وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر ـ الوادي
كلية العلوم الدقيقة
قسم الكيمياء

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: كيمياء عضوية

من إعداد الطالبتين:

زرود أسمـاء

موساوي سـهام

تحت عنوان:

دراسة تأثير الأسمدة الكيميائية على المنتجات الطبيعية (الفينولية) والمعدنية لدرنة البطاطا المزروعة في منطقة وادي سوف

نوقشت يوم: 2024/06/11 أمام اللجنة المكونة من :

خلف عبد الحميد	أستاذ تعليم عالي	جامعة الشهيد حمه لخضر. الوادي	رئيسيا
تامة نور الدين	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر. الوادي	مشرفا
مصباحي مُحَّد عادل	أستاذ مساعد أ	جامعة الشهيدحمه لخضر. الوادي	مناقشا

السنة الجامعية: 2024/2023 .

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهــداء

وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِين

الحمد لله حبا وشكرا وإمتنانا على البدء والختام

لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي لها أن تكون لم يكن الحلم قريبا ولا الطريق كان محفوفا بالتسهيلات لكني فعلتها فالحمدلله الذي يسر البدايات وبلغنا النهايات بفضله وكرمه

بكل حب أهدي ثمرة نجاحي هذا إلى من قال فيهم الله تعالى:

"وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا"

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار ، إلى من أحمل إسمه بكل فخر ، إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم ، إلى الرجل الذي سعى طوال حياته لكي نكون أفضل منه

والدي حفظه الله

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها إلى المرأة العظيمة التي طالما تمنت أن تقر عينها برؤيتي في يوم كهذا إلى من جعلت مني فتاة طموحة وسهلت علي الصعاب بدعائها الخفي إلى القلب الحنون

أمي حفظها الله

إلى ظلعي الثابت وأمان أيامي إلى من شددت عضدي بهم **أخواتي وإخوتي وزوجاتهم**

إلى مصدر قوتي ، داعمي وسندي إلى من راهن على نجاحي وبذل جهدا في مساعدتي وكان عونا وسندا لي

زوجي الغالي

أسمـــــاء

الإهداء

قال الله تعالى: (**وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ**) سورة يونس ، الآية:10

الحمدلله الذي ما نجحنا وما علونا ولا توفقنا إلا برضاه الحمدلله ما اجتزنا دربا ولا تخطينا جهدا إلا بفضله و إليه ينسب الفضل والكمال والإكمال .

بكل فخر أهدي ثمرة نجاحي وتخرجي:

إلى النور الذي أنار دربي والسراج الذي لا ينطفي نوره بقلبي الذي توسده التراب قبل أن يقطف ثمار زرعه وجهده إلى الحاضر بقلبي دائما وملهمي الأول جدي الغالي " **السعيد موساوي**" رحم الله روحك وجزاك عني خير الجزاء.

إلى من افتقده منذ الصغر ويرتعش قلبي لذكره إلى من فارقني وروحه مازالت ترفرف في سماء حياتي إلى تلك الروح الطاهرة والدي العزيز "**علي موساوي**" رحمة الله عليه.

ذاك العزيز الذي حملت اسمه فخرا يردد اسمي عاليا في عنان السماء حاملة شرف لقلبه وبكل اعتزاز أنا لهذا الرجل ابنة .

"عليكما السلام ياروحا تمنيت وجودهما في فرحتي"

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها واحتضنني قلبها قبل يدها وسهلت لي الشدائد بدعائها إلى لذة تعبي ومحاولاتي في عبور الطريق بقدم واثقة سيدة النساء وأفضلهم حبيبتي الأولى وداعمي الأكبر وأمان الله على الأرض وقرة عيني وملجئي الدائم أمي الحبيبة "**نورة غمام جريدي**"متعها الله بالصحة والعافية . أهديك هذا الإنجاز الذي لولاتضحياتك لما كان له وجود، أهديك مراحلي وإنجازاتي كلها فالفضل والثناء للمولى ولكفاحك لأجلي وعطاؤك الذي يضمد تعبي كنت لي الأم والأب واكتفيت بك عن العالم ياخير عوض وأعظم سند. ها أنا اليوم أهديك علما وشهادة تخليتي عنها في سبيل رعايتي وتعليمي وأنا ممتنة لأن الله اصطفاك من البشر أما لي.

إلى تلك النجوم التي تنير طريقي دوما إلى ضلعي الثابت الذي لايميل... إلى من رزقت بهم سندا وملاذي الأول والأخير. إلى من شددت عضدي بهم فكانوا لي ينابيع أرتوي منها إلى خيرة أيامي وصفوتها إلى قرة عيني أخي وأخواتي كل بإسمه" **أكرم، منال، إكرام، خلود، علياء**"

إلى الملائكة التي رزقني الله بهن لأعرف من خلالهن طعم الحياة أبناء أختي" **علي، أفنان** ".

"اللهم إني استودعتك إياهم فاجعلهم في ودائعك يالله"

و إلى من انتظر هذه اللحظة ليفتخر بي إلى سندي وشريكي في الحياة"**زوجي الغالي**".

إلى من ساندوني عند ضعفي وساقوني بالحب عائلتي الثانية" **أهل زوجي**" .

إلى من جمعتهم معي صلة الرحم كل من عائلة" **موساوي، غمام جريدي، حميداتو**" .

ولا أنسى الجنود الخفية رفقاء السنين الذين شاركوني خطوات الطريق و يفرحهم نجاحي

" **صديقات الغاليات**".

إلى من سعتهم ذاكرتي ولم تسعهم مذكرتي إلى من حفظهم القلب ونسيهم القلم.

إلى من قضيت معهم أحلى أيامي وأفضل سنيني في الجامعة.

وأخيرا الشكر موصول لنفسي على الصبر والعزيمة والإصرار. وها أنا اليوم أتوج لحظاتي الأخيرة في تلك الطريق الذي كان يحمل في باطنه العثرات والأشواك ورغما عنها ظلت قدمي تخطو بكل صبر وطموح وكم من أيام مرت شعرت بثقلها ومرارتها ولكن لم تعيقني بل كانت ذكرى تمر لتنير أحلام قلبي.

الحمدلله هاأنا اليوم أتممت أول ثمراته راجية من الله تعالى أن ينفعني بما علمني وأن يعلمني ما أجهل ويجعله حجة لي لا علي .

م.سهام

الشكر والعرفــان

بداية الشكر لله عز وجل الذي أعاننا وشد من عزمنا ووهبنا الصبر والمطاولة والتحدي لإكمال هذا البحث ولنجعله علما ينتفع به .

قال رسول الله ﷺ : " من لم يشكر الناس لن يشكر الله "

نتقدم بأجمل عبارات الشكر والإمتنان والإحترام والتقدير لأستاذنا الفاضل **الدكتور تامة نورالدين** شاكرين لك كل ما قدمته وما نصحته لنا به في اشرافك على هذا البحث فلك منا كل الشكر والإمتنان .

كما نتوجه بالشكر الجزيل إلى اساتذتنا أعضاء لجنة المناقشة كل من **الدكتور خلف عبد الحميد** و **الدكتور مصباحي مُحَمَّد عادل** لقبولهم مناقشة هذه المذكرة وإستفادتنا بتصحيحاتهم ونصائحهم وتوجيهاتهم القيمة .

الشكر موصول أيضا إلى مسؤولي المخبر البيداغوجي بكلية العلوم الدقيقة على كل التسهيلات التي قدموها لنا خلال فترة العمل .

الشكر موصول أيضا لطالبة الدكتوراه " **عبير فوحمة** " و الطالبة "**آمال موساوي**" على كل التسهيلات والمساعدات التي قدماها لنا .

دون أن ننسى أفراد دفعة 2024.

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الأسمدة الكيميائية على المنتجات الطبيعية والمعدنية لدرنة البطاطا (*Solanum tuberosum L*)المزروعة في ولاية الوادي وفق المناطق التالية : الطريفاوي و ورماس حيث تمكنا في هذه الدراسة من تحديد أهم المنتجات الطبيعية و ذلك من خلال الكشف والإستخلاص و كذلك حساب المردود، ومن ثم التقدير الكمي بواسطة جهاز مطيافية الأشعة االمرئية والفوق البنفسجية ، ولقد توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى إحتواء درنة البطاطا على مواد الأيض الثانوي بنسب معتبرة، حيث كان مردود الإستخلاص كبير للفينولات والفلافونويدات بالنسبة لدرنة البطاطا في منطقة ورماس ، وتم كذلك تحديد الفاعلية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية باستعمال اختبار DPPH ، وكخطوة أخيرة تم الكشف عن المعادن التي تحتويها هذه الدرنات وتحديد نسبها عن طريق المعايرة الحجمية وإستعمال جهاز متعدد القياسات في مجال الضوء المرئي في كلا المنطقتين والمتمثلة في : Ca، Mg ،Fe.

الكلمات المفتاحية : درنة البطاطا *Solanum tuberosum L* ، المنتجات الطبيعية (الفينولات ، الفلافونويدات)، الفاعلية المضادة للأكسدة .

Abstract

This study aims to know the effect of chemical fertilizers on natural products And minerals of potato tuber Solanum tuberosumL grown in the state El Oued according to the following areas: Al-Tarifawi and Ouarmes, where able to This study aims to identify the most important natural products through detection Extraction, as well as calculation of the yield, and then quantitative estimation using a device Visible and ultraviolet spectroscopy, and through this study, we have achieved The potato tuber contains secondary metabolites in significant proportions, with sufficient yields High recovery of phenols and flavonoids from potato tuber in the region Ouarmes, and the antioxidant activity was also determined by chemical method Using the DPPH test, as a final step, the minerals it contains were detected These tubers were determined their proportions through volumetric calibration and using a multi-measurement device in the field of visible light for both regions, which are: Ca, Mg, and Fe.

Keywords: *Solanum tuberosum L*, naturals products (phenols, flavonoids), antioxidant activity.

الفـهرس

الفهرس

المحتويات	الصفحة
الإهـداء	
الشكر والعرفـان	
الملخص	
فهرس المحتويات	i
قائمة الجداول	ii
قائمة الأشكال	iii
قائمة الرموز والإختصارات	iv
المقدمة	1
المراجع	5
الجزء النظري	
الفصل الأول: دراسة علمية لنبات البطاطا	
I. دراسة علمية لنبات البطاطا	7
1.I.تعريف نبات البطاطا	7
2.I. التصنيف العلمي لنبات البطاطا	8
3.I. الوصف المورفولوجي لنبات البطاطا	8
1.4.I. مرحلة غرس الدرنة والصعود	10

I.2.4. مرحلة النمو	10
I.3.4. مرحلة تكوين الأزهار وتفتحها	10
I.4.4. مرحلة الإثمار	10
I.5.4. مرحلة النضج	10
I.5. أصناف نبات البطاطا	11
المراجع	
الفصل الثاني : دراسة القيمة الغذائية والطبية لدرنة البطاطا	
II.1. القيمة الغذائية لنبات البطاطا	17
II.2.1.أهمية البطاطا من الناحية الغذائية	18
II.3.1. تعريف المنتجات الطبيعية	22
II.4.1. الأيض الثانوي	22
II.2. الفينولات	23
II.1.2. تعريف المركبات الفينولية	23
II.2.2. مصدر المركبات الفينولية	23
II.3.2. تصنيف المركبات الفينولية	24
II.4.2. الفعالية المضادة لأكسدة الفينولات	25
II.1.4.2 آليات عمل الفينولات كمضادات أكسدة	25
II.3. الفلافونويدات	26

II.3.1. تعريف الفلافونويدات	26
II.3.2. بنية الفلافونويدات	26
II .3.3. تصنيف الفلافونويدات	27
II.3.4. تواجد الفلافونويدات	27
II.3.5.الفعالية المضادة للأكسدة للفلافونويدات	28
الفصل الثالث : الأسمدة	
مدخل	34
III.1. السماد	34
III.1.1.تعريف السماد وأهميته	34
III.2.1. أنواع الأسمدة	34
III.1.2.1. الأسمدة العضوية	34
III.2.2.1. الأسمدة الكيميائية	36
III.2. التسميد	36
III.1.2. أنواع التسميد	36
III.1.1.2. التسميد بالأسمدة العضوية	36
III.2.1.2. التسميد المعدني	37
III.2.2. طرق التسميد	37
III.3.2. العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد	38

4.2.III. تسميد البطاطا	39
5.2.III. تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية على النمو والإنتاج	40
5.2.III. تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية على النمو والإنتاج	40
المراجع	
الفصل الرابع : الطرق والوسائل	
مدخل	47
1.IV. المادة النباتية المستعملة	47
2.IV. نوع السماد المستعمل	48
3.IV. تحضير العينات	48
1.3.IV.مرحلة الجمع	48
2.3.IV.مرحلة التجفيف	48
3.3.IV.مرحلة الحفظ	49
4.IV. المواد والأدوات المستعملة	49
5.IV.الكشف الكيميائي عن بعض المواد و المركبات الكيميائية في درنة البطاطا (لب ، قشور) :	51
1.5.IV. الكشف عن الفينولاتphénols	51
1.1.5.IV.طريقة الكشف	51
2.5.IV.الكشف عن الفلافونويدات flavonoides	52
1.2.5.IV.طريقة الكشف	52

IV.6.استخلاص المنتجات الفعالة	52
IV.1.6.تعريف الاستخلاص	52
IV.1.1.6. استخلاص (سائل _ صلب)	53
IV.2.1.6 استخلاص (سائل _ سائل)	53
IV.7.طريقة استخلاص المركبات الفينولية من نبات البطاطا *Solanum Tuberosum L* بالنقع	53
IV.8.حساب مردود انتاجية للمستخلصات	56
IV.9.التقدير الكمي بواسطة جهاز مطيافية الأشعة الفوق البنفسجية _ المرئية	56
IV.1.9. مطيافية الأشعة فوق البنفسجية_ المرئية	56
IV.2.9. مبدأ العمل	56
IV.3.9.التقدير الكمي للمركبات الفينولية بواسطة جهاز UV- Visible	57
IV.1.3.9. المنحنى القياسي لحمض الغاليك Acide Gallique	57
IV.2.3.9. التقديرالكمي للمستخلصات الفينولية	59
IV.4.9. التقدير الكمي للفلافونويدات بواسطة جهاز UV-Visible	59
IV.1.4.9 . المنحنى القياسي للكرسيتين	60
IV.2.4.9. طريقة العمل	61
IV.10. دراسة الفاعلية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية	61
IV.1.10. إختبار الجذر التثبيطي الحرDPPH	62
IV.2.10. المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك	63

3.10.IV. اختبار DDPH للمستخلصات الفينولية	64
4.10.IV. حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر DDPH	64
1.11.IV. طريقة المعايرة الحجمية لتحديد تركيز معدن الكالسيوم والمغنزيوم :	65
2.11.IV: طريقة استعمال مطيافية الأشعة فوق البنفسجية_ المرئية لتحديد تركيز معدن الحديد:	66
المراجع	
الفصل الخامس : النتائج والمناقشة	
1.V. الكشف عن المنتجات الفعالة (نواتج الأيض الثانوي) في درنات البطاطا	73
1.1.V. الكشف عن الفينولات	73
2.1.V. الكشف عن الفلافونويدات flavonoids	73
2.V. مردود الاستخلاص	75
3.V.الدراسة الكمية للمستخلصات الفينولية	76
1.3.V. التقدير الكمي للفينولات بواسطة جهاز UV- Visible	76
2.3.V. التقدير الكمي للفلافونويدات بواسطة جهاز UV- Visible	78
4.V. دراسة الفاعلية المضادة للأكسدة	80
1.4.V. تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة	80
5.V.التقدير الكمي للمعادن المتواجدة في درنات نبات البطاطا	84

لجداول	
الجدول (I. 1) : التصنيف العلمي لنبات البطاطا	7
الجدول (II.1): القيمة الغذائية ل 100 غ من البطاطا	17
الجدول (II.2): تصنيف المركبات الفينولية حسب بنيتها	24
الجدول (IV. 1): يمثل المواد والأدوات والأجهزة المستعملة في الدراسة .	50
الجدول (IV. 2): نتائج الامتصاصية بدلالة التركيز لحمض الغاليك	58
الجدول (IV. 3): نتائج الإمتصاصية لحمض الأسكوربيك بدلالة التركيز	63
الجدول (V.1) : نتائج الكشف عن المنتجات الفعالة في المستخلصات النباتية	74
الجدول (V.2): مردود المستخلصات المدروسة .	75
الجدول (V.3) : قيم الإمتصاصية للتراكيز المحضرة.	76
الجدول (V.4) :كمية الفينولات الكلية في المستخلصات	77
الجدول (V.5) :قيم الإمتصاصية للتراكيز المحضرة	78
الجدول (V.6) :كمية الفلافونويدات الكلية في المستخلصات	79
الجدول (V.7) : نسبة التثبيط المئوية للعينة Ph.pt	80
الجدول(V.8) : نسبة التثبيط المئوية للعينة Ph.pet	80
الجدول (V.9): نسبة التثبيط المئوية للعينةPh. po	81
الجدول (V.10) :نسبة التثبيط المئوية للعينةPh.peo	84
الجدول (V.11) : نتائج اختبار DPPH للمستخلصات	84
الجدول (V.12) :كمية المعادن الموجودة في المستخلصات	85

الأشكال	
الشكل (1.I): ورقة نبات البطاطا	8
الشكل(2.I): أزهار نبات البطاطا لصنفين مختلفين	9
الشكل(3.I): المظهر العام لنبات البطاطا	10
الشكل(4.I): رسم تخطيطي لمراحل نمو البطاطس	11
الشكل(II.1): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في درنة نبات البطاطا*Solanum tuberosum L*	19
الشكل (2.II): نموذج بسيط لمركب الفينول	23
الشكل (3.II): الهيكل القاعدي للفلافونويدات	26
الشكل (4.II): تصنيفا	27
الشكل (1. IV) :يمثل نبات بطاطا الأريزونا	47
الشكل (2. IV) :تمثل مراحل تحضير نبات لب وقشور البطاطا	49
الشكل (3. IV) : يمثل عملية الكشف عن الفينولات	52
الشكل (4. IV): عملية الكشف عن الفلافونويدات	52
الشكل (5. IV): مراحل استخلاص المركبات الفينولية بطريقة النقع	54
الشكل (6. IV) :المنحنى القياسي لحمض الغاليك	58
الشكل (7. IV) : تمثل المستخلصات (لب وقشور) بعد الكشف عن الفينولات	59
الشكل (8. IV) :آلية تشكيل المعقد الأصفر	60

الشكل (IV .9) :منحنى القياسي لحمض الكرسيتين	60
الشكل (IV .10) : المستخلصات بعد الكشف عن الفلافونويدات	61
الشكل (IV .11) :يوضح آلية تثبيط العامل المضاد للأكسدةجذر DPPH.	62
الشكل (IV .12) :المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك	63
الشكل (IV .13): نتائج لبعض المستخلصات بعد إضافةDPPH	64
الشكل (V.1) :الكشف عن الفينولات	73
الشكل (V.2) : الكشف عن الفلافونويدات	74
الشكل(V.3): مردود المستخلصات للمركبات الفينولية	76
الشكل (V.4) : كمية الفينولات الكلية في المستخلصات	78
الشكل (V.5) : كمية الفلافونويدات الكلية في المستخلصات	79
الشكل (V.6) :منحنى تثبيط الجذر الحر DPPHللمستخلصph.pt	82
الشكل (V.7) :منحنى تثبيط الجذر الحرDPPH للمستخلص Ph.pet	82
الشكل (V.8): منحنى تثبيط الجذر الحرDPPH للمستخلص Ph.po	83
الشكل (V.9) : منحنى تثبيط الجذر الحرDPPH للمستخلص Ph.peo	83

الرموز والإختصارات

الرمز	بالعربية	بالأجنبية
%	النسبة المئوية	Pourcentage
C^0	درجة مئوية	Degré Celisus
A	الإمتصاصية	Absorbance
AG	حمض الغاليك	Acide Gallique
AQ	حمض الكرسيتين	Acide Qurcitine
AA	حمض الأسكوربيك	Acide Ascorbique
Uv-Visible	طيف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية	Spectrophométre ultravoilet et visible
DPPH	2.2- ثنائي _1_ فينيل بكريلهيدرازيل	2.2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl
A_0	الإمتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلصات	absorption Photométrique des radicaux libres en l'absence d'extraits
A_i	الإمتصاصية الضوئية للجذر الحر في وجود المستخلصات	absorption Photométrique des radicaux libres en présence d'extraits

I%	نسبة تثبيط العامل المضاد للأكسدة لجذر DPPH	Pourcentage de d'inhibitrice du radicale DPPH
IC_{50}	تثبيط نسبة 50% من تركيز الجذور الحرة	Concentration permetant d'inhiber 50% du radicale DPPH

المقدمة

مقدمة :

النبات نعمة عظيمة امتن بها الله سبحانه وتعالى على خلقه في مواضع كثيرة من محكم آياته ، وامتن على عباده بأن خلق من النبات أنواع مختلفة ، فهي متواجدة بصورة واسعة على نطاق مفتوح، منصهرة في جميع ميادين الحياة بكيفية جد منسقة ، وتعتبر مصدرا رئيسيا للغذاء والكساء ، الإيواء والدواء ، وهذا ما لفت إنتباه الإنسان منذ الأزل ودفعه لتركيز إهتمامه على دراسة أسرارها وكشف خباياها .

لقد شهدت الجزائر في السنوات الأخيرة إهتماما كبيرا بالتنمية الزراعية وذلك بهدف تحقيق أكبر قدر ممكن من الإكتفاء 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 .

وتتصدر منتجات العائلة الباذنجانية قائمة الخضروات حيث تحتوي على حوالي2000 نوع من النباتات منها : عشبي شجيري و تنتشر هذه النباتات في المناطق الحارة والمعتدلة[1]. و من النباتات المميزة لهذه العائلة البطاطا و التي أصبحت الغذاء الأساسي في مناطق كثيرة من العالم و هي تحتل المركز الرابع بعد كل من القمح و الذرة و الأرز ، كما تعد سلعة استراتيجية فهي تؤدي دورا مهما في الأمن الغذائي .

وهي تعد من المحاصيل الزراعية الرئيسية التي تدخل في كثير من الصناعات الغذائية، ومن الناحية الصحية فهي تعطي كمية كبيرة من الطاقة أكثر من المحاصيل الأخرى ذات قيمة غذائية عالية.

تعد البطاطا من المحاصيل الزراعية المهمة في الجزائر إذ شغلت مساحة قدرت بـ163ألف هكتار سنة 2018 موزعة على موسمين في السنة، و تعد منطقة وادي سوف من أهم المناطق الصحراوية المنتجة لمحصول البطاطا في الجزائر، فقد تصدرت سنة 2018 بـ 36,2 ألف هكتار، وهذا رغم

تميز المنطقة بالتربة الرملية الفقيرة من العناصر الغذائية ولكن تعتمد في السقي على المياه الجوفية كمصدر للري عن طريق الضخ من الابار بإستعمال الرش المحوري و والري بالتنقيط، فإن أول تجربة لتقنية الرش المحوري إعتمدت من طرف شيخة تجاني في مارس1995بمنطقة قمار ثم انتشرت في كافة المنطقة[2].

نظرا للإهتمام في الآونة الأخيرة بنوعية المنتح الغذائي، وسلامة الغذاء ازداد الطلب على الأغذية ذات الأصل العضوي بالمغذيات الطبيعية ، مما أدى الباحثين للإهتمام أكثر بدراسة تأثير إضافة بعض المستخلصات النباتية والفضلات الحيوانية على المكونات الكيميائية للبطاطا وبالتالي على نوعيتها ومنه على الإنتاج.

لذا أردنا من خلال بحثنا هذا التوصل الى دراسة مدى تأثير الأسمدة الكيميائية (الطبيعية والصناعية) على التأثير في مكونات درنة البطاطا من المركبات الفينولية و المعدنية ، ومن أجل ذلك قمنا بإتباع خطة عمل كالتالي :

الجانب النظري : قسمناه الى ثلاثة فصول

- الفصل الأول : دراسة علمية لنبات البطاطا
- الفصل الثاني : دراسة القيمة الغذائية والطبية لنبات البطاطا
- الفصل الثالث : الأسمـدة

الجانب التطبيقي : وقسمناه الى فصلين

- الفصل الأول : الوسائل والطرق المتبعة والمواد المستعملة في الدراسة
- الفصل الثاني : النتائج والمناقشة .

وفي النهاية نختم عملنا بخاتمة تشمل أهم النتائج المتحصل عليها في الدراسة.

المراجع

قائمة المراجع :

باللغة العربية :

[1] بوروينة ع،1990 مغلفات البذور عن التقسيم النباتي ، ديوان المطبوعات الجامعية، جامعة الهواري بومدين ، الجزائر ص 280.

الفصل الأول :

دراسة علمية لنبات البطاطا

I.دراسة علمية لنبات البطاطا :

I.1.تعريف نبات البطاطا:

يطلق عليها البطاطا أو البطاطس وتسمى أيضا علميا *Solanum tuberosum L* وهي عبارة عن نبتة من العائلة الباذنجانية [1]، تضم هذه العائلة حوالي 75 جنس، وحوالي 2000 نوع نباتي.[2]

وتعتبر البطاطا من النباتات العشبية فهي حولية بالنسبة للأجزاء الهوائية، ومعمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ولكن تحدد زراعتها سنويا بواسطة درنة غنية جدا بالنشا، فهي من المحاصيل التي تحتاج في نموها من 3 إلى 4 أشهر.

I . 2.التصنيف العلمي لنبات البطاطا:

أطلق Bauhim (1956) *Solanum tuberosum L* على الأنواع الداخلة لأوروبا، وتصنف كما يلي:

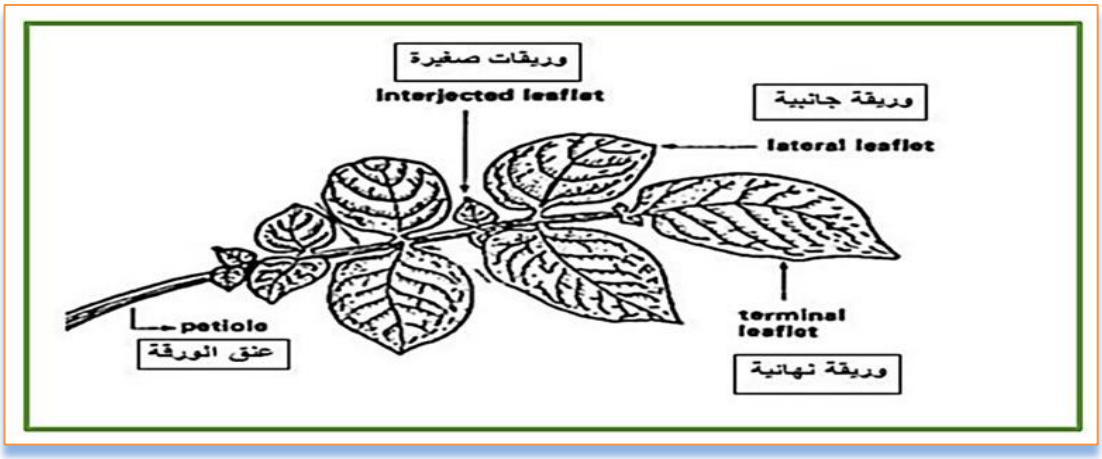
الجدول (I .1): التصنيف العلمي لنبات البطاطا

المملكة: نباتية	**Reino : Végétale**
الشعبة: مغلفات البذور	**Embranchemant** : Angiosperme
الصنف: ثنائية الفلقة	**Classe** : Dicotylédones
تحت الصف: ملتحمات البتلات	**Sous classe** : Gamopétales
الرتبة: الأنبوبيات	**Ordre** : Polémoniales
العائلة: الباذنجانية	**Famille** : Solanacées
الجنس: Solanum	Genre : Solanum
النوع: *Solanumtuberosum L*	**Espace** : *Solanumtuberosum L*
الصنف: *Arizona*	**Variété** : *Arizona*

I.3. الوصف المورفولوجي لنبات البطاطا:

أ- المجموع الخضري:

- **السيقان الهوائية:** غالبا ما يكون عدد السيقان من 2 إلى 10، وقد يصل طولها من 30-90 سم حسب الصنف، تكون هذه السيقان قائمة بمرور الوقت ينمو عليها من البراعم السفلية أفرع جانبية يؤدي ثقلها إلى رقاد السيقان الرئيسية فتبدو النباتات وكأنها نصف مفترشة[5].
- **الأوراق:** ذات ورقة مركبة حيث يمكن بفضل إختلاف مظهرها ولونها التمييز بين مختلف أصناف البطاطا، وتترتب الورقة على الساق بترتيب حلزوني بعكس إتجاه عقارب الساعة[6] .



الشكل (I.1): ورقة نبات البطاطا

- **الأزهار:** اللون والعدد يميز كل صنف وعموما ذات تلقيح ذاتي لكن غالبا عقيمة فهي خنثى تتكون من 5 سبلات ملتحمة و5 بتلات و5 أسدية[7].

الشكل(2.I): أزهار نبات البطاطا لصنفين مختلفين

- **الثمار والبذور:**

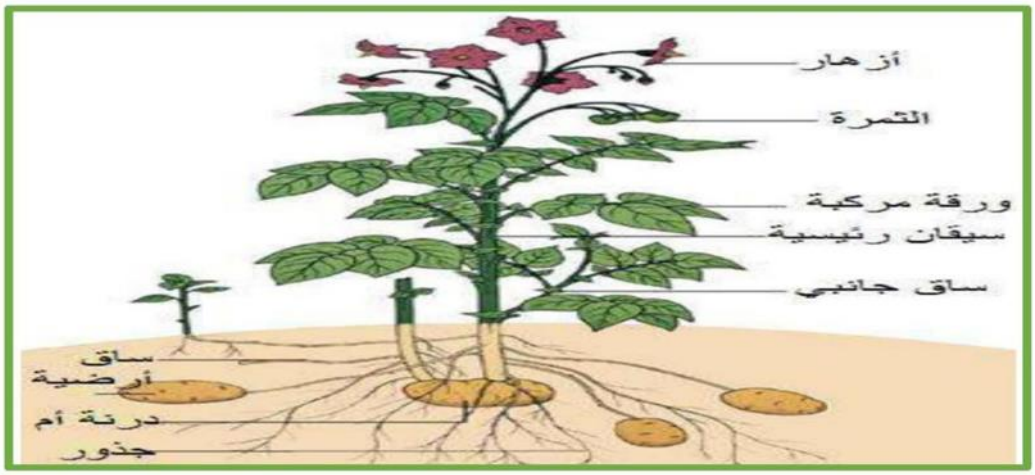
الثمار تكون لينة كروية أو بيضاوية ويكون قطرها يتراوح من 1 إلى 3 سم ولونها أخضر وبني وأرجواني، مصفرة عند النضج، وتحتوي عموما على العشرات من البذور صغيرة الحجم مسطحة وكلوية الشكل[8].

- **الدرنات:**

هي أعضاء التخزين عبارة عن ساق متحورة حيث تتنوع من صنف لآخر في الشكل والملمس واللون الداخلي والخارجي لها[9] .

ب – المجموع الجذري: عند زراعة البطاطس بالبذور الحقيقية، فإنه ينمو من البذرة جذرا وتديا أوليا، ما يلبث أن يتفرع منه جذور جانبية كثيرة تتفرع هي الأخرى إلى أن تكون في النهاية مجموع جذري ليفي، أما عند التكاثر بالدرنات وهي الطريقة التجارية لتكاثر البطاطس فتكون للنبات جذور عرضية تخرج في مجاميع وتتكون كل مجموعة من ثلاثة جذور تنشأ على مستوى العقد مباشرة في الجزء الموجود تحت سطح التربة من ساق النبات.

ومع مرور الوقت تتكوّن وتنمو هذه الجذور لتكون للنبات مجموع جذر ليفي، وعلى الرغم من أن الجزء الأكبر من المجموع الجذري يوجد في 30 سم العلوية من التربة، إلا أن الجذور تتعمق لمسافة 150 سم، وكما يصل الإمتداد الأفقي لمسافة 60 سم أو أكثر ويكون تفرعها كثيفا، وتنمو معظم الجذور أفقيا قبل أن تمتد عموديا إلى الأسفل[10].



الشكل(I.3): المظهر العام لنبات البطاطا

I.4 مراحل نمو وتطور البطاطا:

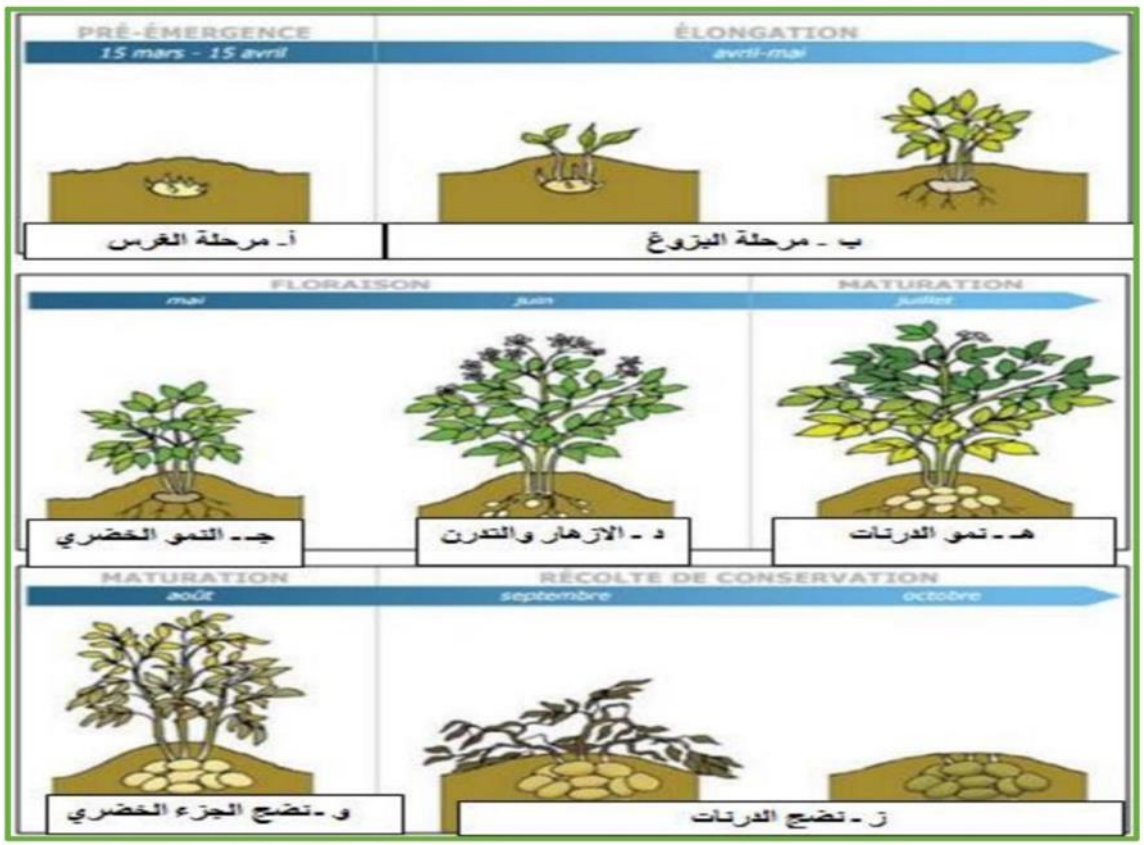
I.4.1. مرحلة غرس الدرنة والصعود: عند غرس درنة نبات البطاطس تكون فيها الرشيمات قصيرة وثخينة بطول 5 مم تقريبا، ثم تبدأ مرحلة الصعود حيث تخرج الوريقات الأولى من الأرض، وبعد خروج هذه الوريقات لا يخشى عليها من خطر الصقيع، وفي هذه المرحلة يبدأ ظهور الجذور ومدة إنبات الدرنة تكون حسب الفصل[9].

I.4.2. مرحلة النمو: يلاحظ خلال هذه المرحلة نمو السيقان وزيادة عدد الأوراق في النبات إلى أن تغطي التربة كليا[10].

I.4.3. مرحلة تكوين الأزهار وتفتحها: يتكون في نهاية السيقان الهوائية شمراخ زهري حيث تكون لون الأزهار بيضاء أو بنفسجية وخلال هذه المرحلة يبدأ تشكل الدرنات الأولى[5].

I.4.4. مرحلة الإثمار: وتبدأ عند بداية إصفرار الأوراق وإعطاء الأزهار ثمار عنبية خضراء غير صالحة للأكل ويعتبر هدا الوقت المناسب لجني ثمار البطاطس الجديدة[9].

I.4.5.مرحلة النضج: تتيبس أوراق وسيقان الدرنات تدريجيا إلى أن تصل إلى حجمها الأقصى، ولكن قشورها تبقى قابلة للإنفصال عن اللب عند خدشها بأضافر أصابع اليد، وبعد إصفرار المجموع الخضري للنبات، إصفرارا طبيعيا وليس نتيجة إصابة مرضية هنا يكون قد إكتمل تكوين القشرة ولإلتصاقها باللحم وصعوبة إزالتها باليد، وفي هذه الحالة تكون نسبة المادة الجافة قد وصلت إلى حدها الأقصى[11].



الشكل(4.I): رسم تخطيطي لمراحل نمو البطاطس

5.I. أصناف نبات البطاطا:

نبات البطاطس يتبع نوعا نباتيا واحدا في جميع أنحاء العالم وهو *Solanum tuberosum L* ويوجد منها آلاف الأصناف التي تختلف بصورة كبيرة عن بعضها البعض من حيث الحجم والشكل والقوام وخصائص الطهي والطعم[12].

تم تقسيم أصناف البطاطا إلى خمس مجموعات رئيسية، وفقا لنشرة مركز البحوث الزراعية المصرية حسب درجة تقييمها وعدد الأيام اللازمة لها من تاريخ زراعتها وحتى ميعاد حصادها تحت الضروف البيئية المحلية على النحو التالي:

❖ الأصناف المبكرة النضج Early Maturing Varieties:

مثل يارلاJaera، أكسنتAccent و بربر Berber، وهذه الأصناف تحتاج إلى 90-95 يوما من تاريخ الزراعة حتى تصل إلى مرحلة النضج.

❖ **الأصناف النصف المبكرة النضج Medium Early Maturing Varieties**:

مثل سبونتا Spunta، اسكورتEscort،مارفونا Marfona، أياكس Ajax، وهذه الأصناف تحتاج لحوالي 100-150 يوما من تاريخ الزراعة حتى تصل لمرحلة النضج.

❖ **الأصناف مبكرة الى نصف متأخرة النضج late Maturing varieties : Early to Med.**

مثل أجري Agria، دراجا Draga، نيكولا Nicola وسيكلون Cycloonوهذه الأصناف تحتاج إلى حوالي 105-110 يوما من تاريخ الزراعة حتى تصل إلى مرحلة النضج.

❖ **الأصناف Med Late Maturing VaSolanum Tuberosum**:

مثل ديامونت Diamant، دزيريه Desiree، فان جوخ Van Gogh، وهذه الأصناف تحتاج إلى حوالي 110-115 يوما من تاريخ الزراعة حتى تصل إلى مرحلة النضج.

❖ **الأصناف المتأخرة النضج Med Late Maturing Varities** :

ألفا – بركة – كارا – موندیال – فاموزا، وهذه الأصناف تحتاج إلى حوالي 115-120 يوما من تاريخ الزراعة حتى تصل إلى مرحلة النضج.

المراجع

قائمة المراجع :

باللغة العربية :

[1] حسن مُحَّد يونس، أ. د. أكرم البلخي & ,د. مُحَّد منهل الزعبي. (2024). تأثير مستويات مختلفة من السماد الآزوتي والفسفاتي في إنتاجية محصول البطاطا (صنف سبونتا) (Solanumtuberosum.L) وبعض خصائص التربة في محافظة ريف دمشق .*مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية* (1) *40* .

[3]كذلك م، (2001). مقدمة في زراعة الخضراوات (التقسيم – احتياجات النمو – الحصاد والتخزين)، منشأة المعرفة، الإسكندرية، ص274.

[5]السيد ف، (2009). تكنولوجيا إنتاج الخضر في المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية، المكتبة المصرية، القاهرة ص 389-412.

[6] حمادي ف، ومشعل ج (1989). إنتاج الخضر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق، ص 146.

[8] الحاج علي حمودة، س،(2010). البطاطس، دار الخرطوم، السودان، ص 13-14-15.

[9] حسن، أ،ع،(1999). إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

[10] موصللي ،ح،(2000). البطاطا (البطاطس) زراعتها وآفاتها، تخزين، وتصنيع منتجاتها، دار علاء الدين. دمشق. ص389.

[11]خوري، ن،(2008). البطاطا، دار بيروت . لبنان. الطبعة الأولى. ص 10-15.

[12]حسن،ع،(1989). زراعة البطاطا، جامعة القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع المصرية. الإسكندرية،ص520.

باللغة الأجنبية :

[2] Grison, C. (1983). *La pomme de terre: caractéristiques et qualités alimentaires*. APRIA.

[4] en France, I. (1996). JOUVE, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS N238336F. *Dépôt légal: Août*.

[7] Soltner, D. (2005). *Les grandes productions végétales*. Sciences et techniques agricoles.

الفصل الثاني

دراسة القيمة الغذائية والطبية

1.II .القيمة الغذائية لنبات البطاطا:

تعتبر البطاطس من الخضر الغنية بالمواد الغذائية وهي من أكثر الأغذية تحفيزا للطاقة، حيث توصل كثير من الباحثين في العديد من الدراسات إلى وجود اختلاف في التركيب الكيميائي للبطاطس وذلك حسب النمط الوراثي ونوع التربة التي تنمو بها والظروف البيئية والمعاملات الزراعية المختلفة ودرجة النضج والجلد واللون والنكهة وظروف التخزين، لذا فمن الصعب تحديد تركيب موحد لها[1]والجدول (1.II) يوضح نتائج التحليل الكيميائي حسب (Camire et Al,2009)المقدرة في 100 غ من الدرنات:

الجدول (II.1): القيمة الغذائية ل 100 غ من البطاطا

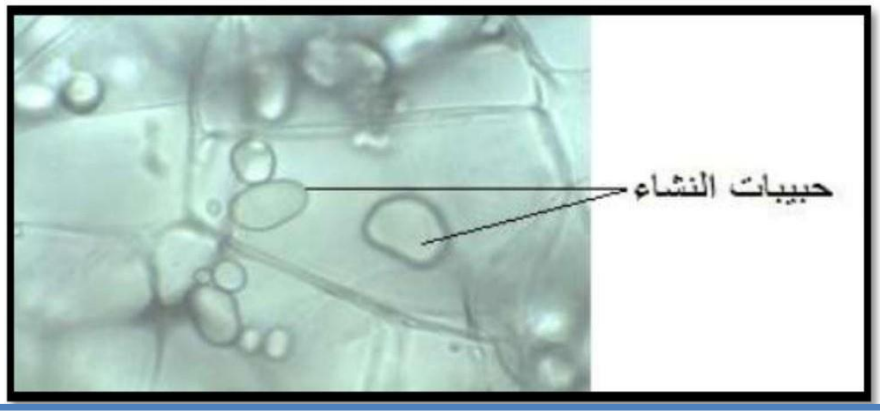
العنصر	الكمية
ماء	79.8 غ
نشاء	%18.2-12.6
بروتين	%2.1-0.6
الكربوهيدرات	17 غ
الدهون	%0.2-0.075
أملاح معدنية	%1
الحديد	0.8 مغ
النحاس	0.16 مغ
المنغنيز	0.17 مغ
البوتاسيوم	564-280 مغ
المغنيسيوم	18-14 مغ
زنك	0.3 مغ
جلوكوز	%0.6-0.01
فركتوز	%0.6-0.01

سكروز	%0.68-0.13
أسبرجين	110مغ
بوليفينول	441-123 مغ
الكاروتينات	2-0.05 مغ
الثيامين	0.2-0.02 مغ
نيتروجين	0.4-0.2 مغ
فسفور	60-30 مغ
الفـيتامينات	
B1	0.11 مغ
B2	20.04 مغ
B3	31.2 مغ
B6	60.2 مغ
C	13 مغ
E	0.1 مغ

II.2.1.أهمية البطاطا من الناحية الغذائية :

- **النشاء (السكريات المعقدة):**

هو العنصر الأساسي في درنة البطاطس ويختلف محتوى الدرنات للنشاء من صنف إلى آخر وحتى في الصنف الواحد ، ولقد ثبت أن نسبته 65-80 %من الوزن الجاف، فهو يتواجد في خاليا الدرنات على شكل حبيبات صغيرة يبلغ قطرها حوالي من1-2.5 ميكرون، كما أن كمية النشاء في الدرنة التي سمدت بشكل صحيح بالفوسفات والبوتاس ونترات الكالسيوم وغيرها تكون مرتفعة، يتكون نشاء البطاطس من الأميلوز (Amylose) الأميلوبكتين(Amylopectin)[2].



الشكل(II.1): ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في درنة نبات البطاطس *Solanumtuberosum L*[3]

- **السكريات:**

تتضمن السكريات الموجود بشكل رئيسي في البطاطس ثلاثة أنواع وهي السكروز،الغلوكوز والفركتوز، كما أشار أيضا أن للسكريات المختزلة لها دور في زيادة الوزن النوعي للدرنات فعند جني محصول بعد 131 يوم من الزراعة يكون أقل محتوى من السكريات المختزلة والسكروز عنه في الدرنات التي تحصد بعد 136 يوم من الزراعة، كما أن كميات كبيرة من السكريات تتراكم أثناء التخزين بدرجات الحرارة المنخفظة[4].

- **الألياف الغذائية:**

وهي تطلق على السكريات المعقدة غير النشويات،حيث أشار(Hoff And Castro) الى أن الدرنات تحتوي على 1.2%من رقائق الجذر الخلوية والتي تتكون من 55 % مواد بكتينية 28 % سليلوز و10 % بروتين، 7 %هيموسليلوز.

- **المركبات الآزوتية:**

وهي مركبات يدخل في تركيبها الازوت وهي العنصر الرئيسي الثاني في درنة البطاطس بعد الكربوهيدرات، يشكل الأزوت 1-2 % من الوزن الجاف لدرنات البطاطس، وما يقارب 90 % من النيتروجين الحاضر في درنات البطاطس وهي من المركبات القابلة للذوبان في الماء.وتوجد مركبات

النيتروجين الغير القابلة للذوبان في الماء في الغالب في القشرة حوالي 50 % من النيتروجين.وقد ذكر أن نسبة الآزوت الكلي والآزوت البروتيني تزداد بشكل ملحوظ فترة النمو وتستمر في الزيادة حتى الحصاد فتكون 55 % إلى 58 % من الآزوت الكلي[5].

- **البروتينات والأحماض الأمينية:**

بروتين البطاطس "patatin" المخزن الذي تتواجد به بروتينات الدرنة وهو يشبه بروتين البقوليات من حيث إحتوائه على الحمض الأميني اللايسين، حيث تبلغ كمية البروتين في البطاطا 0.6-2.1% فهي نسبة قليلة لكنها تتميز بارتفاع جودتها الحيوية على النباتات الأخرى.

والدرنات الناضجة في وقت الحصاد يكون محتواها من البروتينات الذائبة قد وصل حدها الأقصى، إلا أن التخزين يؤدي إلى التقليل منه حيث أن تخزين الدرنات في درجة حرارة 26م° يقلل من المحتوى البروتيني[6].

- **الأحماض العضوية:**

درنات البطاطا تحتوي على أحماض عضوية مثل حمض الستريك والأيسوستريك و الأسكوربيك و اللاكتيك و الماليك والتاتريك والسكسونيك والأوكساليك والهيدروكسي مالونيك و الكونتيك و الغاتيك و كاميك و كلوروجيك.

فلقد تبين أن هناك علاقة عكسية بين حمض الستريك وحمض الماليك فخلال مرحلة التخزين يتحول حمض الماليك الى حمض الستريك. وأن كمية حمض الأسبرتيك تقدر على أساس الوزن الجاف في الدرنات حيث تبلغ 0.812 - 0.966 % حيث يكون تركيزها عالي في الدرنات الصغيرة التي تكون في النهاية القمية والوسط مع انخفاض تصاعدي في الجزء القاعدي والقشرة، وكذلك لا توجد أي علاقة بين محتوى النشاء وحمضالأسبرتيك في الدرنة.

- **الأنزيمات:**

يوجد في البطاطس العديد من الإنزيمات نذكر منها الفوسفاتاز الأمايليز وبيروكسيدزو جاليوكسيليز... وغيرها. فإنزيم الأمايليز و الفوسفورتاز هما مسئولان عن تكوين السكريات خلال التخزين بدرجات الحرارة المنخفضة، والتايروزينيز له دور عن تلون الدرنات.

يتواجد إنزيم الإنفرتيز بشكل دائم في الدرنات ويبلغ ذروته في مراحل التخزين في درجات الحرارة المنخفضة، يحدث له إنخفاض عند نقل الدرنة من وسط التخزين البارد إلى وسط دافئ[7].

- **المواد الدهنية:**

تتواجد المواد الدهنية في الدرنة بنسبة ضئيلة 0.2 – 0.075 %ومن الأحماض الدهنية الموجودة بشكل رئيسي في درنات البطاطا فهي: 53% لينوليك و16% لينولنك و01% بالمستيك وخلال بداية مرحلة التخزين فإن الأحماض الدهنية في الدرنة والقشرة تكون من01 الى40 ملغ /100 غ[8].

- **الفيتامينات:**

درنات البطاطس هي مصدر مهم للفيتامينات فهي تحتوي مجموعة من الفيتامينات خاصة فيتامينCومجموعة فيتامينB وآثار من فيتامين A .[9]

ويقول العلماء أن جزء كبير من هذا الفيتامين يفقد بالتقشير إذ من المعروف أن القشرة تحتوي على أكثر من ثلث كمية الفيتامين الموجود بالدرنة ، ولهذا قد اهتم الأوروبيون بفيتامين C الموجود في البطاطس وخاصة على مستوى القشرة على الرغم من أن الكمية التي به تعد متوسطة وذلك لأن مقدار ما يتناوله الإنسان يوميا مقدارا كافيا، ولأن فيتامين C الموجود بالبطاطس لا يفسد بالغليان لعدم وجود إنزيم مسبب لذلك[8]وقد ذكر Petro أن كمية فيتامين C في الدرنات التي سمدت تربتها بالفوسفور والبوتاس $Ca(No_3)$ أو$NaNo_3$تكون عالية، كما أن كمية هذا الفيتامين في الدرنات الصفراء تكون أعلى من بقية الأصناف، وتتناقص كميته بشكل ملحوظ خلال التخزين لفترات طويل.

فقد أثبت أن 1.11 ملغ من فيتامين C في غرام من البطاطس تساهم بنسبة 30% من إجمالي نشاط مضادات الأكسدة في درنة[4].وقد ذكر أيضا Block and Kant أن البطاطس هي ثالث أكبر

مصدر للفيتامين B_6 للبالغين، وكذلك ثاني مساهم مهم من فيتامينB_6 لكبار السن، الذين هم الأكثر تعرضا للخطر من الأمراض المزمنة. حيث يلعب دورا في علاج مختلف الأمراض المزمنة مثل فقر الدم المنجلي، الربو والسرطان[5].

- **العناصر المعدنية**

درنات البطاطا تعد مصدرا جيدا للعديد من العناصر المعدنية منها: الحديد النحاس والمنغنيز، البوتاسيوم والمغنسيوم والفسفور، بالإضافة إلى معادن أخرى مثل البورون نحاس سليكون واليودين والفليورين التي تعتبر مهمة للأسنان، ولكنها فقيرة من الكالسيوم وتختلف نسبة العناصر المعدنية في الدرنات حسب الصنف والعمليات الزراعية والمنطقة ودرجة النضج وظروف التخزين.

- **مضادات الأكسدة في البطاطا:**

من المعروف أن البطاطس مصدر لمركبات المضادة للأكسدة وهي مجموعة من العناصر والمركبات التي لها القدرة على منع أو إبطاء عملية الأكسدة بهدف حماية المركبات الأخرى من الجذور الحرة ومن بين الشروط التي يجب أن تتوفر في مضادات الأكسدة المناسبة للجسم هي تعديل الجذر الحر دون أن تتحول بنفسها إلى جذر حر وفصل الجذر الحر المرتص على مستقبلات معينة عن هذا المستقبل وألا تكون مؤذية للجسم وقابلة للإطراح من الجسم وغير قابلة للتخزين إلا انه في الحقيقة مواد قليلة تحقق هذه الشروط مجتمعة بما فيذلك مادة البوليفينول. الكاروتينات[10].

II.1.3. تعريف المنتجات الطبيعية:

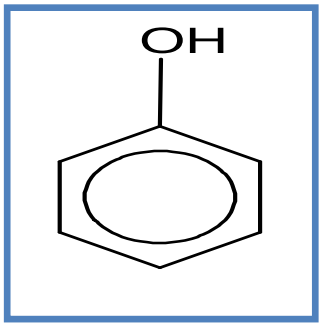
النواتج الطبيعية هي المركبات أو المواد الكيميائية التي تم فصلها من الكائنات الحية، ومن أهم هذه المكونات هي التي لها دور في تفاعلات الأيض، ولها قسمين أساسين هما الأيض الأولي والأيض الثانوي.

II.1.4.الأيض الثانوي: هي المركبات الناتجة عن عملية الأيض الثانوي، ذات مصدر طبيعي، وكذلك يطلق عليها بالمشتقات الثانوية لعملية الأيض الثانوي، وتظم كل من التربينات، القلويدات، الفلافونويدات، الفينولات، الفيتامينات.

2.II. الفينولات :

II.1.2. تعريف المركبات الفينولية:

تعتبر المركبات الفينولية من بين أهم المركبات النباتية لنواتج الأيض الثانوي، حيث تشكل حيزا كبيرا في حقل المنتجات الطبيعية، نظرا لكثرة عددها ولتابين الهياكل البنائية لها ، حيث تتميز بنيتها الأساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة مباشرة بمجموعة أو أكثر من الهيدروكسيل(OH)أو المرتبطة بأستر، إيثر، أوجزيئة سكرية، والاختلاف في عدد الحلقات وعدد الوظائف المرتبطة بها يجعلها تنقسم الى عدة مجاميع تتمثل في: الاحماض الفينوليةوالفلافونويدات، التانينات، الكومارينات التي تتواجد في جل النبات.[11]



الشكل 2.II): نموذج بسيط لمركب الفينول

2.2.II. مصدر المركبات الفينولية :

تتواجد المركبات الفينولية وبصورة أكبر في الأجزاء الهوائية خاصة الأزهار والأوراق وذلك بشكل إيتروزيدات تذوب في الماء وتتمركز في حوصلة الخلية، كما تعتبر الفواكه والخضروات ومن أهم المصادر حيث تحتوي على حوالي نصف الكمية من المركبات الفينولية والكمية الأخرى نجدها في[13] المشروبات مثل عصائر الفاكهة، القهوة، الشاي.[12]

II.2.3. تصنيف المركبات الفينولية:

يمكن تصنيف المجموعات الكبيرة والمتنوعة من المركبات الفينولية على أساس عدد ذرات الكربون في الجزيء وحسب البنية وعدد الحلقات الأروماتية و العناصر المرتبطة بها و نلخص عملية التصنيف في[14] الجدول التالي:

الجدول (II.2): تصنيف المركبات الفينولية حسب بنيتها[15]

الهيكل الكربون الأساسي	الصنف
C6	الفينولات البسيطة Phénols simple
C6- C1	الأحماض الفينولية الكربوكسيلية Acides phénols
C6- C3	• حمض هيدروكسي سيناميك Acide shydroxy cinnamiques • كومارين Coumarine
C6- C3 – C6	الفلافانويدات Flavonoides الفلافونات Flavones الفلافونولات Flavonols الفلافانولات Flavanols الفلافانونات Flavanones ايزوفلافونات Isoflavones انثوسيانات Anthocyanes
$(C_6-C_3)_2$	انثوسيانات Anthocyanes
$(C_6-C_3)_n$	اللغنين Lignines

$(C6 – C1)_n$ +glycole $(C6 – C3– C6)_n$	التانينات Tannins تانينات قابلة للتحول Tannins hydrolysables تانينات مكثفة Tannins condensés

II.2.4.الفاعلية المضادة لأكسدة الفينولات :

تمتلك المركبات الفينولية خصائص مضادة للأكسدة تعد كمخالب (مفخخة)لتوقف عملية انتشار الجذور الحرة الناجمة عن التلوث ، حيث أن حماية القلب والأوعية الدموية بالمركبات الفينولية أصبحت الأكثر رسوخا. يتم امتصاص المركبات الفينولية من خلال الحاجز المعوي ومن ثم الوصول إلى الأنسجة المستهدفة ، حيث يمكن أن تؤدي إلى وقاية الجسم من تعرضه للأكسدة ، والأمراض المختلفة مثل؛ أمرض القلب والسرطان وأمراض الأعصاب.

II.2.4.1 آليات عمل الفينولات كمضادات أكسدة:

فقدان الإلكترونات: تمتلك الفينولات مجموعات هيدروكسيل (OH) قادرة على فقدان الإلكترونات للجذور الحرة، مما يحيدها ويقلل من ضررها على الخلايا.

إيقاف سلسلة تفاعلات الجذور الحرة:

تمكن الفينولات من إيقاف سلسلة تفاعلات الجذور الحرة، مما يمنع إنتشار الضرر إلى الخلايا الأخرى.

التشابك مع المعادن: ترتبط الفينولات ببعض المعادن مثل الحديد، النحاس وتمنعها من المشاركة في تفاعلات الأكسدة التي تسبب الضرر للخلايا.

تنشيط إنزيمات مضادات الأكسدة: تحفز الفينولات إنتاج إنزيمات مضادات الأكسدة داخل الجسم مثل لإنزيم Glutathioneperoxidase و Speroxidedismutase، التي تساعد على إزالة الجذور الحرة.

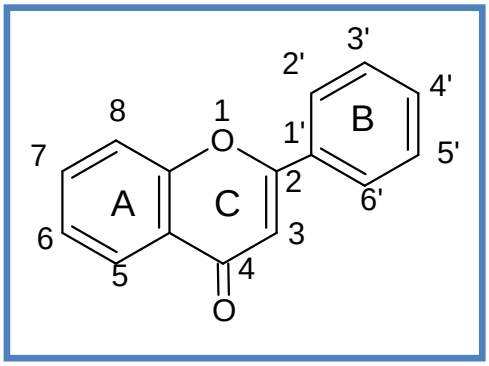
II.3. الفلافونويدات:

II.3.1. تعريف الفلافونويدات: الفلافونويدات هي عبارة عن مركبات طبيعية من نواتج الايض الثانوي واسعة الانتشار في المملكة النباتية، إذا تحول النباتات نحو 2% مما تنتجه من الكربون العضوي إلى فلافونويدات (ما يعادل 910طن في العام الواحد)، وتشتق كلمة فلافونويدات منFlavusالتي تعني أصفر في اللاتينية، وهو المصطلح العام لمجموعة كبيرة من المركبات الفينولية التي عرفت لأول مرة من قبل العالموالذي صنفها علىAlbert SzentGyogyi أساس أنها فيتامينP [16].

تمتاز الفلافونيدات بصفة التعدد والتنوع، بالإضافة إلى اختلاف فعالياتها البيولوجية وأثر استهلاكها لدى الإنسان، هذا ما جلب إليها اهتمام الباحثين والمخبريين في مجالات عدة خاصة في الطب، والتغذية.

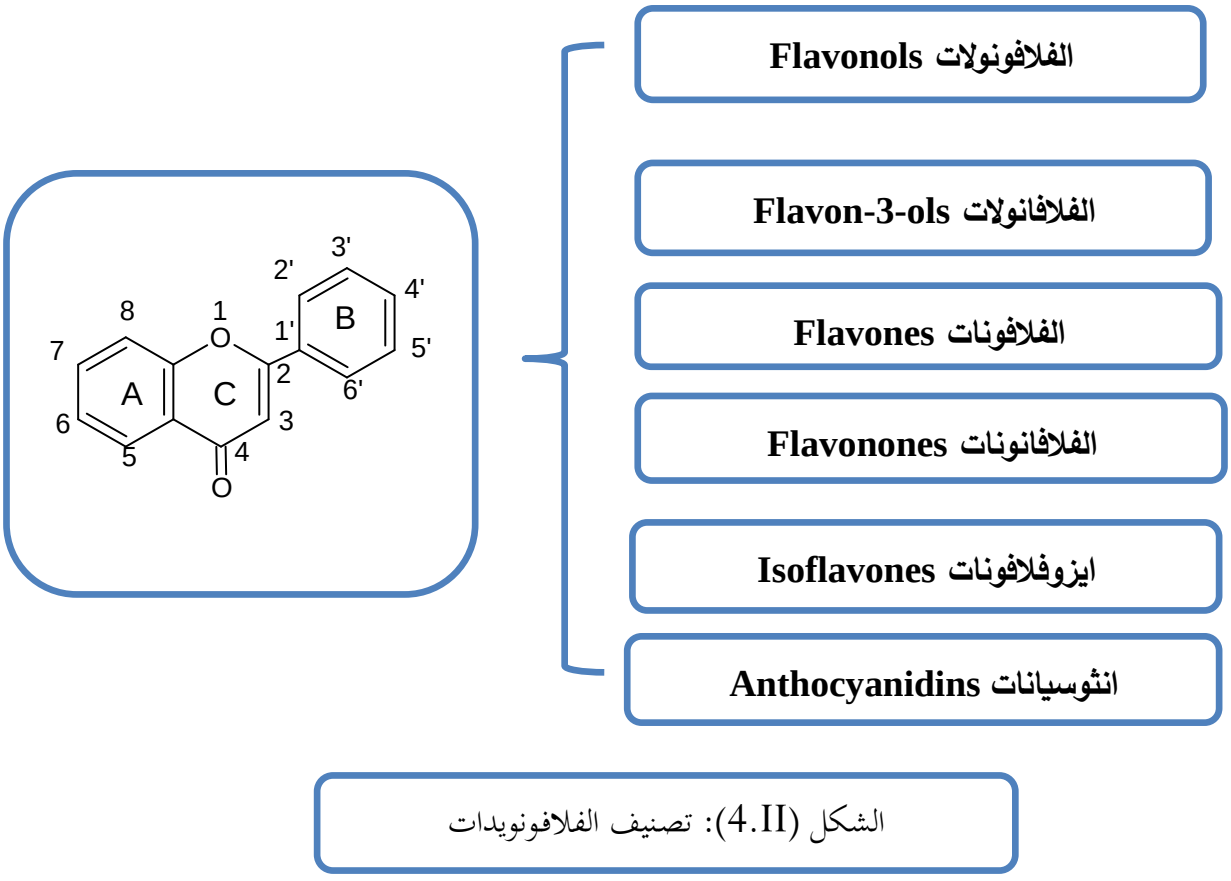
II.3.2. بنية الفلافونويدات:

تظهر الفلافونويدات في النباتات ببنى كيميائية مختلفة، إذ تم التعرف على أكثر من 9000 فلافونويد[17] ، جميعها تشترك في الهيكل القاعدي الذي يتكون من 15 ذرة كربون، تتوزع على حلقتين عطريتين A وBترتبطان بسلسلة من ثلاث ذرات كربون، وفي غالب الأحيان الجسر الرابط بين[24]الحلقتين A وBيتحلق ليكون الحلقة البيرانية C.



الشكل (II.3): الهيكل القاعدي للفلافونويدات

II.3.3 تصنيف الفلافونويدات: وهناك عدة فئات للفلافونويدات وتصنف حسب درجة تأكسد نواة البيرون(cyclepyrone) C وحسب موضع ارتباط الحلقة B بالحلقتين C التي هي:



الشكل (II.4): تصنيف الفلافونويدات

II.3.4. تواجد الفلافونويدات :

الفلافونويدات هي عبارة عن صبغات نباتية تتواجد في مختلف أجزاء النبتة (جذور ،أوراق،سيقان، أزهار)، غير أنها تتواجد بتراكيز عالية في القسم الهوائي .توجد معظم الأصناف النباتية خاصة الراقية منها، و هي واسعة الانتشار عند كاسيات البذور ،متوسطة الحضور عند عاريات البذور وشبه منعدمة عند الطحالب، كما وجدت عند الحزازيات ،كذلك عند نباتات أحادية الفلقة،وتعتبر كأداة تشخيصية لذوات الفلقتين. وتتواجد بصفة عامة في الخلايا السطحية للأنسجة النباتية، حيث تؤمن لها الحماية من الأشعة فوق البنفسجية المضرة. كما أنها تتواجد منحلة في الفجوات على شكل إيتيروزيداتأي

(الفلافونويدات التي تنحل في الماء) أما بقية الفلافونويدات التي تنحل في مذيبات غير قطبية أي (الفلافونويدات عديدة الميتوكسيل) فنجدها في سيتوبلازما الخلية، بالنسبة للأجليكوناتفتتوضع على سطح النبات خاصة الأوراق، حيث تكون ملازمة لمواد هي الأخرى ليبوفيلية وتلاحظ هذه الظاهرة خصوصا [18] عند نباتات المناطق الجافة وشبه الجافة.

II.5.3. الفعالية المضادة للأكسدة للفلافونويدات:

تمتاز الفلافونويدات بخواصها المضادة للأكسدة ويتلخص ذلك في مايلي:

- حماية الأنظمة المضادة للأكسدة الداخل خلوية.
- التنشيط الإنزيمي ومخلبة الأثار المعدنية المولدة ل ROS (المسؤولة عن إتلاف الأحماض النووية وظهور الأورام السرطانية كما تتسبب تفاعلاتها المستمرة مع الفوسفوليبيد الغشائي في إتلاف الخلية).
- أسر الجذور الأكسجينية النشطة ROS NO^- ، OH^-، O_2^- ، يتوقف هذا على مدى قابلية تحرير البروتونات من طرف الفلافونويد، وعلى العموم يتوقف إصطياد هذه الجذور على الصيغة الكيميائية للفلافونويدات ومستبدلاتها الهيدروكسيلية.

تعتبر الفلافونويدات كعوامل مرجعة قوية وتعمل على تكسير تسلسل التفاعلات الجذرية نتيجة لبنيتها المستقرة الناتجة عن ظاهرة الرنين الإلكتروني الناشئة عن الحلقات الأروماتية، وقد بينت الدراسات أن فعالية الفلافونويدات المضادة للأكسدة متعلقة بعدد وموقع مجاميع الهيدروكسيل خاصة منها تلك المستبدلة في الموقع 3 للحلقة Cوأرثوثنائي هيدروكسي 3' و 4' للحلقة B ، كما تعود مقاومتها للتأكسد لإحتوائها على الرابطة المضاعفة في الحلقة C_3-C_2 المترافقة مع 4- سيتون، وجود OH في وجود OH في الموقع 3 وOH في الموقع 5 بالإتحاد مع مجموعة 4- كربونيل والرابطة المضاعفة بين C_2-C_3يزيد من فعالية أسر الجذور الحر.

وفي دراسة Gwan-subsim وآخرون أثبت فيها أنه كلما زادت مجاميع الهيدروكسيل في البنية المترافقة مع مجموعة الكربونيل4-C في الحلقة C لكل من الفلافونات : Chrysin، Apigenin، Luteolinوالفلافونولات: Kaempferol، Quercetin، Myricetin لوحظ عند الفلافونات أن

Chrysin، Apigenin أبدا فعالية أقل من Luteolin وعند الفلافونولات لوحظ ان Myricetin الحاوية على 6 مجاميع OH أضهر فعالية أكبر من Quercetin ذو الخمس مجاميعOH وهذا الأخير أكبر من Kaempferol ذو الأربع مجاميع.

المراجع

قائمة المراجع

باللغة العربية:

[2] كاخيا ا، (2006)، كيمياء وتكنولوجيا النشاء والغلوكوز مشتقاتهما، ص339.

[3]خيرت ع،(1949)، التركيب التشريحي للنبات، مطبعة جامعة فؤاد الأول، القاهرة، ص456.

[7] موصللي ح، (2000)، البطاطا زراعتها وآفاتها، تخزين، وتصنيع منتجاتها، دار علاء الدين دمشق، ص389.

[8] كذلك م، (2001)، مقدمة في زراعة الخضراوات (التقسيم- إحتياجات النمو-الحصاد-التخزين)، منشأة المعرفة،الإسكندرية، ص274.

[9] العموري ن، (2008)، المركز الوطني للسياسات الزراعية المنظور السلعي، رقم 6، زراعة البطاطا في سوريا، ص 6-7.

[11]زيدان حليمة،(2018)، الفعالية البيولوجية لمستخلص الخام المائي والكحولي لأزهار شجر الرمان الحامض و الحلو، *PunicaGranatum L*،مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في الكيمياء،تخصص كيمياء عضوية. جامعة حمه لخضر الوادي . ص19.

[12] زمالي & ,جعفر. (2007 .(*دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية لنبتة الصحراوية* ***Solanum Nigrum*** (Doctoral dissertation, Université de Ouargla-Kasdi Merbah).

[13] آيت كاكي فريد، (2011)، فصل وتحديد نواتج الايض الثانوي ودراسة الفعالية البيولوجية المضادة ***Origanumvulgare L***. Sbsp. Glandulosum (Dest) لنبتة الاثيل خلات لمستخلص البكتيريا letswaart مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير تخصص كيمياء النبات، جامعة منتوري قسنطينة ص1.

باللغة الأجنبية:

[1]Ahmad,(1979), Salinity induced changes in the growt hand chemical composition

n on of potato, Pak J. BOT, p103-112.

[4] Dale, M. F. B., Griffiths, D. W., & Todd, D. T. (2003). Effects of genotype, environment, and postharvest storage on the total ascorbate content of potato (Solanum tuberosum) tubers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *51*(1), 244-248.

[5] Kolasa, K. M. (1993). The potato and human nutrition. *American Potato Journal*, *70*, 375-384.

[6] Friedman, M. (1997). Chemistry, biochemistry, and dietary role of potato polyphenols. A review. *Journal of agricultural and food chemistry*, *45*(5), 1523-1540.

[10] Singleton, V, ET Rooi, J, (2009),Calorimetry of total phenolic it phosphor tungstic acid agents, American Journal Enology ET Viticulti culture,16..

[14] Benhammou, N. (2012). Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. *Université Abou Bakr Belkaïd-Tlemcen, Algérie: Thèse de Doctorat*, *30*.

[15] Macheix, J. J., Fleuriet, A., & Sarni-Manchado, P. (2006). Composés phénoliques dans la plante-Structure, biosynthèse, répartition et rôles. *Les polyphénols en agroalimentaire. Edition TEC et DOC, Lavoisier, Paris*, 390-399.

[16] Bruneton, J. (2009). Pharmacognosie—Phytochimie, plantes médicinales, 4e éd.. revue et augmentée. Paris, Tec & Doc. *Éditions médicales internationales*.

[17] Williams, C. A., & Grayer, R. J. (2004). Anthocyanins and other flavonoids. *Natural product reports*, *21*(4), 539-573.

[18] Harborne, J. B. (2013). The flavonoids: advances in research since 1980.

الفصل الثالث : الأسمدة

مدخل :

تعد جميع الأراضي الصحراوية فقيرة بطبعها من حيث محتواها من المادة العضوية والعناصر المعدنية التي تحتاج إليها النباتات، نتيجة إرتفاع نفاذيتها وفقد المغذيات عن طريق غسيل التربة.

لذا فإن نجاح زراعة الخضر في هذه الأراضي يتوقف على التسميد[1]، وذلك بإضافة السماد بنوعيه العضوي أو المعدني من أجل تحسين خواص التربة وتغذية المحاصيل الزراعية[2].

III.1.السماد :

III.1.1.تعريف السماد وأهميته:

تطلق كلمة سماد على كل مادة تضاف إلى التربة قصد تحسين قوامها وخصائصها الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية فهي تمد النبات بالعناصر المغذية بشكل مباشر أو غير مباشر ، بهدف تغذية المحاصيل الزراعية وتحسين النمو وزيادة الإنتاجية أو تحسين الجودة[3]. ومن أهم فوائد التسميد ما يأتي :

- تحسين الخواص الفيزيائية والكيمائية للأرض الزراعية.
- تحسين نظم الزراعة.
- تحسين صفات المنتجات الزراعية.
- زيادة الإنتاج[4].

III.1.2. أنواع الأسمدة:

يمكن تقسيم الأسمدة إلى الأنواع التالية:

III.1.2.1. الأسمدة العضوية: وتشمل الأسمدة الحيوانية والنباتية والكمبوست والأسمدة الخضراء وغيرها.وهي تحتوي على كل العناصر المغذية الضرورية للنباتات (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكاليسيوم والعناصر النادرة) وهي كالتالي:

- **الأسمدة العضوية التقليدية:**

هي الأسمدة التي تعتبر مصدر جيد للكثير من العناصر الضرورية، للمحاصيل وللخضر فهي تشمل الأسمدة الناتجة من تخمير المخلفات الحيوانية والزراعية وإضافتها إلى التربة بعد فترة تخمير مناسبة حتى تصل إلى درجة من النضج كافية لتحسين خواص التربة المختلفة.

في الغالب تضاف الأسمدة العضوية الحيوانية بنثرها على سطح التربة ثم تقلب حيث يجب خلطها مع حبيباته[5]، وتستخدم على نطاق واسع وتنتج بكميات كبيرة وتحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية (20 -50)% كمصدر للدبال ومصدر لكل من العناصر الكبرى والصغرى وكحامل ومشجع للكائنات الدقيقة والمفيدة ومحتمل أن تكون مصدرا للمواد المشجعة للنمو[6].

ويعتمد إستخدام سماد معين من الأسمدة العضوية في تسميد المحاصيل الخضراء على مدى تحلله ومحتواه من المادة الجافة ومع ذالك ومع ذلك فإن التركيب الكيميائي للأسمدة الحيوانية معقد ويختلف بإختلاف الحيوان وعمره وتغذيته ونوع فرشه(التبن، الفحم النباتي، نشارة الخشب) وطرق جمع السماد وتخزينه، ومن أنواع الأسمدة الحيوانية سماد الدواجن، الأبقار،الأغنام[7].

- **الأسمدة العضوية الخضراء:**

هي تلك الأسمدة التي تستخدم غاليا 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 في التسميد الأخضر النباتات البقولية مثل (الفول- الترمس- الفول السوداني- اللوبيا).

ذلك لأهمية العقد البكتيرية الموجودة في جذورها لتثبيت الأزوت[8]وهذه النباتات تحتوي على نسبة متوازية من الكربوهيدرات والنيتروجين، تشجع إنحلال البقايا النباتية وتيسر النيتروجين بصورة صالحة للإمتصاص[9].

- **الكمبوست:**

هو السماد المحضر من ناتج تحلل المواد العضوية فهو ناتج من إعادة تدوير ومعالجة المخلفات العضوية مثل القمامة، الخشب والمزارع والأوراق .....الخ، بإستخدام النشاط الحيوي للميكروبات الهوائية لتحليل هذه المواد[5].

III.2.1.2. الأسمدة الكيميائية:

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 أو خليط من المركبات الكيميائية، كما يعتمد على الأسمدة الكميائية في تعويض النقص الحاد في عنصر من العناصر الغذائية والذي يكون سائدا في الأراضي الصحراوية، وهي ايضا الأسمدة التي تم تصنيعها عن طريق الإنسان[1].

وتنوعت الأسمدة على حسب درجة تعقيدها، حيث يمكن تصنيفها إلى:

- **أسمدة كيميائية بسيطة:** وهو السماد الذي يحتوي على عنصر مغذي واحد وهو العنصر الذي يضاف من أجله السماد مثل:الأزوت، الفسفور، نترات الكاليسيوم ... إلخ[10].
- **أسمدة كيميائية مركبة:**وهي الأسمدة التي تشتمل على أكثر من عنصر سمادي ومن بين هذه الأسمدة هناك الأسمدة التي تحتوي على ثلاثة عناصر(الأزوت، الفسفور، البوتاسيوم) وهناك الأسمدة التي تحتوي على عنصري الأزوت والفسفور[11].

III.2.التسميد:

كلمة تسميد هي لفظة جديدة أدخلت في القرن 17 للتعبير عن مجموعة من التقنيات لضمان خصوبة التربة. ويمكن تعريفها أيضا بأنها أيضا مجموعة من التقنيات الزراعية التي تهدف للحفاظ على تحسين إنتاجية الأراضي والهدف الرئيسي لها النمو الجيد للنبات، المقاومة للأمراض والحشرات والحصول على منتوج غني بالمركبات الغذائية[12].

III.2.1. أنواع التسميد:

III.2.1.1. التسميد بالأسمدة العضوية: إن التسميد بالأسمدة العضوية المختلفة هو في منتهى الأهمية للأراضي الزراعية لما له من أهمية غذائية للتربة في تحسين الخواص الفيزيائية والحيوية.

إن الأسمدة العضوية إذا أضيفت للتربة تحسن من مواصفاتها وتجعلها متوسطة القوام وأكثر قدرة للإحتفاظ بالمياه والرطوبة بشكل عام، وأيضا بإضافته إلى الأراضي الثقيلة وقليلة النفوذية يحسن من مواصفاتها ويجعلها تربة ذات قوام متوسط جيدة النفوذية و جيدة القدرة على الإحتفاظ بمياه الري والرطوبة، ويحسن شروط تهويتها.

إلى جانب ذالك الأسمدة العضوية تحسن مختلف العمليات الحيوية والنشاط البكتيري المفيد الذي يجري في التربة، ويحسن تهوية التربة ومدها بالأوكسجين وكذالك تبادلها الهوائي الضروري لتنشيط العمليات الحيوية البكتيرية وكائنات التربة الأخرى، هذه العمليات التي هي في منتهى الأهمية والضرورية لتفتيت وتحليل العناصر الغذائية وتحويلها إلى عناصر ذائبة في الماء وبالتالي تتمكن النباتات من إمتصاصها عن طريف الجذور[13].

III.2.1.2. التسميد المعدني: هو إضافة مواد معدنية في صورة أيونية يسهل على النبات الإستفادة منها مباشرة، في الأوقات التي تكون الأشجار في حاجة إليها وذالك لِاستخدامها في العمليات المختلفة مثل النمو الخضري والزهري والثمري ومن أمثلتها محاليل الأمونيوم وفوسفات الأمونيوم وكبريتات الأمونيوم ونترات الصوديوم واليوريا[14].

III.2.2. طرق التسميد:

يجب أن تضاف الأسمدة بطريقة تضمن وصول العنصر الغذائي إلى منطقة جذور النبات حيث يسهل على النبات إمتصاصه، كما يجب إختيار الموعد المناسب لِاضافتها 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.

فالغرض الرئيسي من إضافة الأسمدة الكيميائية هو تزويد النبات بالكمية المناسبة من العناصر الغذائية بشكل سريع[2].

أ – التسميد قبل الزرع: تضاف الأسمدة الكيميائية والعضوية قبل الزراعة بإحدى الطريقتين كما يلي:

- **نثرا على سطح التربة:** تنثر الأسمدة فوق سطح التربة ثم تحرث لتمزج مع التربة الزراعية وتلك هب الطريقة المفضلة عندما يكون الري بطريقة الغمر.

❖ **تضاف في باطن خطوط الزرع:** وهي تتماشى مع كل نظم الري الثلاثة الغمر الرش او التنقيط، ويتم التسميد بتخطيط الحقل أولا على المسافات المرغوبة، ثم تضاف الأسمدة نثرا في باطن خطوط الزراعة، ويلي ذالك شق حطوط جديدة بين الخطوط السابقة الأمر الذي يؤدي إلى الترديم على الأسمدة المضافة تلقائيا[15].

ب – التسميد بعد الزرع مع ماء الري:

❖ **الري بالغمر:** يتم في هذه الطريقة إيصال السماد إلى النبات مع ماء الري لذلك تستخدم الأسمدة السائلة أو الأسمدة القابلة للذوبان في الماء، حيث يتم تحضير محلول مركز من السماد يتم إدخاله بطرق خاصة مع ماء الري، عيوب التسميد بهذه الطريقة هو عدم تجانس توزيع السماد على المساحة التي يراد ريها[5].

❖ **التسميد بالرش أو التسميد الورقي:**

يكون الهدف هو إضافة السماد إلى الأسطح الورقية وهذه الطريقة تستخدم لإمداد النبات بالعناصر الغذائية من خلال أجزائه الهوائية الخضراء، والتي لها القدرة على إمتصاص هذه العناصر والإستفادة منها فضلا على أنها تجهز النبات بالمغذيات بصورة متجانسة[16].

❖ **التسميد من ماء الري بالتنقيط:**

يعتبر التسميد عن ماء الري بالتنقيط من أبسط وأنجع طرق التسميد وتحسين كفاءة إستغلال 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 إمتصاص العناصر المغذية من قبل النبات، كما يساعد على توزيع السماد حول الجذور بصورة موحدة[17].

III.3.2. 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:

- **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 جدري كثيف متشعب[1].

- **كمية ونوع السماد المستعمل:**

عندما تكون كمية الأسمدة كبيرة، فمن المستحسن إضافة جزء منها قبل الحرث، والجزء الباقي إلى جانب النباتات، أما عندما تكون الكمية المستخدمة 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 للأزوتية ونظرا لسهولة فقدها، تفضل إضافتها بعد الزراعة والإنبات بطريقة النثر[18].

- **الظروف الجوية كالأمطار:**

في حالة زيادة الأمطار وبالتالي فرصة فقد الأسمدة بالرشح لذلك تفضل زيادة الأسمدة أثناء فصل نزول المطر بكميات كبيرة في خنادق[19].

- **طبيعة التربة:**

يكون فقد البوتاسيوم بالرشح بطيئا في الراضي 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 الفوسفور يستحسن إضافة الأسمدة الفوسفورية في خنادق خاصة عندما تكون الكمية المضافة قليلة، حيث يكون السماد الفوسفاتيعلى إتصال أقل بحبيبات التربة التي تثبته[15].

III.4.2. تسميد البطاطا:

تتطلب البطاطس كميات كبيرة من الأسمدة فهي من النباتات المجهدة للتربة، حيث وجد lorenz وأخرون (1954) أن محصول البطاطس قد إمتص من التربة حوالي 75 كغ من النيتروجين 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 الكميات من الأسمدة فقط بل يجب المحافظة على موازنة التربة لأنه أي زيادة أو نقصان يؤثر سلبا على المنتوج[13].

حيث تضاف الأسمدة على مراحلال نمو طما حددها(السيد ؛2008 و موصللي ؛2000) على النحو التالي:

أ – مرحلة النمو الخضري: بعد تمام الإنبات حتى نهاية الأسبوع الخامس نضيف 30 كغ N، 10 كغ P_2O_5، و20 كغ K_2O

ب – مرجلة بداية تكون الدرنات: من بداية الأسبوع السادس حتر نهاية الأسبوع الثامن نضيف 50 كغ N، 10 كغ P_2O5، 30 كغ K_2O.

ج – مرحلة نمو الدرنات: تبدأ من نهاية الأسبوع التاسع حتر نهاية الأسبوع العاشر حيث نضيف 10- 40 كغ N، 10 كغ P_2O_5، 25 – 30 كغK_2O.

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

III.5.2. تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية على النمو والإنتاج:

تشكل الأسمدة العضوية مصدرا مهما وأساسيا لمختلف التي يحتاجها النبات كما تساهم في تحسين خصائص التربة الفيزياية والكيميائية والبيوبوجية[20].

ومن هنا برزت أهمية مدى تأثير دراسة الأسمدة العضوية على إنتاج المحاصيل كأحد أهم البدائل للأسمدة الكيميائية، حيث إهتم العديد من الباحثين بدراسة تأثيرات الأسمدة العضوية في نمو ومحاصيل النبات، إذ تعد المادة العضوية أحد أهم المواد الفعالة المؤثرة في جاهزية العناصر المغذية وجعلها للإمتصاص من قبل النبات، فقد أشارت دراسات عديدة في دور الأسمدة العضوية في تحسين خواص التربة، وزيادة إنتاجية المحاصيل نذكر منها:

- ✓ أشار Hanafy et Al إلى أن إستعمال الأسمدة العضوية في الزراعة يؤدي إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية وتحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.
- ✓ أشار سليمان إلى أن وجزد في زيادة الإبصال ووزن المادة الجافة وعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم للنبات عند إضافة مخلفات الدواجن ومخلفات الأبقار.

- ✓ كذلك حصل Abd el razz على زيادة المساحة الورقية ولإنتاجية الإبصال عند إضافة سماد الأغنام للتربة[21].
- ✓ أكد Waddel وجود علاقة بين الزيادة في المحاصيل ومستويات إضافة المخلفات العضوية الحيوانية والنباتية.
- ✓ أشار عبد الكاظم أن من خلال دراسة إستعمال سماد مخلفات الأغنام أدى إلى زيادة الوزن الجاف للدرنات مما ينتج عنها زيادة المادة الجافة.
- ✓ لاحظ Hansler et Al أن لإضافة السماد العضوي وحده للتربة يؤدي إلى زيادة الإنتاج مقارنة بالشاهد وهذا راجع إلى دور السسماد العضوي في رفع محتوى التربة من المادة العضوية وإحتوائها على العديد من المغذيات الضرورية للنبات[9].

المراجع

قائمة المراجع:

باللغة العربية:

[1] حسن ع،(1993)، إنتاج خضر في المواسم الدافئة والحارة في الأراضي الصحراوية،الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص 173 – 323.

[2] عبد الهادي ي، (1986)، أسس علوم الأراضي والمياه التجارب العلمية، مكتبة الفلاح، الكويت، ص 113.

[3] كنج ي، وكيون م، (2011)، الأسمدة العضوية وأهميتها للتربة الزراعية.

[5] الشحات م، ورمضان م، (2008)، الأسمدة الحيوية والزراعية العضوية غداء صحي وبيئة نظيفة، دار الفكر العربي، القاهرة، ص 132 – 134.

[6] عزمي م، (2010)، الزراعة العضوية (مواصفاتها وأهميتها في صحة الإنسان)، دار وائل للنشر، ص 124 – 125.

[7] كنج ي، (1971)، دليل الأسمدة والتسميد للمحاصيل الحقلية والخضروات.

[9] عثمان ج، زايدانر،خليل ن، (2011)، تأثير التسميدين الأخضر والحيوي في بعض خصائص وإنتاجية محصول البطاطا، مجلة دمشق، المجلد 27، العدد 1، ص 305 – 321.

[10] عبد الهادي ي، (1986)، أسس علوم الأراضي والمياه التجارب العلمية، مكتبة الفلاح، الكويت، ص113.

[11] الغروص م، (2006)، طرق التسميد الناجع في زراعة الحبوب، ص 23.

[12] الدجوى ع، (1991)، تكنولوجيا الزراعة والعلاج النباتي، مكتبة النشر للطباعة، ص320.

[13] هرموس ط، يليا ك، وكيل م، (1985)، محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص 230.

[15] السيد ف، (2009)، تكنولوجيا إنتاج الخضر المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية المكتبة المصرية، القاهرة، ص 389 – 412.

[16] بيان حمزة مجيد. (2010). استجابة نباتات الطماطة المزروعة في ظروف البيوت البلاستيكية للرش بالمغذي العضوي Vit-org ومستخلص السماد العضوي لمخلفات الدواجن *Euphrates Journal of Agricultural Science*, *2*(3).

[18] عبد الله د، (2006)، التقاوي وأهميتها في تطور القطاع الزراعي، كذكرة لنيل شهادة الماجستيرفي هندسة الزراعة، جامعة البعث العراق، ص147.

[19] أبو نقطة ف، سعيد م، البلخي ا، (2010)، تأثير الأسمدة العضوية في إتاحة بعض العناصر الصغرى في التربة وإنتاجية السبانخ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 26، العدد 2.

[20] دعبول ج، محمود م، سوكت خ، (2009)، تأثير أنواع مختلف الأسمدة العضوية الحيوية في بعض الخصائص الزراعية لثمار صنف العنب البلدي، مجلة دمشق للعلوم الزراعية، المجلة 25، العدد 5، ص 200 -264.

[21] خليل، (2013)، تأثير التسميد العضوي في نمو وحاصل البصل الأخضر، الصنف الأبيض محلي، مجلة ديالا، المجلد 5، العدد 2، ص 185 – 193.

باللغة الأجنبية:

[4] Soltner, D. (2003). Les bases de la production végétale, Tome I LE SOL et son amélioration, 23ème édition. *Sciences et techniques agricoles, SAINTE-GEMMES-SUR LOIRE*.

[8] Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants Second Edition Academic Press Edition London.

[14]Peter V, (1978) - soil fertility requirement for potato production.

[17] Ezekiel, R., Singh, N., Sharma, S., & Kaur, A. (2013). Beneficial phytochemicals in potato—a review. *Food Research International*, *50*(2), 487-496.

الفصل الرابع :

الطرق والوسائل

مدخل:

أثبتت العديد من الدراسات أن نبات البطاطا *Solanum Tuberosum L* لا يعد غنيًا بالمنتجات الفعالة ،هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن المنتجات الفعالة واستخلاصها ، تضمنت مراحل البحث تحديد محتوى الفينولات والفلافونويدات الكلية، ثم التحليل الكمي لمنتجات الأيض الثانوي الفينولية باستخدام تقنية الأشعة فوق البنفسجية–المرئية، وأخيرًا تقييم الفاعلية المضادة للأكسدة لهذه المنتجات بالطرق الكيميائية كاختبار *DPPH*،تم تنفيذ جميع مراحل البحث في مخابر كلية العلوم الدقيقة بجامعة الشهيد حمه لخضر_ بالوادي .

1.IV. المادة النباتية المستعملة:

تم اختيار نبات البطاطا صنف أريزونا *SolanumTuberosum L, variété Arizona* نظرا لازدياد شعبيتها في السنوات الأخيرة، مما أدى إلى انتشار زراعتها بشكل ملحوظ مقارنة بالأصناف الأخرى ، و لأهميتها الاقتصادية فهي من أكثر الأصناف طلبا في الأسواق ، تزرع في نطاق مناخي واسع ، و في معظم أنواع الترب[1] و ينصح بزراعتها في الأراضي الرملية ، و هي أكثر الأصناف تحملا للجفاف [2]و من الأصناف الأكثر مقاومة لأغلب الأمراض[3]. ذات الأصل الأمريكي مبكرة النضج ، ذو امكانيات انتاجية عالية ، و تكون درناتها بيضوية خشنة ذات الشكل المنتظم ، لونها الداخلي و الخارجي أصفر فاتح اللون ، ذات إنتاج كبير في الموسم الربيعي و جيد في الموسم الخريفي [4].

الشكل (IV. 1) :يمثل نبات بطاطا الأريزونا

2.IV.نوع السماد المستعمل :

تم استعمال سماد عضوي طبيعي في زراعة درنة البطاطا لمنطقة ورماس [5]و الذي يتكون من :

- ✓ **سماد ورث البقر:**
  - محتوي النيتروجين الكلي 0.93% .
  - تحتوي على P_2O_2 و K_2O بنسبة % 0.88 و% 1.19 على التوالي.
- ✓ **سماد عضوي طبيعي دجاج :**
  - محتوي النيتروجين الكلي حوالي 2.07% .
  - تقدر نسبة K_2O ب 2.51% مما يشير إلى أنه غني ب K_2O و منخفض $P_2 O_2$.

حيث السماد المستعمل لدرنة البطاطا المزروعة في منطقة الطريفاوي هو سماد كيميائي من نوع (NPK) ذو منتوج جزائري و الذي يتكون من أزوت كليN ،أنيدريدفوسفوري ($P_2 O_2$) ،أكسيد البوتاسيوم (K_2O)على شكل سولفات البوتاسيوم ،أنيدريد كبريتي(SO_3) بحيث كل هذه العناصر المغذية لها pH منخفض جدا قابلة للإمتصاص و سهولة الذوبان لها قدرة تحميض معتبرة مما تساهم في نمو النبات.

3.IV. تحضير العينات:

1.3.IV.مرحلة الجمع:

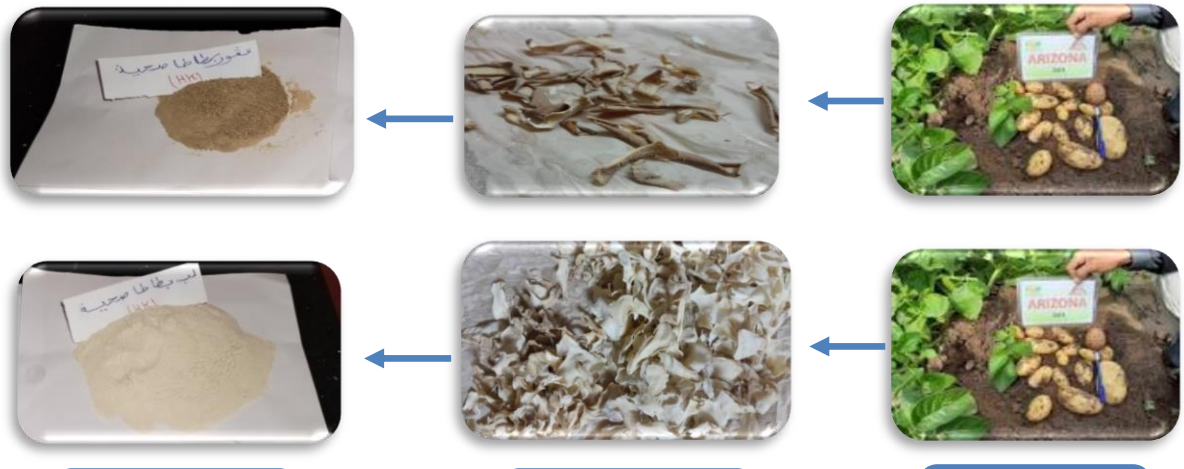
تعد مرحلة الحصاد و جمع الدرنات ركيزة أساسية في استخلاص المادة الكيميائية الفعالة ، حيث تم حصد درنات نبات البطاطا صنف أريزونا في ولاية وادي سوف(تحديدا منطقتي الصحين و ورماس) في فصل الشتاء (شهر فيفري) .

2.3.IV.مرحلة التجفيف :

قبل الشروع في عملية التجفيف تغسل درنات البطاطا بالماء المقطر ، و يتم تقسيمها الى شرائح رقيقة ، ثم نضعها على ورقة الطهي و ادخالها الى الفرن في درجة حرارة لا تتعدى 40 °م لكي تسهل عملية التجفيف بسرعة مع تقليبها من حين الى اخر لضمان تجفيفها بشكل متساو ، و بعد ذلك يتم طحنها بواسطة هاون .

IV.3.3.مرحلة الحفظ :

بعد سحق العينات في الهاون يتم حفظها في أوعية زجاجية محكمة الغلق ، و يجب التأكد من عدم تعفن النبات حتى بداية الدراسة .



الشكل (IV. 2) :تمثل مراحل تحضير نبات لب وقشور البطاطا

IV.4. المواد والأدوات المستعملة :

خلال هذه التجارب تم استخدام مجموعة من المواد والأدوات والأجهزة لانجاز التجارب العلمية .

الجدول (IV .1): يمثل المواد والأدوات والأجهزة المستعملة في الدراسة .

المواد	الأدوات	الأجهزة
– حمض الغاليكAG – حمض الكرستينAQ – ميثانول $CH_3OH(80\%)$ – كاشف الفولين – الايثر البترولي – كربونات الصوديوم(7.5%) Na_2CO_3 – محلول ثلاثي كلوريد الألمنيوم $AlCl_3(2\%)$ – الايثانول C_2H_5OH - DPPH – حمض الاسكوربيك	– بيشر بأحجام مختلفة – حوجلة – مخبار مدرج – أنابيب اختبار وحامل – ورق الترشيح – قمع بوخنر – ماصة – زجاجة ساعة – ملعقة – هاون	– جهاز الأشعة فوق البنفسجية _ المرئية – الفرن الكهربائي – مخلاط مغناطيسي – ميزان الكتروني حساس – مضخة – مبرد

✓ **المستخلصات المدروسة :**

Ph.pt – المستخلص الفينولي للب البطاطا لمنطقة الطريفاوي .

Ph.pet – المستخلص الفينولي لقشور البطاطا لمنطقة الطريفاوي .

Ph .po – المستخلص الفينولي للب البطاطا لمنطقة ورماس.

Ph.peo – المستخلص الفينولي لقشور البطاطا لمنطقة ورماس.

IV. 5.الكشف الكيميائي عن بعض المواد و المركبات الكيميائية في درنة البطاطا (لب ، قشور) :

✓ **المستخلص الكحولي :**

نأخذ وزن قدره 5g من مسحوق جاف (لب ، قشور) البطاطا و نقوم بنقعها في حجم قدره 20ml من الايثانول (% 80) مع الرج لمدة 24 h في درجة حرارة المخبر ، يرشح المزيج بواسطة ورق الترشيح للإحتفاظ بالرشاحة لإستعمالها في الكشف الكيميائي .

✓ **المستخلص المائي :**

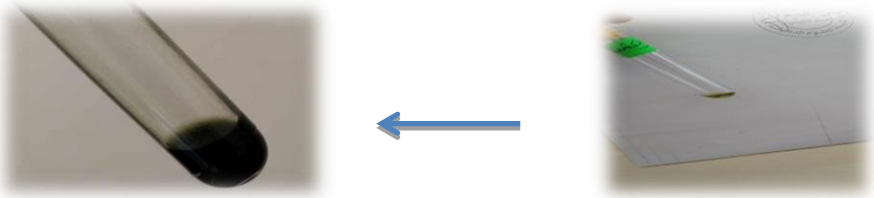
نأخذ وزن قدره 5g من مسحوق جاف (لب ، قشور) البطاطا و نقوم بنقعها في حجم قدره 20ml من الماء المقطر المغلي لمدة 24 h مصحوبا بالرج في درجة حرارة المخبر ، يرشح المزيج بواسطة ورق الترشيح للإحتفاظ بالرشاحة لإستعمالها في الكشف الكيميائي .

IV.1.5. الكشف عن الفينولات **phénols** :

IV.1.1.5.طريقة الكشف :

وفقا للطريقة المستعملة Pandith [6] باضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي $FeCl_3$ تركيزه 5% محضر حديثا إلى المستخلص الكحولي

الملاحظة : تدرج اللون من فاتح إلى داكن يميل إلى السواد وهذا دليل على وجود الفينولات .



قبل الكشف بعد الكشف

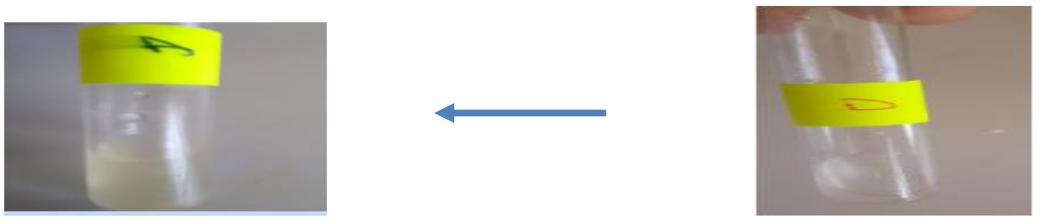
الشكل (IV .3) : يمثل عملية الكشف عن الفينولات

IV.2.5.الكشف عن الفلافونويدات flavonoides:

IV.2.5.1.طريقة الكشف :

نمزج 2 ml من المستخلص المائي مع 1ml من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 تركيزه M 0.5 [7].

الملاحظة : ظهور اللون الأصفر وهذا دليل على وجود الفلافونويدات .



قبل الكشف بعد الكشف

الشكل (IV .4): عملية الكشف عن الفلافونويدات

IV.6.استخلاص المنتجات الفعالة :

IV.6.1.تعريف الاستخلاص :

هو عبارة عن فصل المواد الطبيعية أو المواد المركبة من المادة الخامة باستعمال المذيبات العضوية ، حيث اذا كانت المادة المراد فصلها صلبة نستخدم تقنية استخلاص (سائل _ صلب) ، أما اذا كانت المادة المراد فصلها

سائلة فنستخدم تقنية استخلاص (سائل _ سائل) ، ولهذا الأخير عدة أشكال ترتبط بعدة عوامل مختلفة منها درجة الحرارة ، الضغط ، وكيفية استعمال المذيب [8] .

IV.1.6.1. استخلاص (سائل _ صلب) :

✓ **الاستخلاص على البارد (النقع) :**

تعتمد هذه الطريقة على وضع المادة الخامة داخل اناء يحتوي على كمية محددة من المذيب ، بحيث يكون حجم المذيب المستعمل يغطي المادة الخامة بنسبة تقريبية قدرها (المذاب 1V / المذيب 3V) في الظروف العادية (ضغط ودرجة حرارة المخبر) مع التحريك من حين الى اخر ، وتترك لمدة زمنية معينة ، خلالها يتم انتقال المركبات المراد فصلها من المادة الخامة الى المذيب ، تتبع عملية الفصل بعملية الترشيح لفصل الطور السائل عن المادة الصلبة [9] .

IV.1.6.2 استخلاص (سائل _ سائل)

هي احدى طرق الفصل شائعة الاستعمال حيث تتم بواسطة قمع الفصل ، وفي هذه التقنية تعتمد عملية فصل المادة على انتقالها بين مذيبين مختلفين في قطبيتهما[10] .

IV.7.طريقة استخلاص المركبات الفينولية من نبات البطاطا SolanumTuberosum L بالنقع :

✓ في حالة لب البطاطا :

نأخذ وزن قدره 50 g من مسحوق لب البطاطا ونقوم بنقعها في حجم قدره 250 ml من الايثر البترولي مع الرج لمدة 2 h ثم نتركه لمدة 24 h في درجة حرارة المخبر ، نضيف الى المسحوق بعد الترشيح والتجفيف 150 ml من الايثانول (80%) ، بعد الرج تترك 24h ، ثم نقوم بعملية الترشيح ، وللحصول على فصل ونقاء أفضل نكرر عملية الاستخلاص باستخدام الايثانول مرتين على الأقل .

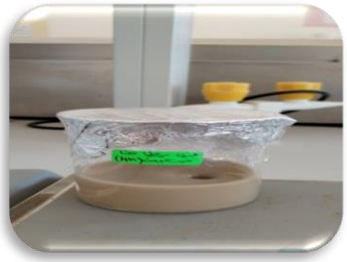
ثم توضع المستخلصات في الفرن الكهربائي في درجة حرارة لا تتعدى 60°م لغرض تركيز المستخلص حتى الجفاف .

ثم يتم وزن هذه المستخلصات لنتحصل على مردود الاستخلاص ، والشكل (IV .7) يلخص أهم مراحل استخلاص المركبات الفينولية بطريقة النقع لمنطقتي الصحين و ورماس .

✓ في حالة قشور البطاطا :

نأخذ وزن قدره 10g من مسحوق لب البطاطا ونقوم بنقعها في حجم قدره 80ml من الايثر البترولي مع الرج لمدة 2 h ثم نتركه لمدة 24 h في درجة حرارة المخبر ، نضيف الى المسحوق بعد الترشيح والتجفيف 50ml من الايثانول (80%) ، بعد الرج تترك 24h ، ثم نقوم بعملية الترشيح ، وللحصول على فصل ونقاء أفضل نكرر عملية الاستخلاص باستخدام الايثانول مرتين على الأقل .ثم توضع المستخلصات في الفرن الكهربائي .

1- عملية النقع

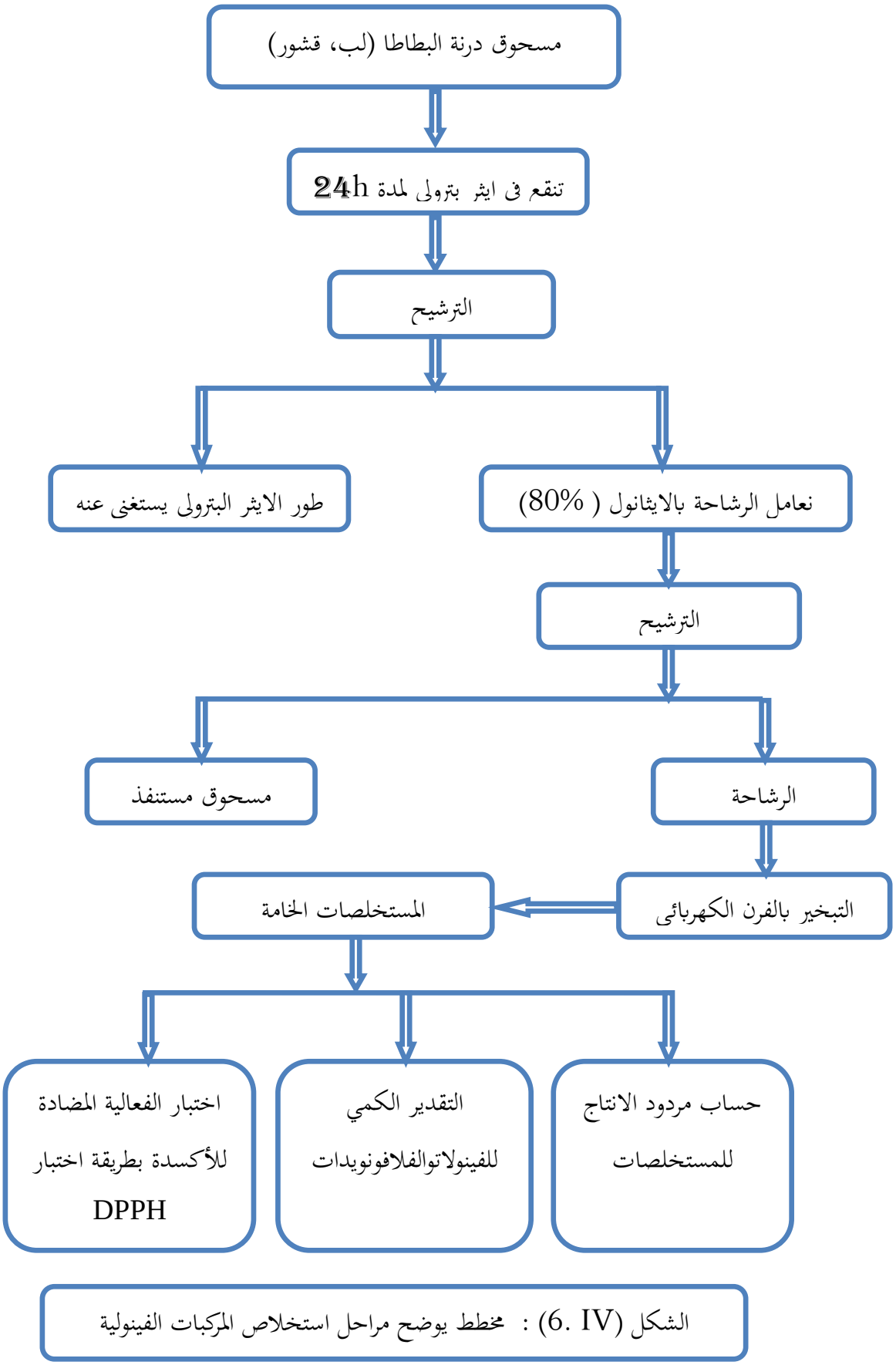


2- عملية الرج

3- عملية الترشيح

4- عملية التجفيف

الشكل (IV .5): مراحل استخلاص المركبات الفينولية بطريقة النقع



الشكل (IV. 6) : مخطط يوضح مراحل استخلاص المركبات الفينولية

IV.8.حساب مردود انتاجية للمستخلصات :

المردود الانتاجية للمستخلصات هي النسبة بين وزن المادة النباتية المستخلصة والتي نرمز لها ب m_f على وزن المادة الابتدائية للنبتة ونرمز لها ب m_i، ويقدر بالعلاقة التالية :

$$R\ \% = (m_f / m_i\ ) * 100$$

- m_f : الكتلة النهائية .
- m_i : الكتلة الابتدائية .
- $R\ \%$: المردودية الانتاجية للمستخلصات ب % [11] .

IV.9.التقدير الكمي بواسطة الأشعة فوق البنفسجية _ المرئية :

IV.1.9. مطيافية الأشعة فوق البنفسجية_ المرئية :

تعد هذه التقنية من أقدم الطرق استعمالا في التحليل الكيفي و الكمي ، و من أهم الوسائل التي تساعد في تحديد البنى الكيميائية للمركبات ، تشمل على منطقة الضوء المرئي و منطقة الأشعة فوق البنفسجية ، و من أهم طرق التقدير الكمي طريقة قياس الامتصاصية (الكثافة الضوئية) للمحاليل ، حيث مجالها الكهرومغناطيسي (الطول الموجي λ) مابين (400-800) nm [12].

IV.2.9. مبدأ العمل :

يتكون الجهاز من قسمين رئيسيين هما المصدر الضوئي لأي طول موجي محدد ومقياس الكثافة الضوئية (photometer)، بحيث يتم وضع المحاليل المراد قياس امتصاصيتها داخل أنابيب خاصة (cuve)، ثم وضع العينة بين المصدر الضوئي و الphotometerو بالتالي فإن كمية الضوء المار خلال العينة يعبر عنها بالإمتصاصيةA .

وعند تعرض الphotometerللضوء فإنه يتولد على أقطابه إشارة كهربائية تتغير بتغير كمية الضوء الممتص من قبل المحلول، حيث تعتمد تغير إمتصاص العينة للضوء على تغير تركيز المادة الممتصة في المحلول وبالتالي يمكن

حساب التركيز بالإعتماد على إمتصاص الضوء عند طول موجي محدد ،حسب قانون Beer Lambert[13] بالعلاقة التالية :

$$A = log\ (I_0 / I)$$

حيث :

- I_0: شدة الضوء الوارد .
- I : شدة الضوء الصادر .
- A:الإمتصاصية .

يمكننا من خلال مطيافية الأشعة UV -Visible قياس الامتصاصية لمادة مذابة عند طول موجي λ معين ، أو انتاج طيف امتصاصية في مجال طول موجي محدد فيعطي طيف شدة الامتصاص بدلالة طول الموجة λ.

IV.3.9.التقدير الكمي للمركبات الفينولية بواسطة جهاز UV- Visible:

يتم تقدير كميةالفينولات الكلية للمستخلصات المدروسة لنبات البطاطا SolanumTuberosum L حسب طريقة العالم (1965) Singleton – Rossi،بإستعمال كاشف الفولينFolinCiocalteu، حيث أن هذا الكاشف يتكون من حمض phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) وحمض phosphomolybdique ($H_3PMo_{12}0_{40}$) الذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكاسيدالتنغستين(W_8O_{23})والموليبيدين (Mo_8O_3) ذات اللون الأزرق [14] .

يتم تقدير المركبات الفينولية كليا بواسطة جهاز الأشعة فوق البنفسجية UV- Visible ، وذلك بالاعتماد على حمض الغاليك Acide Gallique كفينول المرجعي طول موجي λ = 765nm[15] .

IV.3.9.1.المنحنى القياسي لحمض الغاليك Acide Gallique:

نقوم بتحضير محاليل ممدة لحمض الغاليك ذو تراكيز مختلفة تتراوح مابين mg/ml [0.3 –0.03] في أنابيب اختبار، ثم نأخذ0.2ml من المحاليل الممدة ونضيف لها 0.5ml من كاشف فولين Folin – Ciocalteu

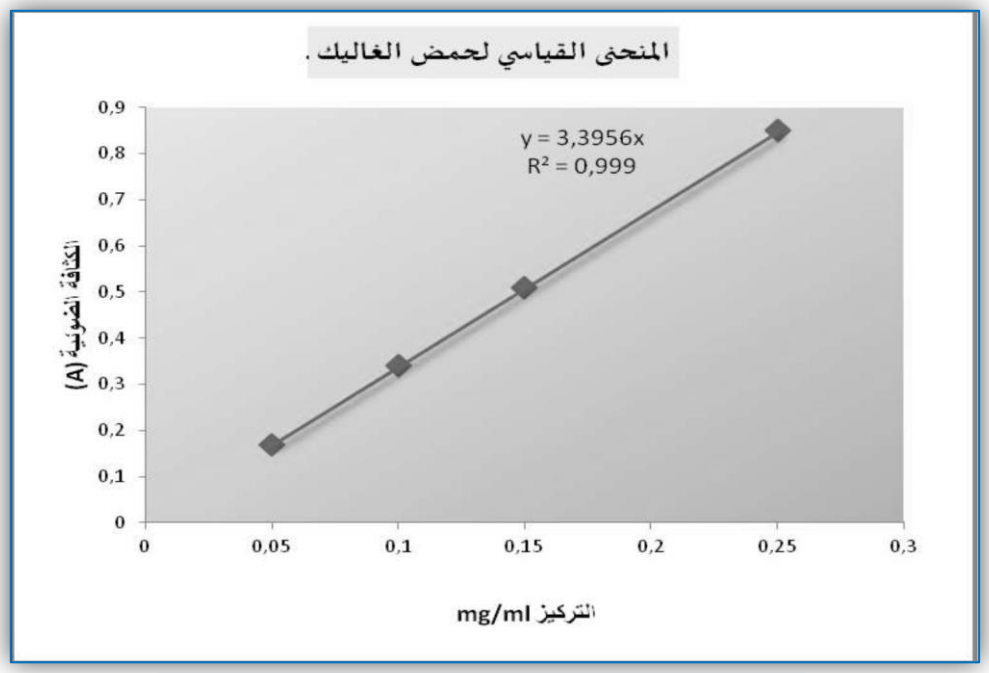
المدد 10 مرات ، ونتركه لمدة 5 دقائق في الظلام، ثم نضيف له 0.8ml من محلول كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3$7.5%)، ونضع المحاليل في الظلام لمدة30min عند درجة حرارة المخبر ، و يتم بعد ذلك قراءة الإمتصاصية لكل التراكيز بإستعمال جهاز UV- Visible عند طول موجيλ = 765nm[16].

انطلاقا من قيم الإمتصاصية لمحاليل حمض الغاليك جدول (2. IV) نرسم المنحنى القياسي الذي يعبر عن الإمتصاصية

(الكثافة الضوئية) بدلالة التركيز A=f(c) .

الجدول (2. IV): نتائج الامتصاصية بدلالة التركيز لحمض الغاليك

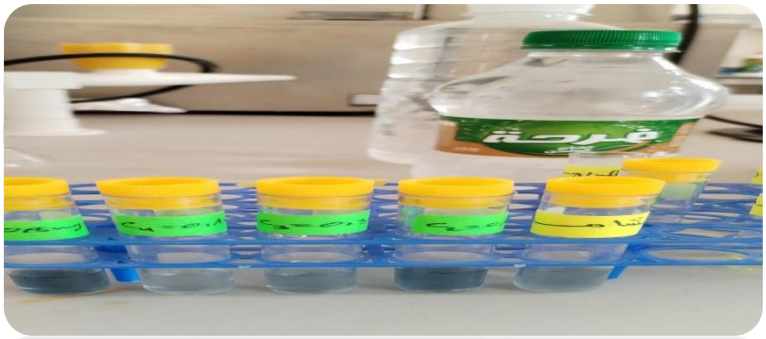
التركيز mg/ml	0.05	0.1	0.15	0.25
الإمتصاصيةA	0.1698	0.3397	0.509	0.849



الشكل (6. IV) :المنحنى القياسي لحمض الغاليك

IV.9.3.2.التقديرالكمي للمستخلصات الفينولية:

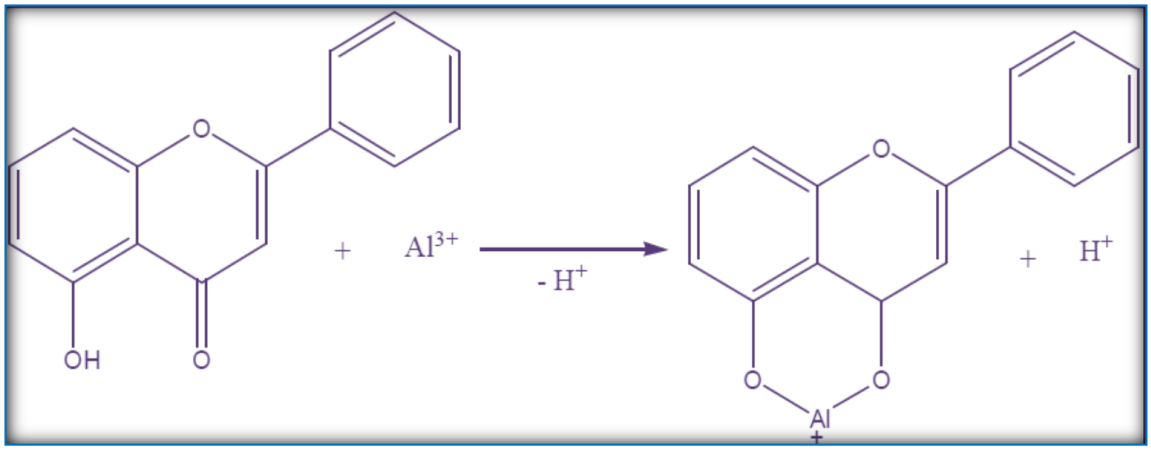
نحضر من مستخلص الأم (لب وقشور البطاطا) وذلك بإذابة 10mg من كل عينة في **5**ml من الإيثانول،يتم بعد ذلك تحضير محاليل ممدة من المستخلصات السابقة (الأم) بتراكيز تتراوح بين[0.1-3.5]mg/ml، نأخذ من كل تركيز 0.2ml من كل المستخلصات المحضرة مع 0.5ml من كاشف الفولين الممدد 10 مرات، ونتركه لمدة 5min في الظلام، ثم نضيف له 0.8ml من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3(7.5%، ويترك في الظلام لمدة 30minحتى نتحصل على اللون الأزرق، ثم تقرأ الإمتصاصية في جهاز UV- Visible عند طول موجي λ=765nm



الشكل (IV .7) : تمثل المستخلصات (لب وقشور) بعد الكشف عن الفينولات

IV.9.4. التقدير الكمي للفلافونويدات بواسطة UV-Visible:

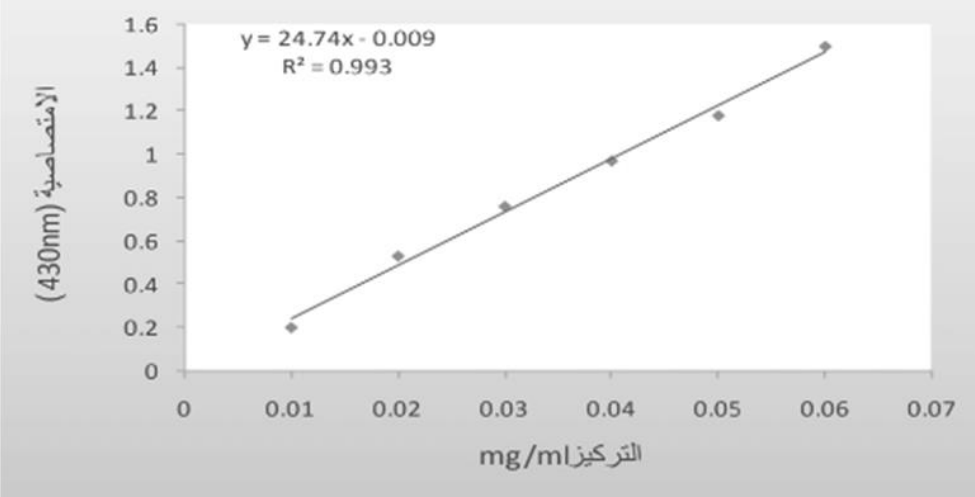
قدرت كمية الفلافونويدات لمختلف مستخلصات النبات SolanumTuberosum L وفق الطريقة اللونية لمحلول ثلاثي كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ مع مجموعة الهيدروكسيلOH الموجودة في الحلقات البنزينية للفلافونويدات، ظهور اللون الأصفر دليل على تشكيل هذا المعقد وتقرأ امتصاصية المعقد عند طول موجي λ= 420nm [15] .



الشكل (IV .8) :آلية تشكيل المعقد الأصفر[17] .

IV.1.4.9.المنحنى القياسي لحمض الكرسيتين:

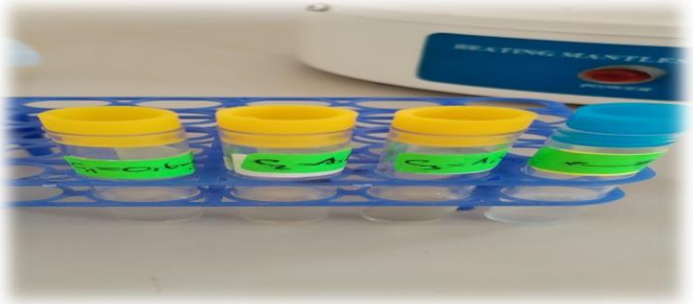
قمنا بتحضير محاليل مخففة من حمض الكرسيتين، مختلفة التراكيز بحيث تتراوح مابين [0.02-0.1]mg/ml في أنابيب إختبار، ثم نأخذ 1ml من كل تركيز، ونضيف له 1ml من محلول ثلاثي كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ ذو التركيز(2%) ويترك في الظلام لمدة 30min، ثم بعد ذلك نقوم بدراسة الإمتصاصية A للمحاليل في جهاز UV-Visible عند طول موجي $\lambda = 420nm$[18].



الشكل (IV .9) : منحنى القياسي لحمض الكرسيتين[18] .

IV.2.4.9.طريقة العمل :

قمنا بتحضير مستخلص الأم لب وقشور البطاطا وهذا بإذابة 10mg من كل عينة، وفي الأخير نحضر من كل مستخلص عضوي تراكيز تتراوح ما بين [0.1-2]mg/ml، ثم نقوم بمزج 1ml من كل مستخلص محضر سابقا، مع 1ml من محلول ثلاثي كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$، ويتم وضعها في أنابيب إختبار وتوضع في الظلام لمدة 30min، فنتحصل على اللون الأصفر وبعد ذلك تتم قراءة الإمتصاصيةA في جهاز UV-Visible عند الطول الموجي المذكور سابقا .



الشكل (IV .10) : المستخلصات بعد الكشف عن الفلافونويدات

IV.10. دراسة الفاعلية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية :

هي قياس قدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذور الحرة أو توقيف عملية الأكسدة ، تقدر الفاعلية المضادة للأكسدة بعدة طرق ومن بينها إختبار: TRAP , DPPH , ABTS , PR , PM,OH , O_2, FRAP . تعتمد بعض طرق تقدير النشاط المضاد للأكسدة على اللون أو إختفاءه خلال زمن معين ، وتقرأ الإمتصاصية عند طول موجي $\lambda = 517nm$ [19] ، وفي هذه الدراسة قمنا باتباع احدى الطرق الكلاسيكية وهي اختبار DPPH لقياس قدرة التثبيط .

IV.1.10.إختبار الجذر التثبيطي الحر DPPH:

يعتمد هذا إختبار على استعمال الجذر الحر DPPH• ثنائي فينيل بكريل هيدرازيل(picrylhydrazyldiph3enyl) المشتق من جزيئة DPPH-H[20].

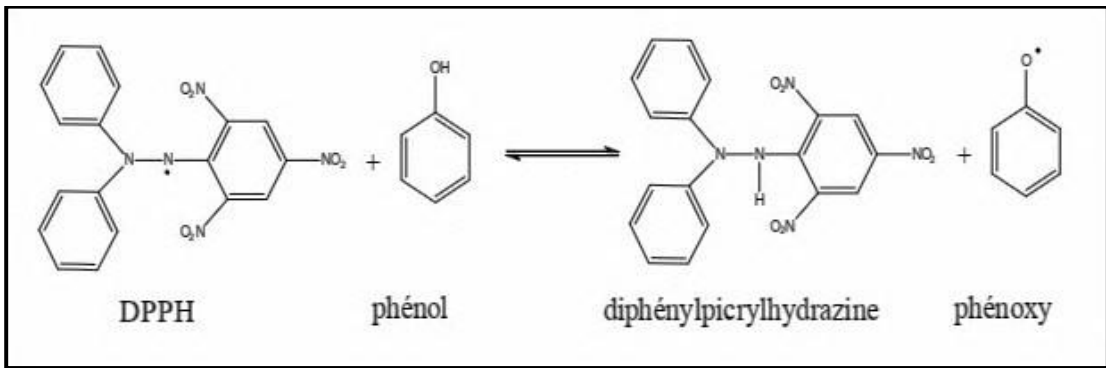
وهو مادة صلبة ذات لون بنفسجي والذي يتحول الى اللون الأصفر عند ارجاعه بواسطة المركبات المضادة للأكسدة عندالطول الموجي λ_{max}= 517nm .

ويعتمد هذا الإختبار على تثبيط الجذر الحر DPPH• لونيا بإستعمال جهاز الطيف اللوني عن طريق قياس مقدار الانخفاظ الامتصاصية وهذا الانخفاض يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المستخلصات النباتية في تثبيط الجذور الحرة، وتحديد القدرة المضادة للأكسدة ، بتحديد معامل IC_{50} [21].

✓ تعريف المعامل IC_{50}:

هو تركيز المستخلص اللازم لتثبيط نسبة 50% من جذر الDPPH ، ويتم حسابها بتطبيق المعادلة الخطية لمنحنى تغير نسبة التثبيط I% بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلصات المدروسة [22] .

وفيما يلي الشكل يوضح آلية تثبيط العامل المضاد لأكسدة جذر DPPH•



الشكل (IV. 11) : يوضح آلية تثبيط العامل المضاد للأكسدة جذر DPPH•.

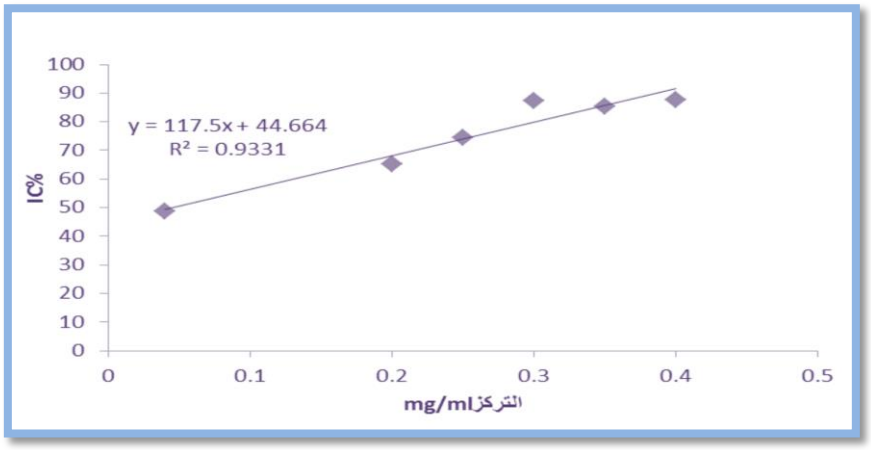
IV.2.10.المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك:

يتم تحضير محلول الDDPH وذلك بإذابة 2mg من ثنائي فينيل هيدرازيل في 50ml من الميثانول CH_3OH فنتحصل على محلول ذو اللون البنفسجي الداكن [23].

نقوم بتحضير تراكيز مختلفة مخففة من حمض الأسكوربيك تتراوح بين [0.04-0.4]mg/ml ، ثم نأخذ من كل تراكيز 1ml ونضيف له 1ml من محلول DDPH في أنابيب زجاجية ، ثم توضع في الظلام لمدة 30min في درجة حرارة المخبر ، ثم بعد ذلك تقرأ الإمتصاصية A عند طول موجي λ = 517nm [24].

الجدول (IV .3): نتائج الإمتصاصية لحمض الأسكوربيك بدلالة التركيز

التركيزmg/ml	0.04	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
الإمتصاصيةA	0.623	0.421	0.309	0.153	0.180	0.149

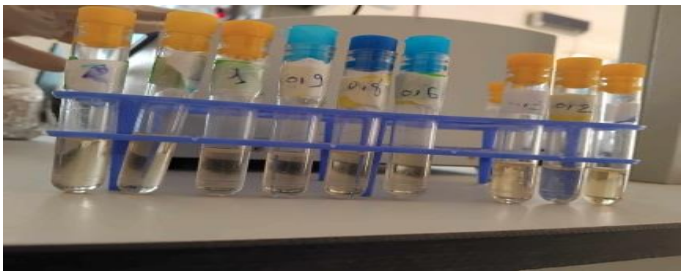


الشكل (IV .12): المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك

IV.10.3. اختبارDDPH للمستخلصات الفينولية :

نقوم بتحضير محاليل مخففة بتراكيز مختلفة من كل المستخلصات المدروسة التي تتراوح مابين

[0.1 -2]mg/ml ، نأخذ من كل تركيز1ml ثمنضيف له 1ml من DDPHفي أنابيب اختبار ونتركه لمدة 30min في الضلام، وبعدها تتم قراءة الإمتصاصية لكل تركيز في جهاز UV- visible عند طول موجي أعضميλ$_{max}$= 517nm.



الشكل (IV .13): نتائج لبعض المستخلصات بعد اضافةDPPH

IV.10.4. حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر DDPH:

يتم حساب نسبة التثبيط الجذر الحر لمختلف تركيز كل المستخلصات المدروسة وفق العلاقة التالية [25].

$$I\ \% = [(A_0 - A)/A_0] \times 100$$

بحيث :

A_0:إمتصاصية الجذر الحر DDPH الشاهد عند طول موجي أعضميλ$_{max}$= 517nm.

A:إمتصاصية الجذر الحر DDPH مع المادة المدروسة بعد 30min عند λ = 517nm .

I%: نسبة تثبيط العامل المضاد للأكسدة .

IV.1.11. طريقة المعايرة الحجمية لتحديد تركيز معدن الكالسيوم والمغنزيوم :

1/– تحضير محلول بتركيز (50 غ / ل) من مسحوق البطاطا المجففة

2/– التقدير الكمي للكالسيوم Ca^{2+} :

نأخذ 10 ملل من المحلول ونضيف لها 40 ملل ماء مقطر

- . نضيف 2 ملل NaOH بتركيز 2 مول / ل
- نضيف 0.10 غ من كاشف HSN
- نعاير بمحلول EDTA بتركيز 0.01 مول / ل حتى ظهور اللون الأزرق
- نسجل الحجم V_1 بالملتر .

$$Ca^{2+}en \ \ (mg/L) = \frac{V1*0.01*1000}{\text{حجم المحلول المستعمل}} *40 \ \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$Ca^{2+}en\left(\frac{mg}{100g}\right) = \left(\frac{V1*0.01*1000}{\text{حجم المحلول المستعمل}} *40\right) * \frac{100}{50} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

3/– التقدير الكي للـ (Mg^{2+}،Ca^{2+}) :

- نأخذ 10 ملل من المحلول ونضيف لها 40 ملل ماء مقطر .
- نضيف 4 ملل من المحلول المنظم النشادري الذي له pH=10
- نضيف 0,10 غ من NET
- نعاير بمحلول EDTA بتركيز 0.01 مول / ل حتى إختفاء الغمامة الحمراء
- نسجل الحجم V_2 بالملتر .

$$Mg^{2+}en \ (mg/L) = \frac{(V2-V1)*0.01*1000}{\text{حجم المحلول المستعمل}} * 24.3 \ \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

$$Mg^{2+}en\left(\frac{mg}{100g}\right) = \frac{(V2-V1)*0.01*1000}{\text{حجم المحلول المستعمل}} * 24.3 * \frac{100}{50} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

2.11.IV: طريقة استعمال جهاز متعدد القياسات مطيافية الأشعة المرئية(PHOTOMÈTRE MULTIPARAMÈTRE**) في تحديد تركيز معدن الحديد:**

1. تحديد المتغير المطلوب باستعمال الأزرار METHOD و ▲أو ▼ ثم الزر Select .
2. ملء زجاجية (خاصة بالجهاز) بـ : 10 ملل من العينة ثم نغلقها بالسدادة
3. ندخل الزجاجية في خلية القياس ونغلق غطاء الخلية.
4. نضغط على الزر ZERO . عند ما يعطينا الجهاز 0.0 على الشاشة فهو جاهز للقياس.
5. نخرج الزجاجية من خلية القياس ونفتحها .

*** تحديد قيمة الحديد "Fer"**

- نتم المراحل 1.2.3.4.5

- نضيف محتوى كبير من كاشف الحديد إلى الزجاجية ونغلقها ونرج حتى الذوبان الكلي للكاشف .

- ندخل الزجاجية في خلية القياس ونغلق غطاء الخلية .

- نضغط على الزر TIMER فيظهر لنا مؤقت بـ : 3 دقائق على الشاشة ، بعد انتهاء العد التنازلي لهذا الزمن تظهر لنا قيمة الحديد على الشاشة بوحدة (مغ / ل) على شكل Fe

المراجع

قائمة المراجع :

المراجع باللغة العربية :

[1] حسن ، 1999 –،نبات البطاطس.الدار العربية للنشر و التوزيع . القاهرة.ص122.

[2] الشيحاوي،فريد، (2009) دراسة العلاقة المتبادلة بين الصفات المورفيزيولوجية والانتاجية لعدة أصناف من محصول البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة .رسالة دكتوراه جامعة البعث . العراق ص 95 .

[10]د. حمادة جميلة .(2018). تقنيات الفصل الفيزيوكيميائي . جامعة قاصدي مرباح ورقلة .ص20.

[16]ربيعي& ,عبدالكريم. (2016 .(*تقدير المحتوى الفينولي والفعالية المضادة للأكسدة لمنتجات النحل في الجزائر بالطرق الكهروكيميائية* (Doctoral dissertation, University of Ouargla)جامعة ورقلة) .

[18]معامير، حنين، علالي& ,يسرى. (2019). دراسة النواتج الأيض الثانوي والفولافونيدي والفعالية البيولوجية لمستخلص الخام لأوراق نبات الرمان باستعمال الكحول والماء بنسب مختلفة .

[19]بوسطلة أحلام. دراسة نواتج الأيض الثانوي و الفعالية البيولوجية للنبتتين Foeniculumvulgare.

[21] بوقوادة& ,مصطفى. (2008 .(*دراسة فيتوكيميائيةللبيبداتوالفينولات في بعض أنواع نوى التمر المحلي*.(Doctoral dissertation, Université de Ouargla-KasdiMerbah)

[23] صحراوي صباح ، مساهمة في تحسين ظروف الإستخلاص المركبات الفينولية لنباتات الطبية لمنطقة الوادي لنبات الخبيز ، مذكرة ماستر كيمياء ، جامعة حمه لخضر ، ص 58 ، (2018) .

[24] حرزولي يمنة . (2018) . دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات العضوية MoltikiaCiliata لنبات، مذكرة التخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي ، تخصص كيمياء عضوية وتحليلية . جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي.

[25] اللبي ، الزهرة ، دردوري. (2016). التقدير الكمي لعديدات الفينول و الفلافونويد و دراسة النشاطية البيولوجية لمستخلصات نبات الغبيثاء.

المراجع باللغة الأجنبية :

[3]AHMID, A. *Essaicomparatif de l'impact de fertilisationorganique et minéralesur la culture de pomme de terredans la régiond'El-Oued* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).
[4]Hoekstra, R. (2008). International year of the potato. *Biodiversity Newsletter for Europe*, *36*(6).
[5]Chabalier F., Kherchove V., Marcary H.,(2006) -Guide de la fertilisation organique à la réunion. 301p.
[6]Pandith, J. I. (2012). Phytochemical screening of certain plant species of Agra city. Journal of drug delivery and therapeutics, 2(4).
[7]Jaradat, N., Hussen, F., & Al Ali, A. (2015). Preliminary phytochemical screening, quantitative estimation of total flavonoids, total phenols and antioxidant activity of Ephedra alataDecne. *J. Mater. Environ. Sci*, *6*(6), 1771-1778.

[8]Khoddami, A., Wilkes, M. A., & Roberts, T. H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*, *18*(2), 2328-2375.
[9]Chevion, M. (1988). A site-specific mechanism for free radical induced biological damage: the essential role of redox-active transition metals. *Free Radical Biology and Medicine*, *5*(1), 27-37.

[11]Boukri, N. E. H. (2014). Contribution à l'étudephytochimique des extraitsbruts des épicescontenusdans le mélange Ras-el-hanout. *Mémoire master. UniversitéKasdiMerbahOuargla, Algérie*, 99.
[12] Asadi, S., Ahmadiani, A., Esmaeili, M. A., Sonboli, A., Ansari, N., &Khodagholi, F. (2010). In vitro antioxidant activities and an investigation of neuroprotection by six Salvia species from Iran: a comparative study. Food and chemical toxicology, 48(5), 1341-1349.

[14]Bte-Smith, E. C. (1964). In methods in polyphenol chemistry, JB Pridham.

[14]Kumaran, A. (2006). Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of Coleus aromaticus. *Food chemistry*, *97*(1), 109-114.

[15] Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, *16*(3), 144-158.

[17]Cuvelier, M. E., Bondet, V., &Berset, C. (2000). Behavior of phenolic antioxidants in a partitioned medium: structure—Activity relationship. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, *77*(8), 819-824.

[20] Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, *26*(2), 211-219.

[24]Dziri, S., Hassen, I., Fatnassi, S., Mrabet, Y., Casabianca, H., Hanchi, B., & Hosni, K. (2012). Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (Allium roseum var. odoratissimum). Journal of functional foods, 4(2), 423-432.

الفصل الخامس :

النتائج والمناقشة

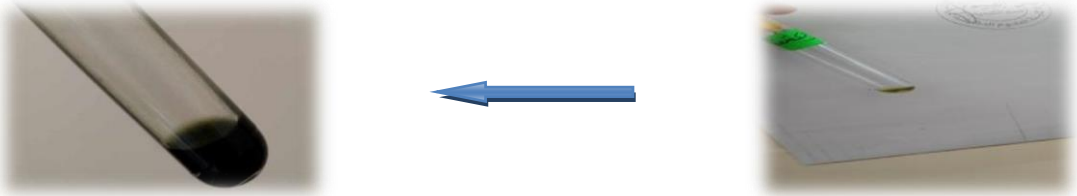
1.V. الكشف عن المنتجات الفعالة (نواتج الأيض الثانوي) في درنات البطاطا :

تمكنا في هذه الدراسة عن الكشف و استخلاص بعض المركبات الكيميائية الموجودة في درنات البطاطا (لب ، قشور) باستخدام تقنيات تعتمد على تفاعلات تظهر ظاهرة التلوين أو الترسيب ،

اعتمدت هذه التقنيات على استخدام كواشف نوعية مخصصة لتحديد وجود أو غياب بعض مواد الأيض الثانوي في درنات البطاطا . و قد أظهرت النتائج هذه التحليلات ما يلي :

1.1.V. الكشف عن الفينولات Penols:

نلاحظ تدرج اللون من فاتح الى داكن يميل الى السواد، يميل إلى السواد وهذا دليل على وجود الفينولات .



بعد الكشف قبل الكشف

الشكل (1.V) :الكشف عن الفينولات

2.1.V. الكشف عن الفلافونويدات flavonoids :

نلاحظ ظهور راسب بلون أصفر، وهذا دليل على وجود الفلافونويدات .

قبل الكشف | بعد الكشف

الشكل (2.V) : الكشف عن الفلافونويدات

بنفس الطريقة تم الكشف عن منتجات الأيض الثانوي لنبات البطاطا *Solanum TuberosumL* لمنطقة الطريفاوي و ورماس ، و كانت النتائج مدونة في الجدول (1.V) :

الجدول (1.V) : نتائج الكشف عن المنتجات الفعالة في المستخلصات النباتية

منطقة المستخلص / المنتجات الفعالة	Ph.pt	Ph.pet	Ph.po	Ph.peo
الفينولات	+	+	++	+++
الفلافونويدات	+	+	+	+

ملاحظة :

- (+++): وجود المادة الفعالة بكمية كبيرة جدا .

- (++): وجود المادة الفعالة بوفرة .
- (+) : وجود المادة الفعالة .

2.V. مردود الاستخلاص :

نرمز للمستخلصات بالرمز التالي :

- ✓ Ph.pt المستخلص الفينولي للب البطاطا لمنطقة الطريفاوي .
- ✓ Ph.pet المستخلص الفينولي قشور البطاطا لمنطقة الطريفاوي .
- ✓ Ph.po المستخلص الفينولي للب البطاطا لمنطقة ورماس .
- ✓ Ph.peo المستخلص الفينولي قشور البطاطا لمنطقة ورماس .

بعد عملية الاستخلاص تم تقدير المردود (%) والنتائج مدونة في الجدول (2 .V) التالي :

الجدول (2.V): مردود المستخلصات المدروسة .

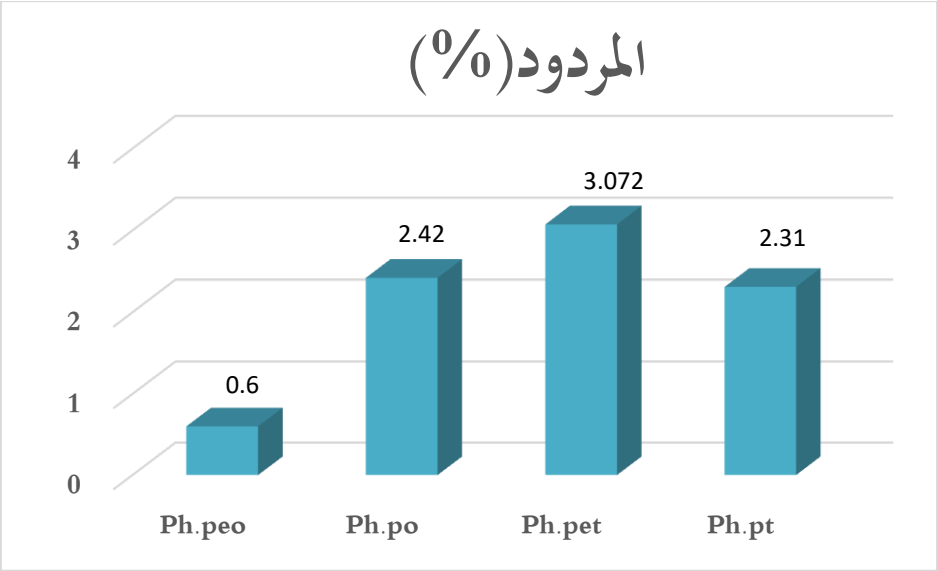
	Ph.pt	Ph.pet	Ph.po	Ph.peo
كتلة المادة الجافة الإبتدائية (g)	50	5	50	10
كتلة المستخلص (g)	1.1566	0.1536	1.2107	0.0603
المردود (%)	2.3132	3.072	2.4214	0.603

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (2.V) نلاحظ تباين في نسب مردود الاستخلاص للمركبات الفينولية ، حيث نجد أن اكبر مردود استخلاص سجل في المستخلص Ph.pet والذي قدر ب

3.072 % ، بينما مردود الاستخلاص للمستخلصين Ph.pt و Ph.po متوسطة النسب ومتقاربة و التي قدرت على الترتيب 2.4214 % ، 2.3132 % ، أما المستخلص

Ph.peo فسجل أقل مردود و قدر 0.603 % ، وعلى العموم فإن مردود المستخلصات الاستخلاص بنسب معتبرة و هذا يدل على احتواء درنات البطاطا على المركبات الفينولية .

مردود الاستخلاص للمستخلصات الأربعة موضحة في الشكل (2.V) :



الشكل (3.V) : مردود المستخلصات للمركبات الفينولية

3.V.الدراسة الكمية للمستخلصات الفينولية :

1.3.V. التقدير الكمي للفينولات بواسطة جهاز UV- Visible:

نتائج الإمتصاصية الضوئية للمحاليل المحضرة مدونة في الجدول (3.V) :

الجدول (3.V) : قيم الإمتصاصية للتراكيز المحضرة

العينة	Ph.pt	Ph.pet	Ph.po	Ph.peo
التركيز mg/ml	0.3	2.5	0.7	0.8
الإمتصاصية A	0.022	0.212	0.118	0.261

بحساب رياضي و بناءا على المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الغاليك ، نجد تركيز الفينولات الكلية للمستخلصات المدروسة ، حيث يمكننا حساب الكمية المكافئة ل 1g من المستخلص المعبر عنها ب mg للمكافئ الغرامي لحمض الغاليك على g من العينة mg EAG / g

النتائج مدونة في الجدول (4.V) :

Y=3.3956X

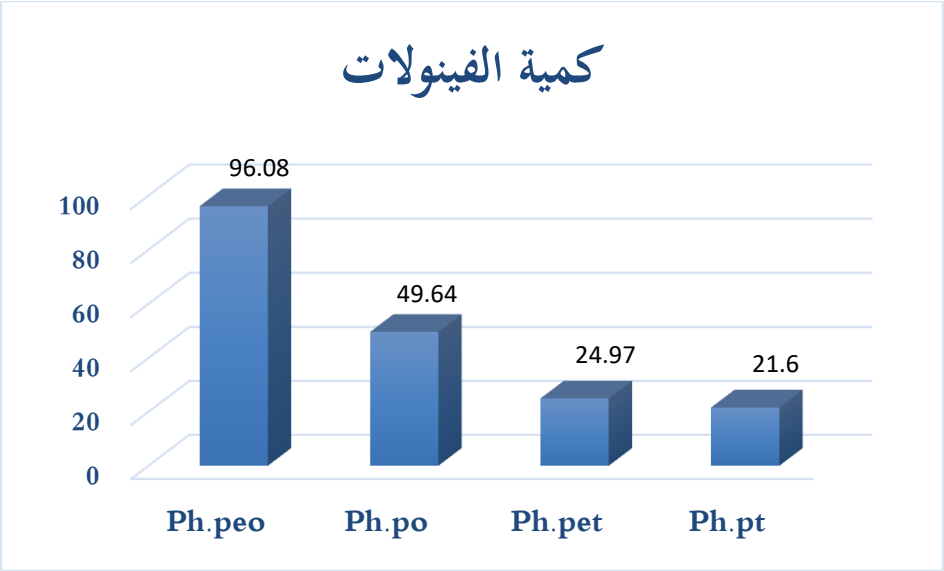
الجدول (4.V) :كمية الفينولات الكلية في المستخلصات

العينة	Ph.pt	Ph.pet	Ph.po	Ph.peo
الكميةmg EAG/g	21.60	24.97	49.64	96.08

المناقشة :

من خلال النتائج الموضحة في الجدول(4.V) و الذي يمثل التقدير الكمي لعديدات الفينول بالملغ المكافئ لحمض الغاليك لكل غرام لوزن المستخلص لوحظ وجود تباين في كمية المركبات الفينولية في مختلف المستخلصات المدروسة ، حيث يتراوح مقدارها بين mg EAG/g (96.08-21.60) .

حيث بلغت كمية المركبات الفينولية أعلى قيمة لها عند المستخلص Ph.peo و التي قدرت ب mg 96.08EAG/g ، في حين سجلت أقل قيمة عند المستخلص Ph.pt و التي قدرت قيمتها ب mg 21.60 EAG/g . و منه نستنتج أن كمية المركبات الفينولية متواجدة بنسب معتبرة في المستخلصات .



الشكل (4.V) : كمية الفينولات الكلية في المستخلصات

V.2.3. التقدير الكمي للفلافونويدات بواسطة جهاز UV- Visible:

نتائج الإمتصاصية الضوئية للمحاليل المحضرة مدونة في الجدول (5.V) :

الجدول (5.V) :قيم الإمتصاصية للتراكيز المحضرة

العينة	Ph.pt	Ph.pet	Ph. po	Ph.peo
التركيز mg/ml	1.5	1.5	0.5	1.2
الإمتصاصية A	0.081	0.0875	0.061	0.066

بحساب رياضي و باستخدام المعادلة الخطية للمنحنى القياسي للكرسيتين ، نجد تركيز الفلافونويدات الكلية للمستخلصات ، حيث يمكننا حساب الكمية المكافئة ل 1g من المستخلص المعبر عنها ب mg للمكافئ الغرامي للكرسيتين على g من العينة mg EAQ / g

النتائج مدونة في الجدول (6.V) :

$$Y=24.74-0.009$$

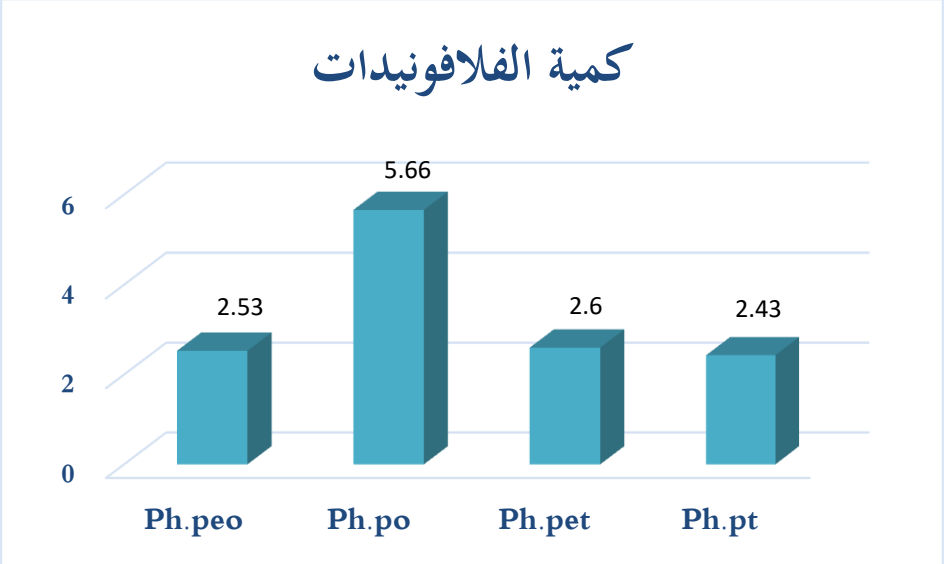
الجدول (6.V) :كمية الفلافونويدات الكلية في المستخلصات

العينة	Ph.pt	Ph.pet	Ph. po	Ph.peo
الكمية mg EAQ / g	2.43	2.6	5.66	2.53

المناقشة :

من خلال النتائج الموضحة في الجدول(6.V) و الذي يمثل التقدير الكمي للفلافونيد بالملغ المكافئ الكرستين لكل غرام لوزن المستخلص لوحظ وجود تباين في كمية الفلافونويدات في مختلف المستخلصات المدروسة ، حيث يتراوح مقدارها بين (5.66-2.6) mg EAQ/g .

حيث نجد أن كمية الفلافونويدات المتواجدة في العينة Ph. Po أعلى نسبيا من العينات الأخرى ، و المقدرة ب 5.66 mg EAQ/g بينما قدرت أقل قيمة في العينة Ph.pt ب mg EAQ/g2.43 ، و بما أن الفلافونويدات أكثر الفينولات انتشارا في هي تمثل نسبة معتبرة من كمية الفينولات المستخلصة من هذه العينات .



الشكل (5.V) : كمية الفلافونويدات الكلية في المستخلصات

V.4.دراسة الفاعلية المضادة للأكسدة :

V.4.1. تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة :

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات درنات البطاطا باستخدام اختبار(DPPH) ، تم اختيار حمض الأسكوربيك كمُقارَن قياسي لكونه مركبًا مضادًا للأكسدة معروفًا يُستخدم كمادة حافظة في الصناعة الغذائية ، و تمت قراءة الإمتصاصية و حساب النشاطية المضادة للأكسدة لمختلف تراكيز المستخلصات المدروسة ، حيث قمنا بتدوين قيم نسبة التثبيط المئوية للعينات التالية :

الجدول (7.V) : نسبة التثبيط المئوية للعينة Ph.pt

التركيز mg/ml	0.1	0.2	0.6	0.8	0.9	1	1.5	2
الإمتصاصية A	0.642	0.580	0.515	0.475	0.463	0.437	0.388	0.266
IC%	20.05	27.77	35.87	40.85	42.34	45.58	51.68	66.87

الجدول (8.V) : نسبة التثبيط المئوية للعينةPh.pet

التركيز mg/ml	0.1	0.2	0.3	0.6	0.8	0.9	1	1.5
الإمتصاصية A	0.702	0.297	0.213	0.196	0.191	0.179	0.151	0.145
IC%	47.06	77.60	83.94	85.21	85.60	86.50	88.76	89.06

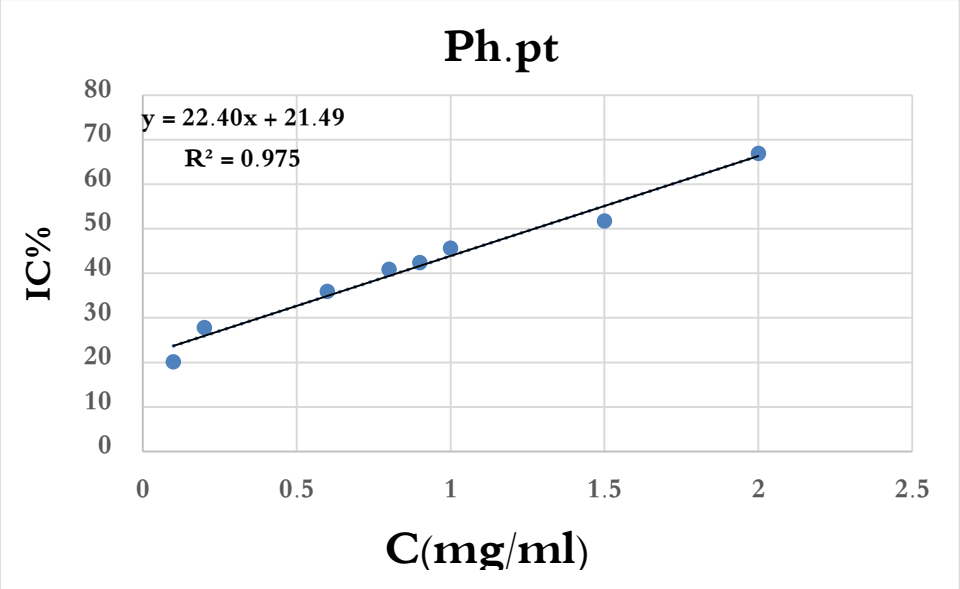
الجدول (9.V) : نسبة التثبيط المئوية للعينةPh. po

التركيز mg/ml	0.1	0.2	0.3	0.6	0.8	0.9	1.5
الإمتصاصية A	0.844	0.838	0.761	0.753	0.614	0.461	0.353
IC%	0.71	1.41	10.11	10.35	27.88	45.76	61.06

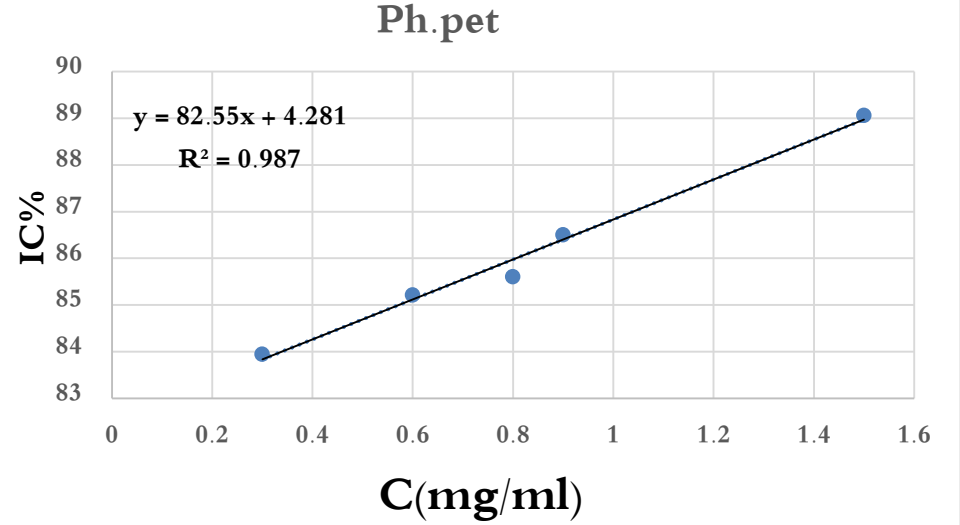
الجدول (10.V) :نسبة التثبيط المئوية للعينةPh.peo

التركيز mg/ml	0.005	0.075	0.08	0.09	0.1	0.2	0.3
الإمتصاصية A	0.922	0.671	0.511	0.396	0.209	0.197	0.087
IC%	38.45	49.38	61.44	70.14	80.12	85.12	85.89

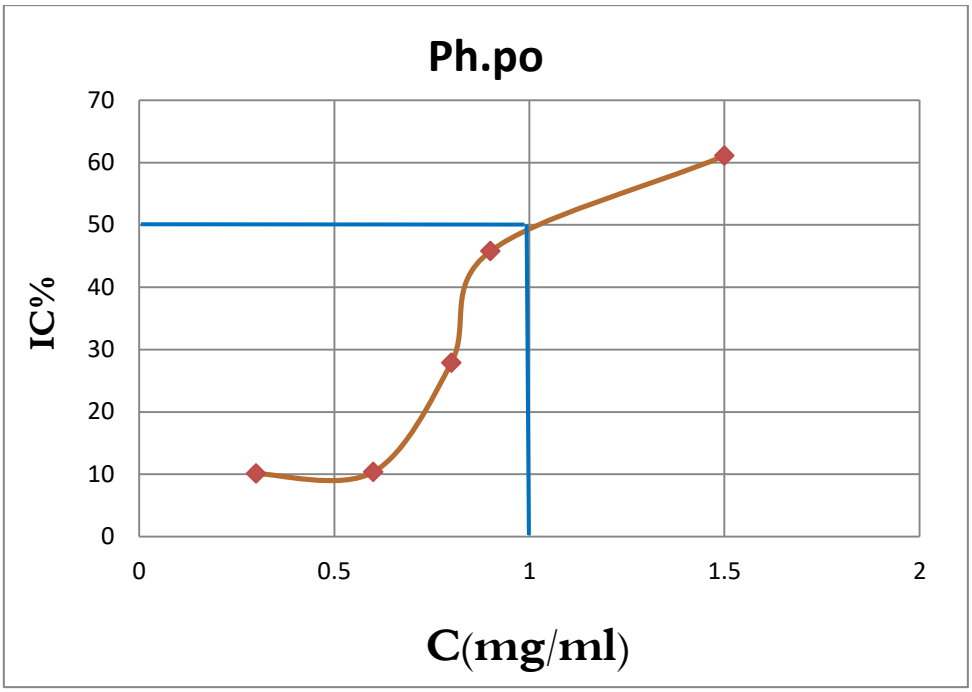
نعبر على النتائج المتحصل عليها في الجداول السابقة بمنحنيات تمثل نسبة التثبيط المئوية IC% بدلالة التركيز (mg/ml)كما هي موضحة في الأشكال التالية :



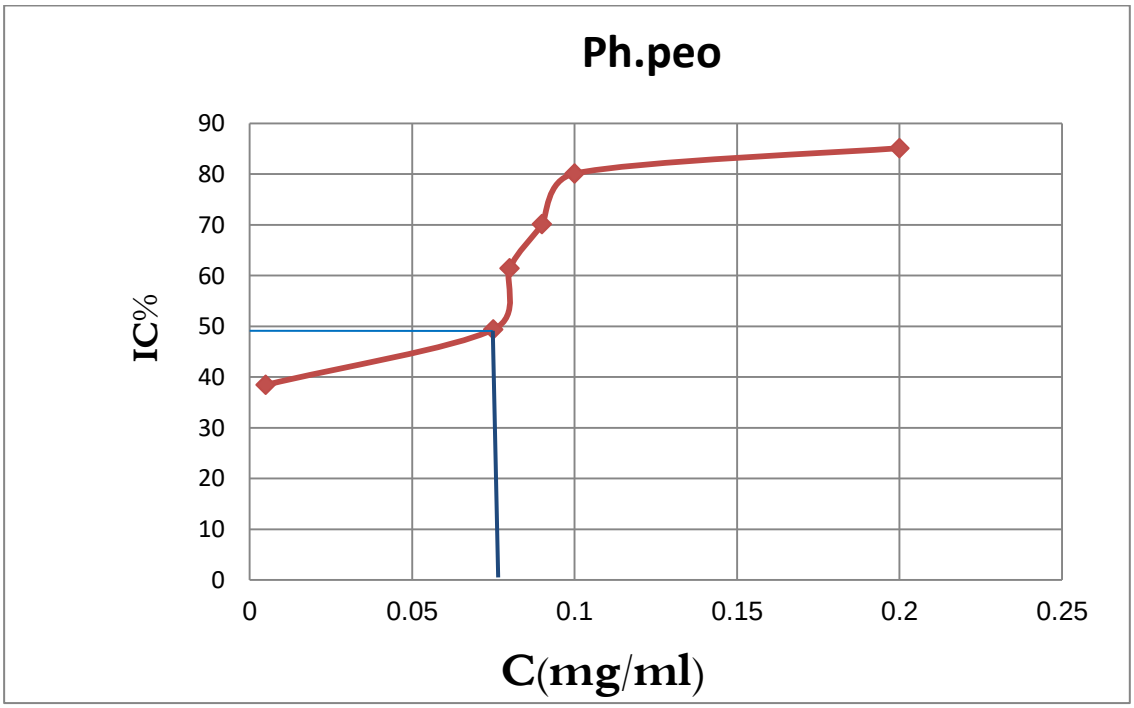
الشكل (6.V) :منحنى تثبيط الجذر الحر DPPHللمستخلصph.pt



الشكل (7.V) :منحنى تثبيط الجذر الحرDPPH للمستخلص Ph.pet



الشكل (8.V) : منحنى تثبيط الجذر الحر DPPH للمستخلص Ph.po



الشكل (9.V) : منحنى تثبيط الجذر الحرDPPH للمستخلص Ph.peo

انطلاقا من منحنيات تغير النسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز لكل المستخلصات نتحصل نتحصل على التراكيز المناسبة للقضاء على 50 % من الجذور الحرة من طرف المستخلصات الفينولية IC_{50} و حمض الأسكروبيك و التي دونت في الجدول (11.V) التالي :

الجدول (11.V) : نتائج اختبار DPPH للمستخلصات

العينة	AA	Ph.pt	Ph.pet	Ph. po	Ph.peo
IC_{50} (mg/ml)	0.04	1.28	0.55	1	0.08

المناقشة :

أظهرت المستخلصات الفينولية للنبتة القدرة على اعطاء الهيدروجين حيث أبدت هذه الأخيرة القدرة على كبح جذر DPPH من خلال قيمة IC_{50} .

و اعتمادا على ما جاءت به الدراسات السابقة أن IC_{50} كلما كانت صغيرة كانت الفاعلية المضادة للأكسدة كبيرة جدا ، و من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول يتبين لنا أن مستخلص العينة Ph.peo يملك أكبر فاعلية مضادة للأكسدة بقيمة تقدر ب 0.08(mg/ml) مقارنة بالأصناف الأخرى ، بينما أقل فاعلية مضادة للأكسدة أظهرها مستخلص العينة Ph.pt و التي قدرت ب

. 1.28 (mg/ml)

عند مقارنة النتائج المتحصل عليها مع حمض الأسكروبيك و الذي يستعمل كمادة مضادة للأكسدة، تبين أن المركب المرجعي أعطى فاعلية مضادة للأكسدة أكبر من المستخلصات الفينولية .

V.5.التقدير الكمي للمعادن المتواجدة في درنات نبات البطاطا :

نتائج التقدير الكمي للعينات المدروسة مدونة في الجدول (12.V) التالي :

الجدول (12.V) :كمية المعادن الموجودة في المستخلصات

العينة / الكمية (mg/100g)	Ph.pt	Ph.pet	Ph. po	Ph.peo
Ca^{2+}	56.11	63.81	38.47	56.11
Mg^{2+}	116.64	31.43	50.53	111.77
Fe^{2+}, Fe^{3+}	2.64	0.84	-	2.62

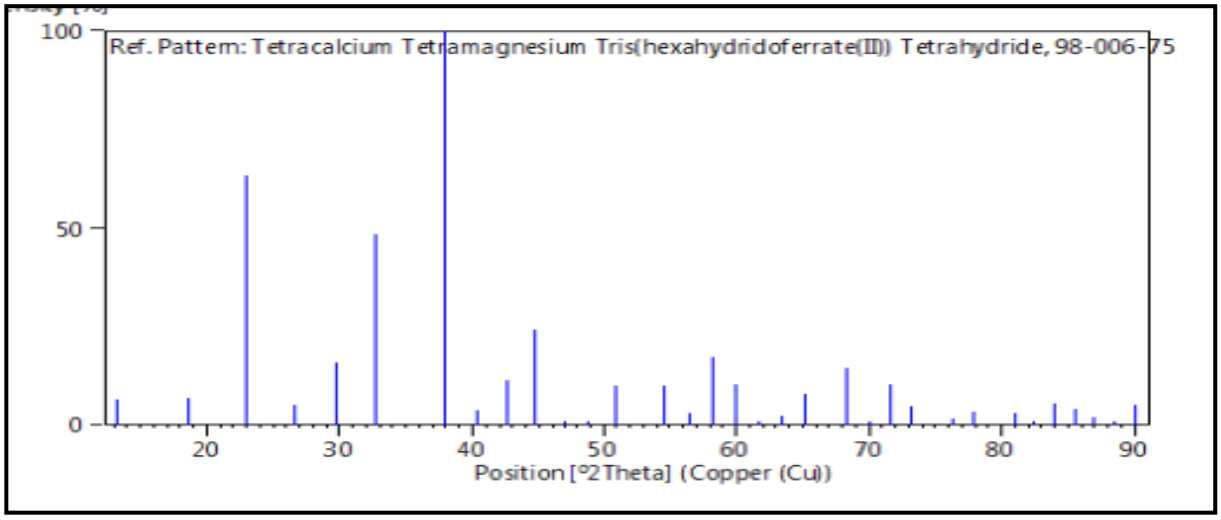
المناقشة :

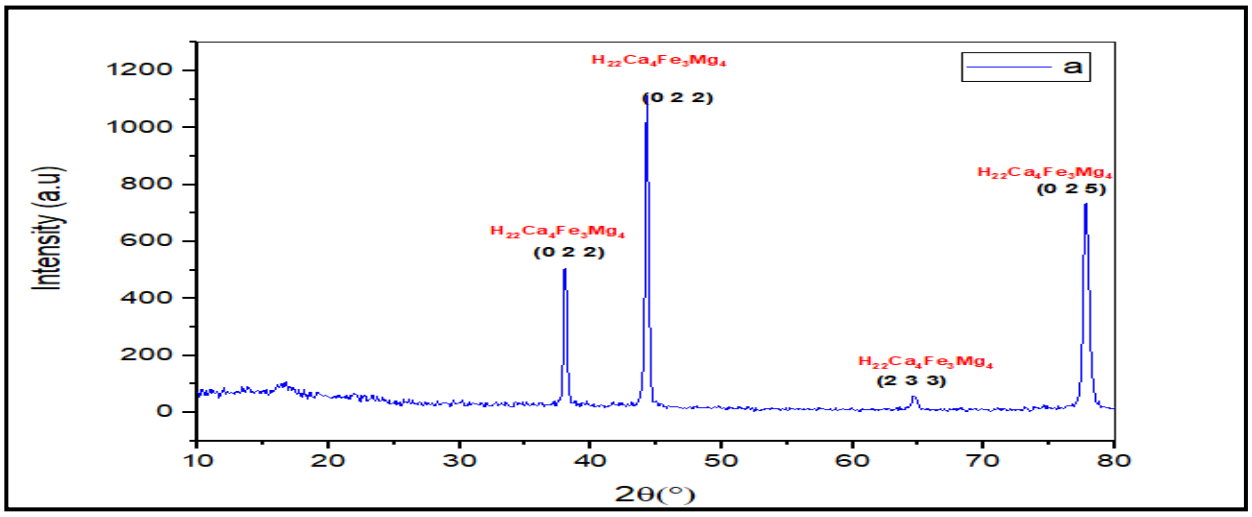
يوضح الجدول النتائج التي تحصلنا عليها من مخبر الشهابي لتحديد نوعية و كمية أغلب المعادن المتواجدة في العينات ، حيث نلاحظ أن المستخلصات الأربعة تحتوي على كمية معتبرة من المعادن

Ca^{2+}، Mg^{2+}، Fe^{2+}, Fe^{3+} حيث تتراوح قيمتها مابين (0 -116.64) mg/100g .

حيث سجلت أعلى قيمة لها في معدن Mg^{2+} عند المستخلص Ph.pt و التي قدرت ب 116.64 (mg/100g).

وتدعيما لتفسيرات نتائج التراكيز المتحصل عليها من المعايرة الحجمية قمنا بتحاليل الأشعة DRX والتي ساهمت بشكل كبير في التوصيف الآلي للمعادن الموجودة في عينات درنات البطاطا المستخلصة للمناطق المختلفة وعليه تم تحميل ملف المعطيات البلورية المرمز بـ (75-006-98) بهدف اجراء المقارنة ، ومن خلال المطابقة بين طيفي الأشعة السينية التجريبي والنظري المقدم من خلال برنامج Hight-Score الموضح في الشكل (9.V) لاحظنا وجود تطابق مجموعة من القمم بين الطيفين والذي يفسر بتماثل بعض المعادن المشكلة للعينات مع تلك المعادن الموجودة في معطيات الطيف المرجعي.





الشكل (10.V) :طيف انعراج الأشعة السينية (DRX) للمستخلصات المدروسة و الطيف المرجعي

الخاتمة

الخاتمة :

بتعاقب الأجيال تتعاقب الأبحاث في شتى المجالات و كمواصلة للأبحاث السابقة و اكتشاف مدى القيمة العلاجية للمنتجات الفعالة التي تحتويها نبات البطاطا لمنطقتي الطريفاوي و ورماس ، حيث قمنا بدراسة تطبيقية على المستخلصات الفينولية و دراسة فاعليتها الكيميائية و البيولوجية من خلال الفاعلية المضادة للأكسدة و تحليل المعادن الموجودة في درنات النبتة .

- ✓ من خلال الكشف الكيميائي لنواتج الأيض الثانوي أظهرت احتواء المستخلصات المدروسة على الفينولات و الفلافونويدات .
- ✓ المستخلص الفينولي الذي سجل أكبر نسبة في المردود هو مستخلص القشور لمنطقة الطريفاوي قدر ب % 3.072 و أقل نسبة مقدرة ب % 0.603 للمستخلص الفينولي لقشور منطقة ورماس .
- ✓ و بتقدير المحتوى الكلي للفينولات بطريقة Folin- Ciocalteu و تقدير المحتوى الكلي للفلافونويدات بإستعمال $AlCl_3$ و بواسطة مطيافية الأشعة فوق البنفسجية و المرئية وجد أن المستخلص لمنطقة ورماس يحتوي على أكبر كمية من البولي فينول قدر ب

72.86 mg EAG/g ، و أيضا يحتوي على أكبر كمية من الفلافونويدات قدر ب

4.095mgEQ/g، وذلك مقارنة هذه النتائج بالمعايير الدولية و الذي قدر البولي فينول ما بين قيم تتراوح (123-441) mg EAG/100g .

- ✓ و بعد التقدير الكمي للمنتجات الفعالة لجأنا لدراسة الفاعلية المضادة للأكسدة للمستخلصات باستعمال اختبار DPPH ، حيث تمكنا من حساب IC_{50} للجذر الحر بالنسبة للمستخلصات ، فقد أثبتت قيم IC_{50} المتحصل عليها أن النشاطية الأفضل لتثبيط DPPH عند المستخلص Ph.peo .
- ✓ و في الأخير تم التقدير الكمي للمعادن بواسطة المعايرة الحجمية والمطيافية المرئية متعددة القياسات حيث بينت النتائج أن أكبر قيمة بلغت عند معدن Mg^{2+} لمنطقة ورماس و التي قدرت بـ

81.15 (mg/100g) (للب وقشور درنة البطاطا) و هذه القيمة أفضل من التي سجلت في المعايير الدولية .

و كخلاصة لما قدمناه في هذا البحث يمكن أن نقول أن درنات البطاطا المزروعة في منطقة ورماس أفضل من منطقة الطريفاوي و هذا يعود لإختلاف نوعية السماد ، لأنه السماد العضوي الطبيعي يساهم في نمو النبات و بالتالي امتصاص أفضل .

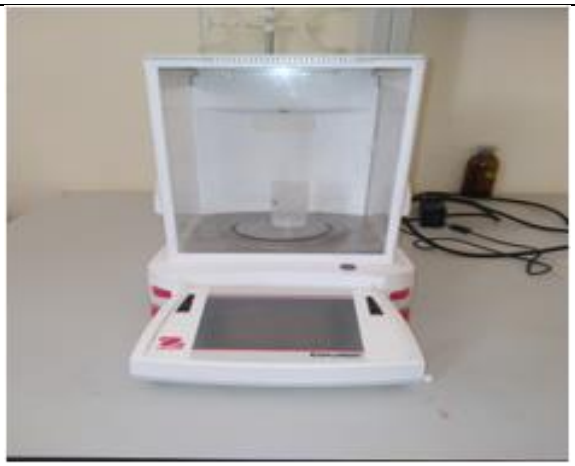
و في الأخير و نظرا للنتائج المشجعة المتحصل عليها من مستخلصات درنة البطاطا ، يمكن تثمينها و تأهيلها لتكون ضمن أكثر النباتات المستعملة في التغذية .

و كنظرة مستقبلية فإننا نأمل أن دراسة نبات البطاطا لا تنتهي عند هذا الحد بل هذا العمل يعتبر كخطوة تمهيدية لفتح الأفاق و أعمال مستقبلية اتجاه الباحثين لإكمال و التعمق في هذا الموضوع من خلال إجراء دراسات تحليلية كمية و نوعية للمنتجات الفعالة من خلال التعرف على الصيغ الكيميائية لمركبات النبات المسؤولة عن هذه الفاعلية .

الملحق 1 : الأجهزة المستعملة

UV– Visible

جهاز الترشيح تحت الفراغ

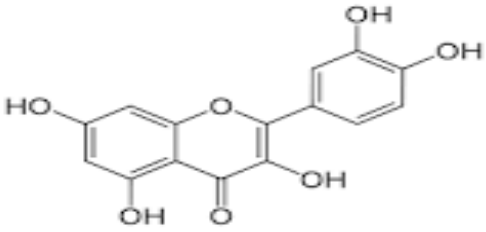
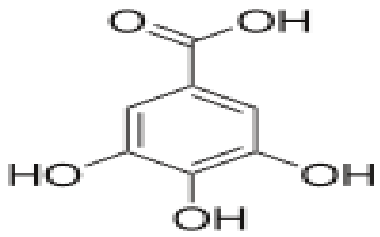
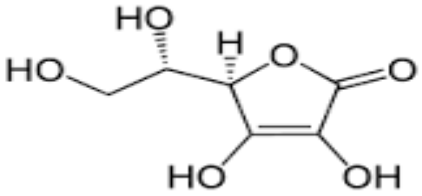
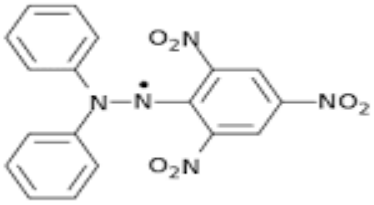


الميزان الحساس

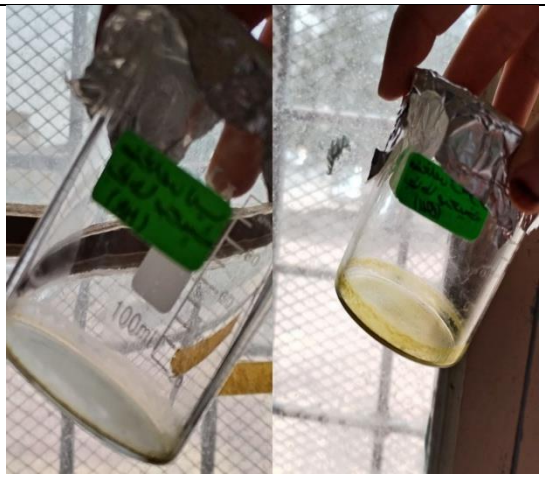
حاضنة

جهاز الامتصاص الذري AAS

الملحق 2: الصيغ الكيميائية للمركبات المرجيعية

 **الكرسيتين Quercétine**	 **حمض الغاليك Acide Gallique**
 **حمض الأسكوربيك Acide ascorpique**	 **الجذر الحر DPPH**

الملحق 3 :صور بعض النتائج بعض المستخلصات المائية والعضوية ونتائج تحاليل المعادن

المستخلصات المائية	 **المستخلصات العضوية**

Date: 2024-05-26 Time: 6:55:08 PM File: a User: PC

Name and formula

Reference code: 98-006-7567

Compound name: Tetracalcium Tetramagnesium Tris(hexahydridoferrate(II)) Tetrahydride
Common name: Tetracalcium Tetramagnesium Tris(hexahydridoferrate(II)) Tetrahydride

Chemical formula: $H_{22}Ca_4Fe_3Mg_4$

Crystallographic parameters

Crystal system: Cubic
Space group: P -4 3 m
Space group number: 215

a (Å): 6.7160
b (Å): 6.7160
c (Å): 6.7160
Alpha (°): 90.0000
Beta (°): 90.0000
Gamma (°): 90.0000

Calculated density (g/cm^3): 2.45
Volume of cell (10^6 pm^3): 302.92
Z: 1.00

RIR: 4.37

Subfiles and quality

Subfiles: User Inorganic
Quality: User From Structure (=)

Comments

Creation Date: 1993-08-22
Modification Date: 2007-08-01
Original ICSD space group: P4-3M. X-ray diffraction from single crystal. Temperature factors available
Temperature in Kelvin: 295
Recording date: 8/22/1993
Modification date: 8/1/2007
Z: 1
Calculated density: 2.45
R value: 0.041
Pearson code: cP33
Wyckoff code: e2 d
Publication title: Ca4 Mg4 Fe3 H22, a new quaternary transition metal hydride containing octahedral (FeH6)(4-) complex anions
ICSD collection code: 67567
Chemical Name: Tetracalcium Tetramagnesium Tris(hexahydridoferrate(II)) Tetrahydride
Second Chemical Formula: Ca4 Mg4 (Fe H6)3 H4

References

Structure: Fischer, P.;Yvon, K.;Huang, B., *Journal of Alloys Compd.*, **190**, 65 - 68, (1992)

Date: 2024-05-26 Time: 6:55:08 PM File: a User: PC

Peak list

No.	h	k	l	d [A]	2Theta[deg]	I [%]
1	0	0	1	6.71600	13.172	6.6
2	0	1	1	4.74893	18.670	6.8
3	1	1	1	3.87748	22.917	63.4
4	0	0	2	3.35800	26.523	5.2
5	0	1	2	3.00349	29.721	15.7
6	1	1	2	2.74180	32.633	48.5
7	0	2	2	2.37446	37.860	100.0
8	0	0	3	2.23867	40.252	3.6
9	0	1	3	2.12379	42.532	11.4
10	1	1	3	2.02495	44.717	24.1
11	2	2	2	1.93874	46.821	0.4
12	0	2	3	1.86268	48.855	0.1
13	1	2	3	1.79493	50.828	9.8
14	0	0	4	1.67900	54.617	9.9
15	2	2	3	1.62887	56.446	3.2
16	1	1	4	1.58298	58.237	17.3
17	1	3	3	1.54076	59.993	10.2
18	0	2	4	1.50174	61.719	0.9
19	1	2	4	1.46555	63.418	2.5
20	2	3	3	1.43186	65.092	8.0
21	2	2	4	1.37090	68.374	14.5
22	0	3	4	1.34320	69.987	1.0
23	1	3	4	1.31712	71.583	10.4
24	1	1	5	1.29249	73.165	4.6
25	0	2	5	1.24713	76.291	1.6
26	1	2	5	1.22617	77.837	3.4
27	0	4	4	1.18723	80.905	2.9
28	1	4	4	1.16911	82.429	0.6
29	0	3	5	1.15178	83.947	5.5
30	1	3	5	1.13521	85.461	4.2
31	2	4	4	1.11933	86.972	2.0
32	0	1	6	1.10410	88.481	0.2
33	1	1	6	1.08948	89.988	5.2

Structure

No.	Name	Elem.	X	Y	Z	Biso	sof	Wyck.
1	FE1	Fe	0.50000	0.00000	0.00000	0.6001	1.0000	3d
2	MG1	Mg	0.21040	0.21040	0.21040	0.9159	1.0000	4e
3	CA1	Ca	0.70670	0.70670	0.70670	0.8685	1.0000	4e

Stick Pattern