأمراض الفيروسية.

- الجدول رقم (04): الفيروسات التي تصيب نبات البطاطا.

| الفيروس                                          | مظاهر الإصابة                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| فيروس التفاف الأوراق في البطاطا (PRLV)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- صغر حجم النبات</li> <li>- الأوراق شاحبة اللون – مصفرة التفاف الأوراق العليا حول العرق الوسطي ثم السفلي مع زيادة سمك الأوراق وصلابتها</li> <li>- تحلل في الأنسجة الوعائية لساق والدرنات</li> <li>- النموات الجديدة تكون رفيعة ورهيفة وطويلة</li> </ul>  |
| فيروس البطاطا Y (PVY)<br>فيروس تجعد الأوراق      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تبرقش الأوراق وظهور نقاط ميتة على الأوراق السفلية ثم الأوراق العليا</li> <li>- تقزم النبات وتجعد الأوراق وتشوهها مع موت النبات مبكرا</li> <li>- ظهور خطوط رفيعة متحللة على سيقان وتعرقات الأوراق</li> <li>- ظهور بقع بنية فاتحة على الدرنات</li> </ul> |
| فيروس البطاطا (PVY) A<br>موزاييك البطاطا المعتدل | <ul style="list-style-type: none"> <li>- الأوراق ذات لون أخضر فاتح</li> <li>- تجعد قليل للأوراق</li> <li>- أوراق صغيرة الحجم بها بقع متحللة</li> </ul>                                                                                                                                          |
| فيروسات البطاطا M<br>PMV                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ظهور بقع صفراء كبيرة على سطح الوريقات</li> <li>- شفافية العروق وتخطيط في السيقان</li> <li>- بقع متحللة</li> <li>- اصفرار بين التعرقات</li> </ul>                                                                                                       |
| فيروس البطاطا X (PVX)<br>الفيروس الكامن          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجعد في وسط الأوراق مع الاصفرار</li> <li>- صغر حجم الأوراق وظهور بقع عليها</li> <li>- بقع واضحة على الدرنات</li> <li>- ظهور نقاط متحللة على الوريقات والعروق والقمة والساق</li> </ul>                                                                  |
| فيروس البطاطا (PVS) S                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجعد الأوراق والقمة وتنحي للأسفل</li> <li>- خشونة الأوراق مع تبرقش خفيف</li> <li>- سرعة في نمو الأوراق</li> <li>- تقرحات في الدرنات</li> <li>- صغر حجم الدرنات</li> </ul>                                                                              |

I-4-9- الأمراض الحشرية.

- الجدول رقم (05): الآفات والحشرات التي تصيب نبات البطاطا.

| الآفات الحشرية                                                              | مظاهر الإصابة                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حشرة المن <i>Myzus persicac</i>                                             | - لدغات في الجهة السفلية للورقة<br>- حدوث تشوهات مختلفة على الأوراق (تبرقش، نخر، التفاف)<br>- نقل الفيروسات وظهور الامراض الفيروسية في النبات |
| خنفساء البطاطا كلورادو<br><i>Leptinotarsa decemlineata</i>                  | - تآكل الأوراق نتيجة الاعتماد عليها في التغذية من طرف الحشرة<br>- النقص الكبير للمحصول                                                        |
| الدودة القارضة <i>Agrotis ipsilon</i>                                       | - اصفرار الأوراق وذبول النبات<br>- تشكل حفر على الأوراق والسيقان والدرنات<br>- قطع السيقان النباتية على مستوى سطح التربة                      |
| الحفار الأوروبي<br><i>Ostrinianubilali</i>                                  | - قرض السيقان من الأسفل<br>- التغذي على نصل الورقة<br>- احداث أنفاق في السيقان ومعالق الأوراق                                                 |
| الذبابة البيضاء<br><i>Bemisia argentifolii</i>                              | - اصفرار الأوراق ثم الذبول والموت للأوراق نتيجة امتصاص العصارة<br>- ظهور العفن الأسود والندوة العسلية                                         |
| دودة درنات البطاطا (فراشة)<br><i>Phthorimaea operculella</i>                | - ظهور أنفاق وتشوه الدرنات<br>- بقع فاتحة على سطح الأوراق<br>- انكماش والتفاف الأوراق                                                         |
| نيماتودا تعقد الجذور<br><i>Nematodes a Galle</i><br>( <i>Globodera sp</i> ) | - تكوين عقد جذرية وتشوهات في الدرنات بنموات غير طبيعية<br>- تقزم وجفاف النبات -التفاف الوريقات العلوية                                        |

I-9-5- الاضطرابات الفسيولوجية.

- الجدول رقم (06): الاضطرابات الفسيولوجية التي تصيب البطاطا.

| العيوب الفسيولوجية                    | السبب                                                                                    | الأعراض                                                                                                       |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| النموات الثانوية                      | -تحسين ظروف بيئية فجأة بعد فترة<br>من الظروف البيئية السيئة                              | - ظهور نموات أوبروزات عن عيون<br>الدرنة الأم .                                                                |
| الدرنات الصغيرة                       | -ارتفاع درجة الحرارة اثناء فترة<br>التخزين وقبل زراعة الدرنات                            | - تكون درنات صغيرة غير كاملة الحجم<br>والنضج من الدرنة الأم                                                   |
| القلب الأجوف                          | -جميع الظروف التي تحفز النمو<br>السريع للدرنات خاصة<br>(الحرارة،الرطوبة ،تسميد<br>ازوتي) | - حدوث فجوة أو عدة فجوات في وسط<br>الدرنة في نسيج اللحاء.                                                     |
| القلب الأسود                          | ظروف تعيق انتقال الكربوهيدرات<br>من الأوراق إلى الأجزاء الأرضية                          | -ظهور مساحة ميتة سوداء في وسط<br>الدرنة في نسيج النخاع ليس لها رائحة.                                         |
| الدرنات الهوائية                      | - قلة تنفس الدرنات                                                                       | - تكون درنات صغيرة خضراء اللون عند<br>قاعدة الساق فوق سطح التربة.                                             |
| عفن الطرف<br>الجيلاتيني أو<br>الهلامي | -نتيجة لزيادة تحول النشاء إلى<br>سكر عند قاعدة الدرنات.                                  | - قاعدة الدرنات شبه شفافة نتيجة غياب<br>النشاء<br>- يبقى الجلد سليما<br>- تصبح قاعدة الدرنة جيلاتينية المظهر. |
| الاضرار                               | -تعرض الدرنات للضوء                                                                      | - زيادة محتوى السولانين<br>- الطعم المر لللب الدرنة                                                           |

تعد جميع الأراضي الصحراوية فقيرة بطبعتها من حيث محتواها من المادة العضوية والعناصر المعدنية التي تحتاجها النباتات، نتيجة ارتفاع نفاذيتها وفقد المغذيات عن طريق غسيل التربة. لذا فإن نجاح زراعة الخضر في هذه الأراضي يتوقف على التسميد (حسن؛ 1993)

وذلك بإضافة السماد بنوعيه العضوي أو المعدني من أجل تحسين خواص التربة وتغذية المحاصيل الزراعية (عبد الهادي؛ 1986).

### I- تعريف التسميد وأهميته وأنواعه.

تطلق كلمة سماد على كل مادة تضاف إلى التربة قصد تحسين قوامها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية فهي تمد النبات بالعناصر المغذية بشكل مباشر أو غير مباشر، بهدف تغذية المحاصيل الزراعية وتحسين النمو وزيادة الإنتاجية أو تحسين الجودة (كنج وكيوان؛ 2011). وهي لفظة جديدة أدخلت في القرن 17 للتعبير عن مجموعة من التقنيات لضمان خصوبة التربة. ويمكن تعريفها بأنها أيضا مجموعة من التقنيات الزراعية التي تهدف للحفاظ على تحسين إنتاجية الأراضي والهدف الرئيسي لها النمو الجيد للنبات المقاومة للأمراض والحشرات والحصول على منتج غني بالمركبات الغذائية. (الدوجي؛ 1991). ومن أهم فوائده تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للأرض الزراعية، تحسين نظم الزراعة، زيادة الإنتاج. (soltner؛ 2003)، هناك عدة أنواع من التسميد، وأهم أنواعه التسميد العضوي والمعدني.

#### أ- الأسمدة العضوية:

وتشمل الأسمدة الحيوانية والنباتية والكمبوست والأسمدة الخضراء وغيرها. وهي تحتوي على كل العناصر المغذية الضرورية لنبات (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والعناصر النادرة).

إن الأسمدة العضوية إذا أضيفت إلى التربة الخفيفة تحسن من موصفات هذه التربة وتجعلها متوسطة القوام، وأكثر قدرة للاحتفاظ بمياه الري والاحتفاظ بالرطوبة بشكل عام.

وأیضا بإضافته إلى الأراضي الثقيلة وقليلة النفوذية يحسن من مواصفاتها ويجعلها تربة ذات قوام متوسط جيدة النفوذية وجيدة القدرة على الاحتفاظ بمياه الري والرطوبة، ويحسن شروط تهويتها إلى جانب ذلك الأسمدة العضوية تحسن مختلف العمليات الحيوية والنشاط البكتيري المفيد الذي يجري في التربة، وتحسن تهوية التربة ومدها بالأوكسجين وتحسين تبادلها الهوائي الضروري لتنشيط العمليات الحيوية البكتيرية ولكائنات التربة الأخرى، هذه العمليات التي في منتهى الأهمية والضرورية لتفتيت وتحليل العناصر الغذائية

وتحويلها إلى عناصر ذائبة في الماء وبالتالي تتمكن النباتات من امتصاصها عن طريق الجذور. (هومرس وآخرون؛ 1985). وهي كالتالي:

#### - الأسمدة العضوية التقليدية.

هي الأسمدة التي تعتبر مصدر جيد للكثير من العناصر الضرورية للمحاصيل والخضر فهي تشمل الأسمدة الناتجة من تخمر المخلفات الحيوانية و الزراعية وإضافتها إلى التربة بعد فترة تخمير مناسبة حتى تحصل على درجة من النضج كافية لتحسين خواص التربة المختلفة في الغالب تضاف الأسمدة العضوية الحيوانية إلى التربة بنثرها على سطح التربة ثم تقلب في هذه التربة حيث يجب خلطها مع حبيباتها (الشحات؛ 2008)، وتستخدم على نطاق وتنتج بكميات كبيرة وتحتوي على نسب عالية من المادة العضوية (20-30) % وكمصدر للدبال ومصدر لكل من العناصر الكبرى والصغرى كحامل ومشجع للكائنات الدقيقة المفيدة ومتحمل أن تكون مصدر للمواد المشجعة لنمو النبات (عزمي؛ 2008). ويعتمد استخدام سماد معين من الأسمدة العضوية في تسميد محاصيل الخضر على مدى تحلله ومحتواه من المادة الجافة ومع ذلك فإن التركيب الكيميائي للأسمدة الحيوانية معقد ويختلف باختلاف نوع الحيوان وعمره وتغذيته ونوع فرشه (التبن الفحم النباتي، نشارة الخشب). وطرق جمع السماد وتخزينه ومن أنواع الأسمدة الحيوانية سماد الدواجن، الأبقار، الأغنام (كنج؛ 1971).

#### - الأسمدة العضوية الخضراء

هي تلك الأسمدة التي تستخدم غالبا بدون تخمر حيث تشمل الأسمدة الخضراء ويعتمد هذا النظام على تلك المحاصيل التي تنمو وتقلب في التربة وهي خضراء من أجل تحسين خواص التربة ويستخدم التسميد الأخضر في النباتات البقولية مثل (القول -الترمس-القول السوداني -اللوبياء).

ذلك لأهمية العقد البكتيرية الموجودة في جذورها لتثبيت الأزوت (Marschner؛ 1995) وهذه النباتات تحتوي على نسبة متوازنة من الكربوهيدرات والنتروجين تشجع انحلال البقايا النباتية وتيسر النتروجين بصورة صالحة للامتصاص (عثمان وآخرون؛ 2011).

- **الكمبوست:** وهو السماد المحضر من ناتج تحلل المواد العضوية فهو ناتج من إعادة تدوير ومعالجة المخلفات العضوية مثل القمامة الخشب والمزارع والأوراق... الخ، باستخدام النشاط الحيوي للميكروبات الهوائية لتحليل هذه المواد (الشحات ورمضان؛ 2008).

### ب- الأسمدة المعدنية (الكيميائية):

هو إضافة مواد معدنية في صورة أيونية يسهل على النبات الاستفادة منها مباشرة، في الأوقات التي تكون فيها الأشجار في حاجة إليها وذلك لاستخدامها في العمليات المختلفة مثل النمو الخضري والزهري والثمري ومن أمثلتها محاليل الأمونيوم مثل نترات الأمونيوم وفوسفات الأمونيوم وكبريتات الأمونيوم، نترات الصوديوم واليوربا (peter؛ 1978).

كما تطلق كلمة سماد كيميائي على المركبات التي تستخدم كسماد في تحسين التربة من غير الأسمدة العضوية، فقد يحتوي السماد على عنصر كيميائي واحد أو مركب من خليط من المركبات الكيميائية، كما يعتمد على الأسمدة الكيميائية في تعويض النقص الحاد في عنصر من العناصر الغذائية والذي يكون سائد في الأراضي الصحراوية وهي أيضا الأسمدة التي تم تصنيعها من طرف الإنسان. (حسن؛ 1993).

وتنوعت الأسمدة المعدنية من حيث درجة تعقيدها، حيث يمكن تصنيفها إلى:

- **أسمدة معدنية بسيطة:** وهو السماد الذي يحتوي على عنصر مغذي واحد وهو العنصر الذي من أجله يضاف السماد مثل: الأزوت، الفسفور، نترات الكالسيوم،... الخ (عبد الهادي؛ 1986).

- **أسمدة معدنية مركبة:** وهي الأسمدة التي تشمل على أكثر من عنصر سمادي ومن بين هذه الأسمدة هناك أسمدة تحتوي على ثلاثة عناصر (الأزوت N الفسفور P البوتاسيوم K وهناك أسمدة تحتوي على عنصري الأزوت والفسفور). (الغروص؛ 2006).

### I-1 طرق التسميد

يجب أن تضاف الأسمدة بطريقة تضمن وصول العناصر الغذائية إلى منطقة الجذور النبات حيث يسهل على النبات امتصاصه يجب اختيار الموعد المناسب لإضافتها بحيث تترك فترة تسمح لها بالتحلل قبل الزراعة خاصة السماد العضوي الطري يضاف غالبا قبل الزراعة بشهرين أو أقل على حسب نوع التربة والظروف الجوية أما السماد المتعفن فيمكن إضافته مع الزراعة أما الغرض الرئيسي من إضافة الأسمدة الكيميائية هو تزويد النباتات بالكمية المناسبة من العناصر الغذائية بشكل سريع. (عبد الهادي؛ 1986).

### 1- التسميد قبل الزرع

تضاف الأسمدة الكيميائية والعضوية قبل الزراعة بإحدى الطريقتين كمايلي: **أنثرا على سطح التربة:** تنثر الأسمدة فوق سطح التربة ثم تحرث لتمزج مع التربة الزراعية، وتلك هي الطريقة المفضلة عندما يكون الري بطريقة الغمر.

ب- **تضاف في باطن خطوط الزراعة:** وهي تتماشى مع كل نظم الري الثلاثة الغمر أو بالرش أو بالتنقيط، ويتم التسميد بتخطيط الحقل أو على المسافات المرغوبة، ثم تضاف الأسمدة نثرا في باطن خطوط الزراعة، ويلى ذلك شق خطوط جديدة بين الخطوط السابقة الأمر الذي يؤدي إلى التريدم على الأسمدة المضافة تلقائيا (السيد؛ 2009).

## 2- التسميد بعد الزرع مع ماء الري

في حالة الري بالغمر: يتم في هذه الطريقة إيصال السماد إلى النبات مع ماء الري تستخدم لذلك الأسمدة السائلة أو الأسمدة القابلة للذوبان في الماء حيث يتم تحضير محلول مركز من السماد يتم إدخاله بطرق خاصة مع مياه الري، ومن أكبر عيوب التسميد بهذه الطريقة عدم تجانس توزيع السماد على المساحة التي يراد ريها. (الشحات ورمضان؛ 2008).

## 3- التسميد بالرش أو التسميد الورقي

يكون الهدف هو إضافة السماد إلى الاسطح الورقية وهذه الطريقة تستخدم لإمداد النبات بالعناصر الغذائية من خلال أجزائه الهوائية اخضرية والتي لها القدرة على امتصاص هذه العناصر والاستفادة منها فضلا على أنها تجهز النبات بالمغذيات بصورة متجانسة. (بيان؛ 2010)

## 4-التسميد مع الري بالتنقيط

يعتبر التسميد مع ماء الري بالتنقيط من أبسط طرق التسميد وتحسين كفاءة استغلال التربة للأسمدة لأن كمية الماء المستخدمة في الري تكون قليلة نسبيا، الأمر الذي يمكن من إذابة السماد في كل كمية ماء الري أي الزيادة في سرعة امتصاص العناصر المغذية من قبل النباتات، كما يساعد على توزيع السماد حول الجذور بصورة موحدة (Usaid؛ 2011).

## I-2- العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد

يعتبر موعد إضافة الأسمدة عاملا هاما حيث يستفيد النبات من عناصر السماد المضاف وهناك عدة عوامل تحدد الموعد المناسب للإضافة وهي:

### 1- عمر النبات ونوع المحصول

يختلف موعد الإضافة لكل عنصر حسب أطوار النمو للنبات، فمثلا لا تستفيد النباتات من الأسمدة المضافة بطريقة النثر أو مع ماء الري بالرش إلا بعد أن ينمو لها مجموع جذري كثيف متشعب. (حسن؛ 1993).

### 2- كمية ونوع السماد المستعمل

عندما تكون كمية الأسمدة كبيرة، فمن المستحسن إضافة جزء منها قبل الحرث، والجزء الباقي إلى جانب النباتات، عندما تكون الكمية المستعملة قليلة فالأفضل إضافتها في خنادق أما فيما يخص نوع السماد فتضاف

الأسمدة العضوية الحيوانية على سطح التربة قبل الحرث، لذا يجب خلط الأسمدة جيدا بالتربة عند الحرث أما بالنسبة للأسمدة الأزوتية تفضل إضافتها بعد الزراعة والإنبات بطريقة النثر نظرا لسهولة فقدها. (عبد الله؛ 2002).

### 3- الظروف الجوية كالأمطار

في حالة زيادة الأمطار وبالتالي زيادة فرصة فقد الأسمدة بالرشح لذلك تفضل إضافة الأسمدة أثناء فصل نزول المطر بكميات كبيرة في خنادق. (أبو نقطة؛ 2010)

### 4- طبيعة التربة

يكون فقد البوتاسيوم بالرشح بطيئا في الأراضي الثقيلة بينما قد يكون سريعا في الأراضي الخفيفة، لذا يجب إضافة البوتاسيوم على دفعات أو فترات منتظمة في الأراضي الخفيفة وعندما تكون التربة ذات مقدرة عالية على تثبيت الفسفور، يستحسن إضافة الأسمدة الفوسفاتية في خنادق خاصة عندما تكون الكمية المضافة قليلة، حيث يكون السماد الفسفاتي على اتصال أقل بحبيبات التربة التي تثبته (السيد؛ 2009).

### I-3- تسميد البطاطا

تتطلب البطاطا كميات كبيرة من الأسمدة فهي من النباتات المجهدة لتربة، حيث وجد Lorenz وآخرون (1954) أن محصول البطاطا قد امتص من التربة حوالي 75 كغ من النتروجين و 17.5 كغ من الفسفور و 125 كغ من البوتاسيوم وكان نصيب الدرنات حوالي 60-90% من كمية العناصر الغذائية الممتصة وهذا لا يعني إضافة هذه الكميات من الأسمدة فقط، بل ويجب المحافظة على توازن التربة لأنه أي زيادة أو نقصان يؤثر سلبا على المنتج (هومرس وآخرون؛ 1985).

### I-3-1- تأثير التسميد العضوي على نمو وإنتاج البطاطا :

يستجيب نبات البطاطا للأسمدة العضوية والتي تتمثل في بقايا النباتات والحيوانات وما تحويه التربة من كائنات دقيقة. فينتج عن تحليل المادة العضوية غازات وبروتينات وكربوهيدرات وأحماض أمينية ودهون وأحماض عضوية بالإضافة إلى المواد الدبالية التي تنتج عن عمليات التخليق الثانوي وهي أحماض الفوليك والهيوميك والهيومين (Tan، 1986). أما عن تأثير هذه المواد في نمو وإنتاج النبات فقد بين (حمود وجبار، 2013) أن استعمال الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد السيقان والدرنات ووزنها وحاصل النبات والإنتاج الكلي بالإضافة إلى الكثافة النوعية ونسبة المادة الجافة والمحتوى الكيميائي للدرنات. كما

تشكل الأسمدة العضوية مصدرا مهما وأساسيا لمختلف العناصر التي يحتاجها النبات كما تساهم في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية (دعبول وآخرون؛ 2009).

ومن هنا برزت أهمية دراسة مدى تأثير إضافة الأسمدة العضوية على إنتاج المحاصيل كأحد أهم البدائل للأسمدة الكيميائية، حيث اهتم العديد من الباحثين بدراسة تأثير الأسمدة العضوية في نمو وحاصل النبات إذا تعد المادة العضوية أحد العوامل الفعالة بالتأثير في جاهزية العناصر المغذية وجعلها جاهزة للامتصاص من قبل النبات. فقد أشارت دراسات عديدة في دور الأسمدة العضوية في تحسين خواص التربة، وزيادة إنتاجية المحاصيل نذكر منها:

فقد أشار Hanafy et al (2002) إلى أن استعمال الأسمدة العضوية في الزراعة يؤدي إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية وتحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

كما أشار سليمان (2000) وجود زيادة في إنتاجية الأبصال ووزن المادة الجافة وعناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم للنبات عند إضافة مخلفات الدواجن ومخلفات الأبقار.

وكذلك حصل Abd el razz (2002) على زيادة المساحة الورقية وإنتاجية الأبصال عند إضافة سماد الأغنام للتربة (خليل؛ 2013).

وقد أكد Waddell (1999) وجود علاقة بين الزيادة في الحاصل ومستويات إضافة المخلفات العضوية والنباتية.

كما أشار عبد الكاظم (2004) أن من خلال دراسة استعمال سماد مخلفات الأغنام أدى إلى زيادة الوزن الجاف للدرنات مما ينتج عنها زيادة نسبة المادة الجافة.

لاحظ Hensler et la (1970) أن إضافة السماد العضوي وحده للتربة يؤدي إلى زيادة الإنتاج مقارنة بالشاهد وهذا راجع إلى دور السماد العضوي في رفع محتوى التربة من المادة العضوية واحتوائها على العديد من المغذيات الضرورية للنبات (عثمان؛ 2007).

حيث تضاف الأسمدة حسب مراحل النمو كما حددها (السيد؛ 2008 وموصلي؛ 2000) على النحو التالي:

أ/ مرحلة ما قبل الزراعة (تهيئة التربة): من 2 إلى 4 أسابيع قبل موعد الزرع نقوم بإضافة 30-50 طن/هكتار من السماد العضوي (warsito et van de fliert 2006)

ب/ مرحلة النمو الخضري: بعد تمام الإنبات حتى نهاية الأسبوع الخامس نضيف 30 كغ N؛ 10 كغ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>؛ 20 كغ K<sub>2</sub>O.

ج/ مرحلة بداية تكون الدرنات: من بداية الأسبوع السادس حتى نهاية الأسبوع الثامن نضيف 50 كغ N، 10 كغ  $P_2O_5$ ، 30 كغ  $K_2O$ .

د/ مرحلة نمو الدرنات: تبدأ من الأسبوع التاسع حتى نهاية الأسبوع العاشر حيث نضيف 40 كغ N، 10 كغ  $P_2O_5$ ، 25-35 كغ  $K_2O$ .

- من بداية الأسبوع الحادي عشر حتى قبل الحصاد بأسبوعين 25-35 كغ  $K_2O$ .

### I-3-2- تأثير التسميد على نوعية الدرنات :

نبات البطاطا من أهم المصادر الأساسية للعناصر المغذية (الكربوهيدرات، الفيتامينات C و B، وأغلب المعادن، أنواع البروتينات والنشاء ومركبات مضادات الأكسدة) (Spooner et Bamberg، 1994)، (Kolasa، 1993)، حيث يتأثر كل من المحصول وجودة درنات البطاطا بالعامل الوراثي للصنف والظروف البيئية والعمليات الزراعية كما يعتبر نوع وكمية الأسمدة عامل مهم في جودة وإنتاجية البطاطا (Westermann، 2005) كما تؤدي إلى زيادة محتوى مضادات الأكسدة (Hamouz et al، 1999)؛ (Hajslava et al، 2005؛ Friedman، 1997؛ Hamouz et al، 2006). ويعد نبات البطاطا من النباتات الحساسة للتسميد خاصة التسميد النتروجيني في التربة الرملية (Errebhi et al، 1998). وبينت نتائج Smith et Talbert (1975) و، Salukhe et al (1991) أن التسميد النتروجيني له تأثير كبير على صفات جودة الدرنات كما تؤثر محتويات التربة من العناصر على محتوى السكر والبروتينات والفيتامينات ولون الدرنات وطعمها وحجمها وصلابتها (Blumenthal et al. 2008). وأشار Westermann et al (1994) إلى أن التسميد الأزوتي له تأثير كبير على محتوى النترات في الأوراق والدرنات. وقد أكدت الدراسات أن رش البطاطا بالمحاليل المغذية تزيد من محتوى الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم والأحماض الأمينية والبروتينات والنشاء في الدرنات بالإضافة إلى الوزن النوعي ونسبة المادة الجافة (الجبوري والصحن، 2006).

وأظهرت نتائج Koopel (2000) أن التسميد العضوي المطبق في زراعة 45 صنف من البطاطا يؤدي إلى زيادة نسبة المادة الجافة المتراكمة في الدرنات. وبينت الدراسات أن زيادة مستوى الأسمدة العضوية المضافة للتربة تزيد من محتوى البروتين في الدرنات كما أظهرت نتائج تطبيق الزراعة العضوية تفوق في محتويات المغذيات (Islam et Nahar، 2008).

## II- الري

تختلف الاحتياجات المائية للنبات من نوع إلى آخر، كما تختلف في النوع الواحد حسب مراحل نموه المختلفة. فمثلا احتياجات النبات من الماء في طور البادرة تختلف عنها في طور الإزهار، وتكوين الثمار. إلا أن بعض المزارعين لا يراعون هذه الفروقات والاختلافات في أثناء عملية الري. ويوجد اعتقاد خاطئ بأنه كلما زادت كميات مياه الري أدى هذا إلى زيادة إنتاج النباتات. ولقد دلت الكثير من التجارب على أن الإجهاد المائي للنباتات الناتج عن زيادة مياه الري أو نقصها يؤثر كثيرا في نمو هذه النباتات (جمعية التكنولوجيا الزراعية؛ 2012) وإن فكرة (كفاءة الإضافة) يمكن استخدامها لتقديم عملية الري في مشروع أو مزرعة أو حقل. ففي ممارسات الري الاعتيادية تكون (كفاءة الإضافة) في الري السطحي 60%، بينما تصل في أنظمة الري بالرش والمصممة جيدة إلى 75% (العمود وأحمد؛ 1999). وبين (1988؛ DURET) أن (كفاءة الإضافة) لكل من نظام الري بالتنقيط والرش والسطحي كانت 80%، 50%، 25% على التوالي، بينما وصلت (كفاءة الإضافة الفعالة لنظام الري بالتنقيط في التجارب التي قام بها (NEWMAN؛ 1991) إلى 82% عند CV=10%

### II-1- مفهوم الري :

هو إيصال الماء للتربة لغرض تزويدها بالرطوبة اللازمة لنمو النباتات أو لاي غرض من الاغراض التالية:

- تأمين وحماية للنبات خلال فترات الجفاف.

- تبريد التربة والجو المحيط بالنبات لتكون البيئة أكثر ملائمة لنمو النبات.

- غسل التربة لإزالة الأملاح منها وبالتحديد عن منطقة الجذور

- التقليل من خطر الصقيع.

وينقسم إلى نوعين نذكر منها:

1- الري الطبيعي: وهو وصول المياه بطريقة طبيعية للنبات دون تدخل بشري.

2- الري الصناعي: وهو وصول المياه لنبات بتدخل الإنسان وإعادة توزيعه للمياه باستخدام التقنيات المختلفة. (عامر وآخرون؛ 2004).

## II-2- تقنيات الري :

### II-2-1- تقنيات الري التقليدي:

**1- الري بالغمر:** هو عبارة عن سريان المياه عبر الخطوط أو الأحواض تبعاً لمنسوب وميلان الأرض ويتم بهذه الطريقة ري كامل الأحواض أو الخطوط وتكون كمية هدر المياه كبيره في هذا النظام. (معهد بحوث الأراضي والمياه؛ 2008).

### II-2-2- تقنيات الري الحديثة :

**1- الري بالرش:** وهي من طرق الري الحديثة الآخذة بالانتشار، والمتمثلة بإضافة الماء الى التربة على شكل رذاذ من الماء يشبه سقوط المطر، اذ تتم العملية بضخ المياه من شبكه من الأنابيب الى ان يصل الى فوهة المرشحة الضيقة فينتشر الماء على شكل رذاذ (الطيف ؛ 1988) وقد نجحت هذه الطريقة في زيادة كفاءة الري من (75-85%) مقارنة بالري التقليدي في الدول ذات الموارد المائية المحدودة والطبوغرافية غير المنتظمة مثل المملكة العربية السعودية، ويشيع استخدام نظم الري بالرش لري البطاطا تحت ظروف الأراضي الرملية، ويعد نظام الري بالرش المحوري (Central pivot) من أكثر نظم الري استخداماً لري البطاطا (سلطان ؛ 2011).

**2- الري بالتنقيط:** وهي التقنية التي تؤمن إيصال المياه للنبات بكميات قليلة وبتواتر كبير في نقاط ومساحات محدودة جداً من التربة، وقد شاع استخدام هذه الطريقة في العديد من دول العالم ولاسيما الدول ذات الموارد المائية المحدودة، او تلك التي تعاني من مشاكل شحة المياه على حد سواء. وقد حققت هذه الطريقة كفاءة ري بحدود 12% مقارنة بنظم الري التقليدية (الدباغ عبد الرحمن؛ 1995)

وتعد فواقد التبخر والجريان السطحي والتسرب العميق للمياه قليلة جداً من خلال هذه الطريقة، اذ تسمح بتدفق الماء بشكل قطرات وليس بصورة تدفق مستمر. استخدمت هذه الطريقة في بادئ الأمر لري المحاصيل التي تزرع في البيوت الزجاجية، الا انها طورت فيما بعد وأصبح بالإمكان استخدامها في الحقول الزراعية المختلفة وتزداد كفاءة الرواء بدرجة كبيره عند استخدام تقنيات الري بالرش والتنقيط، مما يقلل من الاحتياجات المائية الكلية، كما يقلل بدرجة كبيرة من الفواقد والضائعات المائية، الى جزء محدود من مساحة الحقل تبثل بالماء، (بدون تغطيه واسعه للحقل بالمياه)، او ان الماء يتجه مباشرة الى المنطقة الجذرية (الحديثي وآخرون؛ 2010).

**3- الري بالأنبوب الراشح (تقنية النانو).**

إن الري أو السقي باستخدام تقنية النانو هي تقنية جديدة والتي تعمل عن طريق إطلاق كمية صغيرة من الماء وبسرعة مساوية لتلك التي تمتص بها جذور النباتات الماء من التربة. وهي التقنية التي تقوم بتوفير الماء للنبات في التربة وبشكل مستمر، مما يتيح ري المحاصيل على مدار 24 ساعة. (2019؛ <http://ghirass.innugate>).

## II-3- أهمية الري للمحاصيل.

تتمثل أهمية الري لمختلف المحاصيل حسب الظروف المناخية السائدة ونوعية التربة الزراعية يكون عاملي توفر نوعية مياه الري المتاحة هو الأساس العملي لتحديد المحاصيل المزروعة، ويمكن أن تصنف هذه المحاصيل في مجموعات مختلفة تبعاً لدرجة حساسيتها وتحملها لملوحة مياه الري وكميات المياه المتوفرة للوصول إلى أعلى درجات الإنتاج الممكنة. تختلف المحاصيل في احتياجاتها اليومية للري حسب موسم الزراعة، وعادة تكون مواعيد الري المناسبة في الصباح أو قرب المساء ويمكن الاعتماد على مجسات الرطوبة الالكترونية لتحديد وقت الري. ويمكن تحديد نوع المحاصيل الملائمة لنوعية المياه وحسب مستويات الملوحة كما هو موضح في الجدول (7)

-الجدول (7) تحديد نوع المحاصيل الملائمة لنوعية مياه الري حسب مستويات الملوحة. (مصطفى؛ 2008)

| تصنيف المحاصيل وفقاً لتركيز الأملاح في مياه الري بالجزء 2 من المليون                                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                 | نوع المحصول |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| أقل من 2000                                                                                                                       | من 2000 أقل                                                                                     | من 4000 أقل                                                                                                                                           | من 4000 أقل                                                                                                                                                                     |             |
| الخيار البطيخ-<br>الكوسا- -الشمام<br>الفقوس<br>الفاصوليا- الفلفل<br>الحلو- اللوبياء<br>الفاصوليا- الفلفل<br>القرع- الخس-<br>العسل | الطماطم -<br>-الفلفل الحار<br>الجزر - الذرة<br>السكرية-<br>أشجار الفاكهة<br>الحمضيات -<br>السدر | الباذنجان -<br>الملفوف-اللفت<br>- الشمندر<br>الزهرة -<br>الفجل السبانخ<br>البقدونس -<br>الكزبرة<br>الشبت-<br>الملوخية<br>الجرير<br>السلق -<br>البطاطا | محاصيل<br>الأعلاف:<br>الرووس البانيك<br>الأسبيروبولاسا<br>-لديستكس-<br>النايبا الفواكه-<br>النخيل الأشجار<br>والشجيرات<br>- الحرجية<br>الداماس النيم -<br>الرجل<br>(الأتريلكس ) |             |

## II-3-1- برنامج ري البطاطا خلال المواسم المختلفة ومراحل نمو النبات.

للحصول على محصول عالي فإن الاحتياجات المائية للبطاطا الذي يتراوح موسمها الزراعي من 120-125 يوم يبلغ بالمعدل من 500-800 ملم وذلك تبعا واعتمادا على المناخ في المنطقة المزروعة بها، وقد تم تقدير معامل المحصول للبطاطا لمراحل نموها المختلفة كما هي موضحة بالجدول رقم (8) (النقشبندي وغازي؛ 2002)

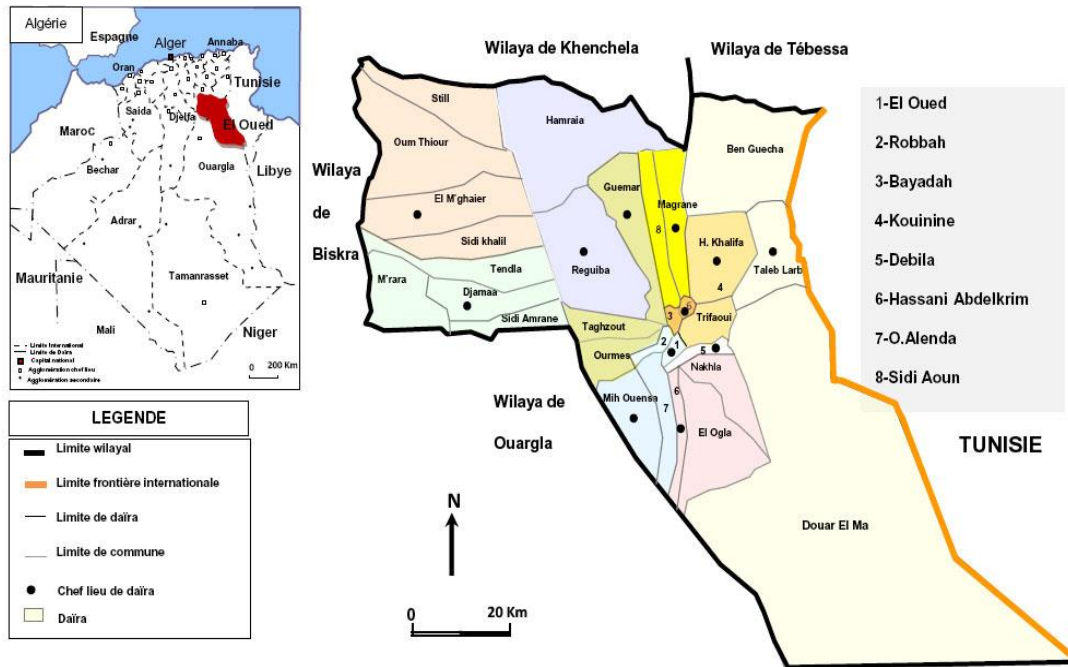
### -الجدول (8) برنامج ري البطاطا خلال مراحل نمو النبات (النقشبندي وغازي؛ 2002)

| مرحلة النمو                                   | فترة النمو (اليوم) | أيام الري   |
|-----------------------------------------------|--------------------|-------------|
| مرحلة ما قبل الإنبات (قبل النبيتات)           | من 1 إلى 15 يوم    | كل يومين    |
| مرحلة ما بعد الإنبات (بعد النبيتات) حتى النضج | من 15 إلى 100 يوم  | كل يوم      |
| مرحلة الحصاد                                  | من 100 إلى 120 يوم | يوم بعد يوم |

## I- تقديم منطقة الدراسة

### I-1- الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

تقع منطقة وادي سوف فلكيا بين خطي الطول 6° و 8° ودائرتي العرض 30° و 34° شمالا. وتقع جغرافيا في الجنوب الشرقي الجزائري، شمال العرق الشرقي الكبير، تحتل مساحة هامة تقدر ب 35752 كم<sup>2</sup>، يحدها طبيعيا من الشمال منطقة الشطوط (شط ملغيغ ومروان ووادي ريغ)، ومن الغرب تنتهي بالأراضي المنبسطة لمنطقة وادي ريغ أما من الناحية الجنوبية فهي تمتد إلى أعماق العرق الشرقي الكبير، تنتهي بظهور الكثبان الرملية الحمراء لمنطقة ورقلة، ومن الناحية الشرقية تصل إلى منطقة الشطوط التونسية (شط الجريد والغرسة) (Voisin 2004؛ Najah؛ 1971) كما تبينه الوثيقة (1)



الوثيقة (1): الموقع الجغرافي لوادي سوف

### I-2- العوامل المناخية لمنطقة وادي سوف :

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر على النشاط الزراعي، فلكل محصول بيئة مناخية معينة يعيش فيها، ويحدد المناخ نوعية المحاصيل الزراعية ومواعيد زراعتها، ومراحل نموها ونضجها وتوزيعها، ويؤثر في تكوين التربة الزراعية وفي تنوع الموارد المائية التي تقوم عليها الزراعة، وللتقلبات المناخية آثار سلبية عديدة على المحاصيل الزراعية من حيث النمو والإنتاج (Dajoz, 1971؛ Faurie et al 1980).

ولتوضيح المميزات المناخية لفترة الدراسة تم الاعتماد على معطيات محطة الأرصاد الجوية بمنطقة قمار التي تقع على ارتفاع 63 م على مستوى سطح البحر وتتواجد في المنطقة عند تقاطع دائرة العرض 50.3° مع خط طول 78.6 وتبعد حوالي 20 كم عن مقر الولاية.

#### I-2-1- الحرارة :

تتميز منطقة سوف بحرارة عالية صيفا ومنخفضة في الشتاء وذلك نتيجة موقعها القاري وقربها من خط الاستواء (Voisin, 2004). والجدول رقم (1 ملحق I) يوضح المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا والقصى والمتوسطة لفترة التجربة (أكتوبر نوفمبر ديسمبر جانفي 2018؛ 2019).

#### I-2-3- التساقط :

الكمية الأمطار أهمية بالغة في نمو وتطور النبات، إضافة إلى توزيعه وتنوعه (أبوراضي، 2003)، كما تؤثر على خصائص التربة التي هي مسكن النباتات. والجدول رقم (2 ملحق I) يبين قيم التساقط الشهري لمنطقة وادي سوف خلال فترة التجربة (أكتوبر نوفمبر ديسمبر جانفي 2018؛ 2019). وتعتبر كمية التساقط قليلة وعديمة القيمة والفائدة بالنسبة للمجال الزراعي.

#### I-2-4- الرطوبة :

تعتمد الرطوبة على عوامل المناخ الأخرى من حرارة وتساقط ورياح، ومن معطيات الجدول رقم (4 ملحق I) نستطيع تقدير نسبة الرطوبة خلال فترة التجربة.

#### I-2-5- التبخر :

ويعتبر عنصر التبخر من العناصر الهامة التي تؤثر في المحاصيل الزراعية فموقع وادي سوف الصحراوي يجعل ارتفاع معدلات التبخر بشكل كبير بسبب سطوع الشمس الذي يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة وزيادة ترسب الأملاح، مما يؤدي إلى انعدام زراعة العديد من المحاصيل الزراعية، ويكون من الماء المفقود عن طريق النتح أكبر بكثير مما يحتاجه النبات. والجدول رقم (5 الملحق I) يبين معدلات التبخر طيلة فترة التجربة (أكتوبر نوفمبر ديسمبر جانفي 2018؛ 2019).

#### I-2-6- الرياح :

تعد الرياح من العناصر المناخية الهامة المؤثرة على الزراعة بمنطقة وادي سوف لما تحدثه من آثار إيجابية وسلبية على المحاصيل، فالرياح الجنوبية الحارة كرياح الشهيلى تعمل على إتلاف العملية الزراعية، وهي مظهر طبيعي متكرر دوريا في المناخ الصحراوي الجاف نتيجة قلة الأمطار وانبساط التضاريس لمسافات

طويلة (Najah, 1971؛ الخفاجي، 2013). وتعمل الرياح على نقل الرمال وتشكيل الكثبان الرملية بعملية التجوية والتعرية وهذا ما جعلها تؤثر على نمو وإنتاج وتنوع النباتات وذلك لترسب وتجمع حبيبات الغبار على أوراق النبات وتقليل الاستفادة من الإضاءة والمبادلات الغازية لتحد من عملية التركيب الضوئي والتنفس مهدي والخليوي، 1999؛ اسماعيل، 1999)، بالإضافة إلى الأضرار الميكانيكية التي تخلفها الرياح عالية السرعة من كسر السيقان وإرقاد المحاصيل خاصة في فترة النمو والإنتاج. وتتميز منطقة سوف بثلاثة أنواع من الرياح الجدول رقم (6 الملحق I Voisin, 2004)

### I-2-7-التشمس :

إن الإضاءة عامل محفز للعمليات الحيوية في النبات. فموقع منطقة وادي سوف يجعله يتلقى كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي الذي يؤثر في الزراعة من عدة أوجه، منها كمية الضوء اللازمة لنمو النبات والتي عندما تزيد عن حاجة النبات تسبب أضرارا للمحاصيل كلفحة الشمس التي يسببها طول الإشعاع الشمسي، واحتراق حواف الأوراق وتجعد الثمار نتيجة للحرارة المرتفعة، لذا يلزم زراعة العديد من المحاصيل الزراعية كالخضروات في مناطق الظل. الجدول رقم (8 الملحق I) يوضح قيم المتوسطات الشهرية للإشعاع الشمسي خلال فترة التجربة (أكتوبر نوفمبر ديسمبر جانفي 2018؛ 2019).

### I-2-8-المياه

تتميز منطقة سوف بثروة مائية باطنية معتبرة تشكلت عبر العصور التاريخية تمثلت في الحوض الهيدروغرافي لشط ملغيغ الذي يمتد على 8 ولايات ومكون من 30 حوضا فرعيا. والمكون من ثلاث طبقات هيدرو جيولوجية الخريطة رقم (1 الملحق I).

الطبقة المائية الحرة: تتواجد على عمق 10 - 40 م تحت سطح التربة وهي المنطقة المستغلة في الفلاحة الحالية خاصة فلاحه الخضروات.

الطبقة المائية في المعقد الذهائي: تتميز بمخزون مائي معتبر، تتواجد على عمق 200-500 م وهي أكثر الأحواض استعمالا في سد حاجة الإنسان المائية (الشرب والطهي والغسيل..). نتيجة لقلة ملوحتها، ويصل تدفقه 25 - 35 ل/ثا.

الطبقة المائية لتداخل القارات بحسب Corent (1952) يتراوح عمق هذه الطبقة 1400 - 1800 م تتميز بمياه مرتفعة درجة الحرارة تصل إلى 60 د.

## I-2-9- التربة :

تسود منطقة الدراسة تربة رملية تحتوي على أقل من 10% من حبيبات الطين والسلت وعلى حبيبات الرمل التي تصل إلى 90% حيث صنف من الترب الكلسية المغنيزية (مديرية الري، 2002). وبينت (O..R.G.M) (1999) الخصائص الكيميائية للرمل بالمنطقة في الجدول رقم (9).

الجدول رقم (9) الخصائص الكيميائية للرمل بمنطقة واد سوف (DSA؛2013)

| الخاصية الكيميائية | SiO3        | SO3       | K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O | الكتلة الحجمية         | الحبيبات الاقل من 0.05 مم |
|--------------------|-------------|-----------|------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| النسبة %           | أكبر من 50% | أقل من 2% | أقل من 3.6%                        | 1200 كغ/م <sup>3</sup> | أقل من 10%                |

## I-3- موقع تنفيذ التجربة

نفذت التجربة في إحدى مزارع الشط التابع لبلدية الوادي بمزرعة باهي إبراهيم التي تقع على بعد 3 كم من الناحية الشمالية لمدينة الوادي بإحداثيات فلكية 01' 25° 33 شمالاً و 23' 52° 6 شرقاً، تتربع على مساحة 8 هكتارات منها 2 هكتار نخيل و 2 هكتار زيتون و 2 هكتار مخصصة لزراعة الثوم والبطاطا معتمداً في سقيها على تقنية الرش المحوري و 1 هكتار مخصصة لزراعة المحاصيل العلفية و 1 هكتار مخصصة لتربية المواشي اغنام وأبقار كما توضحه الوثيقة (2)



الوثيقة (2): صورة لموقع مزرعة التجربة (Google Erth؛ 2019)

# I-4-القراءات والدراسات

## -الجدول (10) الوسائل والمواد المستعملة في الميدان

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| - أنبوب بلاستيكي ذو القطر 6 سم وطول 1م لأخذ العينات من التربة. |
| - أكياس بلاستيكية لجمع العينات.                                |
| - ميزان حساس لوزن العينات.                                     |
| -مسطرة مدرجة للقياس.                                           |
| -مجرفة يدوية لحرث التربة وتسويتها (مسحة).                      |
| -مفتاح الري لقطر أنابيب13م.                                    |
| جريد نخيل لصنع مصدات الرياح لمنطقة الزرع (الزرب).              |
| -120م أنبوب راشح لسقي.                                         |
| -120م أنبوب قطرة لسقي.                                         |
| -25م أنبوب توصيل لشبكة الري بقطر60مم                           |
| -50كغ بذور بطاطا لزرع.                                         |
| 50كغ سماد شائع (فضلات دواجن).                                  |
| 50كغ سماد معالج (كمبوست).                                      |
| - آلة تصوير.                                                   |

## I-5-التحاليل المخبرية لتربة ومياه الري

### I-5-1- طريقة أخذ عينة من التربة

شملت الدراسة (3) معاملات مع الشاهد تم أخذ 3 عينات من التربة بطريقة عشوائية Random sampling method كما توضحه الوثيقة (2 الملحق I ) باستعمال أنبوب قطره 6سم وطوله 1م قمنا بغرسه عموديا في التربة بعمق30سم (1998 Franzen and Cihacek) تم أخذ العينات من عدة مناطق من مكان كل قطعة تجريبية على عمق 30سم وحدود 14.2م<sup>2</sup>، كما توضحه الوثيقة (3) وقمنا بمزجها مع بعضها ووضعنها في كيس بلاستيكي حيث حصلنا على 3عينات وأخذت الى المخبر في اليوم الموالي كما توضحه الوثيقة (3الملحق I).



الوثيقة رقم (3) طريقة أخذ العينات من التربة في منطقة التجربة

### I-5-2- الطرق المتبعة في تحليل عينات التربة

تم إجراء تحليل التربة والماء بمخبر ITDAS التابع لمزرعة البرهنة وإنتاج البذور عين بنوي بسكرة، حيث تم الاعتماد في قياس pH على طريقة (Marx et al., 1999) (الملحق I 7)، كما تم الاعتماد في قياس الناقلية الكهربائية EC على طريقة 5/1 (FAO؛ 1990) كما يوضحه الجدول (8 الملحق I)، تم قياس المادة العضوية (MO) على طريقة (Walkley and Black؛ 1934) كما يوضحه الجدول (9 الملحق I)، تم قياس نسبة الأزوت في التربة على طريقة (Kjeldah؛ 1883) تم تقدير نسبة الفسفور في التربة حسب طريقة (Olsen؛ 1954) كما يوضحه الجدول (10 الملحق I)، تم تقدير نسبة البوتاسيوم في التربة حسب طريقة (FAO؛ 2007) كما يوضحه الجدول (11 الملحق I)

### I-5-3- أخذ عينة من مياه الري

تم أخذ عينات الماء من البئر الموجودة في مزرعة التجربة والموجودة على عمق 70م وذلك يوم 25-09-2018 حيث تم تشغيل المضخة الموصولة بالبئر حوالي 15 دقيقة وملء 4 قارورات بلاستيكية ذات السعة 0.5ل وأخذها إلى مخبر التحليل في اليوم الموالي.

تم الإعتماد على جهاز  $pH_{meter}$  في قياس  $pH$  لمياه الري، كما تم قياس الناقلية  $EC$  بجهاز conductivity-meter حيث تم تقديرها كما هو موضح في الجدول (12 الملحق I)، بالنسبة للعناصر الصغرى تم قياسها بمبدأ الترميد في فرن الغرافيت Graphite furnace، كما تم قياس نسبة الصوديوم بجهاز فلام فوتومتر، تم قياس نسبة الكالسيوم والمغنزيوم بطريقة (Richar؛ 1954)، بالنسبة للكبريت  $SO_4$  تم قياسه بجهاز سبيكترو فوتومتر، تم تقطير نسبة الكلور  $Cl^-$  بطريقة مور (Mohr؛ 1999).

## I-6- الري

### I-6-1- شبكة الري

اعتمدت في طريق الري بالتنقيط، باستخدام أنابيب من نوع AQUA-TRAXX يتميز بمعدل تدفق مقدر ب 0.8 ل/ ساعة، تبعد الثقوب عن بعضها 10 سم. وقد تم تصميم شبكة ري مغلقة وجعلنا في نهاية كل أنبوب مفتاح ري بقطر 13 مم لتجنب انسداد الشبكة. فأنابيب الشبكة تتصل بالأنبوب الوارد للماء ذي القطر (80 مم)، ومن الجهة الأخرى ترتبط فيما بينها بأنبوب ذي قطر 60 مم لمنع ترسب الرمال في أنابيب التقطير لتجنب انسدادها. كما هو موضح في الوثيقة (4 الملحق II)

كما اعتمدت في طريقة الري بالأنبوب الراشح على أنابيب من نوع Eco Tuyau يتميز بمعدل تدفق 0.5 ل/ ساعة، حيث يتدفق الماء ببطء شديد ويعمل بضغط خفيف 1 بار كما يتصل مع نفس الأنبوب ذي القطر 60 مم الذي تتصل به شبكة الأنبوب القطرة كما هو موضح في (الوثيقة 5 الملحق II)

### I-7- المادة النباتية المستعملة

تم اختيار نبات البطاطا صنف سيونتا Solanum Tuberosum L، var Spunta لانتشار زراعتها بكثرة مقارنة بالأصناف الأخرى ولأهميتها الاقتصادية فهي من أكثر الأصناف طلبا في الأسواق ، تزرع في نطاق مناخي واسع، وفي معظم أنواع الترب (حسن؛ 1999) وينصح زراعتها في الأراضي الرملية، وحسب بوراس وآخرون (2008) أصلها الوراثي (VSDA×BFA) .

من مميزاتها:

- من أكثر الأصناف تحملا لجفاف (شبحاوي؛ 2009).
- من الأصناف الأكثر مقاومة للأمراض (D.S.A؛ 2009).
- ذات الأصل الهولندي تحتاج إلى حوالي 100-105 يوم لنضج.

- فترة السكون قصيرة، سريعة الإنبات تشكل براعم أرجوانية مخروطية مغلقة بشعيرات.
- مجموعها الخضري نامي ذات سيقان طويلة قوية وكثيرة منتشرة جانبيا تحمل الأوراق الصغيرة نسبيا ومتدللية بيضاوية الشكل (موصلي؛2000).
- النورات قليلة العدد وأزهارها بيضاء، نادرة الثمار.
- درنتها كبيرة الحجم متطاولة الشكل ومقوسة قليلا، جذابة ومرغوبة في الأسواق، العيون سطحية، لونها الخارجي والداخلي أصفر فاتح.
- تحافظ على لونها وقوامها ولونها بعد الطبخ، منخفضة نسبة المادة الجافة.
- الإنتاج كبير في الموسم الربيعي، وجيد في الموسم الخريفي (FAO؛2008).

#### 8-I- السماد

استعملت في زراعة محصول البطاطا نوعين من الأسمدة العضوية الطبيعية والتي تم وصفها حسب Chabalier et la (2006).

##### أ- سماد عضوي طبيعي (فضلات دجاج) *fumier de volailles*.

- تم استعمال هذا السماد في معاملتين، معاملة  $T_2$  في تجربة السقي بالأنبوب الراشح، والمعاملة  $T_5$  في تجربة السقي بالأنبوب القطرة ومن خصائصه:
- سماد ذو طبيعة صلبة (الوثيقة 4) لأنه يحتوي على نسبة عالية من المادة الجافة 96.50 %
- محتوى النتروجين الكلي حوالي 2.07 %
- تقدر نسبة  $K_2O$  2.51 % مما يشير إلى أن سماد الدواجن غني ب  $K_2O$  ومنخفض  $P_2O_5$ .
- يحتوي على نسبة قليلة من  $C / N$  11.39 بالنسبة للأسمدة الأخرى ودرجة الحموضة  $pH = 7.85$ . كما هو موضح في الجدول (13 الملحق II).



الوثيقة (4): سماد عضوي طبيعي (فضلات دجاج) fumier de volailles

#### ب - سماد عضوي معالج (الكمبوست) Composte.

تم استعمال هذا السماد المنتج من طرف شركة (MAG SUB) للأسمدة العضوية الطبيعية والمعالجة حراريا في معاملتين، معاملة  $T_3$  في تجربة السقي بالأنبوب الراشح ، والمعاملة  $T_6$  في تجربة السقي بالأنبوب القطرة ومن خصائصه : سماد ذو طبيعة مرنة الوثيقة (5) لأنه يحتوي على نسبة معتبرة من المواد العضوية من 30% إلى 50%.

- محتوى النتروجين الكلي من 3 % إلى 11.06 % وبتالي تفوق كبير على سماد الدواجن.

- تقدر نسبة  $K_2O$  من 1.22 % إلى 3.2 % مما يشير إلى أن الكمبوست الدواجن غني ب  $K_2O$ .

- تقدر نسبة  $P_2O_5$  0.8 % إلى 3.2 % .(جدول 14 الملحق II).



الوثيقة (5): سماد عضوي معالج (الكمبوست) Composte.

## 9-I- تصميم التجربة

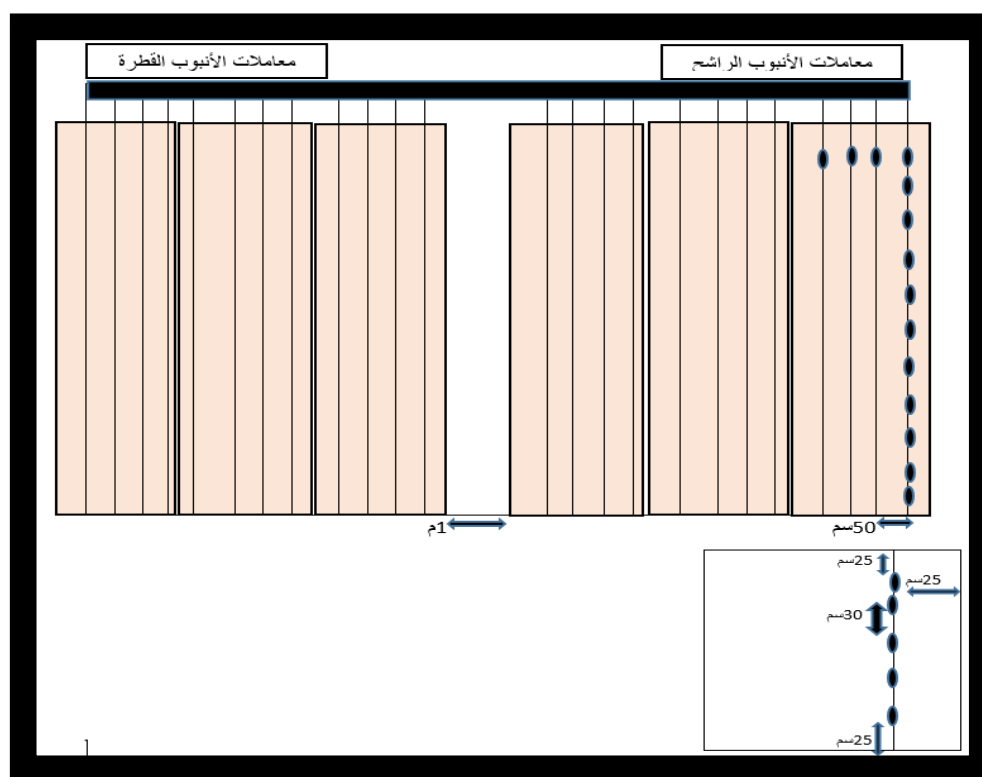
نفذت التجارب باستخدام تصميم القطاعات العشوائية (RCBD) كما يوضحه الوثيقة (6) مخطط كل معاملة بقطعة تجريبية مساحتها 15.4م<sup>2</sup>، كل قطعة تجريبية تحتوي على 4 صفوف لزراع، تختلف عدد المعاملات والتكرارات حسب التجربة مع ترك مسافات بينية في المخطط التجريبي كالتالي:

-المسافة بين القطاعات 1م

- المسافة بين المعاملات في القطاع 1م

- المسافة بين الصفوف في المعاملة 50سم

- المسافة بين النباتات في الصف الواحد هي 30سم



الوثيقة (6): مخطط تصميم التجربة (2019) (من إعداد الطالب)

نفذت التجربة حقليا في الموسم الشتوي سنة (2018) بهدف معرفة تأثير عاملي السقي والتسميد على نمو وإنتاج نبات البطاطا وهو كميالي:

## أ- عامل التسميد العضوي (MO):

قمنا في هذه الدراسة باستعمال مصدرين للأسمدة العضوية السماد الشائع (سماد الدواجن) والسماد المعالج (الكمبوست) بكمية استعمال قدرها 5 كغ/م<sup>2</sup> كما قمنا بتوزيع المعاملات في كلتا التجربتين كالتالي:

- المعاملة (MO<sub>0</sub>): المعاملة الشاهد بدون تسميد.

- المعاملة (MO<sub>1</sub>): معاملة التسميد الشائع (سماد الدواجن) 5 كغ/م<sup>2</sup>.

- المعاملة (MO<sub>2</sub>): معاملة التسميد المعالج (كمبوست) 5 كغ/م<sup>2</sup>.

## ب- عامل الري (IR):

قمنا في هذه الدراسة باستعمال نوعين من تقنيات الري الأولى السقي بالأنبوب القطرة والثانية السقي بالأنبوب الراشح كالتالي:

- المعاملة (IR<sub>1</sub>): معاملة السقي بالأنبوب الراشح.

- المعاملة (IR<sub>2</sub>): معاملة السقي بالأنبوب القطرة.

تهدف هذه التجربة إلى دراسة تأثير الري والتسميد على نمو وإنتاجية نبات البطاطا، أجريت هذه التجربة في الموسم الخريفي لسنة (2018) اشتملت على معاملتين بالأسمدة العضوية الطبيعية والمعالجة، كما اشتملت على تقنيتين من الري السقي بالأنبوب القطرة والسقي بالأنبوب الراشح، بأربعة مكررات.

حيث قسمت القطعة التجريبية إلى 6 وحدات تجريبية، حيث تم زراعة درنات البطاطا صنف سبوننا التي يتراوح وزنها من 60-90 غ. احتوى كل خط من القطعة تجريبية على 24 نبتة، وكل قطعة تجريبية تحتوي على 96 نبتة، وبلغ عدد النباتات الكلي في التجربة 576 نبتة، كانت المعاملات كالتالي:

- المعاملة (T<sub>1</sub>): معاملة الشاهد بدون تسميد. (MO<sub>0</sub>) (IR<sub>1</sub>)

- المعاملة (T<sub>2</sub>): معاملة التسميد الشائع (سماد الدواجن) 5 كغ/م<sup>2</sup>. (MO<sub>1</sub>) (IR<sub>1</sub>)

- المعاملة (T<sub>3</sub>): معاملة التسميد المعالج (كمبوست) 5 كغ/م<sup>2</sup>. (MO<sub>2</sub>) (IR<sub>1</sub>)

- المعاملة (T<sub>4</sub>): معاملة الشاهد بدون تسميد. (MO<sub>0</sub>) (IR<sub>2</sub>)

- المعاملة (T<sub>5</sub>): معاملة التسميد الشائع (سماد الدواجن) 5 كغ/م<sup>2</sup>. (MO<sub>1</sub>) (IR<sub>2</sub>)

- المعاملة (T<sub>6</sub>): معاملة التسميد المعالج (كمبوست) 5 كغ/م<sup>2</sup>. (MO<sub>2</sub>) (IR<sub>2</sub>).

## II- العمليات الزراعية.

## II-1- تحضير الأسمدة العضوية.

استعملنا سماد الدواجن القديم الموجود منذ أكثر من سنة بالمزرعة مما يضمن لنا أنه تم تحليل المواد العضوية الناتج عن نشاط الكائنات الحية، كما تم استعمال السماد المعالج (كمبوست) المنتج من طرف شركة (MAG SUB).



الوثيقة (7) تحضير الأسمدة لتسميد التربة

## II-2- تهيئة التربة

تم تسوية التربة وتحضيرها لعملية الزرع بنزع النباتات البرية وإحاطتها بمصدات الرياح باستعمال جريد النخيل (الزرب) كما توضحه الوثيقة (8)

- تقسيم مساحة الزراعة حسب القطاعات المعاملات.

- تركيب شبكة الري بالتنقيط والأنبوب الراشح كما في الوثيقة (8)

- نقوم بسقي التربة جيدا حوالي أسبوع قبل الحرث.

- بعد تشبع التربة بالماء نقوم بنشر الأسمدة العضوية كمبوست والدواجن

- نحرث التربة يدويا على عمق 25 إلى 30 سم لكل معاملة على حدا لخلط الأسمدة مع التربة

- نقوم بتسوية التربة بعد الحرث كما توضحه الوثيقة (8)



الوثيقة (8) تحضير منطقة التجربة

## II -3- تحضير بذور الزرع.

تم جلب بذور الزراعة قبل عملية الزرع بحوالي 10 أيام، تم عملية فرز البذور التالفة والتي بها عيوب لضمان النمو السليم لدرنات ووضعت في غرفة جيدة التهوية والرطوبة بالمزرعة لنضمن إنبات براعم قوية وسميكة، وابتعد الدرنات الميتة لتسريع الظهور وتجانس النباتات بعد الزرع وتجنب تخمر الدرنات قبل الإنبات تحت التربة، كما توضحه الوثيقة (6)



الوثيقة (9) تحضير البذور لزرع

## II -3-1- الزراعة

زرعنا الدرنات في خطوط متوازية بينها مسافة 50 سم وعلى بعد 30 سم بين النباتات وعلى عمق 10 سم بكثافة 7 نباتات في 1م<sup>2</sup>. كما توضحه الوثيقة (10)



الوثيقة (10): عملية زرع الدرنات

## II -4- الري

تم الاعتماد على الري المنتظم بالتقطير وبالترشيع حيث كان كالتالي:

- مرتين في الأسبوع من يوم الزراعة إلى غاية الظهور فوق سطح التربة.
- كل يوم يروي المحصول من يوم الظهور فوق سطح التربة إلى يوم ظهور علامات النضج.
- يوم بعد يوم إلى يوم الجني الكلي للمحصول بكمية أقل لتجنب التعرض للأمراض وشحوب الدرنات. كما توضحه الوثيقتين (4)-(5) الملحق II )

## II-5- التسميد

تم إضافة الأسمدة العضوية على دفعتين كالتالي:

- قبل الزرع معاملة السماد الشائع (الدواجن) ب 2.5 كغ/م<sup>2</sup> (MO<sub>1</sub>)
- بعد الإنبات معاملة السماد الشائع (الدواجن) ب 2.5 كغ/م<sup>2</sup> (MO<sub>1</sub>) كما توضحه الوثيقة (7) الملحق II).

## II-6- التعشيب

قمنا بإزالة الأعشاب يدويا دون استخدام المبيدات لصغر مساحة التجربة وقلت الأعشاب الضارة، لاستخدامنا أرض جديدة وأسمدة معالجة (كمبوست) ومتخمرة (فضلات الدواجن) وإحاطة مكان التجربة بجريد النخيل (الزرب).

## II-7- التريدم (التحمير)

قمنا من اليوم 70-80 برد التراب على النباتات لمنع اخضرار الدرنات نتيجة تعرضها لضوء الشمس.

## II-8- الجني

قمنا بجني المحصول بعد 120 يوم من الزراعة حيث قمنا بوزن وحساب عدد الدرنات لكل نبتة وكل معاملة على حدى. كما توضحه الوثيقة (7 الملحق II)

## III- العوامل القياسية لنمو النبات :

### III-1- الظهور فوق سطح التربة (البزوغ) :

سجلت بيانات ظهور النبيتات بحساب عدد النبيتات الظاهرة اعتبارا من يوم 15 بعد الزراعة إلى نهاية يوم 30، وتم حساب عدد النباتات الظاهرة كل يومين لتقدير سرعة النمو ونسبة الإنبات وفقا للمعادلتين التاليتين (محمد، 1982؛ مطلوب وآخرون، 1989؛ Kotowski, 1926)

$$\text{سرعة الظهور (نبات/ اليوم)} = \frac{(1ع + 2ع + 3ع + ..... + 3ع + 2ع + 1ع)}{(ت_1 + ت_2 + ..... + ت_n)}$$

حيث:

ع : عدد النبيتات الظاهرة في ذلك اليوم

ت: عدد الأيام من تاريخ الزراعة

$$\text{النسبة المئوية لظهور} = \frac{\text{العدد الكلي لنباتات الظاهرة}}{\text{العدد الكلي لدرنات المزروعة}}$$

## III-2- صفات النمو الخضري :

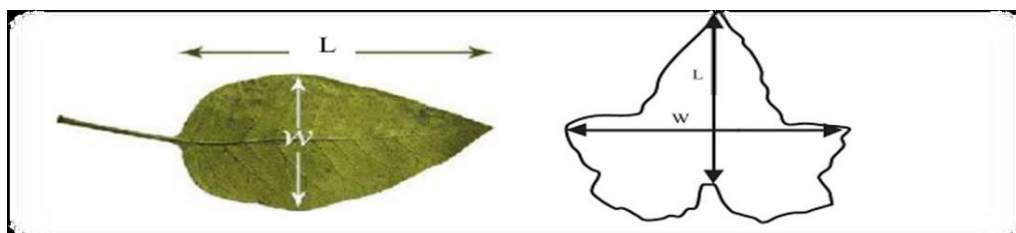
### III-2-1- قياس متوسط المساحة الورقية (سم 2) ومتوسط مساحة المسطح الورقي :

اعتمد في تقدير المساحة الورقية ومساحة المسطح الورقي على طريقة قياس الطول والعرض للورقيات النبات بالمحافظة عليها في النبات (karimi et al, 2009). حيث تم اخذ قياسات الورقات 3، 4، 5، على ثلاث مراحل مختلفة من عمر النبات في الأيام 50 و75 و100 لكل خمس نباتات من كل معاملة وقيس طول

و عرض 3 وريقات لكل ورقة مركبة ، و نأخذ المتوسط لتحديد مساحة الوريقة والمسطح الورقي وفقا لطريقة sakalova (1979) (حميدان واخرون، 2006).

$$\begin{aligned} \text{مساحة الوريقة (سم}^2\text{)} &= \text{طول الوريقة } x \text{ عرض الوريقة } x \text{ معامل شكل وريقة البطاطا (0.674)} \\ \text{مساحة المسطح الورقي (سم}^2\text{/النبات)} &= \text{مساحة الوريقة } x \text{ عدد الورقيات } X \text{ عدد الأوراق} \end{aligned}$$

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



الوثيقة (11) طريقة قياس مساحة الورقة. (غمام عمارة؛ 2015)

### III-2-2- دليل المسطح الورقي :

قمنا بتقدير المسطح الورقي وفق معادلة (Watson, 1958؛ حميدان، 2006). وذلك بأخذ خمس نباتات من كل معاملة وقياس المساحة التي يشغلها النبات على ثلاثة مراحل من عمر النبات في الأيام 50 و 75 و 100.

$$\text{دليل المسطح الورقي} = \text{مساحة المسطح الورقي للنبات/المساحة التي يشغلها النبات على سطح التربة.}$$

III-2-3- متوسط طول الساق (ارتفاع النبات): قمنا بقياس طول الساق بواسطة المسطرة المترية ابتداء من سطح التربة إلى أعلى نهاية الساق في النبات على ثلاثة مراحل من عمر النبات في الأيام 50-78-100 يوم لخمس نباتات في كل معاملة بالمكرر.

### III-3- صفات الإنتاج :

#### III-3-1- متوسط عدد الدرنات في النبات :

تم حساب عدد الدرنات لخمس نباتات في المعاملة لكل مكرر

#### III-3-2- متوسط وزن الدرنه (غ) :

تم حساب متوسط وزن الدرنه لخمس نباتات من كل معاملة بالمعادلة التالية.

$$\text{متوسط وزن الدرنه (غ)} = \frac{\text{الوزن الكلي للدرنات}}{\text{عدد الدرنات}}$$

## II-3-3- تقدير النسبة المئوية لنشاء للدرنات بطريقة : A،O،A،C. حسب (قاسم وآخرون؛ 2007)

$$\text{النشاء \%} = 17.55 + 0.891 (\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} - 24.182)$$

### III-3-4- تقدير الكثافة النوعية للدرنات

قدرت الكثافة النوعية للدرنات بطريقة : A،O،A،C. (1970) بالمعادلة التالية :

$$\frac{\text{نسبة المادة الجافة} \times 24.182}{211.04} + 1.0988 = \text{الكثافة النوعية لدرنات}$$

### III-4-4- متوسط الإنتاج في النبات :

تم وزن حاصل الوحدة التجريبية للنباتات المتبقية في نهاية الموسم واستخرج منها حاصل النبات الواحد وفق المعادلة التالية

$$\text{متوسط حاصل النبات (كغ / نبات)} = \frac{\text{الوزن الكلي للوحدة التجريبية} / \text{عدد النباتات في نفس الوحدة التجريبية}}$$

### III-4-1- متوسط الإنتاج في المساحة (طن/ هكتار):

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

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

### III-4-2- نسبة الإنتاج التسويقي :

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

### III-5- الصفات الكيميائية للدرنة :

#### III-5-1- تجفيف درنات البطاطا :

تم تقدير نسبة المادة الجافة وفق طريقة فاضل (1989) حسب (سعدون وإحسان؛ 2011) وذلك بأخذ وزن معلوم من درنات البطاطا لكل عينة وقطعت إلى شرائح رقيقة ونشرت فوق أوراق بيضاء سميكة ورداء من

القماش في الغرفة لمدة ليلة كاملة لتجف الصفائح ويتم وزنها بواسطة ميزان حساس كما هي مبينة في الوثيقة (8).



الوثيقة (12): طريقة تجفيف درنات البطاطا

تم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة بالعلاقة التالية:

$$\text{المادة الجافة \%} = \frac{\text{الوزن الجاف للعينة}}{\text{الوزن الرطب للعينة}} \times 100$$

### III-6- تقدير كفاءة السماد المستعمل

تم تقطير كفاءة السماد المستعمل حسب طريقة (بنيامين وآخرون؛ 2009)

$$\text{كفاءة السماد} = \frac{\text{كمية محصول المعاملة المسمدة} - \text{كمية الشاهد المعاملة محصول (بدون سماد)}}{\text{كمية محصول المعاملة المسمدة}} \times 100$$

### III -7- كفاءة إستخدام المياه $WUF_{total}$ (كغ/م<sup>3</sup>/هكتار) :

وعبر عنها غالبية وآخرون، (2016) بالمعادلة التالية:

$$WUF=Y/ET_{total}$$

حيث أن:

Y: الإنتاج (المجموع الثمري) كغ/هكتار.

$ET_{total}$ :الإستهلاك المائي الكلي م<sup>3</sup>/هكتار.

وتم تقديرها بقسمة الإنتاج على صافي كمية المياه المضافة خلال الموسم وتم حسابها على أساس كمية الري المضافة نظرا لشح الأمطار في الموسم يمكن إهمال المطر الفعال في هذه الحالة (الأشوال والمنقذي؛2017).

### III-8- كثافة الأعشاب الضارة في كل معاملة :

تم إختبار وجود الأعشاب الضارة بالعين المجردة في كل من تقنيتي السقي الأنبوب القطرة معاملة بالسماذ الشائع (الدواجن) الوثيقة (9-أ-الملحق II) والأنبوب الراشحة المعاملة بالسماذ المعالج (كمبوست) الوثيقة (9-ب-الملحق II)

## نتائج تحليل التربة ومياه السقي.

### 2- نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة

يتضح من نتائج التحليل الحبيبي لتربة المأخوذة عشوائيا من مكان الزرع والموضحة في الجدول رقم (11) أن نسبة الرمل الخشن والناعم كبيرة تفوق 97% مع قلة نسبة الطين والسلت حوالي 3%، وهذا يرجع إلى مصدر التربة والانجراف الريحي وتراكم حبيبات الرمال. كما تبين من مثلث الذسج الترايبية أن تربة التجربة ذات بنية رملية خشنة، (الخفاجي؛ 2009)، أما نسبة المادة العضوية فهي لا تتجاوز 0.3% كما توضحه نتائج التحليل الكيميائي، فحسب (Walkley and Black؛ 1934) فهي تربة فقيرة كما يوضحه الجدول رقم (9 الملحق I)، وذلك لندرة الغطاء النباتي وطول فترة الجفاف وضعف عملية التدبيل، كما نفسر ارتفاع نسبة المادة العضوية المقدر بـ 0.3 % في المعاملتين A و B وذلك راجع لتحلل الأسمدة في التربة ونسبة المادة العضوية في المعاملة A أكبر بـ 0.15% من المعاملة B وذلك راجع لسرعة تحلل سماد الدواجن في التربة.

كما اشارت النتائج أن درجة الحموضة مرتفعة  $pH = 8.8$  قبل وبعد التسميد، فحسب

(Marx et al؛ 1999) فإنها تربة قاعدية قوية كما يوضحه جدول رقم (7 الملحق I) وذلك راجع إلى ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم (De Coninck؛ 1978).

أما من ناحية الملوحة فالتربة تصنف من الترب قليلة الملوحة لإنتماء قيمة الناقلية الكهربائية للتربة في المجال (0.6 - 1.2 dS/m) حسب (FAO؛ 1990) الجدول رقم (8 الملحق I)، فهي تعبر عن نسبة الأملاح في التربة المتعلقة بعمق الماء ونوعيته وحركته وسقوط الأمطار (Deliver؛ 1962)

ومن هذه النتائج نستخلص أن التربة رملية ذات حموضة قاعدية، قليلة الملوحة وفقيرة من المادة العضوية والعناصر المعدنية، فهي صالحة لزراعة بالإستصلاح (التسميد والري).

الجدول (11) نتائج التحاليل الحبيبية والكيميائية للتربة (مخبر ITDAS، 2018)

| عمق أخذ العينات 0-30 |        |        | الخصائص                 |  |
|----------------------|--------|--------|-------------------------|--|
| عينة C               | عينة B | عينة A |                         |  |
| 52.15                | 52.30  | 54.45  | رمل ناعم (%)            |  |
| 43.50                | 43.50  | 45.05  | رمل خشن (%)             |  |
| 3.4                  | 4.2    | 0.5    | رمل وطي (%)             |  |
| 8.85                 | 8.80   | 8.76   | رقم الحموضة Ph          |  |
| 0.54                 | 1.01   | 0.79   | C.E à 25 C° (ds/m)      |  |
| 0.34                 | 0.64   | 0.5    | المواد العضوية (%)      |  |
| 14.01                | 15.46  | 14.06  | Calcaire total (%)      |  |
| 45.77                | 94.99  | 206.39 | فسفور (ppm)             |  |
| 54.12                | 152.89 | 54.12  | البوتاسيوم الميسر (ppm) |  |
| 1.7                  | 3.2    | 2.5    | الأزوت (%)              |  |

عينة A: معاملة بالسماذ الشائع (دواجن) المأخوذة بعد الحصاد

عينة B: معاملة بالسماذ المعالج (كمبوست) المأخوذة بعد الحصاد

عينة C: الشاهد بدون تسميد مأخوذ قبل الزراعة.

## 2- نتائج تحليل ماء السقي

من خلال نتائج الجدول (12) وحسب (APHA، 1998) تبين بأن محتوى الماء من الأملاح مرتفع مع إمكانية استعماله في الري لارتفاع نفاذية وغسيل التربة الرملية الجدول رقم (12 الملحق I)، أما بالنسبة لحموضة الماء والمقدرة ب  $pH = 7.3$  فهي تعتبر ذات حموضة عادية بالنسبة لمياه الري حسب نظام (FAO، 1985) الجدول (13 الملحق I)، وأوضحت نتائج التحليل الكيميائي أن مياه الري ذات ملوحة من

الدرجة (C<sub>2</sub>) وذلك حسب تصنيف المختبر الأمريكي (U. S. Salinity Lab . 1954) (14 الملحق I) وكذلك بالنسبة للمحتوى النتروجيني والمتمثل في العنصر NO<sub>3</sub><sup>-</sup> الذي يقدر ب 111مغ/ل وهي قيمة متوسطة متلائمة مع التربة والنبات (جورجي ؛ 2007). ويتضح من النتائج أن نسبة إمدصاص الصوديوم قدرت ب (1.02) ويصنف حسب المختبر الأمريكي في الدرجة (s<sub>1</sub>) وهو ما يوضح صلاحيته عند جميع الترب والشكل رقم (8 الملحق II) يوضح وضعية مياه الري وفق مخطط الملوحة الأمريكي لمياه الري.

## الجدول (12) التحاليل الفيزيائية والكيميائية لماء ري النبات. (مخبر ITDAS، 2018)

| العنصر                                   | قيمه (mg/l) |
|------------------------------------------|-------------|
| الكالسيوم Ca <sup>++</sup>               | 236         |
| المنغنيزيوم Mg <sup>++</sup>             | 559         |
| الصوديوم Na <sup>+</sup>                 | 312         |
| البوتاسيوم K <sup>+</sup>                | 43          |
| كبريت SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>       | 2008        |
| البكربونات HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 160         |
| النترات NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>     | 111         |
| الكلور Cl <sup>-</sup>                   | 341         |
| التمعدن (mg/l)                           | 2983        |
| الناقلية الكهربائية (ds/m)               | 6.22        |
| رقم الحموضة Ph                           | 7.3         |

## II- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في العوامل الفيزيولوجية لنبات البطاطا

### 1- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على نسبة الظهور وسرعة البزوغ في النبات.

أظهرت نتائج التجربة المبينة في الجدول (13) أن إضافة الأسمدة إلى التربة عملت على زيادة النسبة المئوية للبزوغ، وقد تفوقت المعاملات المسقية بالأنبوب القطرة على المعاملات المسقية بالأنبوب الراشح في نسبة البزوغ حيث أن معاملة السماد المعالج (كمبوست) نسبة الظهور فوق سطح التربة بلغ 98% ثم تليه

معاملة السماد الأشائع (سماد الدواجن) بنسبة 94%، كما نلاحظ وجود فارق بزيادة 5% مقارنة بالشاهد، في حين كانت سرعة الإنبات عالية في جميع المعاملات.

الجدول (13) نسبة الظهور وسرعتها في النبات.

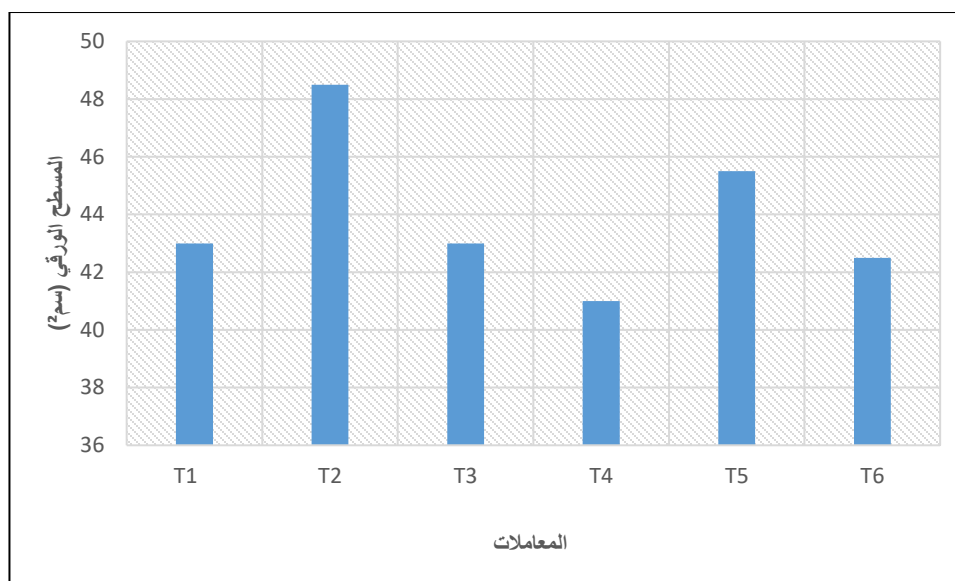
| المعاملة | نسبة الظهور % | سرعة الظهور نبات / يوم |
|----------|---------------|------------------------|
| T1       | 83            | 5                      |
| T2       | 79            | 4                      |
| T2       | 90            | 6                      |
| T4       | 89            | 6                      |
| T5       | 94            | 6                      |
| T6       | 98            | 7                      |

يتضح مما تقدم أن السماد المعالج (كمبوست) وفر حماية للدرنات قبل تطور البراعم بالإضافة إلى قدرته على الإحتفاظ بالماء مما يسرع عملية إنحلاله وتوفره العناصر المغذية والعديد من الأحماض العضوية، حيث تعمل هذه الأحماض على خفض درجة تفاعل التربة، وزيادة الإحتفاظ بالماء، (Salman et al, 2005؛ Shaaban et al, 2009) وتقنية السقي بالأنبوب القطرة التي انعكست بدورها على توفير الرطوبة المناسبة عكس تقنية السقي بالأنبوب الراشح ، مما جعله حافز لنمو وتطور البراعم على مستوى العيون (Piccolo؛1993) وبالتالي زيادة سرعة البزوغ على سطح التربة، خلافا لسماد الدواجن سريع التحلل في التربة مع درجة أقل بالإحتفاظ بالماء مما أبطئ عملية البزوغ على سطح التربة (وليد؛2010)، كما توصلت عدة نتائج إلى أن نسبة البزوغ ترتفع في المعالجات السمادية وهو ما حققه (Joshi et vig؛2010) وخلاف ذلك توصل (Loecke et la؛2004) إلى أن التسميد البلدي لا يؤثر في نسبة الإنبات والظهور.

## 2- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات السقي في متوسط مساحة المسطح الورقي لنبات.

توضح نتائج التجربة الموضحة في الوثيقة (13) تأثير التسميد العضوي وتقنيات السقي على مساحة المسطح الورقي لنبات و قد أثرت في زيادة هذه الصفة، إذ أظهرت المعاملة T1 و T5 أكبر مساحة للمسطح الورقي، حيث أن T1 أكبر ب 3سم<sup>2</sup> من المعاملة T5 ويرجع ذلك لسرعة تحلل السماد في هذه التقنية، كما أظهرت المعاملة T3 و T6 مساحة أقل للمسطح الورقي ويرجع ذلك لبطئ تحلل السماد في كلتا التقنيتين، كما نفسر

تأثير مساحة المسطح الورقي فقد يعود إلى الدور الإيجابي لإضافة الأسمدة العضوية ومن ثم زيادة النتروجين الجاهز مما يؤدي إلى تطور النمو الخضري وزيادة فاعلية المرستيمات مما يزيد من المساحة الورقية لنبات وهذا يتفق مع ما حصل عليه Mumtaz وآخرون (1999) Raj- Kumar وآخرون (2000)، الذين وجدوا أن إضافة السماد العضوي أدت إلى زيادة المساحة الورقية. ومن هنا نستنتج تفوق السماد المعالج في مساحة المسطح الورقي على السماد البلدي لإرتفاع نسبة النتروجين فيه. الجدول (13-1 الملحق I).

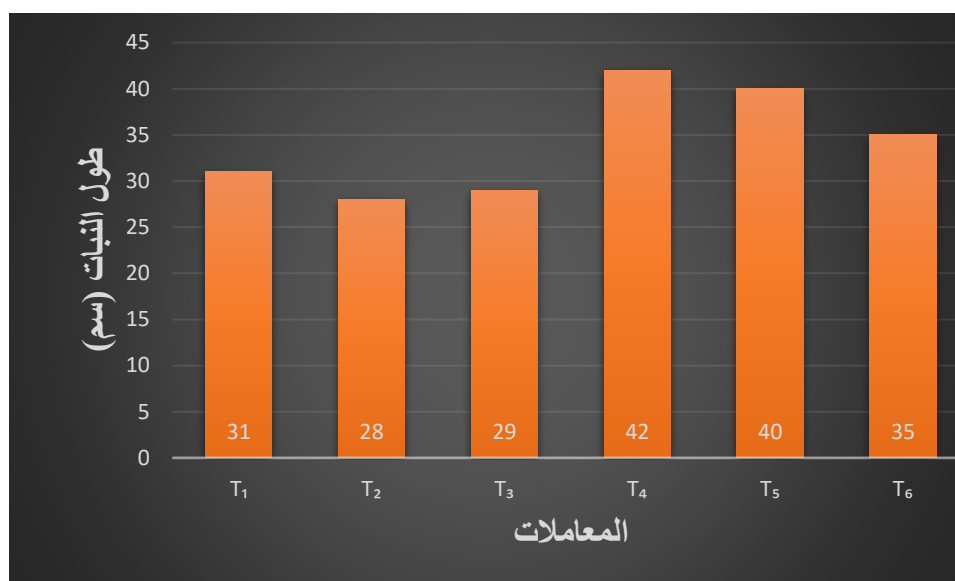


الوثيقة: (13) تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات السقي في متوسط مساحة المسطح الورقي لنبات البطاطا.

### 3- تأثير التسميد العضوي وتقنيات السقي على متوسط طول الساق (ارتفاع النبات)

من خلال نتائج الوثيقة (14) نلاحظ وجود فارق في أطوال النبات يقدر بحوالي 10 سم بين جميع معاملات التجربة في تقني السقي، وتفوق المتوسط الطولي لنباتات المعاملة بالسماد المعالج على المعاملة بالسماد الشائع لإحتوائه على مواد عضوية أكثر الجدول (14 الملحق)، حيث نفسر هذه الزيادة في أطوال النباتات بتوفر العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الضرورية لنمو النبات في منطقة الجذور والمجهزة مباشرة من تحلل الأسمدة العضوية المضافة وسهولة إنتقالها إلى المجموع الخضري وإستغلالها في العمليات الفيسيولوجية والحيوية المختلفة ومن أهمها عملية التمثيل الكربوني والتنفس وعملية البناء البروتوبلازمي والتي تدخل في تركيب الأحماض النووية RNA و DNA الضرورية لإنقسام الخلايا (1991؛ Wample) وتحويل هذه العناصر إلى مواد يمكن الإستفادة منها في بناء خلايا وأنسجة جديدة تساعد على

نمو الأجزاء المختلفة في الهيكل العام لنبات (حسن؛1999)، أما انخفاض أطوال النباتات في تقنية السقي بالأنبوب الراشح يعود إلى نقص مياه الري لنبات البطاطا، مما أثر على تمدد الأوراق والسيقان نتيجة انخفاض ضغط الإمتلاء الذي يعد ضروري للإستطالة ومن ثم انخفاض التمثيل الضوئي، كما يؤدي الإجهاد المائي إلى تثبيط عمل الهرمونات لاسيما هرمون الأكسين لذلك يقل ارتفاع الذبات ( Abdel-Latif وآخرون؛2011)



الوثيقة: (14) تأثير التسميد العضوي وتقنيات السقي على متوسط طول نبات البطاطا.

### III- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في صفات المحصول الدرنة والإنتاج.

#### 1- التأثير في خصائص الدرنة

##### 1-1- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في متوسط عدد الدرنات في النبات ونسبة الدرنة القياسية

من خلال الجدول (14) نلاحظ أن متوسط عدد الدرنات في النبات يكون 4 درنات في المعاملات (T2.T5) و3 درنات في المعاملات (T3.T6) وأعلى عدد درنات في النبات يكون في المعاملة بالسماذ المعالج (كمبوست) وأن نسبة الدرنات القياسية تكون اكبر من 290 غ في تقنية السقي بالأنبوب القطرة وفي حدود 200 غ في تقنية السقي بالأنبوب الراشح،

فعلى ضوء ما ورد سابقا من نتائج يتبين أن استخدام الأسمدة العضوية وتوفير كمية المياه المناسبة التي يحتاجها النبات والتي كانت إجابية مع تقنية الري بالأنبوب القطرة قد عملت على صفات النمو الخضري

بشكل واضح لإحتواء هذه الأسمدة على العناصر الضرورية للنمو الخضري والذي إنعكس بشكل إيجابي في زيادة الحاصل ومكوناته على ضوء ذلك نفسر تفوق المعاملات السمادية مع توفر الكمية اللازمة من المياه على المعاملة المقارنة (الشاهد) في معدلات عدد الدرنات في النبات ووزن الدرنات القياسية إلى تكامل اتزان العناصر المغذية الموجودة في منطقة الجذور بكمية مناسبة تتيح للنباتات الاستفادة منها في زيادة معدلات هذه الصفة وهذا يتفق مع ما وجدته (Kratky؛2007) وعلى الرغم من عدم ظهور تأثيرات واضحة للأسمدة العضوية في هاتين الصفتين باستثناء تأثيرها في زيادة عدد الدرنات في النبات إلا أن تداخل هذه المغذيات الناتجة من تحلل الأسمدة العضوية قد عمل بشكل واضح على زيادة معدلات هاتين الصفتين الأمر الذي يفسر لنا تفوق هذه المعاملات باشتراك العناصر المتوفرة في السماد الأرضي وخصوصا النتروجين أدى للوصول إلى حالة التوازن الغذائي ومن ثم تأثير ذلك في زيادة عدد الدرنات ومعدل نسبة الدرنات القياسية ومن ثم الزيادة في حاصل النبات الواحد وهذا يتفق مع (Correa؛2009)

أن الزيادة التي حصلت في قوة ونشاط المجموع الخضري بسبب الإلتزان الغذائي والذي ساعد بشكل إيجابي إلى رفع معدل وزن الدرنات والذي وصل بها إلى المستوى القابل للتسويق (عثمان؛2007).

**الجدول (14) تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على عدد الدرنات في النبات ونسبة الدرنات القياسية.**

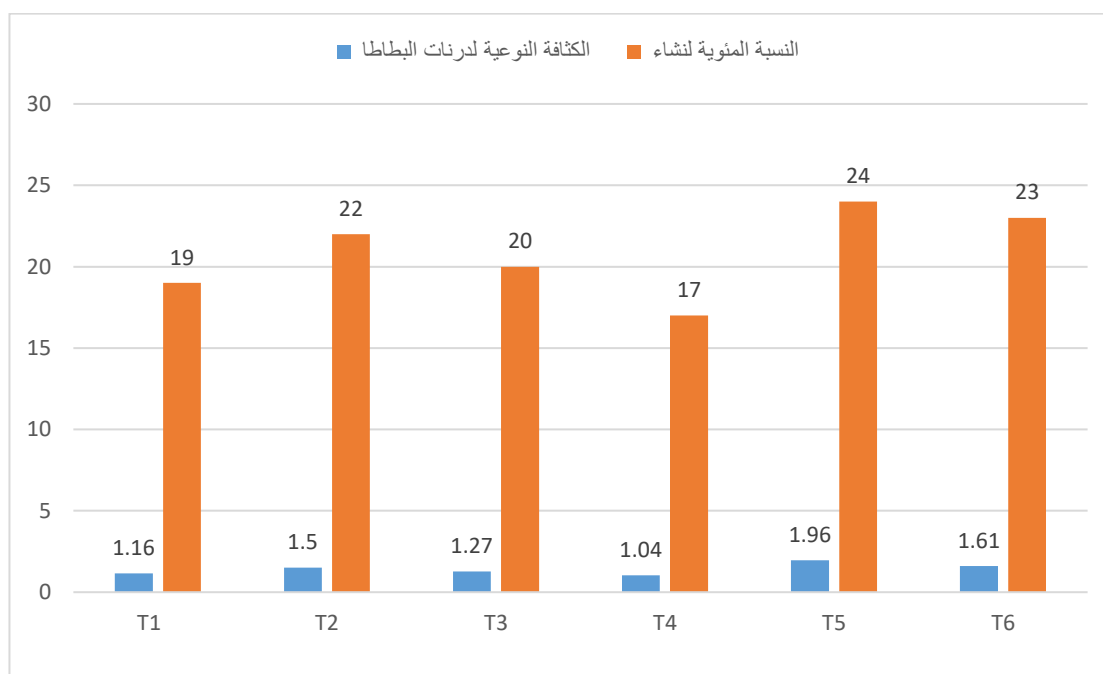
| المعاملات | عدد الدرنات في النبات | نسبة الدرنات القياسية <40 غ |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|
| T1        | 3                     | 180                         |
| T2        | 4                     | 204                         |
| T3        | 3                     | 206                         |
| T4        | 3                     | 290                         |
| T5        | 4                     | 304                         |
| T6        | 3                     | 290                         |

## 1-2- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على النسبة المئوية لنشأ والكثافة النوعية لدرنات البطاطا.

من خلال الوثيقة (15) أعطت تقنية السقي بالأنبوب القطرة والمعاملة بالسماد المعالج (كمبوست) أعلى نسبة مئوية لنشأ والكثافة النوعية بلغت 24%، 1.96، تليها معاملة السماد الشائع (سماد دواجن) ب24%، 1.61، أما

تقنية السقي بالأنبوب الراشح فأعطت معاملة السماد المعالج 22%، 1.5 ومعاملة السماد الشائع 20%، 1.27.

إن زيادة النسبة المئوية للنشاء والكثافة النوعية لدرنات بزيادة جاهزية المغذيات في محلول التربة نتيجة تحليل المواد العضوية التي يحتويها السماد العضوي، وإمتصاص هذه المغذيات من قبل النبات عن طريق الجذور، تؤدي هذه المغذيات دورا مهما في عدد من التفاعلات الفيسيولوجية أهمها تنشيط الإنزيمات للمشاركة في عملية التمثيل الكربوني وزيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة التي تخزن في الدرنات مما يؤدي إلى زيادة المادة الجافة في الدرنات وهذا حسب (حسن؛ 1995)، فضلا عن إنتاج مركبات كيميائية تعمل على تنظيم عمل الهرمونات التي تؤثر في إنتاج المواد الكربوهيدراتية، ودور مركبات نايتروجينية عضوية التي لها أثر في تخليق البروتين الذي يحول الأحماض الأمينية التي تنتقل فيما بعد من أماكن التصنيع في الأوراق إلى الدرنات وهذا حسب كل من. (بديري؛ 2001) و (الشهواني؛ 2006).



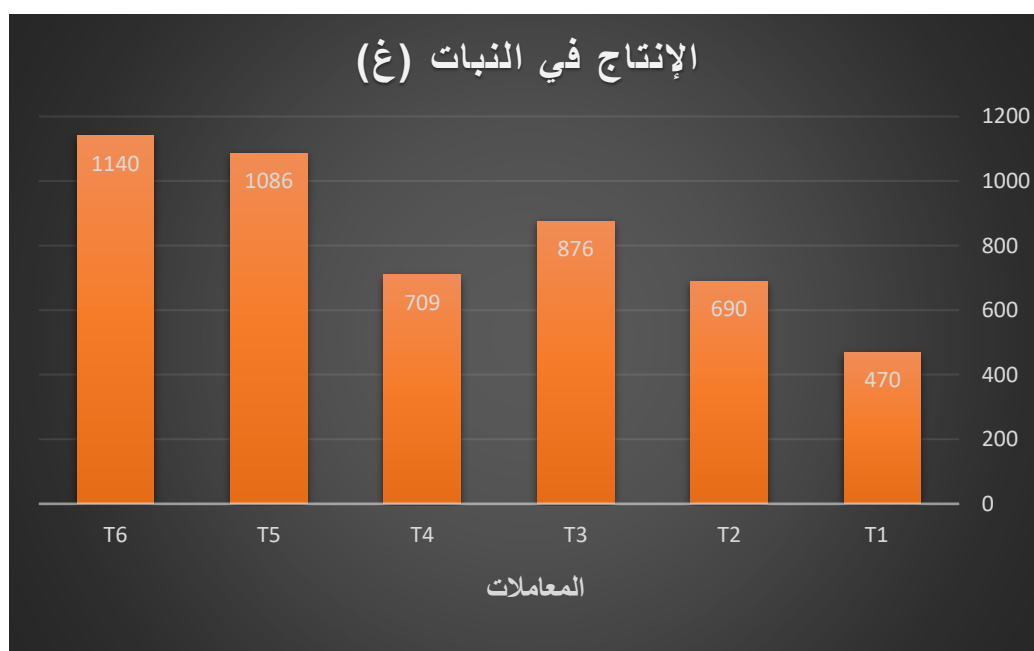
الوثيقة (15) تأثير الأسمدة العضوية وتقنية الري على النسبة المئوية لنشاء والكثافة النوعية لدرنات البطاطا.

## 2- التأثير على صفات الإنتاج.

### 2-1- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على متوسط الإنتاج في النبات.

تظهر النتائج المبينة في الوثيقة (16) أعلى قيمة في متوسط الإنتاج في النبات كانت في المعاملة (T6) ب1140 غ، تليها المعاملة (T5) ب1086 غ كما نلاحظ قيمة متوسطة في إنتاج النبات في المعاملتين (T2- T3) مقارنة بالتجربة الشاهد (T1).

كما بينت النتائج وجود اختلافات حسب نوع الأسمدة العضوية المضافة، فقد أعطت تقنية الري بالتنقيط أعلى منتج في معاملة السماد الشائع (سماد دواجن)، وكانت تقنية الري بالأنبوب الراشح ذات مردود ضعيف في كلتا المعاملتين. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Darojkina؛ 1972) التي أثبتت أنه يمكن الحصول على نفس كمية الإنتاج عند إضافة كميات مناسبة من الأسمدة العضوية تعوض كميات العناصر الغذائية الموجودة في الأسمدة المعنوية، وكلما أنخفضت الرطوبة بتغيير تقنية الري فإن الدرنات تعطي نموات ثانوية صغيرة الحجم مما يؤدي إلى خفض حاصل الدرنات لنبات وبتالي ضعف قيمة الإنتاج ويتفق مع هذه النتائج كل من (Fabeiro وآخرون؛ 2001) و (Bailey and Groves؛ 1992)



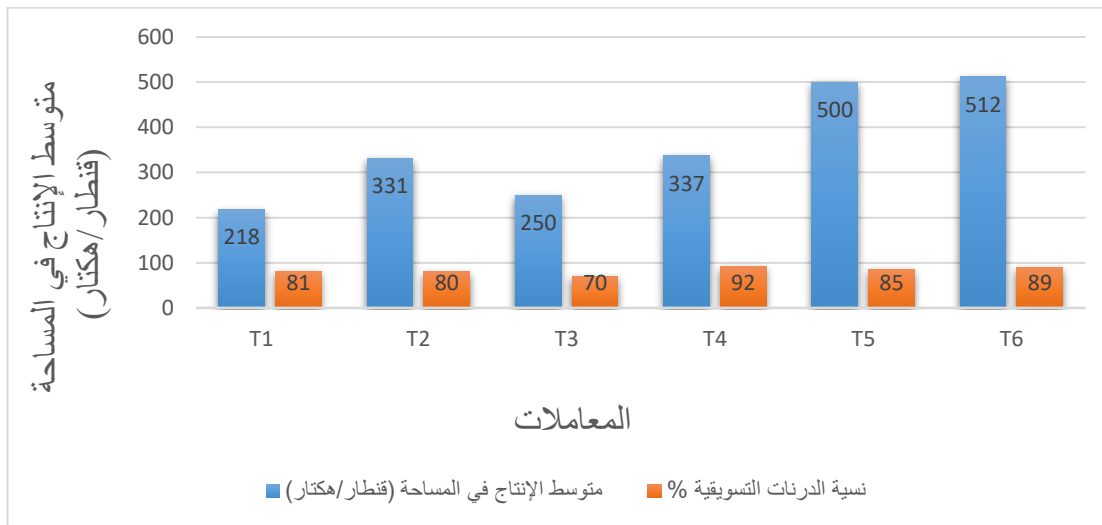
الوثيقة: (16) تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري على متوسط الإنتاج في النبات

## 2-2- تأثير نوع الأسمدة العضوية وتقنيات الري على متوسط الإنتاج في المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي.

تبين النتائج الموضحة في الوثيقة (17) إلى أن زيادة الإنتاج مختلفة حسب نوع الأسمدة العضوية المضافة وتقنية الري، حيث تفوقت المعاملات السمادية عن الشاهد في كلتا التقنيتين، وعند المقارنة على مستوى المعاملات السمادية نجد أن معاملة سماد الدواجن تفوقت على معاملة السماد المعالج ب 12 قنطار/هكتار في تقنية الري بالأنبوب القطرة، أما بالنسبة لتقنية الأنبوب الراشح فتفوقت معاملة السماد المعالج على سماد الدواجن ب 81 قنطار/هكتار.

كما تبين الوثيقة (17) أن نسبة الإنتاج من الدرنات القياسية تتناسب طرديا مع معاملات التسميد وتقنيات الري، حيث أن تقنية الري بالأنبوب القطرة تفوقت على تقنية الري بالأنبوب الراشح بنسب متفاوتة حسب المعاملة كالتالي (11%، 15%، 19%).

من خلال الوثيقة (17) نجد أن زيادة متوسط الإنتاج في المساحة يعود إلى إضافة السماد العضوي الذي يعود بدوره الإيجابي في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية واحتوائها على العديد من المغذيات الضرورية للنبات مما يؤدي إلى ارتفاع الحاصل الكلي لدرنات وبتالي زيادة نسبة الدرنات القياسية، وهذا ما ذكره كل من (Havlin وآخرين؛ 2005)، (Banjuiene and zakaite؛ 2008)، أما انخفاض متوسط الإنتاجية في تقنية السقي بالأنبوب الراشح بسبب نقص كمية مياه الري المجهزة الذي أدى بدوره لنقص الحاصل الكلي لدرنات مما أدى لضعف الإنتاجية، كما وجده (عاتي وآخرون؛ 2010)

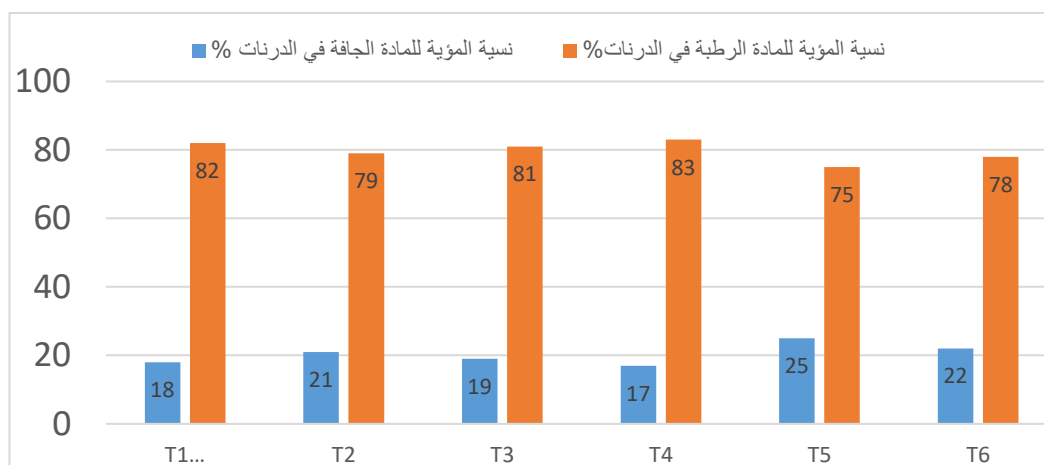


الوثيقة (17) تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في متوسط الإنتاج في المساحة ونسبة الإنتاج التسويقي.

### 2-3- تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في نسبة المادة الجافة والرطوبة لدرنات البطاطا.

تبين النتائج الموضحة في الشكل (18) زيادة في نسبة المادة الجافة لدرنات البطاطا يقابله نقصان في نسبة المادة الرطبة لجميع المعاملات، كما سجلت أعلى قيمة لنسبة المادة الجافة في تقنية السقي بالأنبوب القطرة المعاملة بالسماذ المعالج (كمبوست) ب(25%) وأقل قيمة سجلت في معاملة السماذ الشائع (سماذ دواجن) ب(19%).

ونفسر زيادة نسبة المادة الجافة لدرنات البطاطا بتأثير الأحماض العضوية (الهوميك والفليك) الناتجة من تحلل الأسمدة العضوية التي عملت على زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتسهيل انتقال المغذيات وخاصة عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم، مما نتج عنه زيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة وتراكمها في الدرنات علما أن الدرنات تصبح أثناء مراحل تطورها أكثر أجزاء الذبات خزنا للمواد الكربوهيدراتية والبروتين (Willmitzer and Alsidair؛ 2001)



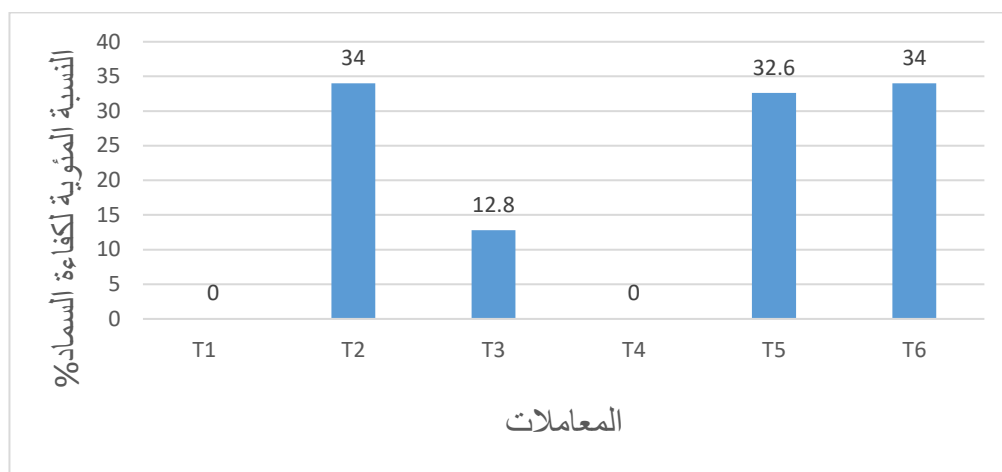
الوثيقة (18) تأثير الأسمدة العضوية وتقنيات الري في نسبة المادة الجافة والرطوبة لدرنات البطاطا.

### 2-4- تأثير التسميد وتقنيات الري على نسبة كفاءة التسميد للإنتاج.

يتضح من الوثيقة (19) إختلاف كفاءة التسميد للإنتاج بإختلاف تقنية الري ونوع السماذ، حيث قدرت كفاءة السماذ المعالج في تقنية السقي بالأنبوب الراشح ب 34% بينما كفاءة السماذ الشائع ب 12.8%، بينما في تقنية السقي بالأنبوب القطرة قدرت كفاءة السماذ المعالج والشائع ب 34% و 32.6%

إن إضافة الأسمدة العضوية مع توفر كمية المياه المناسبة من تقنية الري توفر بيئة مناسبة لنمو الخضري الذي يكون نتيجة لزيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية المرسله لدرنات فيزداد عددها ووزنها فيزداد الحاصل، فضلا عن الموازنة بين تراكيز العناصر المغذية الناتجة من تحلل السماذ، مما أثر بصورة واضحة وإيجابية

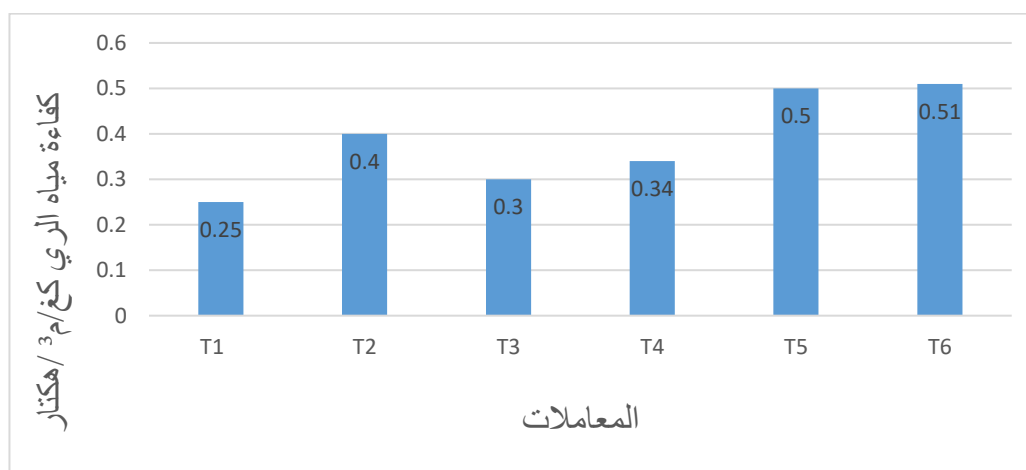
في زيادة نشاط العمليات الحيوية داخل الذبذبات وزيادة إنتاج المادة الجافة الذي انعكس على زيادة النمو والحاصل، أي أن كفاءة السماد ترتبط بتركيز المغذيات التي يحتويها وتوفر الرطوبة المناسبة لتحلله وإستهلاكه من طرف النبات، وهذا حسب كل من (محمد؛2000). (Oded؛2004)



الوثيقة (19) تأثير التسميد وتقنيات الري على نسبة كفاءة التسميد للإنتاج.

## 5-2- تأثير المعاملات المدروسة على كفاءة مياه الري كغ/م<sup>3</sup>/هكتار.

تشير نتائج الوثيقة (20) الى تفوق تقنية الري بالأنبوب القطرة المعاملة بالسماد المعالج والسماد الشائع ب 0.5 و 0.51 كغ / م<sup>3</sup> / هكتار على تقنية السقي بالأنبوب الراشح المعاملة بالسماد المعالج والسماد الشائع ب 0.4 و 0.3 كغ / م<sup>3</sup> / هكتار. L. %، وتتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (Posadas؛ 2006) و (Liu et؛ 2006) (al



الوثيقة (20) تأثير المعاملات المدروسة على كفاءة مياه الري.

## 2-6- تأثير كثافة الأعشاب الضارة في كل معاملة.

تم تقدير نسبة الأعشاب الضارة بالعين المجردة حيث لاحظنا كثافة معتبرة للأعشاب الضارة في تقنية السقي بالأنبوب القطرة، وخاصة المعاملة بالسماذ الشائع (دواجن) وظهور قليل للأعشاب الضارة في معاملة السماذ المعالج (كمبوست).

بينما لاحظنا ظهور طفيف للأعشاب الضارة في تقنية السقي بالأنبوب الراشح، نسبة قليلة للأعشاب الضارة في معاملة السماذ الشائع، وإنعدام ظهور الأعشاب الضارة في معاملة السماذ المعالج.

## الخاتمة

رغم فقر التربة الرملية من المادة العضوية وبعض العناصر المغذية الأساسية، فيتم تحسينها بالاعتماد على الأسمدة العضوية الطبيعية (سماد دواجن) والمعالجة (كمبوست). وهو ما يساير التوجه العالمي في إنتاج محصول طبيعي ونظيف عن طريق الزراعة العضوية، ونظرا للإعتماد الكلي للفلاحين على الري من المياه الباطنية التي تعد من أهم ثروات المنطقة ونظرا لتوسع المساحة المزروعة والإستغلال الغير عقلاني لثروة المائية إرتنا الباحثين والمهتمين بالقطاع الزراعي على تطوير والبحث عن تقنيات ري جديدة لتقليل استهلاك المياه الجوفية والمحافظة عليها للأجيال القادمة..

لتحقيق هذه الدراسة أجريت التجربة بمزرعة باهي إبراهيم ببلدية الوادي، حيث شملت ثلاثة معاملات بأربعة مكررات، فقمنا بإستخدام تقنيتين سقي ( السقي بالأنبوب القطرة والسقي بالأنبوب الراشح ) مع نفس معاملات التسميد في كل تقنية ( معاملة السماد المعالج (كمبوست)،معاملة السماد الشائع (سماد دواجن)،وتجربة شاهد بدون تسميد).

قمنا في هذه التجربة بتحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة ومياه السقي في مخبر (ITDAS) بسكرة.

حيث قمنا بتحليل التربة على مرحلتين قبل الزراعة وبعد الزراعة ب 30يوم بعد إضافة الأسمدة حيث أخذت عينة من كل معاملة، كما أخذنا قياسات الصفات الخضرية والمتمثلة في عدد الوريقات والورقة المركبة ومساحة التغطية لتحديد المسطح الورقي بالإضافة إلى طول النبات في مراحل مختلفة من النمو الخضري، كما تم جني المحصول من أجل تحديد صفات الإنتاج من متوسط وزن الدرنه والإنتاج في النبات ونسبة الدرنات التسويقية والإنتاج الكلي لنبات، كما تم تحديد المحتوى الرطوبي للدرنه معبرا عنه بنسبة المادة الجافة والرطوبة ونسبة النشاء، كما تم تقدير كفاءة كل من السماد ومياه الري وكثافة الأعشاب الضارة في كل معاملة.

قد أظهرت نتائج التجربة وجود إختلافات في نمو النبات وصفات المحصول وجودته نتيجة تأثير تقنيات الري والأسمدة العضوية المستخدمة ومن أهم النتائج المتحصل عليها:

- ارتفاع نسبة وسرعة ظهور النبيتات على سطح التربة عند إضافة السماد المعالج والسقي بتقنية الأنبوب القطرة.

- أعلى إنتاج تسويقي كان بمعاملة سماد الدواجن والسقي بتقنية الأنبوب القطرة.

- أفضل نسبة لكفاءة السماد كانت في معاملة السماد المعالج (كمبوست)

- أفضل نسبة لكفاءة مياه الري كانت لتقنية السقي بالأنبوب القطرة.

- أقل كثافة للأعشاب الضارة كانت في معاملة السماد المعالج (كمبوست) والسقي بتقنية الأنبوب الراشح.

ومن النتائج المتحصل عليها ننصح بإستعمال السماد المعالج لتجنب الأمراض والتقليل من ظهور الأعشاب الضارة وبالتالي التقليل من إستخدام مبيدات الحشائش، وأفضل تقنية لسقي وإقتصادية في إستهلاك المياه الجوفية هي تقنية الأنبوب القطرة التي توفر الرطوبة المناسبة لنمو النبات.

## المراجع باللغة العربية

- (1) جدولة الري لمحاصيل الخضر، د/مصطفى نبوي فليفل (2008) كلية الزراعة -جامعة الإسكندرية.
- (2) الشهبواني، اياد وجيه. 2006. أثر ملوحة مياه الري في نمو وحاصل البطاطا (*solanum tuberosum* L.) واساليب التقليل منه. أطروحة دكتوراه. قسم البستنة-كلية الزراعة جامعة بغداد. 67-73.
- (3) محمد، رغد سلمان. 2002. مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار *Curcumis scutivus* L. وفي خصوبة التربة. قسم البستنة رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ص. 83-102.
- (4) أبو راضي، فتحي عبد العزيز. 2003. الأصول العامة في الجغرافيا المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، جامعة الاسكندرية. مصر. 58ص.
- (5) أبو نقطة ف، سعيد م، البلخي أ، (2010) – تأثير الأسمدة العضوية في إتاحة بعض العناصر الصغرى وإنتاجية السبانخ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 26. العدد2.
- (6) اسماعيل، سليمان عبد الله. 1999. العواصف الغبارية في العراق تصنيفها وتحليلها. مجلة الجمعية الجغرافية العراقية. ع 39.
- (7) باندي ش، 2008 – إضاءة جديدة على الكنز الدفين. دار بيروت، لبنان، ص 23 – 24.
- (8) البديري، عماد عيال مطر. 2001. تأثير النتروجين ومنظمات النمو وفترات الري في صفات النمو والحاصل وإنتاج المواد الطبية الفعالة لنبات الكوجرات *Hibiscus sabd ariffa* L. أطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة - كلية التربية جامعة القادسية. ص 78-92.
- (9) بنيامين ك، محمود ح، منصور ت، سرحان س، (2009)- تأثير مستويات مختلفة من السماد الأزوتي والمركب في نمو محصول البطاطا وإنتاجيته مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – مجلد 25، العدد 1.
- (10) بوراس، متيادي وعلوش، غياث و البستاني وبسام. 2008. أثر نظام التسميد في نمو وإنتاجية محصول البطاطا (*solanum tuberosum* L.) الصنف "spunta" ونوعية الدرنات بالعروة الخريفية في ظروف محافظة حمص. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم البيولوجية. 30(1): 153-168.

- (11) بورويبة ع., 1990-مغلفات البذور علم التقسيم النباتي، ديوان المطبوعات الجامعية، جامعة الهواري بومدين، الجزائر، 280ص.
- (12) بيان ع، (2010) – تأثير الرش بالمغذي العضوي Vit-org في نمو ومكونات حاصل البطاطا – مجلة العلوم الزراعية العراقية، العدد 41، ص 1-7.
- (13) الجبوري، كاظم دبلي حسن واحمد كريم صحن. 2006. تأثير الرش ببعض العناصر المغذية في حاصل ونوعية درنات البطاطا ومحتوى الأوراق منها. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. 37(6): 57- 66.
- (14) جدولة الري لمحاصيل الخضر، أ. د. مصطفى نبوي فليفل، كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية
- (15) جمعية التكنولوجيا الزراعية ومؤسسة القرض الفلاحي للتنمية المستدامة للمغرب (2012). دليل السقي الموضوعي باستخدام المعطيات المناخية. ط1، معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، المغرب، ص 47.
- (16) جورجى م، جلال حذى وشركائه (2007) - تحليل وتقويم جودة المياه، الناشر منشأة المعارف، بالإسكندرية ، ص: 129-132.
- (17) الجيلاني غ ع، (2015) - دراسة تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية المختلفة ومستوى النتروجين في نمو وإنتاجية البطاطا صنف سبونت. (solanaum tuberosum L) في منطقة وادي سوف، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم شعبة البيولوجيا و فيزيولوجيا النبات، جامعة الإخوة منتوري قسنطينة. 26-31ص.
- (18) حاج علي حمودة س، - البطاطس. دار الخرطوم، السودان، ص 30-40.
- (19) حازم حزام أحمد الأشوال وبندر محسن أحمد المنقذي، 2017. تأثير الري الجزئي وإرتفاع التلم في كفاءة إستخدام المياه لمحصول البطاطا في محافظة مأرب باليمن. المجلة السورية للبحوث الزراعية 4(2): 1-14
- (20) الحديثي عصام خضير وآخرون (2010)، تقنيات الري الحديثة ومواضيع أخرى في المسألة المائية، الطبعة الأولى، مطبعة بصم للإعلام المؤسسي، بغداد.
- (21) حسن أ، 1999 – إنتاج البطاطس. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص 122.

- (22) حسن ع، (1989)- زراعة البطاطا، جامعة القاهرة ،الدار العربية للنشر و التوزيع،المصرية الإسكندرية.520ص.
- (23) حسن ع، (1993)-إنتاج خضر في المواسم الدافئة والحارة في الأراضي الصحراوية ،الدار العربية لنشر والتوزيع ،القاهرة ،ص:173-323.
- (24) حسن، أحمد عبد المنعم (1999) إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.
- (25) حسن، احمد عبد المنعم. 1995. الاساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. المكتبة الأكاديميةجمهورية مصر العربيةص،78-102.
- (26) حمادي ف، (1986) - تأثير موعد إضافة الأسمدة على نمو محاصيل البطاطا مجلة زانكو المجلد 4. العدد 1 ص: 35-31.
- (27) حميدان، مروان ورياض زيدان وجنان عثمان. 2006. تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا صنف مارفونا. مجلة تشرين للدراسات ولبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 28 (1): 185 - 203.
- (28) الخفاجي، أياد جميل. 2009. تأثير عمق الحراثة بالمحراث تحت التربة في كفاءة التخلص من الطبقة الصلبة Hardpan وحاصل الذرة الصفراء. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 1 (2): 21-29.
- (29) الخفاجي، ثمر عبید الحسن. 2013. ظاهرة الجفاف في فضاء عين تمر وتأثيرها على واقع الإنتاج الزراعي. أطروحة دكتوراه. جامعة سانت كلمنتس العالمية. العراق.
- (30) خليل؛ (2013)- تأثير التسميد العضوي في نمو وحاصل البصل الأخضر (*Allium cepa*L) الصنف أبيض محلي ، مجلة ديالي، المجلد 5، العدد 2 ، ص:185-193.
- خوري ن، 2008-البطاطا. داربيروت، لبنان، طبعة أولى 2008، ص10-15.
- (31) الدباغ عبد الله بن عيسى ووليد احمد عبد الرحمن (1995) تقنيات الري الحديثة والمتقدمة ذات -الكفاءة في العالم العربي، معهد البحوث – جامعة الملك فهد، الرياض – السعودية.
- (32) الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي (2006).

- (33) دعبول ج، محمود م، شوكت خ، (2009) — تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية الحيوانية في الخصائص الزراعية لثمار صنف العنب البلدي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، العدد 25، المجلة 5، ص200-264.
- (34) الدوجي ع، (1991) — تكنولوجيا الزراعة والعلاج النباتي، مكتبة النسر للطباعة، ص 320.
- (35) دبلي ك، محمد س، (2011) - تأثير التسميد العضوي من مصادر مختلفة في نمو وإنتاج البصل ومحتوى من أوراق N.P.K جامعة بغداد، المجلد 3، العدد 1، ص: 47-55.
- (36) سعدون ع، احسان ع، (2011) - اثر الصنف والرش بال (Liqhumus) في الحاصل وبعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا للصنفين (Aladin وBurren) مجلة الكوفة. العدد 2. ص 117-126
- (37) سلطان عامر خلف (2011) منظومات الري بالرش والتنقيط، مجلة عطاء الرافيدين، العدد 52
- (38) السيد ف، (2006) أساسيات زراعات الخضر المحمية والمكشوفة في الأراضي الصحراوية-المكتبة المصرية، الإسكندرية، 540 ص.
- (39) السيد ف، 2009- تكنولوجيا إنتاج الخضر المواسم الباردة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية، القاهرة، ص389-412.
- (40) السيد ف، 2009- تكنولوجيا إنتاج الخضر المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية. المكتبة المصرية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، ص523-545.
- (41) السيد ع؛ (1978) - التكنولوجيا الحديثة في الوطن العربي في الزراعة والتنمية -المكتبة المصرية، الإسكندرية، 360 ص.
- (42) الشحات م، رمضان م، (2008) — الأسمدة الحيوية والزراعة العضوية غذاء صحي وبيئة نظيفة، دار الفكر العربي، ص: 132-134.
- (43) الشحاي ف، (2009) - دراسة العلاقات المتبادلة بين الصفات المتبادلة بين الصفات المرفوفيزيولوجية الإنتاجية لعدة أصناف من محصول البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية جامعة البعث. 147 ص.

- (44) الطيف نبيل ابراهيم (1988) الري اساسياته وتطبيقاته، كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل.
- (45) عاتي، آلاء صالح ورمزي محمد شهاب وصلاح عبد القادر عزيز وفليح حسن أحمد. 2010 إنتاجية وكفاءة استخدام المياه للبطاطا تحت معاملات الري الناقص. حوليات البحوث الزراعية: 55 (1): ص123-128. جامعة عين شمس - القاهرة.
- (46) عامر، عبد المنعم محمد، هيدروفيزياء التربة والري والصرف الزراعي، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ط1، (2004).
- (47) عبد الله د، (2006) - التقاوي وأهميتها في تطور القطاع الزراعي مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيولوجيا تخصص فسيولوجيا النبات البيئية، 112 ص.
- (48) عبد الهادي ي، (1986) – أسس علوم الأراضي والمياه والتجارب العلمية، مكتبة الفلاح، الكويت، ص 113.
- (49) عبد علي سعد (2011) طرق الري الحديثة، مجلة عطاء الرافيدين، العدد 55، وزارة الموارد المائية بغداد.
- (50) عثمان ج؛ (2007) دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعة وإنتاج البطاطا كإسهام في الإنتاج العضوي النظيف، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، جامعة تشرين، 112 ص.
- (51) العمود، أحمد، 1999. نظم الري بالتنقيط، جامعة الملك سعود بالرياض.
- (52) العموري ن، 2007 – الميزة النسبية للبطاطا. دمشق، طبعة أولى 2007، ص 50.
- (53) غالب م، وقاسم ص، (2012)-التأثير الفسيولوجي والنتروجيني ومضادات النتح والنمو والحاصل الكمي والنوعي لنبات البطاطا (*solanaumtuberosumL*) جامعة، بغداد، المجلد 6، العدد 1 ص 1-9.
- (54) غالية عبد المجيد وعبد الناصر الضرير ومحمد أمين علو واويديس أرسلان، 2016 دراسة تأثير مستويات مختلفة من الري والتغطية بالملش في مردود القطن وكفاءة استخدام المياه المجلة السورية للبحوث الزراعية 4(2): 106-119.
- (55) الغروص م، (2206 – طرق التسميد الناجع في زراعة الحبوب، ص 23.

- 56) كذلك م، (2001) – مقدمة في الزراعة الخضروات، الناشر منشأة المعارف جلال حزي وشركائه، بالإسكندرية، ص:180-193، 97، -138.
- 57) الكفاءة في العالم العربي، معهد البحوث – جامعة الملك فهد، الرياض – السعودية.
- 58) كنج ي، (1971) – دليل الأسمدة والتسميد والمحاصيل الحقلية والخضروات، نشرة رقم
- 59) كنج ي، وكيوان م، (2011) – الأسمدة العضوية وتأثيرها على التربة الزراعية.
- 60) محمد، عبد العظيم كاظم. 1982. اساسيات انتاج الخضروات. جامعة الموصل. العراق. ص 256.
- 61) مطلوب، عدنان ناصر، كريم صالح عبدول، عزالدين سلطان محمد. 1989. انتاج الخضروات، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، الجمهورية العراقية، عدد الصفحات. 337.
- 62) المقذنات المائية والري الحقل - معهد بحوث الأراضي والمياه 2008 - مركز البحوث الزراعية وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية.
- 63) موصلي ح، (2000) – البطاطا (البطاطس) زراعتها وآفات تخزين وتصنيع منتجاتها. دار علاء الدين، دمشق، 389 ص.
- 64) النقشبندی، غازي (2002). أسس وتقنيات ري الأراضي الزراعية، الإمارات العربية المتحدة - أبو ظبي - الدائرة الخاصة لسمو الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان.
- 65) هومرس ط، ويليا ك، كيلل م، (1985) محاصيل الخضار، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة 230 ص.
- 66) - C.A.W (2007) – الغرفة الفلاحية لولاية الوادي.

المراجع باللغة الأجنبية:

- 67) Anonyme., (2010) -Culture du piment sous-serre,Guide pratique.Ed. Inst.Tech. Des Cult.Maraî.Et Indus.(I.T.C.M.I).
- 68) Anonyme.,(2001) -Culture de la pomme de terre, Guide pratique.Ed.
- 69) Anonyme,(1989) - maladies de la pomme de terre.istitut technique de lapomme de terre edition le carrousel .pp24.
- 70) APHA, 1998. Standard methods for the examination of waters and wastewaters. APHA/WWA-WEF,Washington,DC.
- 71) Ayers, R.S. and D.W. Westcot. 1985. Water Quality for Agriculture. Irrigation and drainagepaper (29 Rev.1). FAO. Rome Italy, pp. 1-13.
- 72) Ayers, R.S. and D.W. Westcot 1994. Water quality for agriculture.
- 73) Bailey, R. J .and S.J.Groves. 1992. The effect of irrigation on the yield and nitrogen fertilizer response of potatoes. Aspects of Applied Biology No.33:45-50.
- 74) Banjumiene, A.,and V. Zekaite.2008.The effect of mineral and organic fertilizers on potato tuber yield and quality. Latvian Journal of Agronomy., No.11, LLU, 2008.pp.202-206.
- 75) BAOUZ M, 2009 - Etude de la filière semence de pomme de terre en Algérie –mémoire- En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'État en Agronomie,p93.
- 76) BAZOUCHE A .,2007 - Effet combiné du régime hydrique et de la fertilisation (N.P.K.) Sur les composantes du rendement de la pomme de
- 77) Blumenthal J., Battenspenrger D., Cassman K.G., Mason K.G., Pavlista A., 2008.Importance of nitrogen on crop quality and health. In: HatfieldJL, Folett RF, editors. Nitrogen in the Environment: Sources, Problems and Management, 2nd. Elsevier, Amsterdam.
- 78) Boumlik H. (1995)-Systématique des spermaphytes, Ed office des publications universitaire Ben Aknoun de Alger , p80.

- 79) Campagne Agricole. 2013. Évaluation de la mise en oeuvre du Renouveau agricole ,19eme session d'évaluation trimestrielle – Alger, 9 et 10 novembre 2013.
- 80) Correa, R.M.; J.B.P. Pinto; V.Faquin ; C.A. B.Pinto and E.S.Reis . 2009. The production of seed potatoes by hydroponic methods in brazil. Global Science Book. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology. 3(s.i.1) ;133-139.
- 81) D.S.A., 2018. Direction des Services Agricoles de la Wilaya D'El-Oued. Annuaire.
- 82) D.S.A., 2013. Direction des Services Agricoles de la Wilaya D'El-Oued. Annuaire la wilaya d'El-Oued. Service Statistique ET Compte Economique Statistique.
- 83) Dajoz R..1971. Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris, 434p.
- 84) Darojkina., 1972. Les plantes sarclées et déverses-B.Ballière et fils, éditeur , Paris .246p
- 85) De coninck F., 1978. Physico-chemical aspects of pedogenesis I.T.C, state univ. of Ghent, Belgium,136 p.
- 86) Deliver ,P. ,1962. Properties of saline soil in Iraq .Neth. J.Agr.Sci.,10:194-210
- 87) Dhyan, S., P.K. Chhonkar and R.N. Pandey.1999. Soil, plant & water analysis – a method manual. IARI, New Delhi.
- 88) DURET, T. 1988, tensiomeeter and automation, trials carried out at cehm arbariculture fruitiere.35:407,45-47.
- 89) Fabeiro,C.,F.Martin de Santa Olalla and J.A.de Juan , 2001.Yield and size of deficit irrigation potatoes .Agric .Water Manage.,48:255-266.
- 90) FAO 2007. Methods of analysis for soils of arid and semi arid regions. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- 91) FAO Corporate Document Repository. FAO irrigation and drainage paper. Gordon Johnson and Hailin Zhang 1990.
- 92) FAO. 1990. Determining soil salinity from measurements of electrical conductivity. Commun. Soil Sci. Plant Anal.21: 1887-1926.
- 93) Faurie C., Ferra C., Medori P., D Evaux J., 1980. Ecologie. Ed. J-B.BAILLIERE, Paris,339p.
- 94) Franzen, D.W. and L.J. Cihacek. 1998. Soil sampling as a basis for fertilizer application. NDSU Ext. Circ. SF-990.
- 95) Friedman M., 1997. Chemistr y, biochemistr y, and dietary role of potato polyphenols. Areview. J. Agr. Food Chem., 45: 1523–1540.

- 96) Grison C., 1983) - La pomme de terre. Caractéristiques et qualités-22.
- 97) Hajslova J., Schulzová V., Slanina P., Janne K., Hellenas K.E., Andersson C. 2005. Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. Food Addit. Contam. 22: 514–534.
- 98) Hamouz K., Lachman J., Dvořák P., Jůzl M., Pivec V., 2006. The effect of site conditions, variety and fertilization on the content of polyphenols in potato tubers. Plant, Soil and Environment, 52: 407–412.
- 99) Hamouz K., Lachman J., Vokál B., Pivec V., 1999. Influence of environmental conditions and type of cultivation on the polyphenol and ascorbic acid content in potato tubers. Rostl. Vyr., 45: 293–298.
- 100) Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 2005. Soil fertility & Fertilizers "An Introduction to Nutrient Management" 7th Ed Prentice Hall. New J.
- 101) Imas P., and Bansal S.K., 2002. Potassium and integrated nutrient management in potato. In, Potato Global Research and Development Proceedings of the Global Conference on Potato. Inst. Tech. Des Cult. Marai. Et Indus. (I.T.C.M.I), Alger, p8- 15.
- 102) Islam M. R. and Nahar B. S., 2008. Effect of Organic Farming on Nutrient Uptake and Quality of Potato. J. Environ. Sci. & Natural Resources, 5(2): 219 – 224.
- 103) Karimi S., Vahid T., Majid R., Ahamad Ali R., and Marjan V., 2003. Estimation of Leaf Growth on the Basis of Measurements of Leaf Lengths and Widths, Choosing Pistachio Seedlings as Model. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 5101-5101.
- 104) Kjeldahl, J. 1883. Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoff s in organischen Körpern. Z. Anal. Chem. 22: 366–382.
- 105) Kolasa K., (1993)- The potato and human nutrition. Am. Potato J. 70, P375-384 .
- 106) Kolasa K.M. 1993. The potato and human nutrition. Am Potato J 70: 375–85.
- 107) Kotowski, F. 1926. Temperature relation to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sic. 23, 176 – 184.
- 108) Kratky, B.A.; M.T. Yamasaki and R.N. Ishizu. 2007. Sub-irrigation methods for growing potatoes in containers under a rain shelter J. Acta. Hort. 747: 131-137.
- 109) Liu, F.; S. Ali; N. Mathias Andersen; Sven-Erik Jacobsen; and R.J. Christian (2006). Physiological responses of potato (*Solanum tuberosum* L.) to partial root-zone drying: ABA signaling, leaf gas exchange, and water use efficiency: Journal of experimental botany (57) 14: 3727-3735.

- 110) Marschner, H. (1995)- Mineral Nutrition of Higher Plants. Second Edition. Academic Press London. 889pp.
- Marx E.S., J. M. Hart, and R.G. Stevens 1999. Soil Test Interpretation Guide, EC 1478, Oregon State University, USA.
- 111) Meziane D., 1991. Histoire de la pomme de terre .Detitique n°25 pp:29.-
- 112) Mumtaz, A.M., M.A . Pervez. F.M .Tahir and A.U.L. Haq. 1999. Effect of L-tryptophan on the growth and yield of potato cv. pars -70 International J. of Agric. and Biol. (1):1-2.
- 113) Najah A. 1971. Le souf des oasis. Edition la Maison des livres Alger. 171p.
- 114) Napc, 2005. The State of Food and Agriculture Study (SOFAS).
- 115) New Delhi, India 06-11, December 1999) Khurana SMP, Shekhawat GS, Singh BP and Pandey, SK (eds) 2: 744-54 .
- 116) NEWMAN, J.P.; LIETH, J.H.; FABER, B. 1991, evaluation of an irrigation system controlled by soil moisture tension for container-green-plants, flower-and-nursery-report for commercial growers cooperative extension, univ. of California, Fall. 1-4.
- 117) O.N.R.G.M., 1999. Livret des substances utiles non métalliques d'Algérie.
- 118) Oded, D. and M. Uzi. 2004. Enhanced performance of processing tomato by potassium nitrate based nutrition. Acta Hort. 613.
- 119) Peter V, (1978) - soil fertility requirement for potato production.
- 120) Posadas, A.; R. Quirroz; R. Guliver; and M. Malaga (2006). Partial root drying: an alternative irrigation management to improve the water use efficiency of potato crops. 18th World Congress of Soil Science, 9-15th July, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- 121) Raj-Kumar., G.S. Kang and R. Kumar. 2000. Path coefficient and stability analysis Studies in andigena potato .Indian-J of Agri Sc i V70(3):158162.
- 122) Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook No. 60. USDA. Washington, D. C.
- 123) Rousselle P., Robert Y., Grossuer J., (1996) La pomme de terre-
- 124) S, U. Salinity Laboratory Staff. 1954, Diagnosis. And improvement of saline and alkalis. Soils. U. S. Dept Agric. Handbook.
- 125) Singh S.K., and Lal S.S., 2012. effect of potassium nutrition on potato yield, quality and nutrient use efficiency under varied levels of nitrogen application. Potato J .39 (2): 155-165.
- 126) Soltner D., (2003) -Les bases de la production végétale, Tome I, le sol et

son amélioration. Edit collection science technique agricole .472p.

127) Spooner D.M., and Bamberg J.B., 1994. Potato genetic resources: sources of resistance and systematic. Am. Potato J.71: 325-338.

128) terre Solanum tuberosum L. variété Désirée- mémoire- En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Sciences Agronomiques,P76.

129) Tria S.,2011- Influence des fréquences d'arrosage sur le comportement.

VOISIN A.R., 2004.Le Souf monographie. Ed. EL-WALID. 319p.

130) Walkley, A. and A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci., 37: 29–38.

131) Wample, R.L., S.E. Spayd, R.G. Evans and R.G.Stevens. 1991. Nitrogen fertilization and factors influenceing grape vine cold hardling. Inter. Symposium on nitrogen grape and Wine, 120-125 Seattle, Amer. J. Enol., Vitic.,Davis , USA.

132) Warsito T., and van de Fliert E., 2006. All about potatoes: A Handbook to the Ecology and Integrated Management of Potato. CIP-ESEAP Region & FAO Regional Vegetable IPM Program in South and Southeast Asia.

133) Watson, 1947. Comparative physiological studies on the growth of field crops .I:Variation in net assimilation rate and leaf areas between species and varieties. Ann. bot.11:41-76.

134) Willmitzer and Alsidair, R. 2001. The Quality and Value of Organic Food, Land heritage. Wellington, Somerset TA 21 9NU.

Site des Internet

135 (2019/05/16) .(<http://ghirass.innugate>)

الملحق رقم I

الجدول رقم 1 يوضح متوسطات درجة الحرارة لمنطقة وادي سوف خلال فترة التجربة 2018-2019

| الأشهر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي |
|--------|--------|--------|--------|-------|
| M      | 30.55  | 22.96  | 17.99  | 17.65 |
|        |        |        |        |       |
| m      | 17.11  | 9.94   | 6.75   | 4.91  |
| M+m/2  | 29.04  | 16.58  | 12.39  | 11.28 |

جدول 2 يوضح متوسطات التساقط الشهرية لمنطقة وادي سوف في فترة التجربة 2018-2019

| الأشهر     | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي |
|------------|--------|--------|--------|-------|
| التساقط مم | 5.04   | 6.13   | 7.96   | 20.57 |

جدول 3 يوضح توزيع متوسطات الرطوبة الشهرية لمنطقة وادي سوف في فترة التجربة 2018-2019

| الأشهر    | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي |
|-----------|--------|--------|--------|-------|
| الرطوبة % | 50.4   | 57     | 64.1   | 63.3  |

جدول 4 يوضح توزيع متوسطات التبخر الشهرية لمنطقة وادي سوف في فترة التجربة 2018-2019

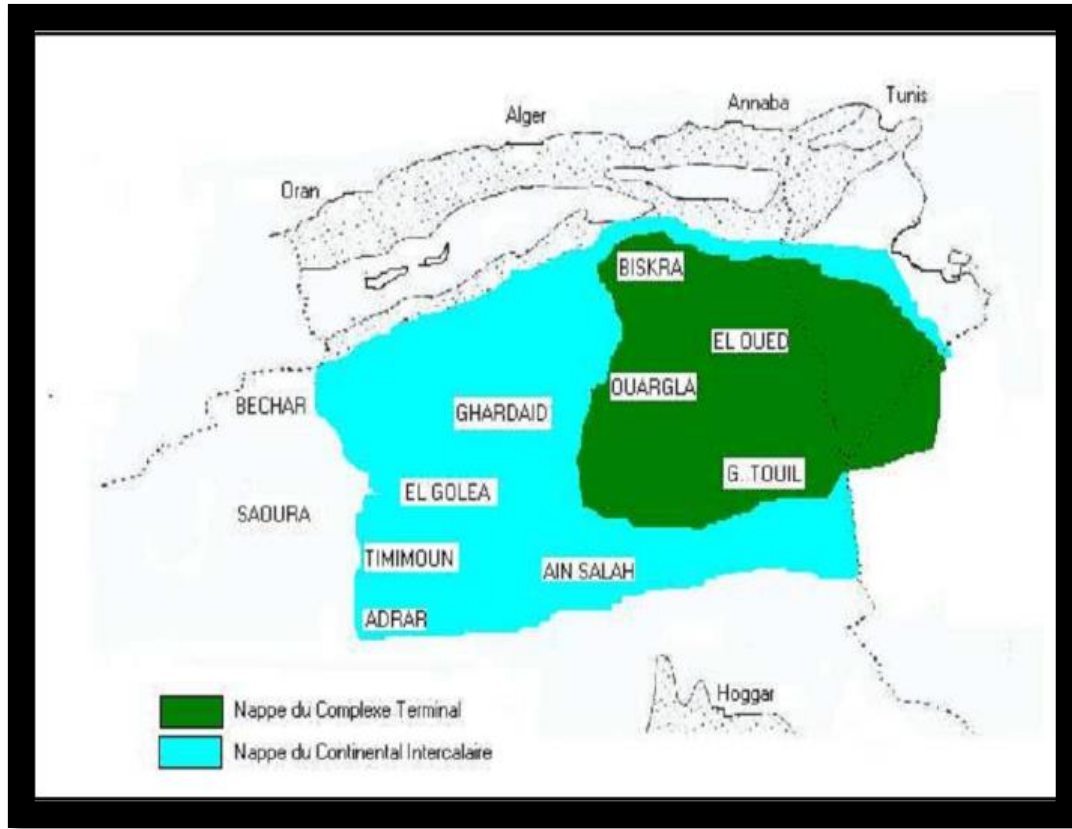
| الأشهر    | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي |
|-----------|--------|--------|--------|-------|
| التبخر مم | 156.73 | 116.76 | 77.76  | 85.52 |

جدول (5) يوضح أنواع الرياح وخصائصها بمنطقة واد سوف. 2018-2019

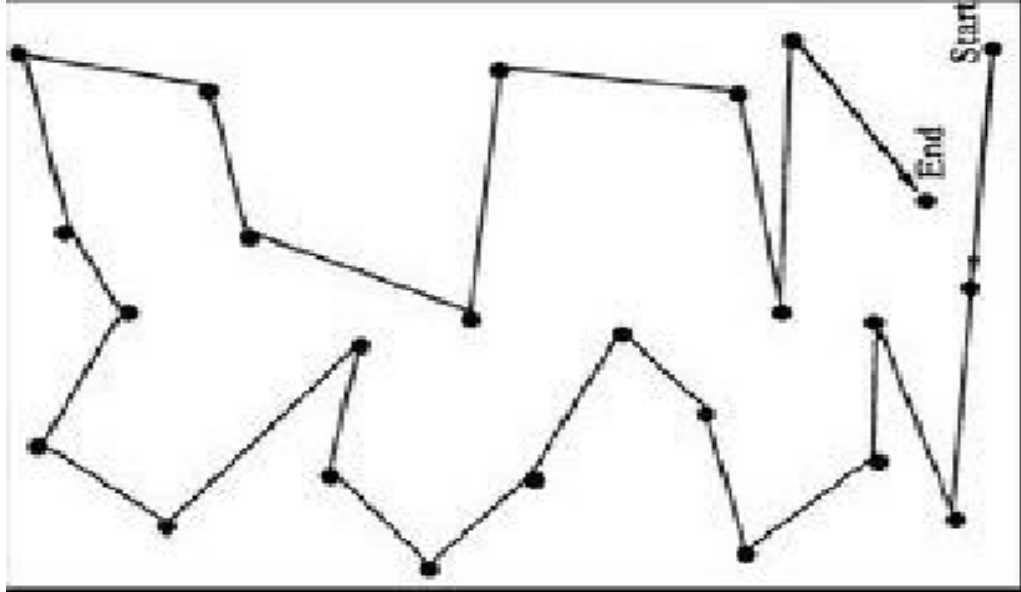
| نوع الرياح | إتجاه الرياح  | فترته  | متوسط السرعة |
|------------|---------------|--------|--------------|
| الظهر اوي  | شمالية غربية  | الربيع | 13-16 كم/سا  |
| الشهيلي    | جنوبية شمالية | الصيف  | 10-17 كم/سا  |
| البحري     | شرقية غربية   | الخريف | 10-11 كم/سا  |

جدول 6 يوضح توزيع متوسطات الشمس الشهرية لمنطقة وادي سوف في فترة التجربة 2018- 2019

| الأشهر       | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي  |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| زمن الشمس سا | 260.81 | 250.14 | 223.33 | 254.67 |



**Figure 1. Situation hydrogéologique des aquifères de la région du Souf (A.N.R.H., 2000)**



الوثيقة (2) جمع العينات بالطريقة العشوائية (Jacobson، 1988)



الوثيقة (3) عينات التربة والمياه اللازمة لإجراء التحاليل المخبرية في مخبر، (ITDAS، 2018)

جدول (7) ترتيب درجة الحموضة والقلوية لتربة. (Marx et al., 1999)

| المستوى   | درجة الحموضة |
|-----------|--------------|
| حامضي قوي | $5.1 >$      |

|         |             |
|---------|-------------|
| 6-5.2   | حامضي متوسط |
| 6.5-6.1 | حامضي طفيف  |
| 7.3-6.6 | معتدل       |
| 8.4-7.4 | قاعدى       |
| 8.5<    | قاعدى قوي   |
|         |             |

الجدول (8) تقييم التربة على أساس التوصيل الكهربائي لمستخلص 5/1 (FAO؛1990)

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| الناقلية الكهربائية لمستخلص 5/1 | نوع التربة    |
| dS/m 0.6-0                      | غير مالحة     |
| dS/m 1.2-0.6                    | قليلة الملوحة |
| dS/m 2.4-1.2                    | متملحة        |
| dS/m 6-2.4                      | شديدة الملوحة |
| dS/m أكثر من 6                  | مالحة جدا     |

الجدول (9) تقييم نتائج المادة العضوية (Walkley and Black؛1934)

|         |                  |
|---------|------------------|
| المستوى | المادة العضوية % |
| منخفض   | 0.86             |
| متوسط   | 1.29- 0.86       |
| كاف     | أكثر من 1.29     |

الجدول (10) تقييم نسبة الفسفور في التربة حسب طريقة (Olsen؛1954) (مغ P/كغ تربة)

|            |           |
|------------|-----------|
| 3 – 0      | فقيرة جدا |
| 8 – 3      | فقيرة     |
| 14 - 8     | متوسطة    |
| 20 – 14    | عالية     |
| أكثر من 20 | عالية جدا |

الجدول (11) تقدير نسبة البوتاسيوم المتاح في التربة حسب طريقة (FAO؛2007)

|             |           |
|-------------|-----------|
| 85 - 0      | فقيرة جدا |
| 150 - 85    | فقيرة     |
| 250 – 150   | متوسطة    |
| 450 – 250   | عالية     |
| أكبر من 450 | عالية جدا |

جدول (12) تصنيف مياه الري حسب درجة الملوحة (APHA؛1998)

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| تصنيف مياه الري  | الناقلية الكهربائية           |
| مقبولة صالحة لري | $\mu\text{S/m}$ أقل من 250    |
| متوسطة الملوحة   | $\mu\text{S/m}$ من 250 – 750  |
| عالية الملوحة    | $\mu\text{S/m}$ من 750 – 2250 |
| مالحة جدا        | $\mu\text{S/m}$ أكثر من 2250  |

الجدول 13 يبين دليل تقييم مياه الري حسب FAO (Ayers-and-Westcott،1985)

| الخاصية                                               | نوعية مشكلة مياه الري                | درجة احتمال حدوث المشكلة لمياه الري |                      |             |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------|
|                                                       |                                      | بدون مشكلة                          | احتمال تزايد المشكلة | حدوث مشكلة  |
| الملوحة                                               | تؤثر على صلاحية المياه للإمتصاص      | أقل من 0.75                         | 3.0 – 0.75           | أكبر من 3.0 |
| نفاذية التربة<br>أ-درجة التوصيل الكهربائي             | تؤثر على معدل نفاذية الماء في التربة | أقل من 0.5                          | 2.0 - 0.5            | أكثر من 2.0 |
| ب- نسبة الصوديوم المدمص<br>المعدلة                    | تؤثر على المحاصيل الحساسة            | أقل من 6                            | 9 - 6                | أكثر من 9   |
| التأثير السام للأيون<br>البورون ppm<br>الكلوريد Meq/l | تؤثر على المحاصيل المقاومة           | أقل من 3                            | 9 - 3                | أكبر من 9   |
|                                                       |                                      | أقل من 0.75                         | 2.0 – 0.75           | أكبر من 2.0 |
|                                                       |                                      | أقل من 4                            | 10 - 4               | أكبر من 4   |
| التأثيرات المتنوعة<br>(Meq/l)النترات أو الأمونيوم     | تؤثر على المحاصيل المقاومة           | أقل من 5                            | 30 - 5               | أكبر من 30  |
| Meq/l البيكربونات                                     |                                      | أقل من 1.5                          | 8.5 – 1.5            | أكبر من 8.5 |
| درجة التفاعل                                          |                                      | 8.4 – 6.5                           |                      |             |

الجدول (14) يبين مقياس معمل الملوحة الأمريكي (U. S. Salinity Lab . 1954)

| درجة التوصيل<br>لكهربائي ( E.C ) ب<br>$\mu\text{ s/cm}$ | الصنف        | الضرر الناتج عن<br>الاملاح | نسبة الصوديوم<br>الدمدص<br>( SAR) | الضرر الناتج<br>عن القلوية |
|---------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 250 >                                                   | Class1 (C1)  | منخفض                      | S1 0 - 10                         | منخفض                      |
| 750-250                                                 | Class2 ( C2) | متوسط                      | S2 18 - 10                        | متوسط                      |
| 2250 – 750                                              | Class3 ( C3) | مرتفع                      | S3 18 - 28                        | مرتفع                      |
| 2250 <                                                  | Class4( C4)  | شديد جدا                   | S4 28 - 30                        | شديد جدا                   |

الملحق رقم II



الوثيقة (4) توضح شبكة الري بالتنقيط المستخدمة في التجربة



الوثيقة (5) توضح شبكة الري بالأنبوب الراشح المستخدمة في التجربة

الجدول (13) التركيب الفيزيائي والكيميائي لسماد الدواجن (Chabalier et al, 2006)

| Caractéristiques                                | Fumier de volailles |       |
|-------------------------------------------------|---------------------|-------|
| Caractéristiques biochimiques                   | MO%                 | 47.17 |
|                                                 | C%                  | 23.58 |
|                                                 | C/N                 | 11.39 |
|                                                 | CB%                 | 6.22  |
| Caractéristiques physiques et physico-chimiques | Ph                  | 7.85  |
|                                                 | CE (dS/m) à 25°C    | 5.39  |
|                                                 | MS%                 | 96.50 |
|                                                 | MM%                 | 51.33 |
|                                                 | Humidité%           | 1.42  |
| Composition en éléments fertilisants            | N total %           | 2.07  |
|                                                 | P%                  | 0.24  |
|                                                 | K%                  | 2.09  |
|                                                 | P O %               | 0.56  |
|                                                 | K O%                | 2.51  |

الجدول (14) تركيب السماد المعالج الكمبوست لشركة MAG SUB

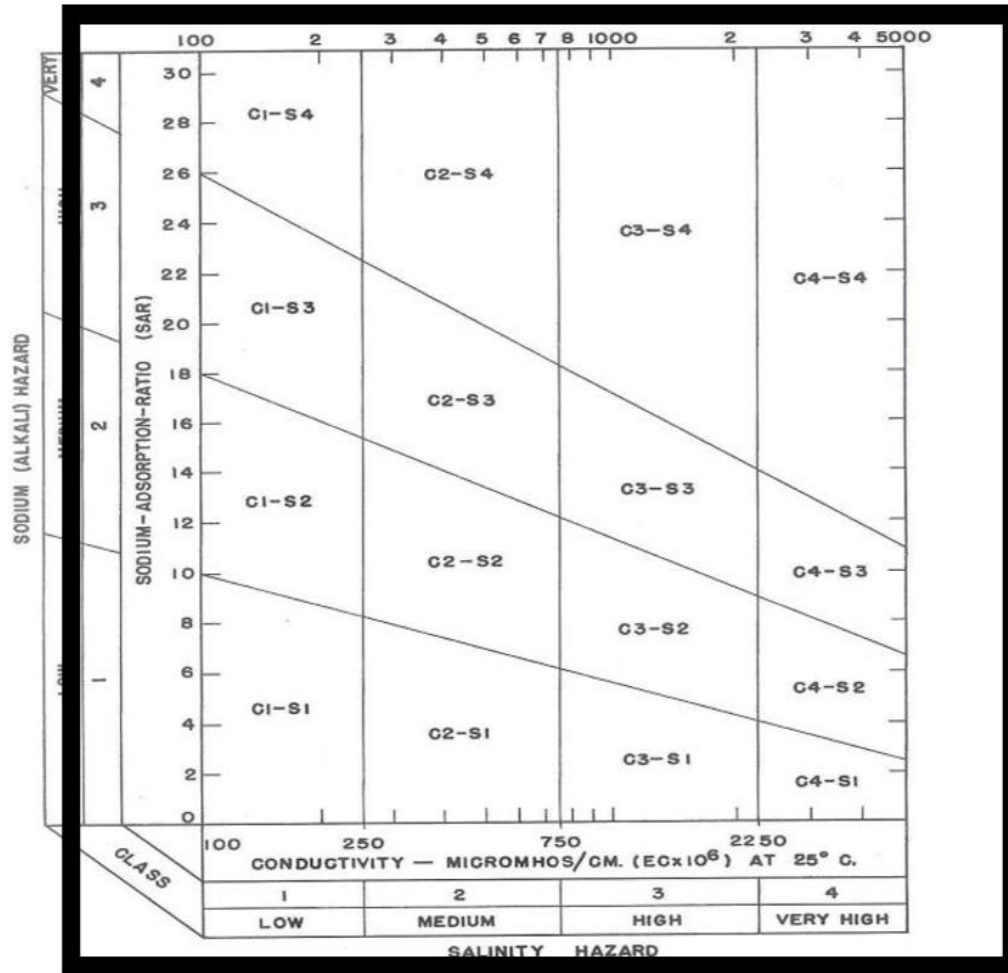
| Composition       | Pourcentages |
|-------------------|--------------|
| pH                | 7.72 – 7.5   |
| Potassium         | 1.22% - 3.2% |
| Azote total       | 3% - 11.06%  |
| Phosphore         | 0.8% - 3.2%  |
| Matière organique | 30% - 55%    |
| Calcium           | 0.5% - 2%    |
| Magnésium         | 0.5% - 1%    |



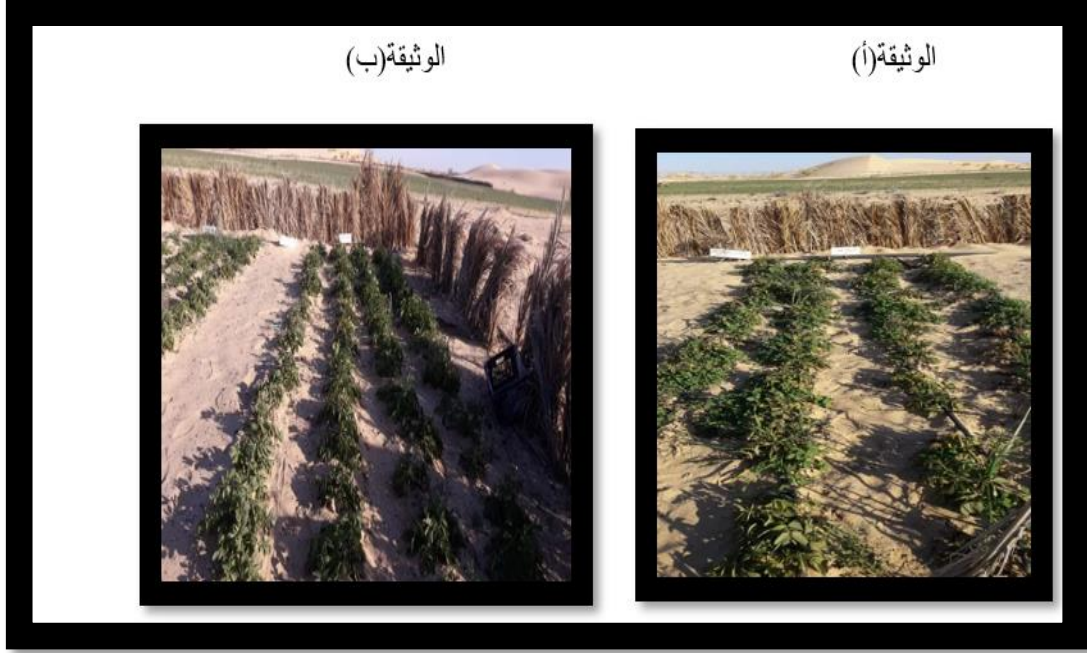
الوثيقة (6) إضافة الأسمدة العضوية للتربة



الوثيقة (7) جني المحصول.



الوثيقة (8) مخطط تصنيف مياه الري وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي  
( U. S ،Salinity Lab ؛1954)



الوثيقة (9) كثافة الأعشاب الضارة في كل تجربة