الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم البيولوجيا

تخصص: تنوع بيئي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة مقارنة للفعالية البكتيرية لمستخلصات ثلاثة أنواع من حبوب الكينوا *Chenopodium quinoa*

من إعداد

العايش عمر التهامي	رئيسا		جامعة الوادي
منيرة قادري	مؤطرا		جامعة الوادي
سنيقرة موسى	مناقشا		جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2020-2021

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

الحمد لله الذي أنار لي طريقي وكان لي خير عون إلى كل من:

إلى أغلى ما أملك في هذه الدنيا، إلى من كان سببا في وجودي على هذه الأرض، إلى من وضعت الجنة تحت قدميها، إلى التي أنحني لها بكل إجلال وتقدير، إلى التي أرجو أن أكون قد نلت رضاها" أمي الغالية" أطال الله في عمرها.

إلى من أدين له بحياتي، إلى من ساندني وكان شمعة تحترق لتضيء طريقي، إلى من أكن له مشاعر التقدير والاحترام والعرفان "أبي الغالي" حفظه الله ورعاه.

إلى سندي في هذه الحياة، إلى من معهم كبرت وعليهم اعتمدت، إلى من بوجودهم اكتسبت القوّة إخوتي الأعزاء: يوسف – حسام الدين – محمد إسلام – أحمد سراج الدين.

إلى من اختارني ليكمل مشوار حياته: زوجي محمد.

إلى كل صديقاتي بدون استثناء، إلى كل الأساتذة الذين قدموا لي يد المساعدة يوما.

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل المتواضع.

مروه جوادي

الإهداء

الحمد لله الذي وفقنا لإتمام هذا البحث

العلمي المتواضع .

إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء إلى من حاكت سعادتي
بخيوط منسوجة من قلبها إلى والدتي العزيزة

إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء الذي لم يبخل بشيء
من أجل دفعي في طريق النجاح الذي علمني أن أرتقي
سلم الحياة بحكمة وصبر إلى والدي العزيز

إلى من علمونا حروفا من ذهب وكلمات من درر وأجلى عبارات في العلم إلى من صاغوا لنا علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم والنجاح إلى أساتذتنا الكرام.

مروة غومه

شكـــر وعـــرفـــان

قـال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "من لم يشكر الناس لم يشكر الله"

وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة

إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ...

إلى جميع أساتذتنا الأفاضل...

نتوجه بالشكر الجزيل إلى من

شرفتنا بإشرافها على مذكرة بحثنا الأستاذة" قادري منيرة" التي لن تكفي حروف هذه المذكرة لإيفائها حقها بصبرها الكبير علينا، ولتوجيهاتها العلمية التي لا تقدر بثمن، والتي ساهمت بشكل كبير في إتمام واستكمال هذا العمل.

وكذلك نشكر كل الذين كانوا عونا لنا في بحثنا هذا ونورا يضيء الظلمة التي كانت تقف أحيانا في طريقنا.

إلى من زرعوا التفاؤل في دربنا وقدموا لنا المساعدات والتسهيلات والأفكار والمعلومات، ربما دون أن يشعروا بدورهم بذلك فلهم منا كل الشكر.

كما لا ننسى أن نتوجه بالشكر أيضا إلى كل من لم يقف إلى جانبنا، ومن وقف في طرقنا وعرقل مسيرة بحثنا، وزرع الشوك في طريق بحثنا فلولا وجودهم لما أحسسنا بمتعة البحث، ولولاهم لما وصلنا إلى ما وصلنا إليه فلهم منا كل الشكر...

الـملـخـص:

تهدف دراستنا إلى التعرف على تأثير مختلف المستخلصات المائية والميثانولية لحبوب الكينوا بأنواعها الثلاث الصفراء، الحمراء والبيضاء المتحصل عليها من بلدية أم الطيور ولاية المغير، على بعض السلالات البكتيرية (والتي تم تنميتها في مخابر جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي) ومقارنتها بتأثير المضادات الحيوية قصد معرفة حساسية هذه البكتيريا لهذه المستخلصات، وذلك بعد قيامنا بالكشف عن مركبات الأيض الثانوي من عدمه في هذه الحبوب، والتقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات بها، ومن خلال ما توصلنا إليه وجدنا أن المستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء أعطى أكبر القيم في أنواع الكينوا الثلاث بقيمة: 476.67± 7.37 µg AG E/ mg Ex، في حين أن المستخلص المائي نتج عنه كمية أقل من عديدات الفينول بقيمة: 135 ±7,32 µg AG E/mg E في حبوب الكينوا البيضاء. أما كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث كانت في المستخلص الميثانولي أكثر من المستخلص المائي إذ قدرت ب: µg Qu E/mg Ex(37.56±3,42) كأعلى قيمة عند حبوب

الكينوا الحمراء تليها حبوب الكينوا البيضاء بقيمة (34.45 ±12.74 µg Qu E/mg Ex)، ثم أقل قيمة عند حبوب الكينوا الصفراء (28.5± 2.89 µg Qu E/mg Ex).

حبوب الكينوا المستعملة في هذا البحث غنية جدا بمركبات الأيض الثانوي المتمثلة في الصابونيات، التانينات، الستيرولات والتربينات الثلاثية، المركبات المرجعة، الفلافونويدات والقلويدات. كما بينت لنا النتائج المتحصل عليها فيما يخص الفعالية المضادة للبكتيريا للمستخلصات الميثانولية والمستخلصات المائية لكل من حبوب الكينوا الحمراء والصفراء والبيضاء تباينا ينحصر بين المنعدمة إلى المحدودة، وفيما يخص المستخلصات الميثانولية والمائية لمختلف حبوب الكينوا المستعملة فأكثر سلالة أبدت حساسية للمستخلصات كانت *E. coli* بقطر تثبيط (11.33mm) للمستخلص المائي للكينوا الحمراء، بينما في المضادات الحيوية فأكثر سلالة أبدت حساسية كانت *Bacillus subtilis* بقطر تثبيط (39.66 mm) للمضاد الحيوي CIP، ومن خلال النتائج لاحظنا أن بكتيريا *Salmenella enterica* هي الأكثر مقاومة للمستخلصات من بين الأنواع المدروسة، حيث أن أكبر قطر تثبيط تم تسجيله قدر بـ (9.33mm) فقط عند المستخلص الميثانولي لحبوب الكينوا البيضاء.

الكلمات المفتاحية: *Chenopodium quinoa*، بكتيريا، مضادات حيوية، مستخلصات مائية وميثانولية.

Résumé:

Notre étude vise à identifier l'effet de divers extraits aqueux et méthanoliques de quinoa des trois types de quinoa jaune, rouge et blanc obtenus de la commune d'Umm Al-Tawir dans l'état d'Al-Mughir, sur certaines souches bactériennes (qui ont été développés dans les laboratoires de l'Université des Martyrs Hama Lakhdar dans la vallée) et les avons comparés à l'effet des antibiotiques afin de connaître la sensibilité de ces bactéries à ces extraits, après avoir détecté des métabolites secondaires ou non dans ces grains, et quantifié la polyphénols et flavonoïdes qu'ils contiennent, et grâce à nos constatations, nous avons constaté que l'extrait méthanolique de quinoa rouge donnait les valeurs les plus élevées dans les trois types de quinoa avec une valeur de : µg AG E / mg Ex 7,37 ± 476,67, tandis que la solution aqueuse extrait a donné une plus faible quantité de polyphénols avec une valeur de : ± 7,32 µg AG E/mg E 135 dans le quinoa blanc. La quantité totale de flavonoïdes estimée dans les extraits aqueux et méthanoliques des trois types de quinoa était plus importante dans l'extrait méthanolique que dans l'extrait aqueux, car elle a été estimée à : (µg Qu E/mg Ex (37,56 ± 3,42) comme le valeur la plus élevée pour les grains de quinoa rouge suivis des grains de quinoa blanc avec une valeur de (µg.Qu E/mg Ex12,74 ±

34,45), puis la valeur la plus faible pour le quinoa jaune (± 2,89 µg Qu E/mg Ex 28,5).

Les grains de quinoa utilisés dans cette recherche sont très riches en métabolites secondaires tels que les saponines, les tanins, les stérols et les triterpènes, les réducteurs, les flavonoïdes et les alcaloïdes. Les résultats obtenus en ce qui concerne l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et aqueux de grains de quinoa rouge, jaune et blanc ont montré une variation entre zéro à limitée, et en ce qui concerne les extraits méthanoliques et aqueux des différents grains de quinoa utilisés, les plus sensibles souche aux extraits était E. coli avec un diamètre d'inhibition (11,33 mm) pour l'extrait aqueux de quinoa rouge, tandis que dans les antibiotiques et plus, la souche a montré une sensibilité était *Bacillus subtilis* avec un diamètre d'inhibition (39,66 mm) pour l'antibiotique CIP, et à travers le résultats nous avons remarqué que *Salmenella enterica* est la plus résistante aux extraits parmi les espèces étudiées, car le plus grand diamètre d'inhibition de (9,33 mm) n'a été enregistré que dans l'extrait méthanolique de grains de quinoa blanc.

Mots clés : *Chenopodium quinoa*, bactéries, antibiotiques, extraits aqueux et méthanoliques..

Abstract:

Our study aims to identify the effect of various aqueous and methanolic extracts of quinoa of the three types of yellow, red and white quinoa obtained from the municipality of Umm Al-Tawir in the state of Al-Mughir, on some bacterial strains (which were developed in the laboratories of the University of Martyr Hama Lakhdar in the valley) and compared them with the effect of antibiotics in order to know The sensitivity of these bacteria to these extracts, after we detected secondary metabolites or not in these grains, and quantified the polyphenols and flavonoids in them, and through our findings, we found that the methanolic extract of red quinoa gave the largest values in the three types of quinoa with a value of: µg AG E / mg Ex 7.37 ± 476.67, while the aqueous extract yielded a lower amount of polyphenols with a value of: ± 7.32 µg AG E/mg E 135 in white quinoa. The total amount of flavonoids estimated in the aqueous and methanolic extracts of the three types of quinoa was more in the methanolic extract than in the aqueous

extract, as it was estimated as: (µg Qu E/mg Ex(37.56 ± 3.42) as the highest value for red quinoa grains followed by white quinoa grains with a value of (µg). Qu E/mg Ex12.74 ± 34.45), then the lowest value for yellow quinoa (± 2.89 µg Qu E/mg Ex 28.5).

Quinoa grains used in this research are very rich in secondary metabolites such as saponins, tannins, sterols and triterpenes, reductants, flavonoids and alkaloids. The results obtained with regard to the antibacterial activity of the methanolic and aqueous extracts of red, yellow and white quinoa grains showed a variation between zero to limited, and with regard to the methanolic and aqueous extracts of the various used quinoa grains, the most sensitive strain to the extracts was E. coli with inhibition diameter (11.33 mm) for red quinoa aqueous extract, while in antibiotics and more, the strain showed sensitivity was *Bacillus subtilis* with a diameter of inhibition (39.66 mm) for CIP antibiotic, and through the results we noticed that *Salmenella enterica* is the most resistant to the extracts among the studied species, as the largest diameter Inhibition of (9.33 mm) was recorded only in the methanolic extract of white quinoa grains.
Key words: *Chenopodium quinoa*, bacteria, antibiotics, aqueous and methanolic extracts.

الفهرس

الإهداء.....
الملخص.....:
قائمة المختصرات.....
الفهرس.....
قائمة الأشكال.....
قائمة الجداول.....
مقدمة.....

الجزء النظري

الفصل الأول: الدراسة النباتية والتصنيفية لنبات الكينوا

1.العائلة الرمرامية أو البنجرية *Chenopodiaceae* : 1
1.1.الوصف النباتي للعائلة الرمرامية 2
2.الكينوا *Chenopodium quinoa Wil* : 3
2 .1.الموطن الأصلي والانتشار لنبات الكينوا 3
2.2.التصنيف العلمي.....4
3.2.الوصف المورفولوجي للنبات 4
4.2.القيمة الغذائية للكينوا.....6
5.2.الاحتياجات البيئية لمحصول الكينوا 8
6.2.مراحل نمو نبات الكينوا: (دورة حياة الكينوا).....8
7.2.استخدامات الكينوا.....10
1.7.2. الاستخدامات الرئيسية المعروفة للكينوا 10
2.7.2. الاستخدامات الجديدة والمبتكرة في الصناعات الغذائية:.....10
3.7.2. الاستخدامات الدوائية 11
4.7.2. الاستخدامات الصناعية الأخرى.....11
الفصل الثاني: الفعالية البكتيرية.....12
1. لمحة تاريخية عن البكتيريا 12
2.تعريف البكتيريا.....13
3.خصائص البكتيريا.....13
4.تركيب الخلية البكتيرية.....14
5.التنفس في البكتريا 16
6.طرق التكاثر في البكتيريا.....16
7.العينات المختارة في الدراسة.....17
1.7. السالمونيلا المعوية *Salmonella enterica*:.....17
2.7.المكورات العنقودية *staphylococcus*:.....18

3.7.الزائفة الزنجاريةPseudomonas aeruginosa: 19
4.7.Escherichia coli.....19
5.7.العصوية الرقيقة Bacillus subtilis: 20
8.المضادات الحيوية 20
1.8.تعريف المضادات الحيوية: 20
2.8.مصدر المضادات الحيوية 20
3.8.مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.....21
4.8.أنواع المضادات الحيوية 21
5.8.آلية عمل المضادات الحيوية.....21
1.5.8.المضادات التي تعمل على الغشاء السيتوبلازمي.....21
2.5.8.العمل على الجدار الخارجي للبكتيريا.....22
3.5.8.المضادات الحيوية التي تعمل على مواقع تصنيع البروتينات.....22
4.5.8.المضادات التي تعمل على الأحماض النووية:.....22
الفصل الأول: طرق ومواد البحث.....25
1.الدراسة الفيتوكيميائية لبذور نبات الكينوا 25
1.1. جني المادة النباتية.....25
2.1. تحضير المادة النباتية.....26
3.1. الأجهزة والأدوات والمحاليل المستخدمة.....26
4.1. تحضير المستخلصات النباتية 27
5.1.حساب مردود المستخلصات.....27
6.1.الحصر الكيميائي الأولي Tests phytochimiques 27
1.6.1.الكشف عن الفلافونويدات Flavonoïdes.....27
2.6.1.الكشف عن الصابونيات Saponisides 28
3.6.1.الكشف عن المركبات المرجعة Composéesréducteurs 28
4.6.1.الكشف عن التانينات Tanins 28
5.6.1.الكشف عن القلويدات Alcaloïdes 28
6.6.1.الكشف عن المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية.....28
7.1.التقدير الكمي لعديدات الفينول 28
8.1.التقدير الكمي للفلافونويدات.....29
2. اختبار الفعالية البيولوجية ضد البكتيرية:Test d’activité antimicrobienne 29
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.....33
الدراسة الكيميائية 33
1.الاختبارات الفيتوكيميائية الأولية:.....33
2. تقدير عديدات الفينول في المستخلصات الميثانولية والمائية لأنواع الكينوا الثلاث 56
1.2.حساب المردود: 56

2.2.التقدير الكمي لعديدات الفينول: 58
3.2.التقدير الكمي للفلافونويدات.....59
3.الفعالية ضد بكتيرية 61
1.3.تأثير المضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة.....61
2.3.تأثير مستخلصات حبوب الكينوا على السلالات البكتيرية المختبرة 62
1.2.3.تأثير المستخلصات الميثانولية على السلالات البكتيرية المختبرة: 62
2.2.3.تأثير المستخلصات المائية على السلالات البكتيرية المختبرة.....66
3.3.حساسية السلالات البكتيرية للمستخلصات وللمضادات الحيوية.....69
4.3.مناقشة عامة 71
الخاتمة 73
قائمة المراجع 74
الملاحق: 80

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
01	الوصف النباتي للعائلة الرمرامية.	03
02	الموطن الأصلي لنبات الكينوا.	04
03	تنوع أشكال حبوب الكينوا والأحجام والألوان مقارنة مع الألوان التجارية الثلاثة.	07
04	أشكال حبوب الكينوا.	07
05	مراحل نمو نبات الكينوا.	12
06	بنية الخلية البكتيرية.	20
07	مراحل الانقسام الثنائي البسيط للبكتيريا.	21
08	صورة مجهرية لبكتيريا السالمونيلا *Salmonella enterica*.	22
09	صورة مجهرية لبكتيريا المكورات العنقودية *Pseudomonas aeruginosa*.	22
10	صورة مجهرية لبكتيريا الزائفة الزنجارية *Staphylococcus*.	23
11	صورة مجهرية لبكتيريا *E. Coli*.	24
12	صورة مجهرية لبكتيريا *Bacillus subtilis*.	25
13	خريطة توضح المنطقة التي تم فيها قطف نبات الكينوا.	32
14	مردود المستخلصات المائية مقارنة بأنواع الكينوا الثلاث.	67
15	مردود المستخلصات الميثانولية مقارنة بأنواع الكينوا الثلاث.	67
16	كمية عديدات الفينول المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث.	68
17	مخطط كمية عديدات الفينول المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث.	69
18	كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث.	70
19	مخطط كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث.	71
20	مختلف الأقطار التثبيطية للمضادات الحيوية المستعملة على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	72
21	مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص الميثانولي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	74
22	مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	75
23	مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	77
24	مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص المائي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	78
25	مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص المائي للكينوا الحمراء على نمو	80

	السلالات البكتيرية المختبرة.	
26	مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص المائي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	81

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
01	التصنيف النظامي لنبات الكينوا.	05
02	الوصف النباتي للكينوا.	06
03	القيمة الغذائية لحبوب للكينوا.	08
04	الأجهزة والأدوات والمحاليل والكواشف المستخدمة.	33
05	أنواع المضادات الحيوية المستخدمة.	37
06	السلالات البكتيرية المختبرة.	38
07	نتائج الكشف عن الصابونيات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.	43
08	نتائج الكشف عن الصابونيات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.	44
09	نتائج الكشف عن الصابونيات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.	45
10	نتائج الكشف عن التانينات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.	46
11	نتائج الكشف عن التانينات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.	47
12	نتائج الكشف عن التانينات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.	48
13	نتائج الكشف عن المركبات الأستيرولية والتربينات الثلاثية في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.	49
14	نتائج الكشف عن المركبات الأستيرولية والتربينات الثلاثية في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.	50
15	نتائج الكشف عن المركبات الأستيرولية والتربينات الثلاثية في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.	51
16	نتائج الكشف عن المركبات المرجعة في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.	52
17	نتائج الكشف عن المركبات المرجعة في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.	53
18	نتائج الكشف عن المركبات المرجعة في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.	54
19	نتائج الكشف عن الفلافونويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.	55
20	نتائج الكشف عن الفلافونويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.	56
21	نتائج الكشف عن الفلافونويدات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.	57
22	نتائج الكشف عن القلويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.	58
23	نتائج الكشف عن القلويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.	60
24	نتائج الكشف عن القلويدات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.	62
25	نتائج الحصر الكيميائي الأولي لمواد الأيض الثانوي لحبوب الكينوا الثلاث (البيضاء والحمراء والصفراء).	65

26	التقدير الكمي لعديدات الفينول لمستخلصات حبوب الكينوا.	**68**
27	التقدير الكمي للفلافونويدات لمستخلصات حبوب الكينوا.	**70**
28	تأثير المضادات الحيوية المستعملة على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**72**
29	تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**73**
30	تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**75**
31	تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**76**
32	تأثير المستخلص المائي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**78**
33	تأثير المستخلص المائي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**79**
34	تأثير المستخلص المائي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.	**81**
35	مقارنة حساسية السلالات البكتيرية بدلالة المستخلصات والمضادات الحيوية.	**82**

قائمة الملاحق:

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
01	صور تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على مختلف البكتيريا المختبرة.	**93**
02	صور تأثير المضادات الحيوية المستعملة على مختلف الأنواع البكتيرية المختبرة.	**94**
03	صور تأثير المستخلص المائي للكينوا الحمراء على مختلف أنواع البكتيريا المختبرة.	**95**

قائمة الاختصارات:

الاختصار	الدلالة
DMSO	ثنائي ميثيل السلفوكسيد Diméthylsulfoxyde
CIP	Ciprofloxacine
CZ	Cefazolin
ITDAS	Institut technique de développement de l'agronomie saharienne المعهد التقني لتنمية الزراعة الصحراوية
P	

المقدمة

اهتم الانسان الأول بالنباتات بحثا عن الغذاء والدواء، كأساسيات لحياته المادية حتى ينطلق بعد ذلك نحو ابداعاته الحسية وحياته الفكرية، وعليه يعتبر علم التقسيم أقدم فروع علم النبات فلا شك أن الانسان البدائي في كفاحه للبقاء قد فرق بين النباتات الغذائية والطبية (السحار، 1997).

تعرف الكينوا باحتوائها على قيمة غذائية عالية (Comai *et al*.,2007)، تضاهي أو تفوق تلك الموجودة في أغلب الحبوب كالقمح والذرة والشعير (Ahamed *et al*.,1998)، حيث بينت العديد من الدراسات على التركيب الكيميائي لبذور الكينوا احتوائها على محتوى هام من البروتين يضاهي ذلك الموجود في حليب الأم حيث تعد من أهم مصادر البروتين (Aubrech, Biacs, 2001)

الكينوا هي نبات أدخل حديثا الى الجزائر مطلع عام 2014، حيث شرعت الجزائر في تجربة زراعة حبوب الكينوا ضمن مشروع لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة يشجع إنتاجها، ويستهدف إدماجها في النظم الزراعية، نظرا لمميزاتها الجمة التي ترشحها لدعم الأمن الغذائي في دول من المنطقة (ITDAS, 2015)، حيث شهدت زراعتها نجاحا مبهرا في عدة مناطق من الوطن من بينها ولاية واد سوف حيث سجلت تأقلما كبيرا مع المناخ الجاف في المنطقة.

الهدف من الدراسة: إن الأهداف المرجوة من هذا البحث تتمثل في:

- دراسة نباتية وتصنيفية لنبات الكينوا.
- معرفة القيمة الغذائية لنبات الكينوا.
- معرفة مواد الأيض الثانوي التي تحتوي عليها حبوب الكينوا.
- الكشف عن مواد الأيض الثانوي في حبوب الكينوا.
- التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات في حبوب الكينوا.
- التأكد من حساسية البكتيريا المختبرة تجاه المستخلصات المائية والميثانولية لحبوب الكينوا المستعملة.

الإشكالية: تم في هذه الدراسة تسليط الضوء على ثلاث أنواع من حبوب الكينوا، الصفراء والحمراء والبيضاء، بهدف دراسة تأثير المستخلصات المائية والميثانولية لهذه الأنواع على بعض الأنواع من البكتيريا ومدى مقاومتها لها، حيث يمكن طرح الإشكالية الجوهرية للبحث في السؤال التالي: **ما مدى الفعالية البكتيرية لمستخلصات حبوب الكينوا المستعملة؟**

ولتسهيل معالجة إشكالية البحث يمكن الاعتماد على بعض الفرضيات والتي تتلخص فيما يلي:

- حبوب الكينوا مقاومة للبكتيريا المختبرة.
- البكتيريا المختبرة حساسة لنوع معين من حبوب الكينوا.
- المستخلصات الميثانولية أكثر مقاومة للبكتيريا المختبرة من المستخلصات المائية أو العكس.
- المستخلصات المائية والميثانولية لحبوب الكينوا ليس لها تأثير على الأنواع البكتيرية المختبرة.

وللإجابة على الإشكالية المطروحة وإثبات صحة أو نفي الفرضيات يتم الاعتماد في الدراسة على المنهج الوصفي المناسب لعرض المفاهيم والمعلومات الخاصة بمجال البحث، هذا في الجانب النظري، أما في الجانب التطبيقي يتم الاعتماد على المنهج التجريبي في تفسير العلاقات واستخلاص النتائج بغرض التعمق والتفصيل في الدراسة على أرض الواقع.

وبغية الإجابة على الإشكالية وإثبات أو نفي الفرضيات تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة فصول، فصلين نظريين وفصل تطبيقي:

حيث خصص الفصل الأول للدراسة النباتية والتصنيفية لنبات الكينوا، حيث تعرفنا في هذا الفصل على نبات الكينوا وخصائصه.

وخصص الفصل الثاني للفعالية البكتيرية، حيث تم في هذا الفصل التعرف على الأنواع البكتيرية المختبرة وخصائصها وكذا المضادات الحيوية المستعملة في الدراسة.

أما الفصل الثالث خصص للدراسة التطبيقية وهي دراسة الفعالية البكتيرية لحبوب الكينوا، حيث قمنا في هذا الفصل بدراسة تجريبية، كما قمنا بتحليل النتائج المتحصل عليها من الدراسة ومناقشتها.

الفصل الأول

الدراسة النباتية والتصنيفية لنبات الكينوا

1.العائلة الرمرامية أو البنجرية *Chenopodiaceae*:

وهي واحدة من إحدى عشرة عائلة متطورة من الرتبة Caryophillales، وتعد من العائلات الكبيرة إذ تضم أكثر من 100 جنس ويحدد 1400-1700 نوعا. (Muhaidat,2007;Jonson, 1940) من النباتات التي تشكل مكونا مهما من الفلورات والغطاء النباتي للمناطق الجرداء من العالم. تعرف نباتات هذه العائلة بأزهارها عديمة البتلات كما تتميز أيضا بوجود أنواع يمكن زرعها مثل (الشمندر، السبانخ والسلق) وأنواع أخرى تنبت في الصحاري. يوجد في الجزائر 73 جنس من عائلة Chenopodiaceae (خطاف،2011؛ برير وبحير، 2018).

توجد أفراد هذه الفصيلة أساسا في المناطق القاحلة، الصحراوية، المواطن المالحة والساحلية لشمال وجنوب أفريقيا، أسيا، أستراليا، أوروبا وأمريكا الشمالية والجنوبية وفي مناطق محلية في العالم، مثل مناطق البحر الأبيض المتوسط وسواحل البحر الأحمر وغيرها. ولأن أفراد هذه الفصيلة تنمو في الأراضي الملحية، لها

صفات النباتات الجفافية، كوجود الشعر أو أوراق مختزلة أو أنسجة خازنة وفي كثير من النباتات نجد أن الأوراق اسطوانية أو شبه اسطوانية (Herbset *et al*., 1980).

1.1. الوصف النباتي للعائلة الرمرامية:

من أهم نباتاتها البنجر السكري والعلفي. منتشرة انتشارا واسعا في العالم والقليل منها شبه صحراوي والكثير منها نباتات ملحية *Halophytic* أي أنها تكيفت للنمو في الترب المالحة والقلوية. إن معظم نباتات هذه العائلة حولي وبعضها معمر والقليل منها أنواع شجيرية.

وهي تتباين في تركيبها بدرجة لا يستهان بها ولكنها في الغالب عصيرية حيث أن:

الجذور: تكون وتدية كما أن بعض أنواعها تكون لها جذور متضخمة لحمية.

الأوراق: فهي بسيطة سوية أو مختلفة التفصص، عديمة الاذينات أما سطحها فيكون خالي من الشعر (Glabrous) كقاعدة عامة غير أن جنس الرمـــرام (Chenopodium) بصورة خاصة تكون أوراقه مكسوة بشعيرات دقيقة (Mealy) غدية قصيرة غضة ومن خصائص هذه الشعيرات أنها تنفجر بعد مدة مكونة الغطاء الدقيقي المشاهد عادة على سطوح السيقان والأوراق، وان وجود هذا الغطاء هو الذي يقلل من النتح. ويكون ترتيب الأوراق متبادلا، وفي قليل من الأنواع يكون متقابلا.

الأزهار: عادة فتكون نورة ذات شعبتين ثم تتحول في النهاية إلى وحيدة الشعبة، أو قد تكون نورة وحيدة الشعبة من البداية. وتكون النورات الشاطئية نورة دالية وتخرج في الغالب من إبط ورقة أو تكون طرفية، وهي عديمة التويج تامة ومع ذلك فقد توجد أزهار وحيدة الجنس (ويكون النبات ثنائي المسكن أحيانا)، منتظمة، سفلية (مرتفعة المبيض) عدا في جنس البنجر (Beta) حيث تكون علوية (منخفضة المبيض) وتحتوي الزهرة السداتية على خمسة أوراق كأسية أو أقل وكل سداة فيها تقابل منتصف ورقة كأسية. وقد يكون عدد الاسدية أقل من عدد الأوراق الكأسية. أما الزهرة المدقية فكأسها يشابه كأس الزهرة السداتية ولكنه يفقد في أجناس خاصة كجنس السرمق أو القطاف (Atriplex) وتتكون المدقة من كربلتين، وهي ذات تجويف واحد وبويض واحد. ويتراوح عدد الأقلام والمياسم من1-3.

الثمرة: فتكون كيسية صغيرة الحجم، جافة، ذات بذرة واحدة تحاط عادة بالغلاف الزهري المستديم، وتتباين الأجناس بالنسبة إلى وجود أو عدم وجود السويداء المحيطة بالجنين المنحني Curved أو الحلزوني إن وجدت. (مجيد محسن الانصاري، 1980).

الشكل

01: صور توضح الوصف النباتي للعائلة الرمرامية (Site 1).

2.الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* :

2 .1.الموطن الأصلي والانتشار لنبات الكينوا:

الكينوا *(Chenopodium quino Willd)* هو نبات عشبي سنوي من عائلة Chenopodiaceae (Valencia-Chamorro, 2003) وهي حبوب زائفة موطنها الأصلي منطقة جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية، (الشكل 2) (Matiacevich *et al*., 2006) زرعت قبل 5000 سنة على نطاق واسع في كولومبيا والبيرو وتشيلي(FAO , 1998)، وهي أحد الأغذية الرئيسية لشعوب جبال الأنديز قبل عصر الإنكا، (طويل، 2018) وتعتبر بوليفيا و البيرو هي أكبر المصدرين للكينوا بنسبة 88 % من الإنتاج العالمي (Vilche *et al*., 2003)، وقد بدأ الاهتمام بالكينوا بشكل كبير في الثمانينات، وهي تنتشر حاليا في جميع أنحاء العالم (بلقاسم يسرى، 2018).

الشكل 02: الموطن الأصلي لنبات الكينوا (FAO،2013؛ طويل ع.، شرائطة ع .ح ،2018)

2.2.التصنيف العلمي:

تعتبر الكينوا نبات عشبي من أشباه الحبوب، ذات بذور صغيرة الحجم 2- 1.5 مم، وصنفت في العائلة Chenopodiaceae حسب **(1981 Cronquist)** ومنذ 2009 صنفت من جديد حسب التصنيف الفيلوجينيتيكي [APG III]في العائلة Amaranthaceae، كما يلي:

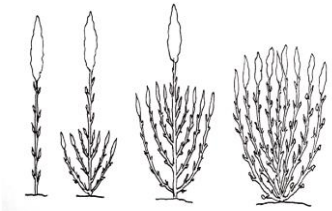
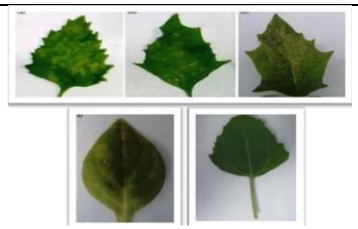
الجدول 01: التصنيف النظامي لنبات الكينوا (herbillon, 2015)

المملكة	**Plantae**
تحت المملكة	**Tracheobionta**
الصنف	**Magnoliophyta**
القسم	**Magnoliopsida**
تحت القسم	**Caryophyllidae**
الرتبة	**Caryophyllales**
العائلة	**Amaranthaceae**
الجنس	**Chenopodium**
النوع	***Chenopodium quinoaWilld***

3.2.الوصف المورفولوجي للنبات:

يتميز نبات الكينوا بقابلية التكيّف لمختلف المناطق البيئية والمناخية. وبفضل خواصها المقاومة للجفاف، وقدرة النمو في أراض مجدبة ووسط ملوحة عالية، فهي تختلف في أشكالها وألوانها والجدول(02) يبين الوصف المورفولوجي لها:

جدول 02: الوصف النباتي للكينوا

	الوصف	صورة توضيحية
الارتفاع	نبتة الكينوا نبتة منتصبة يصل **ارتفاعها** ما بين 50 و 200 سنتيمتر، وذلك بحسب نوع الكينوا وتركيباتها الوراثية والظروف البيئية المحلية وخصوبة التربة. (حيريش عبد العزيز، 2018).	(Leonardus, 2016)
النظام الجذري	**النظام الجذري** للكينوا محوري الشكل وقوي وعميق، كما أنه ليفيّ ومتفرّع إلى ما، وهو ما يساعدها على مقاومة الجفاف ويوفر للنبتة الثبات اللازم (حيريش العزيز ،2018).	(Gandarillas, 1979)
الساق	**ساق الكينوا** أسطواني الشكل عند قاعدة النبتة وزاويّ عند التفرّعات أما غلظ فهو متفاوت وهناك تركيبات وراثية ذات تفرعات وفيرة (كينوا الوديان) بما في قاعدة الساق كينوا مستوى سطح البحر (وتركيبات أخرى وحيدة الساق) كينوا المرتفعات (وتركيبات وراثية وسيطة) (حيريش عبد العزيز، 2018) .	 Rojas and Pinto, 2013; Bioversity International *et al*., 2013)
الأوراق	تكون أوراق نفس النبات متعددة الأشكال حيث تكون القاعدة منها كبيرة، ويمكن أن تكون معينية أو ثلاثية، الأوراق المتقابلة لها حواف مستطيلة الشكل أو مثلثة متموجة، ممتلئة وناعمة، كما تكون مسننة الحواف، ويتراوح لون الأوراق من الأخضر إلى الأحمر والأصفر والأرجواني، اعتمادًا على طبيعة الصبغات (FAO, 2011)	 (ITDAS ,2017)
الأزهار	صغيرة وغير كاملة، ليس لها بتلات، يوجد نوعين منها إما تحتوي فقط على الجهاز الأنثوي أو تحتوي على الجهازين الأنثوي والذكري.	

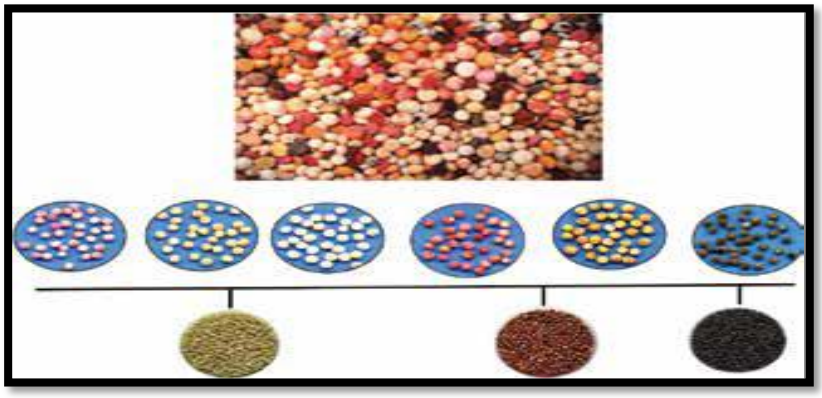
الثمرة	تستخرج من مبيض علوي وحيد الحجرة، وهي ذات تناظر ظهري بطني وشكلها أسطواني عديسي. يصل قطر الحبوب إلى2.66 ملم حسب النوع (FAO, 2011) حيث يحاط الجنين بالنسيج(perisperme الأنسجة الاحتياطية)، ويغطيه غلافان للبذرة وغلاف الثمرة، هذا المزيج من الألوان، يعطي لطبقة غلاف الثمرة وللبذور مجموعة واسعة من الألوان، حواف الحبوب ذات قيمة تصنيفية كبيرة (Delcastillo *et al.*,2008) .	**ثمرة الكينوا بأجزائها الثلاثة** (Mujica *et al.*,2001)

❖ **أنواع حبوب الكينوا:**

اللون والشكل:

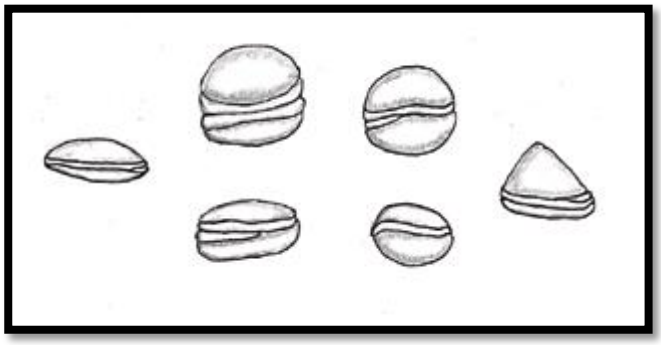
لون الحبوب والشكل يتميز عندما تصل حبوب الكينوا إلى مرحلة النضج الفسيولوجي، فنميز مجموعة واسعة من الألوان، بما في ذلك: الأبيض، كريمي، الأصفر، البرتقالي، الوردي والأحمر والأرجواني والبني الخفيف والبني الداكن، والأخضر والأسود. ما مجموعه 66 لون (Cayoja, 1996).

يظهر تنوع واسع من حبوب الكينوا في الأشكال والأحجام والألوان، حيث عند شراء المنتج في الأسواق والمعارض، فإن المستهلكين يفرقون بين ثلاثة ألوان وهي: الكينوا البيضاء، الكينوا الحمراء والكينوا السوداء. والصورة رقم 03 توضح تنوع أشكال حبوب الكينوا والأحجام والألوان مقارنة مع الألوان التجارية الثلاثة.



الشكل 03: تنوع أشكال حبوب الكينوا والأحجام والألوان مقارنة مع الألوان التجارية الثلاثة (Rojas and Pinto, 2013)

والأشكال نميز العدسي، الأسطواني، بيضاوي الحجم والمخروطي كما توضحه الصورة رقم 04 .(**FAO,2013**)



الشكل 04: أشكال حبوب الكينوا (من اليسار إلى اليمين):1عدسي، 2 أسطواني، 3 بيضاوي الحجم و4 مخروطي (Rojas and Pinto, 2013)

4.2.القيمة الغذائية للكينوا:

تحتوي حبوب الكينوا قدرا كبيرا من الطاقة، كما تعتبر مصدرا هام من البروتين والألياف الغذائية والأحماض الأمينية والأملاح المعدنية إضافة لخلوه من الغلوتين، وهذا يعد من أبرز أسباب الاهتمام بهذا النبات على وجه الخصوص للأشخاص الذين يعانون من حساسية تجاه الغلوتين، كما يحتوي على معادن أكثر من الحبوب الأخرى، وهي غنية بالفيتامينات كفيتامين B. الجدول(03) يوضح القيمة الغذائية الموجودة في حبوب الكينوا.

الجدول 03: القيمة الغذائية لحبوب الكينوا (Bazile *et al*.,2015).

المواد	الكمية الموجودة في 100 g
الماء	13.28 g
الطاقة	368 kcal
الكربوهيدرات الكلية	64.16 g
ألياف غذائية	7.0 g
الدهون الكلية	6.07 g
البروتين	14.12 g
Tryptophan	0.167 g
Threonine	0.421 g
Isoleucine	0.504 g
Leucine	0.840 g
Lysine	0.766 g
Methionine	0.309 g
Cystine	0.203 g
Phenylalanine	0.593 g
Tyrosine	0.267 g
Valine	0.594 g
Arginine	1.091 g
Histidine	0.407 g
Alanine	0.588 g
Aspartic acid	1.134 g
Glutamic acid	1.865 g
Glycine	0.694 g
Proline	0.773 g
Serine	0.567 g
الفيتامينات	185.2 g
Thiamine	0.360 mg
Niacin	1520 mg
Vitamin B6	0.487 mg

(total ascorbic acid) Vitamin C	22.39 mg
Betaine	630.4 mg
Vitamin E (alpha-tocopherol)	2.44 mg
المعادن	1.3 g
الكالسيوم	47 mg
الحديد	4.57 mg
المغنيزيوم	197 mg
الفوسفور	457 mg
البوتاسيوم	563 mg
الصوديوم	5 mg
الزنك	3.10 mg
النحاس	0.590 mg
المنغنيز	2033 mg
السيلينيوم	8.5 µg

5.2.الاحتياجات البيئية لمحصول الكينوا:

يعتبر محصول الكينوا حوليا، يفضل النهار القصير ودرجات الحرارة المنخفضة. فهو يضم مجموعات من الأصناف التي تتكيف مع مختلف النظم الزراعية الايكولوجية ومختلف الظروف المناخية، كما تنمو في درجات حرارة تتراوح بين – 4 درجات مئوية و35 درجة مئوية، وعلى مختلف الارتفاعات، بدءا من مستوى البحر حتى ارتفاع 4000 متر، حيث يتميز محصول الكينوا بقدرته على تحمل الظروف الصعبة، فهو يتحمل الجفاف، يقاوم الملوحة، يتأقلم مع التربة الرملية ويجود في التربة الخفيفة الجيدة الصرف.

محصول الكينوا حساس للحرارة في مرحلتين مهمتين:

- مرحلة ما بعد الإنبات: تموت نباتات الكينوا إذا انخفض معدل الحرارة دون الصفر بعد بزوغها وقبل بلوغها طور الست ورقات.

- مرحلة الإزهار: تدخل النباتات في طور سكون وعقم اللقاح إذا تعدت الحرارة معدل ال 35 درجة مئوية. تحتاج نباتات الكينوا إلى فترة جفاف عند بلوغها طور الإزهار وتكوين الحبوب. (ربيع قبلان وجويل بريدي، 2007).

التربة المناسبة لزراعة الكينوا هي الرملية الطينية. يتحمل نبات الكينوا الملوحة بدرجة مرتفعة حيث يمكنه الإنبات والنمو وإنتاج البذور عند مستويات ملوحة تعادل ملوحة مياه البحر تقريبا (40 ديسيسيمنز/م أو 28000 جزء بالمليون) (حيريش عبد العزيز، 2018).

6.2.مراحل نمو نبات الكينوا: (دورة حياة الكينوا)

حسب Mujica et Canahua(1989) تم تقسيم مراحل نمو نبات الكينوا إلى 12 مرحلة وهي كالتالي:

الرفع: ويقابل الرفع خروج الشتلات وتوزيع أوراق الفلقة (إنبات الهضم). يحدث بين سبعة وعشرة أيام بعد البذر، في ظل ظروف الإنبات المثلى.

ورقتان حقيقيتان: تظهر أول ورقتان حقيقيتان بعد 15 إلى 20 يوما من الزراعة، إلى جانب النمو السريع للجذور. هم المعيني على النقيض من أوراق cotyledaryary. lanceolate هم حساسون جدا لهجوم الحشرات .

أربعة أوراق حقيقية: يتكشف الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية من 25 إلى 30 يوما بعد الزراعة. أوراق اللفت تكون دائما خضراء. في هذه المرحلة، تظهر الشتلة مقاومة جيدة إلى حد ما للبرد والجفاف، ولكن أوراقها العطرية هي الغذاء المفضل للمجترات.

ستة أوراق حقيقية: يحدث ظهور الزوج الثالث من الأوراق الحقيقية بعد 35 إلى 45 يوما من البذر، بينما تبدأ أوراق الفلقة في الذبول. يحمي الغطاء الخضري بوضوح الأوراق القديمة، خاصة عندما يكون النبات تحت الضغط الحراري، ماء أو ملح).

التفريع: هي مرحلة ثمانية أوراق، 45 إلى 50 يوما بعد البذر، يمكننا أن نلاحظ للأصناف التي تتفرع من وجود البراعم الإبطية إلى العقدة الثالثة. الأوراق الصفنية، الصفراء، تسقط وتترك ندبة على الجذع. الأزهار غير مرئية بعد ومغطاة ومحمية بواسطة الأوراق.

بداية تشكيل العقدة الزهرية: يبدأ ظهور النورة في قمة النبات بعد 55 إلى 60 يوما، محاطا بتكتل من الأوراق الصغيرة التي لا تزال تغطيها جزئيا. في نفس الوقت، يتحول لون أول زوج من الأوراق الحقيقية إلى اللون الأصفر ولم يعد نشطا ضوئيا. يطول الجذع ويزيد قطره.

العنقود الزهري: أصبحت النور واضحة الآن فوق الأوراق، بالإضافة الالكبيبات التي تشكله. تظهر براعم الزهور الفردية من 65 إلى 70 يوما بعد الزراعة.

بداية الإزهار: تفتح الأزهار الأولى من 75 إلى 80 يوما بعد الزراعة. يبدأ النبات ليكون أكثر حساسية للبرد والجفاف.

الإزهار: يحدث افتتاح 50 ٪ من الزهور من الإزهار حوالي 90 أو 100 يوم. هذه الملاحظة يجب أن تتم في منتصف النهار، والزهور تغلق أثناء الليل. في هذه المرحلة يكون النبات أكثر حساسية للصقيع. الأوراق السفلي، تذبل وتسقط

مرحلة الحبوب اللبنية: يطلق على الحبوب 100-130 يوما بعد البذر، كسائل أبيض يخرج عند ممارسة ضغوطا على البذور. يمكن أن يؤدي نقص المياه خلال هذه المرحلة إلى انخفاض كبير في المردود.

النضج العجيني: يكون محتوى الثمرة ذو طبيعة عجيني بحيث يكون أبيض دائما، 130 إلى 160 يوما بعد الزراعة.

النضج الفسيولوجي:(الحبوب الصلبة) النضج، أكثر مقاومة للضغط، ينضج بعد 160 إلى 180 يوما، مع محتوى الرطوبة أقل من 15 ٪. أثناء ملء الحبوب منذ الإزهار، فان معظم الأوراق قد يتم اصفرارها وتسقطت حتى يكتمل تساقط الأوراق عند النضج. (بلقاسم يسرى، 2018).

الشكل 05: مراحل نمو نبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* (بلقاسم يسرى، 2018).

7.2.استخدامات الكينوا:

1.7.2. الاستخدامات الرئيسية المعروفة للكينوا هي:

التغذية البشرية: نظرا للقيمة الغذائية العالية للكينوا وارتفاع محتواها البروتيني وجودته، وذلك بسبب وجود الأحماض الأمينية الأساسية فيها، فقد تعدد استعمالها حيث تمتاز الكينوا بأنها أكثر حبوب منطقة جبال الأنديز في تعدد الاستعمالات للاستهلاك البشري: فهي تستخدم كحبوب كاملة، ودقيق خام أو محمّص، ورقائق، كما يمكن تحضير السَّميد والمسحوق سريع الذوبان منها بطرق مختلفة كثيرة، وذلك لإنتاج مجموعة واسعة من الوصفات التقليدية والمبتكرة.(Montoya *et al.*, 2005)

2.7.2. الاستخدامات الجديدة والمبتكرة في الصناعات الغذائية:

يمكن ضمّ الكينوا إلى بقولياتٍ منها الفول والفاصوليا بغية تحسين الجودة الغذائية، خصوصاً وجبات الإفطار المدرسية للرضَّع والأطفال. كذلك توجد أغذية مجهَّزة وشبه مجهَّزة في الأسواق، لكنها في العموم أغلى سعراً ولا تقدر غالبية السكان على شرائها، وتضم هذه الأغذية المجهَّزة وشبه المجهَّزة "حبوباً" جاهزة للأكل، ويتم استهلاكها على وجبة الإفطار. وهي تضم حبوباً منفوخة وحُبيبية ومرقَّقة ومفتَّتة وساخنة يضاف إليها سائل ساخن قبل الاستهلاك. كما يوجد أغذية أطفال معادة التركيب أيضاً، فثمة حاجة ماسة إلى أغذية عالية الجودة ذات محتوى مرتفع من البروتين في الوقت الحاضر. والبروتين يتركز في جنين بذور الكينوا ويشكل 45% منها. حيث يمكن فصل الجنين عن باقي مكونات البذرة وإضافته على شكل مركّز بصورة مباشرة إلى أغذية الأطفال، من أجل مساعدة الأطفال المصابين بنقص التغذية في استرداد عافيتهم سريعاً، أو يمكن إضافتها إلى

مجموعة عريضة من الأطباق للبالغين الذين يحتاجون إلى مساعدة تغذوية مثل النساء الحوامل (Montoya *et al.*, 2005) .

أعلاف الحيوانات:

تُستخدم النبتة كلها كعلف أخضر كما يتم استخدام مخلفات الحصاد لتغذية الأبقار والضأن والخنازير والخيول والطيور الداجنة.

يستخدم مركز بروتين الكينوا كعنصر في المكملات الغذائية للإنسان أو الحيوان .تصل نسبة الزيت في حبوب الكينوا الى% 9-% 8.5 ، وهو يقارب في قيمته الغذائية زيت الذرة ويتفوق عليه في قدرته على البقاء دون تزنخ لفترة أطول (Montoya *et al.*, 2005) .

3.7.2. الاستخدامات الدوائية:

تُستخدم أوراق الكينوا وساقها وحبوبها لأغراض دوائية: مداواة الجروح والحد من التورّم وتخفيف الألم (آلام الأسنان) وتطهير مجرى البول. كما تُستخدم في تجبير العظام ومعالجة النزيف الداخلي وكطاردات للحشرات.

4.7.2. الاستخدامات الصناعية الأخرى:

إن في مقدور الكينوا إنتاج طائفة واسعة من المنتجات الثانوية للاستخدام في مجالات الغذاء والتجميل والصيدلة، بالإضافة إلى استخداماتٍ أخرى، إذ يتمتع نشا الكينوا بثباتٍ ممتاز في ظروف التجمُّد والذوبان وفي التراجع، ولذلك يمكن أن يشكل بديلاً جيداً لأنواع النشا المحوَّرة كيماويا، كما يتمتع بإمكانات خاصة للاستخدام في المجالات الصناعية بسبب صغر حجم حبيباته، وذلك في إنتاج الهباء الجوي(aerosol) والمواد المهروسة وورق النسخ الذاتي وأطباق الحلويات ومواد مثبِّتة للقوام(excipients) في الصناعات البلاستيكية وأنواع البودرة ومساحيق الطباعة بالأوفسيت، على سبيل المثال.كذلك يمكن استخدام الصابونين المستخلص من الكينوا المرَّة في الصناعات الصيدلية، ما يعدّ ميزة مهمة، ذلك لأن في مقدوره إحداث تغييرات في النفاذية الداخلية ما يمكن أن يكون مفيداً لامتصاص أدوية معينة، وكذلك في معالجة آثار انخفاض مستويات الكوليسترول الشديد. كما يمكن استخدام الصابونين كمضاد حيوي ولمكافحة الفطريات، وذلك كشواهد على خواصه الصيدلية الكثيرة .ونظراً لاختلاف سُمّية الصابونين تبعاً للكائن العضوي، تم إجراء دراسة على استخدامه كمبيد حشري طبيعي قوي ذي تأثيرات سلبية على الإنسان والحيوان، ما يشير إلى وجود إمكانات لاستخدامه في برامج المكافحة المتكاملة للآفات، كما أثبتت تجارب أجريت في بوليفيا على نجاح استخدامه كمبيد بيولوجي للحشرات(Montoya *et al.*, 2005).

الفصل الثاني:
الفعالية البكتيرية

الفصل الثاني: الفعالية البكتيرية

تعتبر البكتيريا من أكبر المجاميع الميكروبية المنتشرة في الأغذية حيث تنمو وتتكاثر وتحلل مكونات الغذاء من بروتين ودهون وسكريات إلى مركبات ضارة وغير مقبولة للمستهلك لأنها تنتشر في الأغذية بصورة كبيرة عن أي ميكروبات أخرى، أو عند نموها في الغذاء قد تتكون مركبات مفيدة تعطي نكهة جيدة للمادة الغذائية، وقد يتلوث الغذاء ببكتيريا مرضية تسبب المرض للإنسان المتناول لهذا الغذاء.

1. لمحة تاريخية عن البكتيريا:

إن كلمة ميكروب تستعمل لوصف الكائنات الدقيقة، التي لا يمكن ملاحظة بنيتها إلا بواسطة المجهر، والتي تشمل الفيروسات، البكتيريا، الفطريات، وبعض الطحالب، ونسمي المجال الذي يدرس هذه الكائنات بالميكروبيولوجيا، والذي تطور بتطور وسائل البحث والدراسة انطلاقا من القرن 17 م.

البكتيريا كائنات دقيقة بدائية النواة، تتواجد في كل مكان، بعضها يسبب أمراضا خطيرة للإنسان إلا أن معظمها غير ضار وبعضها لها استخدامات مفيدة في صناعة الغذاء والدواء (عبد المنعم الهادي، 2017)، حيث ارتبط اسم البكتيريا كثيرا بالمرض الذي تسببه، لكن الاكتشافات الحديثة والتقدم السريع الذي حدث في العلوم التطبيقية، أظهرت أن البكتيريا تلعب دورا هاما في كثير من الصناعات الغذائية والدوائية، والتخلص من المواد العضوية وكذلك المعالجة الحيوية لمخلفات المزارع ولها استخدامات في إنتاج الطاقة وغاز الميثان (عبد المنعم الهادي، 2017).

2.تعريف البكتيريا:

البكتيريا هي كائنات دقيقة وحيدة الخلية، واسعة الانتشار، تتواجد بكثرة في الطبيعة، على سطح الكرة الأرضية أو داخلها، على عمق عدة كيلومترات، أي حوالي (5 كم)، وتسمى عندئذ (Anaerobie)، وأخرى تتواجد في الهواء، وتسمى (Aerobie)، تتواجد أيضا في المياه المالحة، والعذبة، والينابيع الحارة، والبحار فهي تتحمل درجات مختلفة من الملوحة والحرارة (من0C° إلى 40C°) وتتواجد في الأطعمة والسوائل، وعلى سطح الجلد، وفي الأمعاء عند الإنسان والحيوان، وفي الأنسجة النباتية والعقد الجذرية بالنسبة للنبات.

تأخذ البكتيريا أسماء ثنائية (Binominal)، بحيث يشير المقطع الأول من الاسم إلى الجنس(genre) والمقطع الثاني إلى النوع (espèce) وقد يعني اسم الجنس شكل البكتيريا كما هو الحال في(Staphylocoque)، (Streptocoque) ، أو اسم المكتشف مثل (Escheriche) *E.coli*.

أما بالنسبة للنوع فقد يشير إلى المرض كما هو الحال(Cholerae)، *Vibrio Cholerae*)، أو مكان عزلها كما هو الحال في (*E.coli*) تعزل في (un col)، أو قد يحمل صفات اللون مثل (*Staphylococcus aureus*).

3.خصائص البكتيريا:

البكتيريا دقيقة الحجم، حيث يتراوح قطرها ما بين 0.3 الى 2 ميكرون، بسيطة التركيب إذ تتكون خلية البكتيريا البسيطة من جدار خلوي وظيفته المحافظة على حياة الخلية عند تعرضها إلى هجوم خارجي من طرف المضادات الحيوية التي تجبرها على الانتفاخ ثم الانفجار، كما ان لديها الغلاف السيتوبلازمي الذي يحوي كروموزوما حلقية (ADN) وقد تحتوي على واحد أو أكثر من جزيئات الـADN على شكل دوائر صغيرة تسمى البلازميدات وهي لا تحتوي على نواة محددة وهناك أنواع أخرى من البكتيريا تحتوي على غشاء خارجي إضافي، ويوضح الاختلاف في جدار الخلية البكتيرية بالتلوين حسب تقنية غرام (GRAM)، حيث نميز نوعين :

-بكتيريا موجبة الغرام: عند تلوينها تمتص اللون وتظهر أرجوانية.

-بكتيريا سالبة الغرام: تحرر الصبغة وتظهر حمراء.

ويظهر جدار الخلية موجبة الغرام أسمك من جدار الخلية سالبة الغرام وهذا بسبب التركيب الكيميائي المختلف.

الخلية البكتيرية مجبرة دائما على تحضير عينات أساسية، كالبروتينات، والفيتامينات ويجب عليها أيضا أن تفرز الإنزيمات المطلوبة لتحفيز تفاعلاتها والحفاظ على حياتها.

صبغة غرام:

أهم طرق الصبغ المركب أو الصبغ التفريقي، أول من استعملها كرستيان غرام 1884، لذلك فهي تعرف باسمه، وعند اتباع هذه الطريقة نجد أن بعض البكتيريا تصبغ بالصيغة القاعدية "الكريستال البنفسجي" في وجود اليود، بدرجة لا يمكن معها إزالة الصبغة من الخلايا عن طريق الغسل بالكحول أو الأسيتون، في حين أن البعض الآخر من خلايا البكتيريا يمكن إزالة الصبغة منها بسهولة باستعمال الكحول. والمجموعة الأولى من البكتيريات تعرف بالبكتيريا الموجبة لتفاعل غرام (Gram positive)، أما المجموعة الثانية فهي تعرف بالبكتيريا السالبة لتفاعل غرام (Gram negative)، ولتسهيل رؤية خلايا المجموعة الثانية تستعمل صبغة أخرى ذات لون أحمر مثل السفرانين، والتي تضاف بعد الغسيل بالكحول وتسمى بالصبغة العكسية حيث تصطبغ الخلايا السالبة بعدها باللون الأحمر (مصطفى كمال، 1983).

ويبدو أن التفسير الحقيقي لهذا الاختلاف يرجع إلى أسس كيميائية، إذ أن سطوح الخلايا الموجبة لصبغة غرام أو الجزء القريب من سطوحها، يحتوي على كميات ملح المغنيزيوم لحمض الريبونيو كليك (Ribonucleic acid) والتي تكون مركب معقد مع كل من البروتين الخلوي وصبغة الكريستال البنفسجية واليود، وهذا المركب المعقد يثبت الصبغة في الخلية ويجعلها أكثر مقاومة للإزالة عند الغسيل بالكحول. أما البكتيريا السالبة لصبغة غرام فإن التركيب الكيميائي لسطح خلاياها لا يحتوي على حمض الريبونيو كليك والمغنيزيوم، لذلك الكريستال البنفسجي لا تثبت في الخلايا بالطريقة السابقة وصفها فهي تزال عند الغسيل بالكحول (مصطفى كمال، 1983).

وبالرغم من أن البكتيريات السالبة لصبغة غرام تظل باستمرار سالبة لهذه الصبغة، إلا أن البكتيريات الموجبة يمكنها تحت ظروف خاصة أن تظهر تفاعلات متباينة مع هذه الصبغة أو أن تفقد إيجابيتها لها، فمثلا المزارع الموجبة لغرام تفقد خلاياها القدرة على الاحتفاظ بصبغة الكريستال البنفسجي عندما تتقدم في السن وتصبح سالبة لها، وكذلك قد تتأثر الخلايا الموجبة لغرام عند ارتفاع حموضة البيئة، كما تفقد الخلايا الموجبة لغرام إيجابيتها إذا عوملت خلاياها بإنزيم Ribonuclease الذي يذيب Ribonucleic acid أو أملاحه من السطح الخلوي، أو إذا سحقت الخلايا الموجبة لغرام مع برادة الزجاج أو الألمنيوم لتكسير جدرانها الخلوية فإن بقايا الخلايا المهشمة تفقد إيجابيتها لهذه الصبغة (مصطفى كمال، 1983).

4.تركيب الخلية البكتيرية:

تتركب الخلية البكتيرية من الطبقة السطحية والبروتوبلاست وكل منها يحتوي على مجموعة من المكونات الخلوية. 1-الطبقة السطحية .(Bacterial Surface)

2- البروتوبلاست (Protoplast).

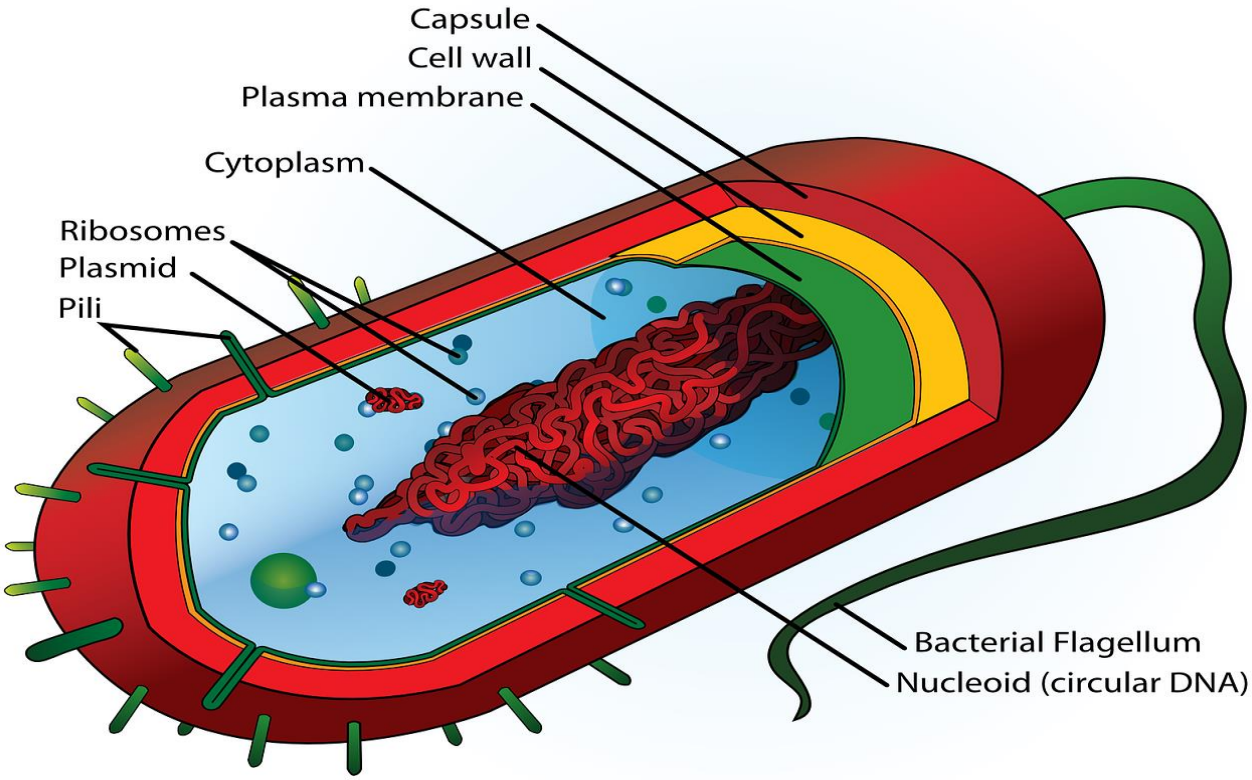
أولاً: الطبقة السطحية:

وهي التي تشمل الفلاجيلات والبللي والكابسول والجدار الخلوي والمكونات الثلاث الأولى لا تكون مكونات ثابتة في كل أنواع البكتيريا والفلاجيلات تمثل أعضاء للحركة. البللي: هي زوائد قصيرة تساعد الخلية على التجمع وأيضاً تلعب دوراً مهماً في التزاوج بين البكتيريا، والكابسول هي طبقة هلامية تحيط بالخلية وتحميها من الجفاف. أمّا الجدار الخلوي فهو يتكون من طبقة صلبة تمثل حوالي (20%) من الوزن الجاف للخلية ويدخل في تركيبه مركب معقد يسمّى الميورين (Murein)، وهو يعطي الخلية الشكل المميز لها ويقاوم الضغوط الأسموزية لها التي قد تتعرض لها الخلية وهو المسؤول عن إيجابية أو سلبية صبغة جرام. (وجدي عبد المنعم، 2007).

ثانياً: البروتوبلاست:

وهو كل ما يقع داخل الجدار الخلوي ويشمل الغشاء السيتوبلازمي والبروتوبلازم بما فيه من مكونات الخلية المختلفة والغشاء السيتوبلازمي هو غشاء مرن يمثل حوالي (15%) من الوزن الجاف للخلية ويتكون من الفسفوليبيدات والبروتين وهو المسؤول عن النفاذية الاختيارية للمواد من وإلى الخلية ويلي الغشاء السيتوبلازمي. السيتوبلازم الذي يعتبر من أهم مكوناته المادة النووية وهي عبارة عن كروموسوم واحد مكون من جزء (DNA) غير مُحاط بغشاء نووي وهو المسؤول عن تضاعف ونقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر. (وجدي عبد المنعم، 2007).

الجراثيم الداخلية: بعض البكتيريا تكون جراثيم داخلية مثل (Clostridium Sporosarcina، Bacillus)، وهي أحد طرق حفظ النوع وليست طريقة من طرق التكاثر مثل ما يحدث في الخمائر والفطريات، والجرثومة البكتيرية (endospore) لها القدرة على مقاومة الحرارة والجفاف والكيماويات والإشعاع. وهي تتكون من جسيم كثيف له جدار سميك يحتوي على مكونات الخلية بما في ذلك نسخة من كروموسوم الخلية ونسبة الرّطوبة بها حوالي (15%). وتحتوي على بروتين جاف مقاوم للحرارة بالإضافة إلى مركب خاص بالجرثومة يسمّى (Dipicolinic acid)، وموضع الجرثومة داخل الخلية (الخلية المتجرثمة تسمّى Sporangium)، قد تكون وسطية أو طرفية وشكلها كروي أو بيضاوي أو أسطواني، وقد تكون منتفخة أو غير منتفخة، وعند توفر الظروف المناسبة تبدأ الجرثومة في الإنبات لتكون خلية خضرية جديدة. (وجدي عبد المنعم، 2007).



الشكل 06: بنية الخلية البكتيرية (Site 2).

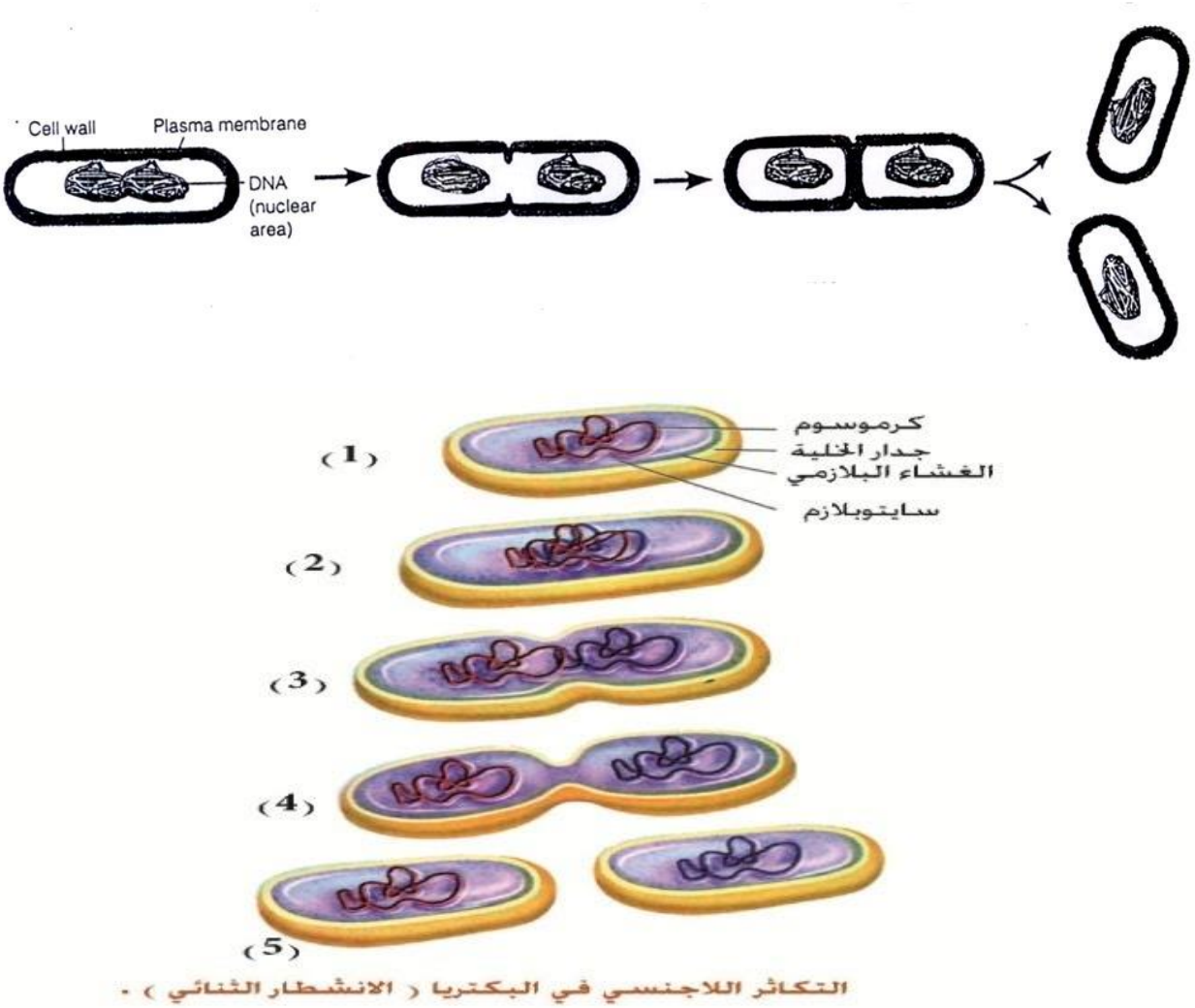
5.التنفس في البكتريا:

تختلف أنواع البكتريا في قدرتها على استخدام أكسجين الهواء الجوي في التنفس فمعظم أنواعها يستطيع امتصاص الأكسجين من الهواء أو الماء المحيط وتسمى (البكتيريا الهوائية)، وهناك أنواع قليلة لا تستطيع استخدام أكسجين الهواء الجوي بل قد يكون وجوده ساما" لها فهي تعيش في الأماكن الخالية من الأكسجين كالمستنقعات الراكدة وأعماق التربة والمعلبات المحفوظة والأجهزة الهضمية للإنسان والحيوان وتسمى البكتريا اللاهوائية.

6.طرق التكاثر في البكتيريا:

يتم التكاثر في البكتيريا لاجنسيا وإن كان هناك طرق انتقال الصفات الوراثية بين الخلايا المختلفة كما يوجد نوع بسيط من التمييز في الجنس، ولكن لا توجد دورة جنسية تؤدي إلى تكوين زيجوت بالمستوى المطلوب في الكائنات الأرقى.

يتم التكاثر اللاجنسي في البكتيريا بعدة طرق هي الانقسام الثنائي البسيط والتبرعم وتكوين الجراثيم الكونيدية أو **الجراثيم الاسبورانجية.**

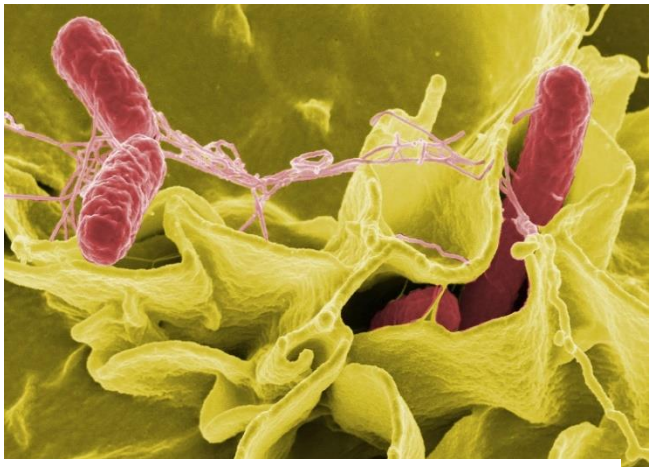


الشكل 07: مراحل الانقسام الثنائي البسيط للبكتيريا (Site 3)

7.العينات المختارة في الدراسة:

قمنا باختيار خمس أنواع من البكتيريا المرجعية واختبرنا الفعالية المضادة لها بالمستخلصات، هذه العينات هي:

1.7. السالمونيلا المعوية *Salmonella enterica*:

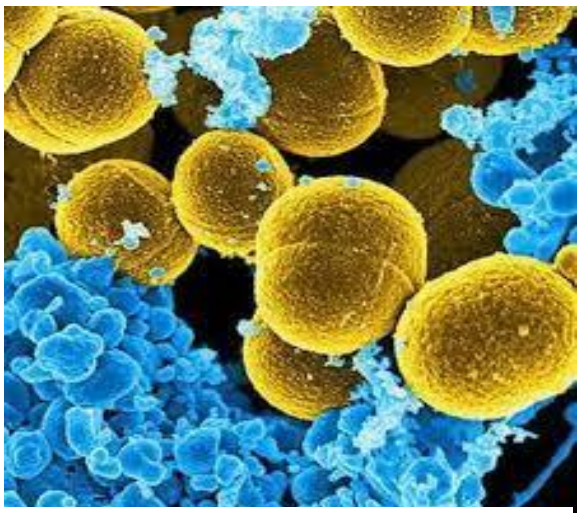


الشكل 08: صورة مجهرية لبكتيريا السالمونيلا (شعوبي، بن قفة، 2019)

يعد جنس السالمونيلا واحد من أكبر أجناس عائلة البكتيرية المعوية ويضم ما يقارب من 2400 نمطا(Humpheru,2000). لقد تم اكتشاف المسبب لمرض التايفويد من قبل الطبيب البيطري الامريكي دانيال سالمون (1850-1914) ومن اسمه استمدت اسم البكتيريا سالمونيلا التيفية والمشابه للتيفية المسببة لمرض التايفويد (Koneman *et al*., 1997).

السلمونيلا المعوية سلمونيلا كوليرا الخنازير باللاتينية *Salmonella choleraesuis* هي أحد أنواع البكتيريا التابع لجنس السلمونيلا ضمن شعبة المتقلبات، وهي بكتيريا سالبة لصبغة غرام، تكون على شكل عصيات مسوطة، لاهوائية اختيارية.

2.7.المكورات العنقودية *staphylococcus*:



الشكل 09: صورة مجهرية لبكتيريا المكورات العنقودية (Site 4)

تعد المكورات العنقودية *staphylococcus* من الممرضات المهمة للإنسان إضافة إلى كونها من العوامل الملوثة الواسعة الانتشار في المستشفيات. حيث إن قابلية بعض أنواع هذه المجموعة على اختراق دفاعات الجسم وغزو أنسجة الجسم وامتلاكها العوامل التي تزيد من ضراوته، ومقاومتها العالية للمضادات الحيوية جعلها سبباً للعديد من الإصابات في الإنسان، لذا فقد ازداد الاهتمام بدراسة هذه المجموعة من المكورات العنقودية للوقوف على وبائيتها ومقاومتها للمضادات الحيوية، ومن أهم الحالات المرضية التي تسببها هذه البكتريا للإنسان هي: أخماج (infection إصابات أنظمة نقل السوائل التهابات بطانة القلد العدسات السمية (Toxic lens syndrome) بعد وضع العدسات اللاصقة، خراج الجلد (skin abscesses) إصابات العين والإذن والتهاب صمام القلب الولادي (kloos and Bannermarr, 1995).

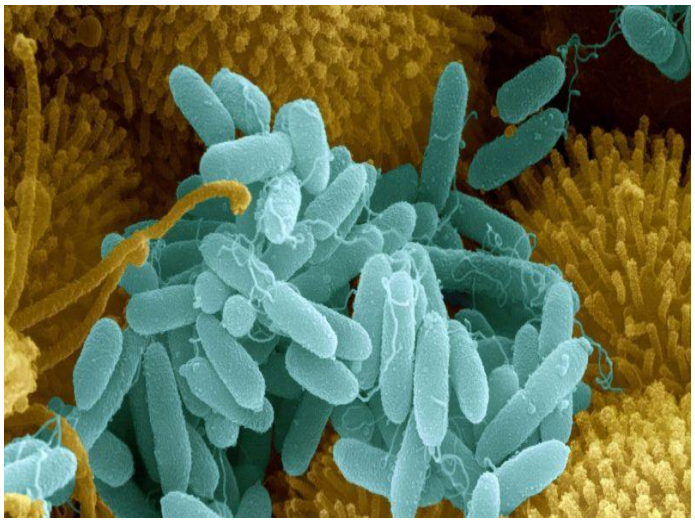
إن من أهم المشكلات التي تواجه مختبرات الأحياء المجهرية هي التمييز بين العزلات الممرضة والعزلات الملوثة من المكورات العنقودية إضافة إلى ذلك ظهور عزلات مقاومة للمضادات الحيوية.

تعتبر أنواع جنس المكورات العنقودية موجبة لصبغة غرام. قطر الخلية (1.5 -0.5) ميكروميتر توجد بشكل خلايا مفردة أو مزدوجة أو رباعيات أو على شكل سلاسل قصيرة. ولكن بشكل عام فإنها توجد على هيأة عناقيد غير منتظمة تشبه عناقيد العنب (Grape-like shape) ومن مميزاتها أيضا إنها غير متحركة وغير مكونة للأبواغ، عادةً موجبة لأنزيم الكاتالاز، غير مكونة للمحفظة أو إنها تكون بشكل محدود.

يعتبر جنس المكورات العنقودية من الأجناس الواسعة الانتشار في الطبيعة فهي غالباً ما توجد على الجلد والغدد الجلدية والأغشية المخاطية للبائن والطيور، وأحيان اً توجد في الفم والمناخر والدم وغدد الثدي والاقنية المعوية والبولية والتناسلية (kloos and Bannermarr, 1994).

3.7.الزائفة الزنجارية *Pseudomonas aeruginosa*:

تعد بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* من الأجناس البكتيرية المهمة لكونها واسعة الانتشار في الطبيعة بسبب أمراضيتها للإنسان والحيوان والنبات، لهذه البكتريا القدرة على العيش في بيئات متنوعة فهي حرة المعيشة تعيش في التربة والمستنقعات والمناطق الساحلية والبحرية ومياه الأنهار. وتعدمن أهم المسببات الخمجية الانتهازية في المستشفيات إذ تسبب أخماج



الشكل 10: صورة مجهرية لبكتيريا الزائفة الزنجارية (Site5)

الجروح والحروق والأذن الوسطى والعظام والتليف الحويصلي وشغاف القلب إضافة إلى تجرثم الدم والتليف الحويصلي وشغاف القلب إضاف

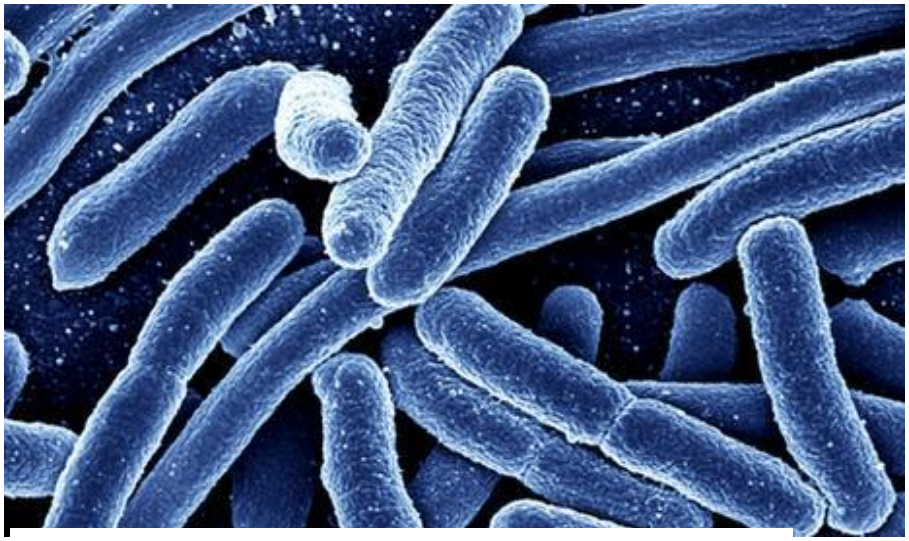
إن استعمال المضادات الحيوية بشكل واسعفي علاج هذه البكتريا أدى إلى تطور المقاومة للمضادات الحيوية والتي قد تكون بسبب امتلاكها للبلازميدات، وبالرغم من مقاومة هذه البكتريا للمضادات الحيوية فان هنالك بعض المضادات المؤثرة فيها وقد تكون متخصصة في تأثيرها على هذه البكتيريا ومنها Ceprofloxacin, Carbenicillin Gentamicin وغيرها.

تتميز هذه البكتيريا بقابليتها على إنتاج بعض المواد الخاصة بها والتي تسمىPyocin وهي عبارة عن بروتينات متخصصة ووظيفتها قتل أو إيقاف نمو بعض أنواع البكتيريا.

نوع من البكتيريا سالبة الغرام، عصوية الشكل وقضيبية السوط، لها القدرة على التكاثر في ظروف قاسية نتيجة لصلابة جدار الخلية ومقاومتها للمضادات الحيوية، تصنف كأحد عوامل العدوى الانتهازية المرتبطة بالمجال الطبي.

4.7. *Escherichia coli*:

تُوجد بكتيريا *E.coli* في الطبيعة وهي عصيات سلبية الغرام تنتمي إلى فصيلة الأمعائيات Enterobacteriaceae وهي جراثيم متعايشة في أمعاء الإنسان والحيوان، كما توجد في التربة، والمياه، والمواد الغذائية، وتتحول إلى جراثيم انتهازية وتسبب أمراضاً



الشكل 11: صورة مجهرية لبكتيريا *E.coli* (Site 6)

للإنسان كالإسهال والتهاب المجاري البولية،

والتهاب السحايا، والتهاب الحويصلة الصفراوية (ناجي،2011 ; Meningitis ,1996).

بكتريا *Escherichia coli* هي إحدى أفراد العائلة المعوية Enterobacteriaceae السالبة لصبغة غرام، عصوية الشكل، متحركة أو غير متحركة، هوائية أو لا هوائية اختيارية، درجة الحرارة المثلى لنموها 36- 37 درجة مئوية (Wanger *et al.*,2017; Jawetz *et al.*, 2016)، تعيش بصورة طبيعية في أمعاء الإنسان والحيوان وهي في الوقت نفسه بكتيريا انتهازية، مسببة للعديد من الأمراض مثل الإسهال، التهاب السحايا، تجرثم الدم، تسمم الدم، وتعد من أكثر الأنواع البكتيرية المسببة لإصابات المسالك البولية شيوعا، إذ تسبب حوالي (09 %) من إصابات المسالك البولية في العالم وتكون اكثر شيوعا في مرحلة الطفولة (Hadi *et al.*, 2014 ; شويخ وجاسم، 2016).

5.7.العصوية الرقيقة *Bacillus subtilis*:

نوع من البكتيريا إيجابية الغرام وموجبة الكتالاز تتواجد في التربة، لديها القدرة على تكوين بوغ داخلي صلب واق يسمح لها بتحمل الظروف البيئية غير الملائمة.

الشكل 12: صورة مجهرية لبكتيريا *Bacillus subtilis* (Site 7)

8.المضادات الحيوية:

المضادات الحيوية هي أدوية فعالة تكافح العدوى البكتيرية. وإذا استخدمت المضادات الحيوية على نحو سليم، فإنها قادرة على إنقاذ الحياة. تقوم المضادات الحيوية بقتل البكتيريا أو بمنعها من التكاثر في الجسم. وتكون دفاعات الجسم الطبيعية قادرة في العادة على تولي الأمر بعد ذلك (عبد الحكيم محمود، 2015).

1.8.تعريف المضادات الحيوية:

مضاد حيوي Antibiotic، هي مواد عضوية تنتجها الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفطريات أثناء نموها وهي قادره بتركيز منخفض أن تبيد أو تهبط نمو الكائنات الدقيقة غير الكائنات التي أنتجتها.

وهي عبارة عن مركبات كيميائية عضوية تتكون نتيجة للتفاعلات الأيضية لبعض الأحياء الدقيقة كالتي تكون ذات فعالية انتقائية على الدقائق العضوية الممرضة بتراكيز ضعيفة، فهي تستطيع إيقاف وتثبيط نموها وتكاثرها وتسمى البكتيريوستاتيك.

وتستعمل المضادات الحيوية حاليا كنوع من المواد الكيميائية الطبيعية العلاجية لعلاج الكثير من الأمراض الميكروبية (زيدان محمد، 2018).

2.8.مصدر المضادات الحيوية:

حسب Russell Hugo (1998) هناك ثلاثة مصادر أساسية للحصول على المضادات الحيوية :

- من الأحياء الدقيقة: هناك العديد من الأمثلة عليها، نذكر:

- Polymyxin و bacitracin التي نحصل عليها من أنواع Bacillus.

-Gentamicin من بكتيريا *Micromonospora purpurea*.

-Monobactams من بكتيريا *Pseudomonas acidophila*.

- وأنواع griseofulvin وGluconobacter وبعض أنواع penicillin Aspergillaceae من بعض الأنواع الفطرية (Acremonium وPenicillium) من عائلة cephalosporins.

- بالطرق الصناعية: مثل chloramphenicol الذي يصنع بطرق صناعية.
- بالطرق نصف الصناعية: يتم إنتاج قسم من الجزيئة بعملية التخمر باستعمال الكائن الحي الدقيق المناسب، ثم يتم إحداث تغييرات بنيوية على الناتج، وينتج الكثير من cephalosporins وpenicillin بهذه الطريقة. (Russell Hugo, 1998)

3.8.مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية:

على الرغم من تنوع ووفرة المضادات الحيوية غير أن مشكلة مقاومة البكتيريا لهذه المضادات أخذت بالانتشار في العالم (الموسوي وآخرون، 2006)، والاستخدام المتكرر للمضادات الحيوية بصورة عشوائية أدى لظهور سلالات مقاومة لهذه المضادات وهذا بدوره يجعل البكتيريا صعبة وطويلة الأمد، ويمكن تعريف الكائن المجهري المقاوم بأنه الكائن الذي لا يثبط أو يقتل بتراكيز الدواء الموجود في الجسم عند أخذ الجرعة الاعتيادية (زينب أبكر علي، 2019).

4.8.أنواع المضادات الحيوية:

إن الوظيفة الأساسية للمضاد الحيوي في الجسم تنقسم إلى قسمين:

- مضادات حيوية كابحة لنشاط الخلية البكتيرية: يمنع تكاثرها وهو ما يساعد في القضاء عليها مثل: سلفوناميد Sulphonamide، فلورام فنيكول Chloram phenicol.
- مضادات حيوية قاتلة للخلية البكتيرية: إما عن طريق التأثير على جدار الخلية أو التسبب في انتفاخ خليتها وانفجارها ويمنع تكوين مادة البروتين داخل خليتها مثل: امبسلين Ampicillin، جنتاميسين Gentamicin البنسلين. Penicillin (Guerin-Faublee.*et al.*,1999).

5.8.آلية عمل المضادات الحيوية:

لكي يعمل المضاد الحياتي يجب أن يحصل تماس مباشر بين المضاد والموقع المخصص له داخل الخلية البكتيرية بحيث لا يؤثر على الخلية المضيفة. وعموما" لتوضيح الآلية تم تصنيف المضادات إلى مجاميع نسبة إلى موقع العمل وكما يلي:

1.5.8.المضادات التي تعمل على الغشاء السيتوبلازمي:

مثال: Antifungal) Amphotericin B , (Antibacterium) Polymyxin , Colistin (Polyenes

يحاط السيتوبلازم لكل الخلايا الحية بالغشاء السيتوبلازمي ويمتاز بنفاذية اختيارية للمواد الغذائية ومن خلاله تحصل عملية النقل الفعال Active Transport وبذلك يسيطر على عملية انتقال المواد من والى الخلية ويحتوي الغشاء أيضا" على مجموعة كبيرة من الإنزيمات المسؤولة عن عملية النقل.

المضادات القادرة على إحداث خلل في الأغشية ستؤدي إلى موت الخلية مثل Polymyxin بسبب ثقوب بيولوجية من خلال تداخله بين جزيئات الغشاء وبالتحديد بين طبقة البروتين وPhospholipid وعموما" تأثيره على هذا الغشاء أما من خلال تداخله مع جزيئات الغشاء السيتوبلازمي أو التأثير على الإنزيمات الناقلة عبر الأغشية وتثبيطها أو من خلال تأثيره في عملية التبادل الايوني بين المواد الداخلة والخارجة وهو Bacteriocidal.

المضادات التي تعمل على أغشية الفطريات لا تعمل على أغشية البكتريا والعكس صحيح ككون أغشية الفطريات تحتوي على طبقة Sterol ولا يوجد في خلايا اللبائن والبكتريا هذه الطبقة. ولكن توجد فيها طبقة Cholesterol في اللبائن.

2.5.8.العمل على الجدار الخارجي للبكتيريا:

المضاد الحيوي يوقف تركيب الجدار بتثبيط transpeptidase وهذا ما يمنع من تركيب peptidoglycane الذي يوقف نموها وعملها ويمكن أن يشمل تدمير تلك الأخيرة بالفعل وتعمل وفق هذا الأسلوب من العمل: céphalosporine, Pénicilline, vacomycin(Guerin-Faublee.*et al*.,1999).

3.5.8.المضادات الحيوية التي تعمل على مواقع تصنيع البروتينات:

هنالك مجموعة كبيرة من المضادات تعمل من مواقع تصنيع البروتينات مثل مضادات مجموعة Aminoglycosides, Macrolides, Chloramphenicol ,Tetracycline. هذه المضادات تعمل على مواقع تخليق البروتينات في الخلية البكتيرية قسم من هذه المضادات يعمل على منع تكوين سلسلة الأحماض الامينية والقسم الآخر يعمل في مواقع ترجمة الحامض النووي الرايبوزي الرسولي (mRNA). تعتبر هذه المضادات مثبطة Bacteriostatic إذا كان تأثيرها على تخليق البروتينات الوظيفية وتعتبر المضادات قاتلة Bacteriosidalإذا كان تأثيرها على تخليق البروتينات التركيبية.

4.5.8.المضادات التي تعمل على الأحماض النووية:

تتكاثر الخلايا البكتيرية (الانقسام) بعد أن تتضاعف مادتها الوراثية DNA وكما هو معروف أن أي اختلاف يحصل في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيئة DNA أثناء عملية تضاعف الـ DNA تؤدي إلى تغيير في المعلومات الوراثية وبالتالي ترجمة هذه المعلومات الوراثية تؤدي إلى تخليق بروتينات ناقصة أو غير مطلوبة أو غير فعالة. وكما هو معروف أيضا" بان تضاعف DNA يكون بطريقة التضاعف نصف المحافظ Semi-conservative Replication أي أن الشريط الواحد من الحلزون المزدوج (بعد انفصال الشريطين الاصليين) يستعمل كقالب لبناء الشريط المتمم (الجديد).

يمكن تقسيم المضادات التي تؤثر على الأحماض النووية إلى ما يلي:

- تتداخل جزيئات المضاد الحيوي مع الأواصر الهيدروجينية التي تربط القواعد النيتروجينية المتقابلة لسلستي الحلزون المزدوج مما يؤدي إلى إيقاف عملية التضاعف حيث يعيق المضاد عملية انفصال شريطي DNA.

- بعض المضادات تعمل على إحداث تغيرات جوهرية في السلسة الواحدة للحلزون حيث تدخل المضادات بين القواعد النيتروجينية مما يؤدي إلى تغيير في تسلسل القواعد النيتروجينية وبالتالي تثبيط الـ DNA إضافة إلى إيقاف عملية التضاعف.

- لبعض المضادات القابلية على الارتباط في DNA (الحلزون المزدوج) ويكون الارتباط بشكل أواصر حيث تتكون هذه الأواصر بين حلقات الحلزون مما يؤدي إلى عملية فك الحلزنة والتي تعتبر خطوة أساسية في عملية تضاعف الحامض النووي الرايبوزي منقوص الأوكسجين.

- بعض المضادات تؤثر على عملية الاستنساخ (تصنيع حامض RNA) من خلال الارتباط مع إنزيم بلمرة RNA (RNA-Polymerase) مثل مضاد الـ Rifamycin.

- بعض المضادات تؤثر على إنزيم DNA gyrase المسؤول عن فتح الحلزون المزدوج مما يعيق من عملية فك الحلزنة مثل عقارات الكيتولونات.

- المضادات الحيوية التي توقف تضاعف DNA أو تحدث تغييرات في تسلسل القواعد النيتروجينية لا تستعمل بشكل شائع في علاج الإصابات البكتيرية والسبب في ذلك يعود إلى أن تركيب الحامض النووي DNA في جميع الخلايا متشابه حيث كلها تتكون من أربع قواعد نيتروجينية وهي A , G , C , T . إلا أن هذه المضادات يمكن أن تستعمل وتحت إشراف أطباء مختصين في علاج بعض أنواع الأورام السرطانية للحد من تضاعف الخلايا في المنطقة المصابة. لا تزال البحوث جارية وبصورة مكثفة للتحري عن مضادات حيوية تكون لها تأثيرا" فعالا" على الحامض النووي DNA للبكتريا فقط دون أن يؤثر على حامض النووي DNA لخلايا الإنسان. (عباس حسين، 2011).

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

طرق ومواد البحث

الفصل الأول: طرق ومواد البحث

1.الدراسة الفيتوكيميائية لبذور نبات الكينوا:

1.1. جني المادة النباتية:

تم الحصول على نبات(***Chenopoduim quinoa***) من منطقة أم الطيور ولاية المغير لكونها أقرب منطقة تتواجد فيها الكينوا.

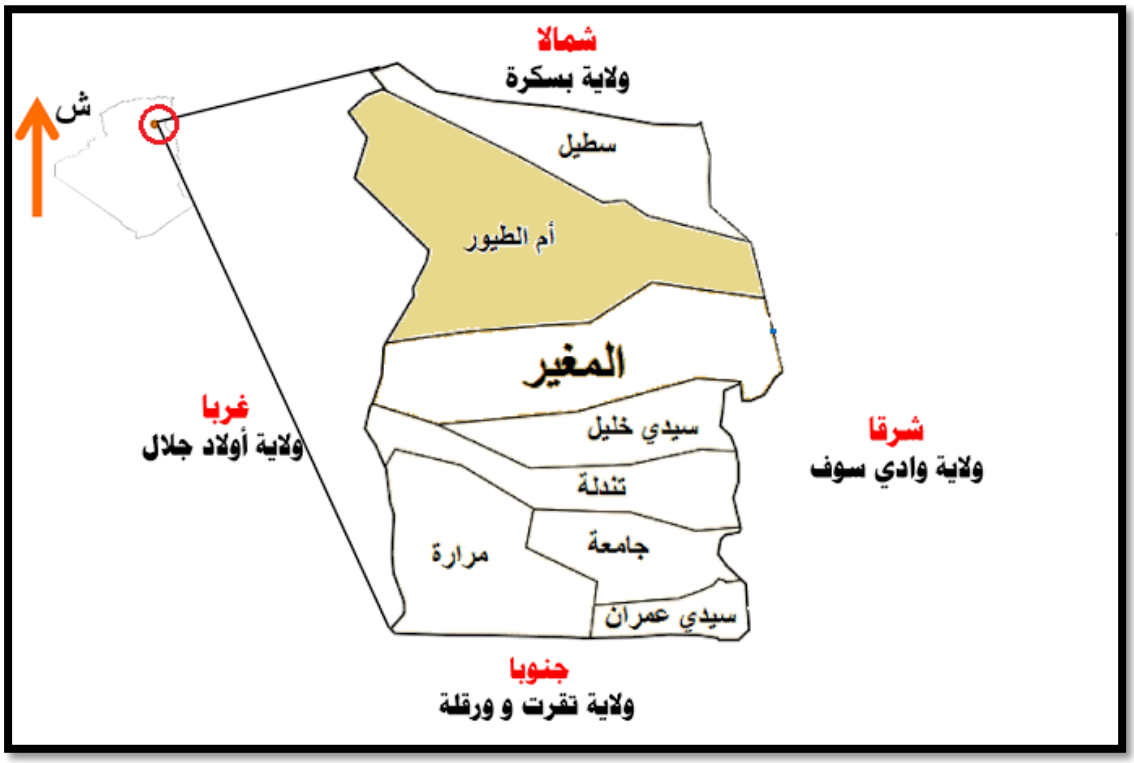
الموقع الجغرافي لولاية المغير:

يتربع مركز الولاية على مساحة 5392.80 كيلومتر مربع. يحدها شمالاً ولاية بسكرة وشرقاً ولاية وادي سوف ومن الغرب ولاية أولاد جلال ومن الجنوب ولاية تقرت وورقلة.

الشكل13:المنطقة التي تم فيها قطف نبات الكينوا (Site 8).

2.1. تحضير المادة النباتية:

بعد



التعرف على حبوب الكينوا الثلاث قمنا بطحنها بواسطة آلة الطحن وحفظت في أكياس ورقية في الظلام إلى حين استعمالها.

3.1. الأجهزة والأدوات والمحاليل المستخدمة:

تم في هذه الدراسة استخدام ما يلي:

الجدول 04: الأجهزة والأدوات والمحاليل والكواشف المستخدمة.

الأجهزة والأدوات	المحاليل والكواشف
أنابيب اختبار	ميثانول
بياشر مقص	كاشف دراجندروف
حاضنة	إيثانول
حامل أنابيب	محلول فيهلنج
ميزان حساس	كلوروفورم
ورق ألمنيوم	كاشف وانر
خلاط مغناطيسي	حمض الكبريت
سحاحة	كلوريد الحديد
ورق ترشيح	الامونياك
أكياس ورقية	مغنيزيوم
جهاز التسخين	

قمع جهاز التكثيف ميزان عادي Spectrometre	

4.1. تحضير المستخلصات النباتية:

- **طريقة تحضير المستخلص المائي والميثانولي بالغليان (Décoction)**

وضع 10g من المسحوق النباتي في 100mlمن الماء المقطر أو الميثانول (80%)، حيث تستخلص في جهاز التكثيف لمدة 1 ساعة، يليها عملية الترشيح (Azzi, 2013)، تستعمل المستخلصات في الكشف عن مواد الأيض الثانوي.

- **طريقة تحضير المستخلص المائي والميثانولي بالنقع (Macération)**

وضع 10g من المسحوق النباتي تستخلص مع 100mlمن الماء المقطر أو الميثانول (80%) تنقع لمدة 24hفي درجة حرارة المخبر، وبعدها يتم الترشيح.

- **طريقة تحضير المستخلص الحمضي (Extraitacidifié)**

نقع 10g من المسحوق النباتي في 50ml من حمض الكبريتيك المخفف (10/1)، لمدة 24h بعد انقضاءها يتم الترشيح، ويستعمل المستخلص للكشف عن القلويدات (Sandrine, 2005).

5.1.حساب مردود المستخلصات Calcul du rendements d'extraits secs :

يحسب مردود المستخلصات بقسمة وزن المستخلص على وزن المادة النباتية الجافة ضرب مئة (Fallehet *et al*.,2008)، حيث يحسب المردود بالعلاقة التالية:

$$Rd\ \% = [P' / P] \times 100$$

Rd: مردود

P: وزن المادة النباتية: (mg)

P': وزن المستخلص (mg)

6.1.الحصر الكيميائي الأولي Tests phytochimiques:

يهدف هذا الكشف الكيميائي إلى معرفة أهم المواد الفعالة الموجودة في المستخلصات المائية والميثانولية لبذور حبوب الكينوا الحمراء، البيضاء والصفراء، والمتمثلة في الصابونيات، الفلافونويدات، القلويدات، التانينات، الاستيرولات، التربينات الثلاثية والجليكوسيدات، متبعين في ذلك طريقة Harborne (1998) و Trease et Evans (1989).

1.6.1.الكشف عن الفلافونويدات Flavonoïdes

نمزج في انبوب اختبار 5mlمن المستخلص مع 1ml من الكحول الأميلي (Alcooliso-Amylique) يتبعه 1mlمن حمض كلور الماء HCl، و 0,5gمن المغنزيوم Mg.

- ظهور لون وردي أو أحمر بعد 3 minدليل على وجود الفلافونويدات.

2.6.1.الكشف عن الصابونيات Saponisides

تم تقدير معامل الرغوة والذي يعتمد على معرفة غنى أو فقر النبات من الصابونيات، حيث نضع في أنبوب اختبار 2mlمن المستخلص النباتي ونضيف إليه 1 ml ماء مقطر، ترج الأنابيب بشكل أفقي لمدة دقيقة، ثم تترك لتهدأ مدة 3 دقائق، ثم نأخذ مسطرة ونقيس طول الرغوة.

- إذا كان طول الرغوة أقل من 1 cm فإن نسبة الصابونيات ضعيفة.
- إذا كان طول الرغوة ما بين 1-2 cmفإن نسبة الصابونيات متوسطة.
- إذا كان طول الرغوة فوق 2cm فإنهتوجد نسبة معتبرة من الصابونيات.
- إذا تلاشت الرغوة تماما فهذا دليل على غياب الصابونيات.

3.6.1.الكشف عن المركبات المرجعة Composéesréducteurs

تم أخذ 1mlمن الراشح المتحصل عليه مع 2 ml من الماء المقطر ونضيف 20 قطرة من محلول فهلينج، يليه التسخين في حمام مائي.

- ظهور الراسب الأحمر الآجوري دليل على وجود المركبات المرجعة.

4.6.1.الكشف عن التانينات Tanins

للكشف عن وجود التانينات، نقوم بوضع 1ml من المستخلص مع 1ml من الماء المقطر، ونضيف من 1– 5 قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي FeCl3 المخفف (1%).

- ظهور اللون ازرق مخضر يدل على وجود تانينات كاتشيكية.
- ظهور اللون ازرق مسود يدل على وجود تانينات غاليكية.

5.6.1.الكشف عن القلويدات Alcaloïdes

بين Pariset Dillemann (1960) أن الكشف عن القلويدات يتم بالطريقة التالية:

يتم إضافة إلى 1mlمن المستخلص يليه 3 – 5 قطرات من كواشف القلويدات والمتمثلة في كاشف وانر Wagner ، كاشف دراجندروف Dragendroff وكاشف مايرMayer.

- كاشف Wagner : ظهور راسب بني يدل على وجود القلويدات.
- كاشف دراجندروف Dragendroff: ظهور راسب برتقالي يدل على وجود القلويدات.
- كاشف Mayer : ظهور راسب ابيض يدل على وجود القلويدات.

6.6.1.الكشف عن المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية Stérols et triterpènes

اعتمدنا على تفاعل Liebermann Buchard، حيث يتم تبخير 10ml من المستخلص، يذاب الراسب في 01 mlمن الكلوروفورم ويضاف إليه 01 mlمن حمض الخليك اللامائي (Anhydride acétique) ويتبع بإضافة 1mlمن حمض كبريتيك المركز(H_2SO_4) بحذر شديد على جدار أنبوبة اختبار.

- ظهور حلقة حمراء بنفسجية في نقطة الاتصال بين الطبقتين، دلالة على وجود المركبات الاستيرولية غير المشبعة والتربينات الثلاثية.

7.1.التقدير الكمي لعديدات الفينول:

تم تقدير عديدات الفينول الكلية للمستخلصات المدروسة لنبات الكينوا حسب طريقة (Singleton et Rossi, 1965)، حيث يتم الاعتماد على كاشف حيث تعتمد على إرجاع مكونات كاشف Folin-Ciocalteبواسطة المجاميع الهيدروكسيلية الفينولية، مشكلة ناتجا أزرقا في وسط قاعدي.

نضع في انبوب اختبار125 µl من المستخلص النباتي ذو تركيز 1mg/ml500 µl ماء مقطر de 125 µl + FCR(Folin-Ciocalteu) يرج الخليط جيدا وبعد 3 دقائق يتم إضافة Na_2CO_3 1250 µlكربونات

الكالسيوم (7.5%)، و 1 ml من الماء المقطر، يترك الخليط في الظلام و في درجة حرارة المخبر لمدة 90 دقيقة، ثم تقرأ الامتصاصية في جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotométre عند طول موجة760 =λ . nm

وحسب المنحنى العياري لحمض الغاليك يتم التقدير الكمي لنتائج المركبات الفينولية لنبات الكينوا بعدد الملغرامات الموافقة لحمض الغاليك لكل غرام من وزن المستخلص (mg AGE/g Ext) .

8.1.التقدير الكمي للفلافونويدات:

تم التقدير الكمي للفلافونيدات بطريقة AlCl3 حسب (Bahorun *et al.*,1996)، يؤخذ 1ml من المستخلصات المستعملة ويضاف لها 1 ml من محلول AlCl3 بتركيز% 2 ،بعد 10 دقائق من الحضن تقرأ الامتصاصية عند طول موجة 430 nm تم حساب تركيز الفلافونيدات انطلاقا من المنحنى العياري quercetin يعبر عن النتائج بعدد الملغرامات المكافئة لكل غ من المستخلصExt mg QE / g).

2. اختبار الفعالية البيولوجية ضد البكتيرية:

الدراسة كانت نوعية وهذا بغرض اختبار حساسية البكتيريا للمستخلصات، اخترنا في هذا الدراسة طريقة الانتشار داخل وسط الزرع باستخدام الأقراص (Choi *et al.*, 2006).

- **السلالات البكتيرية المختبرة:**

تم الحصول على السلالات البكتيرية من مخبر كلية الطبيعة والحياة بجامعة حمة لخضر بالوادي وهي موضحة في الجدول (04).

- **المضادات الحيوية Antibiotiques:**
- بهدف مقارنة الأثر التثبيطي للمستخلصات النباتية، استعملنا ثلاثة أنواع من المضادات الحيوية المبينة في الجدول (05).
- **طريقة العمل Méthode de travail**
- **تنمية مزارع بكتيرية حديثة Repiquage des microorganismes**

تمت تنمية السلالات البكتيرية المستعملة في هذه التجربة بأخذ مسحة من العزلات البكتيرية وتنميتها في أطباق بتري محتوية على جيلوز مغذي Gélose nutritive ، تحضن الأطباق في الحاضنة عند 37°C لمدة 18h(Rahal, 2005).

- **جدول(05):** السلالات البكتيرية المختبرة (Abedini, 2013 ; Khahlouche-riachi, 2014)

السلالات البكتيرية	المرجع	طبيعة الجدار	الشكل	مكان التواجد	بعض العدوى التي تسببها
Escherichia coli	ATCC 4733	سالبة غرام	عصوية	الأنبوب الهضمي للإنسان والحيوانات ذات الدم الساخن.	التهابات المسالك البولية
Pseudomonas aeruginosa	ATCC 27853	سالبة غرام	عصوية	التربة، الماء، النبات الجلد.	التهابات في الرئتين والكلى

Staphylococcus aureus	ATCC 25983	موجبة غرام	كروية	الجلد، جوف الانف، الجهاز التنفسي.	التسمم الغذائي التهابات الجلد
Salmonella enterica ssp. Arizonae	ATCC 14028	سالبة غرام	عصوية	الجهاز الهضمي للبقر والخنازير والطيور.	التهابات المعدة والامعاء
Bacillus subtilis	ATCC 6633	موجبة غرام	عصوية رقيقة	تتواجد في التربة وفي أمعاء بعض الحيوانات	إسهال، حمى، الانزعاج العام

جدول (06): أنواع المضادات الحيوية المستخدمة (علي اسماعيل عبيد السنافي، 2010)

المضاد الحيوي	اختصار التسمية	التركيـــز µg /disc	آلية التأثير
ciprofloxacin	CIP	5	تثبط انزيم DNA gyrase البكتيري الذي يفتح DNA ثنائي السلسلة ويحدث لف عكسي ثم يعيد غلق reseal النقاط المفتوحة، إن هذه العملية ضرورية لاستنساخ الـ DNA
Cefazolin	CZ	30	تثبيط تصنيع جدار الخلية البكتيرية
Penicilin	P	10	يثبط انزيم transpeptidase المسؤول عن تركيب جدار الخلية البكتيرية، ويثبط بروتينات تسمى penicillin binding proteins التي لها دور في تنظيم والمحافظة على الببتيدوغليكان في جدار البكتيريا

تحضير أوساط الزرع Préparation milieux de culture

تمت إذابة الوسط الزراعي Muller Hinton، ثم يفرغ الوسط في علب بتري، ويترك يبرد ليتماسك قبل القيام بعملية الزرع، تتم هذه العملية أمام موقد حراري من أجل خلق وسط معقم (Rahal, 2005).

تحضير المعلق البكتيري préparation desuspension microbienne

يحضر المعلق البكتيري انطلاقا من مزارع بكتيرية حديثة، حيث نأخذ في كل مرة مستعمرتين أو ثلاث، حيث تقرأ الكثافة عند 0.5 McFarland من كل نوع بكتيري ووضعها في أنابيب اختبار حيث يحوي كل أنبوب 5ml من الماء الفيزيولوجي، ونقوم بالرج جيدا حتى تصبح المعلقات متجانسة (Belaiche, 1979).

تحضير الأقراص Préparation des disques

تحضر الأقراص انطلاقا من ورق واتمان رقم3 (Papier Wattman $N^0$3)، تكون الأقراص متجانسة ذات قطر6mm، قبل استعمالها تعقم في جهاز Autoclave (دحية، 2009).

- **تحضير التراكيز Préparation des concentrations**

بالنسبة للمستخلصات المائية و الميثانولية فقد تم تحضير محلول قياسي بتركيز (500mg/ml) لتحضر منه باقي التراكيز (100mg/ml- 50mg/ml - 10mg/ml -5mg/ml) و قد تم التخفيف باستعمال DMSO.

- **زراعة البكتيريا Ensemencement**

يغمس ماسح قطني معقم في المعلق البكتيري لكل نوع بكتيري، ثم يمسح به سطح وسط الزرع على شكل خطوط متوازية ومتقاربة مع تكرار العملية ثلاث مرات وذلك بتدوير الطبق 60^0 في كل مرة (دحية، 2009).

- **تطبيق الأقراص Dépôt des disques**

بعد تحضير الأوساط الزراعية وزراعة السلالات البكتيرية، تشبع الأقراص بالمستخلصات النباتية و الزيت الأساسي (10)µl و تطبق على الأطباق المحضرة (3 تكرارات في كل سلالة) بالإضافة إلىقرص آخر يحتوي على DMSO ، كشاهد سلبي على الاختبار. تترك الأطباق بجانب موقد بنزن مدة 30 دقيقة، لتنقل بعدها إلى الحاضنة عند (37°C) بوضع مقلوب ولمدة 24h، لتحديد فعالية المستخلصات يتم قياس قطر التثبيط المحاط بالقرص (Belaiche, 1979).

- **طريقة الانتشار:**

طريقة القرص المنتشر Disc diffusion method :

تستخدم بكثرة لإختبار حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية. بعد زراعة البكتيريا على سطح الوسط الغذائي بطريقة التخطيط Streaking method ، يتم وضع أقراص المضادات الحيوية المختلفة Antibiotic discsعلى سطح الوسط الغذائي وتوضع أطباق الزرع في الحاضنة.Incubator ينتشر المضاد الحيوي في الوسط الغذائي وينتج منطقة تثبيط خالية من النمو البكتيري .Inhibition zone يقاس قطر منطقة التثبيط ويقارن بجداول قياسية تحدد حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية (خالد المهدوي، 2018).

- **حساسية البكتيريا Sensibilité bactérienne**

تعتبر حساسية سلالة ما منعدمة إذا كان قطر التثبيط أقل من أو يساوي 8mm، وتكون محدودة عندما يتراوح قطر التثبيط بين 14-08 mm، بينما تكون متوسطة عند قطر تثبيط يتراوح بين14-20mm، لكنها تكون جد حساسة عندما يكون قطر التثبيط أكبر من20 mm (Duraffourd *et al*., 1990).

الفصل الثاني
النتائج والمناقشة

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

الدراسة الكيميائية

1.الاختبارات الفيتوكيميائية الأولية:

أظهرت نتائج الكشف عن مواد الأيض الثانوي (التانينات، الصابونيات، الستيرولات والتربينات الثلاثية، المركبات المرجعة، الفلافونويدات، القلويدات) في حبوب ثلاثة أنواع من نبات الكينوا الصفراء والحمراء والبيضاء باستعمال مستخلصات مائية وميثانولية محضرة بالنقع والغليان ما يلي:

1. نتائج الكشف عن الصابونيات:Saponisides

أسفر الكشف عن وجود مادة الصابونين عن النتائج التالية:

جدول07: نتائج الكشف عن الصابونيات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.

مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء	طول الرغوة (cm)	نسبة التواجد	الصور

المستخلص المائي بالنقع	3.2	+++	
المستخلص الميثانولي بالنقع	0.7	+	
المستخلص المائي بالغليان	1.4	++	
المستخلص الميثانولي بالغليان	0.1	+	

جدول08: نتائج الكشف عن الصابونيات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء	طول الرغوة (cm)	نسبة التواجد	الصور

المستخلص المائي بالنقع	0.1	+	
المستخلص الميثانولي بالنقع	0.6	+	
المستخلص المائي بالغليان	1.6	++	
المستخلص الميثانولي بالغليان	0.4	+	

جدول 09: نتائج الكشف عن الصابونيات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء	طول الرغوة(cm)	نسبة التواجد	الصور

المائي بالنقع	2.2	+++	
الميثانولي بالنقع	0.4	+	
المائي بالغليان	1.5	++	
الميثانولي بالغليان	0.5	+	

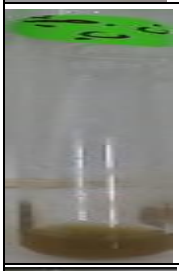
❖ **مناقشة النتائج:**

من خلال نتائج اختبارات الصابونيات المحصل عليها نستنتج ما يلي:

تتواجد الصابونيات بنسبة كبيرة في حبوب الكينوا البيضاء وحبوب الكينوا الصفراء، أما في حبوب الكينوا الحمراء فتتواجد بنسبة ضعيفة تقريبا.

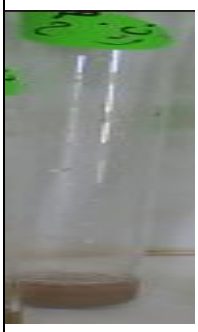
2. نتائج الكشف عن التانينات:Tanins

جدول 10: نتائج الكشف عن التانينات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.

مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	أزرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	+	
المستخلص الميثانولي بالنقع	أزرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	++	
المستخلص المائي بالغليان	أزرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	+	
المستخلص الميثانولي بالغليان	أزرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	++	

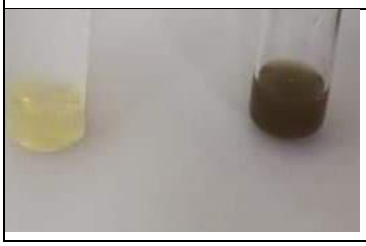
جدول 11: نتائج الكشف عن التانينات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء

مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء	اللون	نسبة التواجد	الصور

المستخلص المائي بالنقع	أزرق مسود (تانينات غاليكية)	+	
المستخلص الميثانولي بالنقع	ازرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	++	
المستخلص المائي بالغليان	ازرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	+	
المستخلص الميثانولي بالغليان	ازرق مخضر (تانينات كاتشيكية)	++	

جدول 12: نتائج الكشف عن التانينات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء	الملاحظة	نسبة التواجد	الصور

المائي بالنقع	عدم ظهور لون ازرق	(--)	
الميثانولي بالنقع	عدم ظهور لون ازرق	(--)	
مائي بالغليان	ظهور لون ازرق مسود	(++) تانينات غاليكية	
الميثانولي بالغليان	ظهور لون ازرق مسود	(++) تانينات غاليكية	

❖ **مناقشة النتائج:**

من خلال نتائج اختبارات التانينات المحصل عليها نستنتج ما يلي: تواجد التانينات الكاتشيكية نسب متوسطة في أنواع حبوب الكينوا الثلاثة.

3. نتائج الكشف عن المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية:(Stérols et triterpènes):

أظهرت نتائج الكشف عن وجود المركبات الاستيرولية والتربينات من عدمه ما يلي:

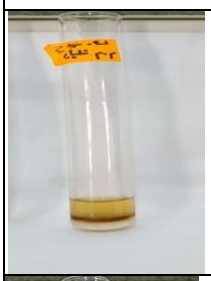
جدول 13: نتائج الكشف عن المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.

مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء	لون الحلقة	نسبة التواجد	الصور

المستخلص المائي بالنقع	حلقة حمراء بنفسجية	++	
المستخلص الميثانولي بالنقع	حلقة حمراء بنفسجية	++	
المستخلص المائي بالغليان	حلقة بنفسجية	+	
المستخلص الميثانولي بالغليان	حلقة حمراء بنفسجية	++	

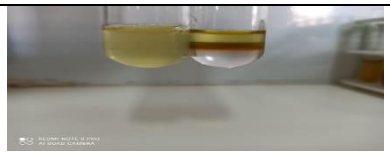
جدول 14: نتائج الكشف عن المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء	لون الحلقة	نسبة التواجد	الصور

المستخلص المائي بالنقع	حلقة حمراء بنفسجية	++	
المستخلص الميثانولي بالنقع	حلقة حمراء بنفسجية	+++	
المستخلص المائي بالغليان	حلقة حمراء بنفسجية	+	
المستخلص الميثانولي بالغليان	حلقة حمراء بنفسجية	++	

جدول 15: نتائج الكشف عن المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء	الملاحظة	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	ظهور هالة حمراء خفيفة	(+-)	

المستخلص المائي بالغليان	ظهور حلقة حمراء واضحة	(++)	
المستخلص الميثانولي بالنقع	ظهور هالة حمراء خفيفة	(+-)	
المستخلص الميثانولي بالغليان	ظهور حاله حمراء خفيفة	(+-)	

❖ **مناقشة النتائج:**

من خلال نتائج اختبارات المركبات المرجعة المحصل عليها نستنتج ما يلي:

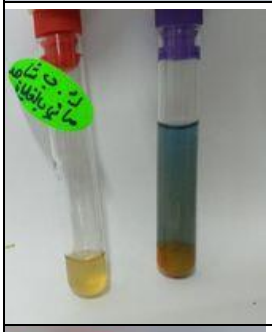
تتواجد المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية بنسبة كبيرة في حبوب الكينوا الحمراء وبنسبة متوسطة في حبوب الكينوا البيضاء وبنسبة أقل في حبوب الكينوا الصفراء.

4. نتائج الكشف عن المركبات المرجعة Composéesréducteurs :

وفيما يلي نتائج الكشف عن المركبات المرجعة:

جدول 16: نتائج الكشف عن المركبات المرجعة في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.

مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء	لون الراسب	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	راسب أحمر أجوري	+	

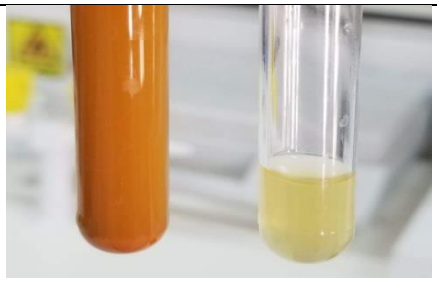
المستخلص الميثانولي بالنقع	عدم ظهور الراسب	-	
المستخلص المائي بالغليان	ظهور راسب احمر آجوري	+++	
المستخلص الميثانولي بالغليان	عدم ظهور الراسب	-	

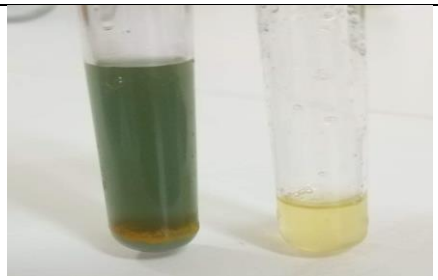
جدول 17: نتائج الكشف عن المركبات المرجعة في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء	لون الراسب	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	راسب أحمر أجوري	++	

المستخلص الميثانولي بالنقع	عدم ظهور الراسب	-	
المستخلص المائي بالغليان	عدم ظهور الراسب	-	
المستخلص الميثانولي بالغليان	عدم ظهور الراسب	-	

جدول 18: نتائج الكشف عن المركبات المرجعة في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء	لون الراسب	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	راسب أحمر أجوري	++	

المستخلص الميثانولي بالنقع	عدم ظهور الراسب	-	
المستخلص المائي بالغليان	راسب أحمر أجوري	+	
المستخلص الميثانولي بالغليان	عدم ظهور الراسب	-	

❖ **مناقشة النتائج:**

من خلال نتائج اختبارات المركبات المرجعة المحصل عليها نستنتج ما يلي: تواجد المركبات المرجعة بنسب متوسطة في أنواع حبوب الكينوا الثلاثة.

5. نتائج الكشف عن الفلافونويدات Flavonoïdes:

نتائج هذا الكشف ممثلة في الجداول التالية:

جدول 19: نتائج الكشف عن الفلافونويدات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.

مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	عدم تغير اللون	-	

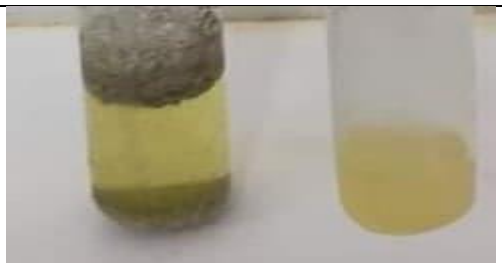
المستخلص الميثانولي بالنقع	لون وردي	++	
المستخلص المائي بالغليان	عدم تغير اللون	-	
المستخلص الميثانولي بالغليان	لون وردي	++	

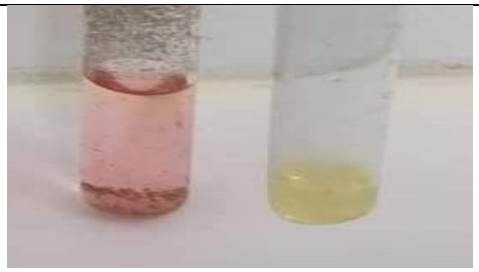
جدول 20: نتائج الكشف عن الفلافونويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	عدم تغير اللون	-	

المستخلص الميثانولي بالنقع	لون وردي	++	
المستخلص المائي بالغليان	عدم تغير اللون	-	
المستخلص الميثانولي بالغليان	لون وردي	++	

جدول 21: نتائج الكشف عن الفلافونويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	عدم ظهور لون	-	
المستخلص المائي بالغليان	عدم ظهور لون	-	

المستخلص الميثانولي بالنقع	ظهور لون وردي	++	
المستخلص الميثانولي بالغليان	ظهور لون وردي	++	

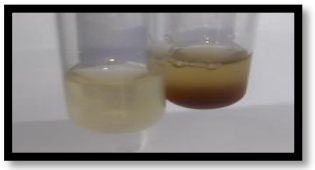
❖ **مناقشة النتائج:**

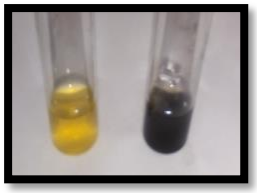
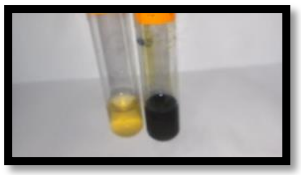
من خلال نتائج اختبارات الفلافونويدات المحصل عليها نستنتج ما يلي: تتواجد الفلافونويدات بنسب متوسطة في كل من أنواع حبوب الكينوا الثلاثة.

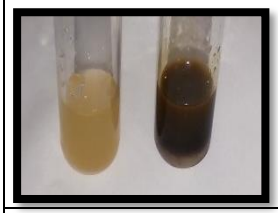
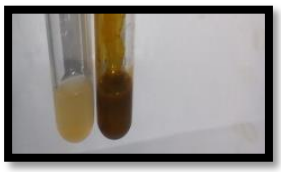
6. الكشف عن القلويدات Alcaloïdes:

نتائج اختبارات القلويدات المحصل عليها في الجداول التالية:

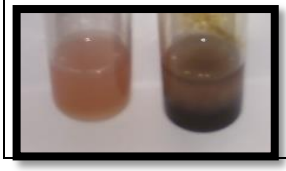
جدول 22: نتائج الكشف عن القلويدات في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.

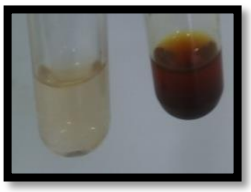
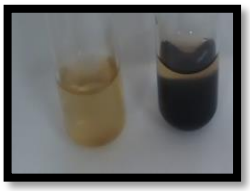
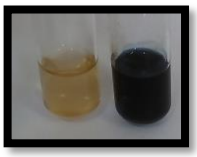
مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	عدم تشكل راسب أبيض مع كاشف ماير	-	
	تشكل راسب بني مع كاشف وانر	+	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	-	

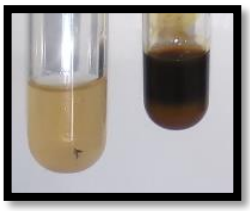
المستخلص الميثانولي بالنقع	عدم تشكل راسب أبيض مع كاشف ماير	-	
	تشكل راسب بني مع كاشف وانر	++	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	+	
المستخلص المائي بالغليان	عدم ظهور راسب أبيض مع كاشف ماير	-	
	عدم تشكل راسب بني مع كاشف وانر	-	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	-	
المستخلص الميثانولي بالغليان	عدم تشكل راسب أبيض مع كاشف ماير	-	
	تشكل راسب بني مع كاشف وانر	+	

	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	+	
المستخلص الحمضي	تشكل راسب مع كاشف ماير	+	
	عدم تشكل راسب بني مع كاشف وانر	-	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	-	

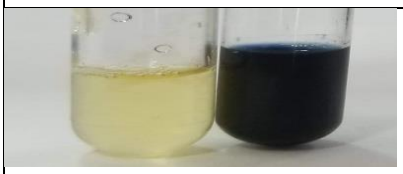
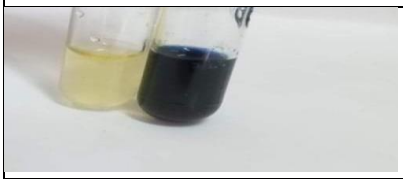
جدول 23: نتائج الكشف عن القلويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء.

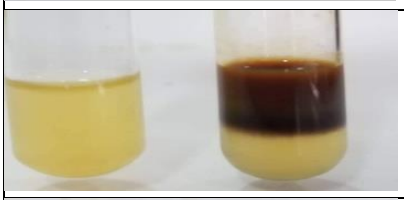
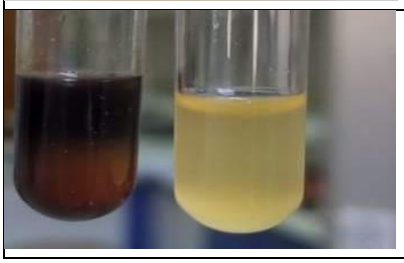
مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	عدم ظهور راسب أبيض مع كاشف ماير	-	
	تشكل راسب بني مع كاشف وانر	+	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	+	

المستخلص الميثانولي بالنقع	تشكل راسب ابيض خفيف مع كاشف ماير	+	
	تشكل راسب بني مع كاشف وانر	++	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	-	
المستخلص المائي بالغليان	عدم ظهور راسب أبيض مع كاش ماير	-	
	عدم تشكل راسب بني مع كاشف وانر	-	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	-	
المستخلص الميثانولي بالغليان	عدم ظهور راسب أبيض مع كاشف ماير	-	
	تشكل راسب بني مع كاشف وانر	+	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	+	

المستخلص الحمضي	تشكل راسب أبيض مع كاشف ماير	++	
	عدم تشكل راسب بني مع كاشف وانر	-	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	+	

جدول24: نتائج الكشف عن القلويدات في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء.

مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء	اللون	نسبة التواجد	الصور
المستخلص المائي بالنقع	تشكل راسب بني مع كاشف wagner	(+-)	
	تشكل راسب ابيض واضح مع كاشف Mayer	(++)	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	(++)	
المستخلص المائي بالغليان	عدم تشكل راسب بني مع wagner	(- -)	
	عدم تشكل راسب ابيض مع Mayer	(- -)	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع Dragendroff	(- -)	
المستخلص الميثانولي بالنقع	تشكل راسب بني فاتح مع كاشف wagner	(+-)	
	عدم تشكل راسب ابيض مع Mayer	(- -)	
	عدم تشكل راسب برتقالي مع Dragendroff	(- -)	

المستخلص الميثانولي بالغليان	عدم تشكل راسب بني مع كاشف wagner	(- -)	
	عدم تشكل راسب ابيض مع كاشف Mayer	(- -)	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	(++)	
المستخلص الحمضي	عدم تشكل راسب بني مع كاشف wagner	(- -)	
	ظهور راسب ابيض خفيف مع كاشف Mayer	(+-)	
	تشكل راسب برتقالي مع كاشف Dragendroff	(++)	

(+) وجود المادة بنسبة ضعيفة، (++) وجود المادة بنسبة متوسطة، (+++) وجود المادة بنسبة كبيرة، (-) عدم وجود المادة.

❖ **مناقشة النتائج:**

من خلال نتائج اختبارات القلويدات المحصل عليها نستنتج ما يلي: تواجد القلويدات بنسب ضعيفة في أنواع حبوب الكينوا الثلاث.

مناقشة عامة:

من خلال المسح الفيتوكيميائي لنبتة الكينوا تبين أنها غنية بأغلب المواد الفعالة، حيث كشفنا عن تواجد كل من الصابونيات والستيرولات والتربينات الثلاثية بنسبة كبيرة، بينما نسجل نسب متوسطة لكل من

التانينات، الفلافونويدات والمركبات المرجعة، مع غياب القلويدات والكومارين. وهذا ما يطابق إلى حد بعيد الدراسات السابقة التي قامت بها سلمى وبن خدومة (2018) وكذلك بوزيد وعطالي (2020) وآخرون (2016). حيث:

- **الصابونيات:** أعطى الكشف عن الصابونيات نتيجة إيجابية (ظهور الرغوة) في مختلف المستخلصات المحضرة وفي جميع أنواع حبوب الكينوا المستعملة، خاصة في المستخلص المائي المحضر بالنقع والغليان أكثر منه في المستخلص الميثانولي، مما يدل على أن حبوب الكينوا الصفراء والحمراء والبيضاء غنية جدا بمركب الصابونين.
- **التانينات:** جميع المستخلصات المحضرة عن طرق النقع أو الغليان سواء كانت مائية أو ميثانولية في حبوب الكينوا الحمراء والبيضاء أعطت نتيجة إيجابية والمتمثلة في ظهور اللون الأزرق المخضر وهو دلالة على وجود التانينات الكاتيشكية، بينما المستخلصات المائية والميثانولية المحضرة بالغليان لحبوب الكينوا الصفراء أعطت نتيجة أخرى والمتمثلة في ظهور اللون الأزرق المسود دلالة على وجود التانينات الغاليكية بها، بينما المستخلصات المحضرة بالنقع كانت نتيجتها سلبية.
- **الستيرولات والتربينات الثلاثية:** ظهور حلقة حمراء بنية في جميع المستخلصات المحضرة وكانت أكثر وضوحا في مستخلصات حبوب الكينوا الحمراء والبيضاء المحضرة المائية والميثانولية وبدرجة أقل في مستخلصات حبوب الكينوا البيضاء.
- **المركبات المرجعة:** نتائج الكشف كانت جد إيجابية في المستخلصات المائية المحضرة بالنقع والغليان في جميع أنواع حبوب الكينوا المستخدمة، حيث ظهر راسب أحمر آجوري في هذه المستخلصات، وعدم ظهور الراسب في جميع المستخلصات الميثانولية سواء المحضرة بالنقع أو بالغليان، ويفسر ذلك بتأثير درجة الحرارة على كسر الروابط وإماهة بعض المركبات.
- **الفلافونويدات:** أعطى الكشف عن الفلافونويدات نتائج إيجابية (لون وردي) في جميع المستخلصات الميثانولية المحضرة سواء بالنقع أو بالغليان، وأعطى نتيجة سلبية (عدم ظهور اللون الوردي) في جميع المستخلصات المائية المحضرة سواء بالنقع أو بالغليان، وهذا يعود إلى طبيعة الفلافونويدات المحتواة في مختلف أنواع حبوب الكينوا الحمراء والصفراء والبيضاء وكذلك درجة ذوبانيتها في المذيب المستعمل.
- **القلويدات:** دلت النتائج على أن المستخلصات المحضرة في الوسط الحمضي أعطت نتائج إيجابية مع كواشف ماير (راسب أبيض) ودراجندروف (راسب برتقالي)، ونتائج سلبية مع كاشف وانر (عدم ظهور الراسب البني)، مقارنة مع المستخلصات المائية والميثانولية والسبب هو الخصائص الكيميائية للقلويدات والتي تترسب مع الكواشف اليودية في الوسط الحمضي، كما أعطت نتائج سلبية في جميع المستخلصات المائية المحضرة بالنقع لجميع أنواع حبوب الكينوا المستعملة.

الجدول 25: نتائج الحصر الكيميائي الأولي لمواد الأيض الثانوي لحبوب الكينوا الثلاث (البيضاء والحمراء والصفراء).

(+) وجود المادة بنسبة ضعيفة، (++) وجود المادة بنسبة متوسطة، (+++) وجود المادة بنسبة كبيرة، (-) عدم وجود المادة. (±) وجود أثار المادة الفعالة، ND: عدم إجراء الاختبار.

ك.ب: كينوا بيضاء، ك.ح: كينوا حمراء، ك.ص: كينوا صفراء.

2. تقدير عديدات الفينول في المستخلصات الميثانولية والمائية لأنواع الكينوا الثلاث:

1.2.حساب المردود:

الكينوا البيضاء:

	المستخلص المائي	المستخلص الميثانولي
كتلة المادة النباتية (غ)	50	50
كتلة المستخلص (غ)	2.07	2.762
المردود%	4.14	5.524
اللون	بني مسود	أصفر فاتح
الشكل	عجينة	مسحوق

الكينوا الحمراء:

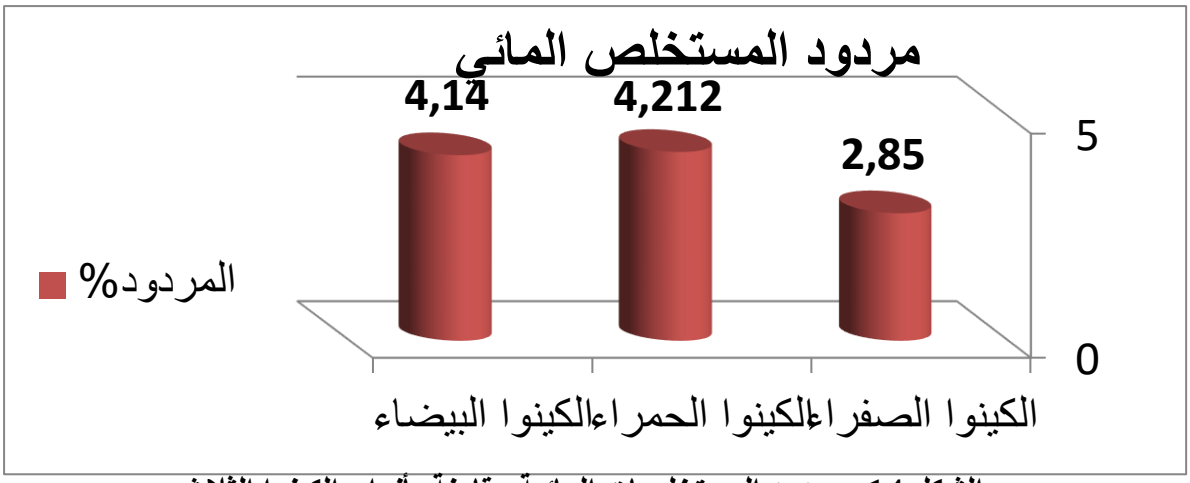
مادة الأيض الثانوي	الكاشف	عن طريق الغليان						عن طريق النقع								
		المستخلص المائي			المستخلص الميثانولي(80%)			المستخلص المائي			المستخلص الميثانولي(80%)			المستخلص الحمضي (H_2SO_4)		
		ك.ب	ك.ح	ك.ص	ك.ب	ك.ح	ك.ص	ك.ب	ك.ح	ك.ص	ك.ب	ك.ح	ك.ص	ك.ب	ك.ح	ك.ص
الصابونيات	Longueur de mousse	++	++	++	-	+	+	+++	-	+++	+	+	+	ND		
التانينات	$FeCl_3$	+	+	++	++	++	++	+	+	-	++	++	-			
الاستروويلات التربينات الثلاثية	Réaction liebermann Buchard	+	+	++	++	++	±	++	++	±	++	+++	±			
المركبات المرجعة	Liqueur de fehling	+++	-	+	-	-	-	+	++	++	-	-	-			
الفلافونويدات	Mg^{++}	-	-	-	++	++	++	-	-	-	++	++	++			
القلويدات	Mayer	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	-	+	++	±
	Wagner	-	-	-	+	+	-	+	+	±	++	++	±	-	-	-
	Dragendroff	-	-	-	+	+	++	-	+	++	+	-	-	-	+	++

	المستخلص المائي	المستخلص الميثانولي
كتلة المادة النباتية (غ)	50	50
كتلة المستخلص (غ)	2.106	2.444
المردود%	4.212	4.888
اللون	بني مسود	أحمر فاتح
الشكل	مسحوق	مسحوق

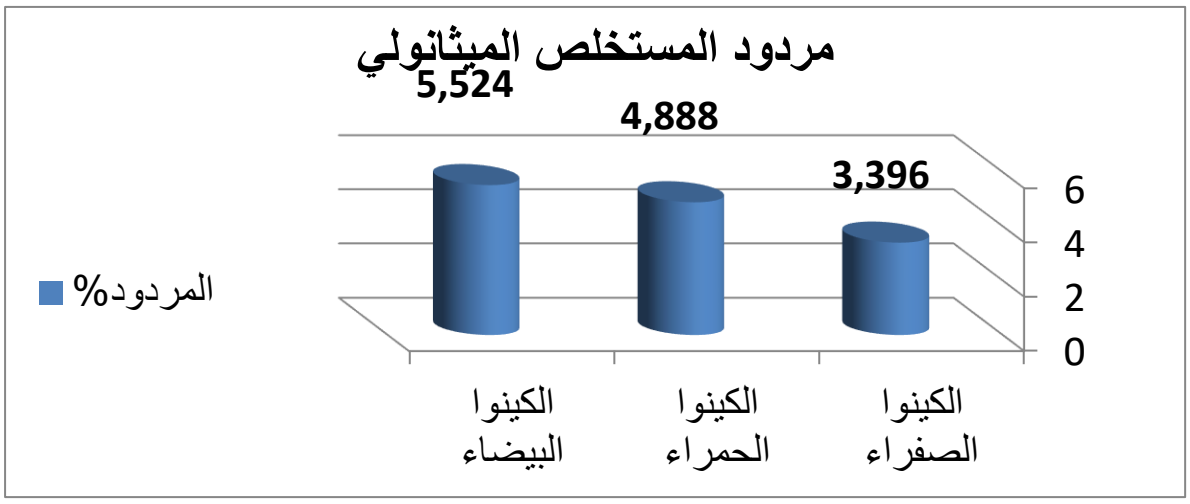
الكينوا الصفراء:

	المستخلص المائي	المستخلص الميثانولي
كتلة المادة النباتية (غ)	50	50
كتلة المستخلص (غ)	1.425	1.698
المردود%	2.85	3.396
اللون	أصفر فاتح	أصفر
الشكل	مسحوق	مسحوق

جداول: مردود المستخلصات لأنواع الكينوا الثلاث

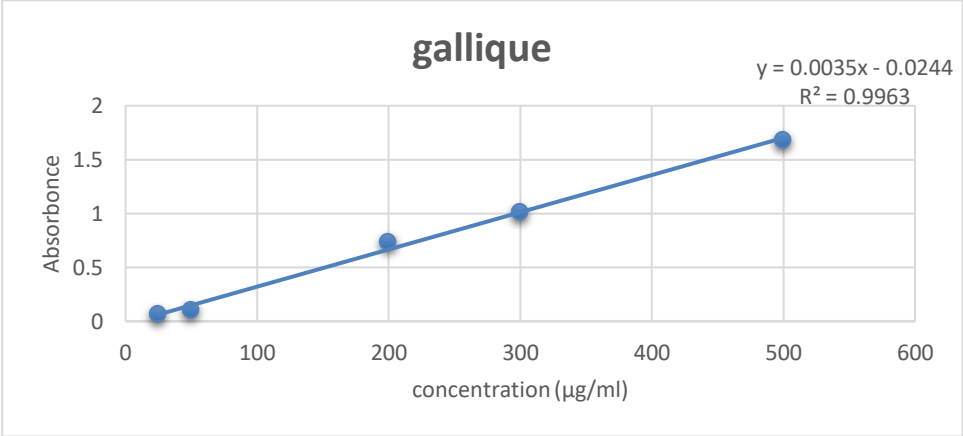


الشكل 14: مردود المستخلصات المائية مقارنة بأنواع الكينوا الثلاث.



الشكل 15: مردود المستخلصات الميثانولية مقارنة بأنواع الكينوا الثلاث.

2.2.التقدير الكمي لعديدات الفينول:



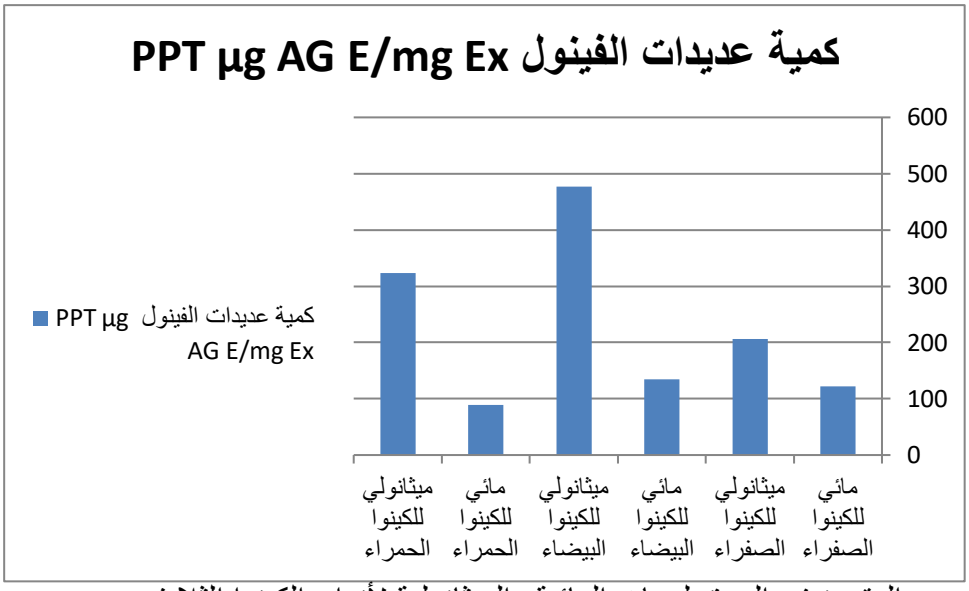
الشكل 16 :كمية عديدات الفينول المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث

انطلاقا من معادلة المنحنى الخطيY= 0.003X+0.027نعوض Y بقيمة امتصاصية المستخلصات في كل نوع من الكينوا حيث :$X=\frac{y-0.027}{0.003}$ومنه :

كمية عديدات الفينول المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث موضحة في الجدول (25) والشكل (16):

جدول 26: التقدير الكمي لعديدات الفينول لمستخلصات الكينوا الصفراء والبيضاء والحمراء.

المستخلصات	مائي للكينوا الصفراء	ميثانولي للكينوا الصفراء	مائي للكينوا البيضاء	ميثانولي للكينوا البيضاء	مائي للكينوا الحمراء	ميثانولي للكينوا الحمراء
كمية عديدات الفينول PPT µg AG E/mg Ex	122.33±8,80 ^{b}	206.67 ±6,95^{ab}	135±7,32 ^{b}	476.67±7.37^{a}	89.33±9,43 ^{b}	323.6±33,3 ^{ab}
P=0,004 *						



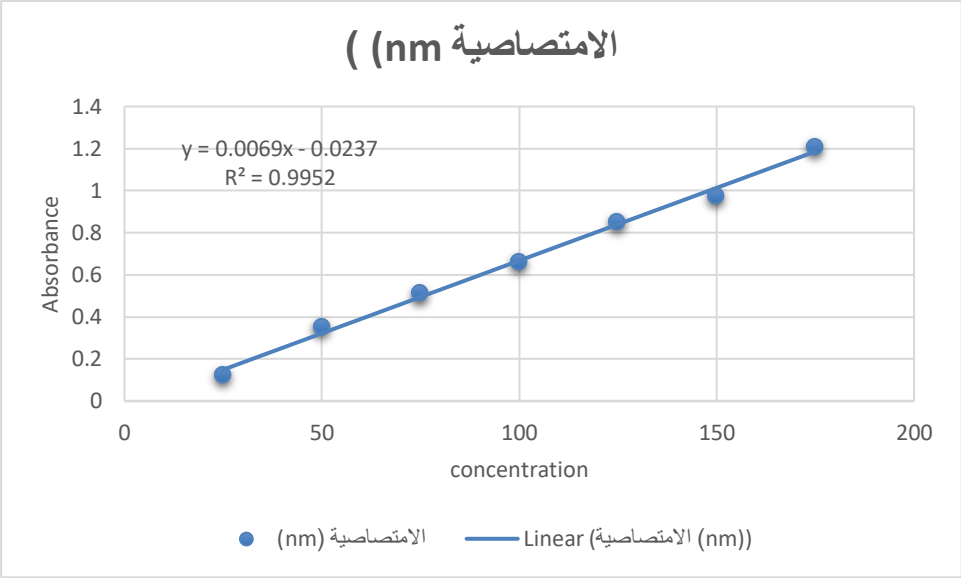
الشكل 17: مخطط كمية عديدات الفينول المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث.

أظهرت نتائج تقدير عديدات الفينول في مستخلصات حبوب الكينوا الصفراء والبيضاء والحمراء والموضحة في الجدول (26) والشكلين (16) و(17) أن كمية عديدات الفينول مختلفة حسب نوع الكينوا وحسب نوع المذيب المستعمل، حيث نجد أن هناك فرق معنوي بينها، والأمر الملاحظ أن المستخلص الميثانولي أعطى أكبر القيم في أنواع الكينوا الثلاث بقيمة: (206.67 ±6,95µg AG E/ mg Ex، 476.67± 7.37 AG E/ mg Ex، 323.6±33,3µg AG E/mg Ex) على الترتيب، في حين أن المستخلص المائي نتج عنه كمية أقل من عديدات الفينول بقيمة: (122.33E ±8,80 µg AG E/mg E، 135 ±7,32µg AG E/mg E، 89.33 ±9,43µg AG E/mg E) في كل من حبوب الكينوا الصفراء و البيضاء والحمراء على الترتيب.

ونلاحظ أن حبوب الكينوا البيضاء تحتوي على كمية أكبر من متعددات الفينول مقارنة بالأنواع الأخرى من حبوب الكينوا.

تعتبر كمية عديدات الفينول في المستخلص الميثانولي عالية مقارنة مما تحصل عليه بوزيد وعطالي 2020 إذ قدرت في المستخلص الميثانولي ب: (11.647±1.91µg AGE/mg extrait).

3.2.التقدير الكمي للفلافونويدات:



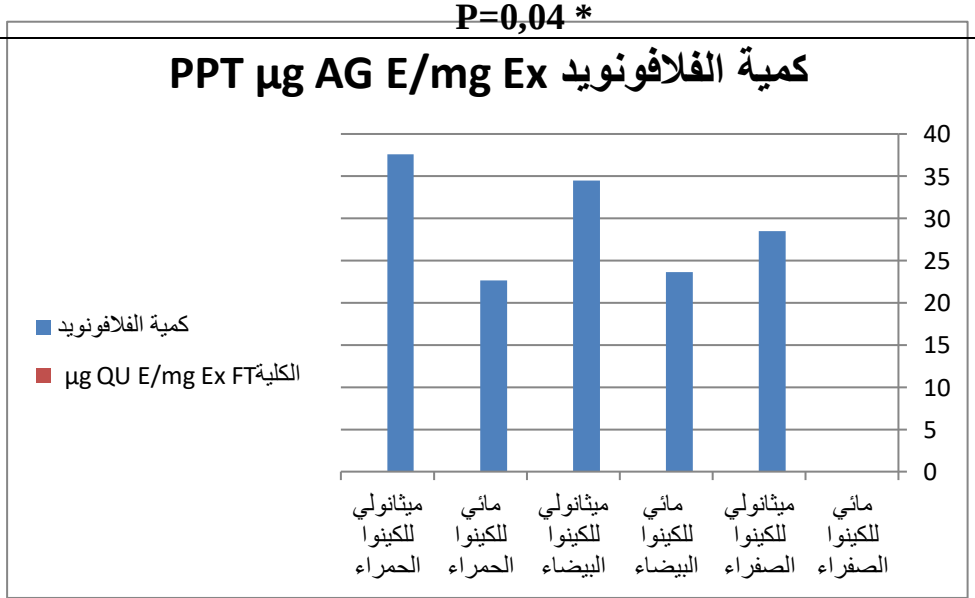
الشكل 18: كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث

انطلاقا من معادلة المنحنى الخطي:Y=0.006X-0.023نعوضY بقيمة امتصاصية المستخلصات في كل نوع من الكينوا حيث:$X=\frac{y+0.023}{0.006}$ ومنه :

كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث موضحة في الجدول (27) والشكل (18):

جدول 27: التقدير الكمي للفلافونويدات لمستخلصات الكينوا الصفراء والبيضاء والحمراء.

المستخلصات	مائي للكينوا الصفراء	ميثانولي للكينوا الصفراء	مائي للكينوا البيضاء	ميثانولي للكينوا البيضاء	مائي للكينوا الحمراء	ميثانولي للكينوا الحمراء
كمية الفلافونويد الكلية µg QU E/mg Ex FT	22,78±4,30[a]	28.50±2.89[a]	23.67±4.54[a]	34.45±12.74[a]	22.613±1.389[a]	37.56±3.42[a]
P=0,04 *						



الشكل 19: مخطط كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث.

دلت النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول(27) والشكلين (18) و(19) وجود فرق معنوي فيما يخص قيم الفلافونويدات في المستخلص الميثانولي أكثر من المستخلص المائي إذ قدرت بـ (µg Qu E/mg Ex 37.56±3,42) كأعلى قيمة عند حبوب الكينوا الحمراء تليها حبوب الكينوا البيضاء بقيمة (µg Qu E/mg Ex34.45±12.74)، ثم اقل قيمة عند حبوب الكينوا الصفراء(µg Qu E/mg Ex 2.89 ±28.5)، أما بالنسبة للمستخلصات المائية للأنواع الثلاث كانت ضعيفة مقارنة بدراسات سابقة.

3.الفعالية ضد بكتيرية:

تم تقدير الفعالية ضد بكتيرية باستخدام طريقة الانتشار بالأقراص في وسط صلب، حيث طبقنا 06 مستخلصات لثلاث أنواع من حبوب الكينوا، وتتمثل في المستخلص المائي لحبوب الكينوا الحمراء والصفراء والبيضاء، والمستخلص الميثانولي لنفس الحبوب، حيث طبقت المستخلصات النباتية على خمسة سلالات بكتيرية (*Escherichia coli* ATCC 8733, *Staphylocoque aureus* ATCC 25983, *Salmenella enterica ssp. Arizonae* ATCC 14028, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Bacillus subtilis* ATCC 6633).

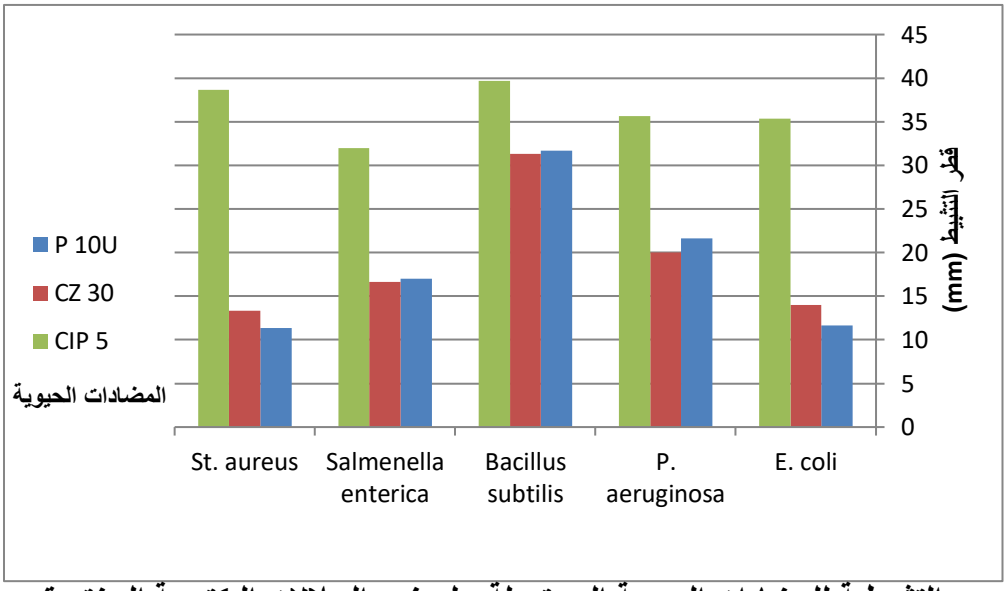
1.3.تأثير المضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة:

تم في هذه الدراسة استعمال ثلاث مضادات حيوية مختلفة، بالإضافة إلى مادة DMSO (للتأكد من عدم تأثيرها على البكتيريا)، وتطبيقها على السلالات البكتيرية المختبرة، النتائج موضحة في الجدول (28) والشكل (20).

الجدول 28: تأثير المضادات الحيوية على نمو السلالات البكتيرية المختبرة

السلالات البكتيرية	المضادات الحيوية متوسط قطر التثبيط (mm)		
	P 10U	CZ 30	CIP 5
E. coli	11.66 ± 1.528^{d}	14 ± 1.732^{d}	35.33 ± 1.528^{b}
P. aeruginosa	21.66 ± 0.577^{b}	20 ± 0^{b}	35.66 ± 3.055^{ab}
Bacillus subtilis	31.66 ± 1.155^{a}	31.33 ± 1.528^{a}	39.66 ± 0.577^{a}
Salmenella enterica	17 ± 0^{c}	16.66 ± 1.155^{c}	$32\pm5.568a^{b}$

38.66±2.309[b]	13.33±0.577[d]	11.33±0.577[d]	*St. aureus*
P≤0,0001***			



الشكل 20: مختلف الأقطار التثبيطية للمضادات الحيوية المستعملة على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

من خلال الجدول (28) والشكل (20)، نلاحظ أن هناك فروقات جد عالية المعنوية بين تأثير المضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة وهذا يعود إلى خصائص كل مضاد حيوي وطريقة تأثيره على السلالات البكتيرية، أكبر قطر تثبيط قدر بـ (39.66±0.577[a]) عند السلالة *Bacillus subtilis*، عند معاملتها بالمضاد الحيوي (CIP 5)، وأكثر سلالة مقاومة للمضادات الحيوية المستعملة هي بكتيريا *E.coli*.

2.3.تأثير مستخلصات حبوب الكينوا على السلالات البكتيرية المختبرة:

1.2.3.تأثير المستخلصات الميثانولية على السلالات البكتيرية المختبرة:

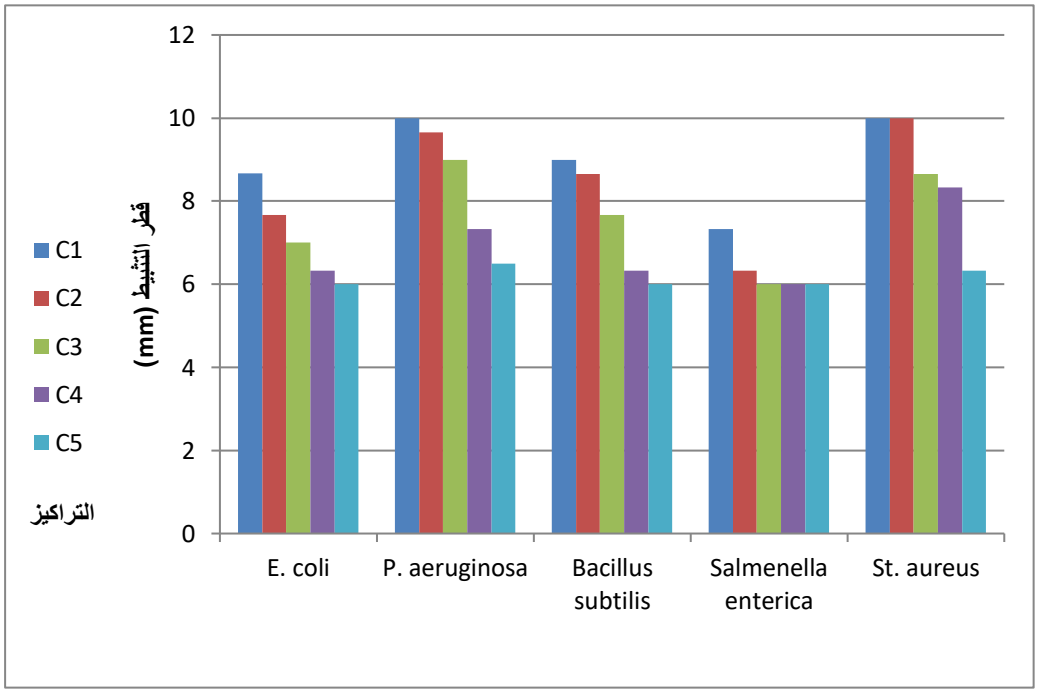
- **تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا الصفراء:**

يوضح الجدول (29) والشكل (21) مختلف الأقطار التثبيطية المسجلة بعد تطبيق تراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي للكينوا الصفراء على السلالات البكتيرية المختبرة.

الجدول 29: تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة

C5	C4	C3	C2	C1	التركيز
متوسط قطر التثبيط (mm)					السلالات
6±0[a]	6.33±0.57[ab]	7±1[ab]	7.66±1.52[ab]	8.67±2.08[a]	*E. coli*
6.5±0.5[a]	7.33±0.57[ab]	9±0[a]	9.66±0.57[ab]	10±0[a]	*P. aeruginosa*
6±0[a]	6.33±0.57[ab]	7.66±1.52[ab]	8.66±1.15[ab]	9±1[a]	*Bacillus subtilis*

6 ± 0^{a}	6 ± 0^{b}	6 ± 0^{b}	6.33 ± 0.28^{b}	7.33 ± 0.57^{a}	*Salmenella enterica*
6.33 ± 0.57^{a}	8.33 ± 1.52^{a}	8.66 ± 1.15^{a}	10 ± 2^{a}	10 ± 2^{a}	*St. aureus*
0.294	0.031	0.020	0.030	0.188	P
$P\leq0,001$***					التداخل بين التركيز والسلالات



الشكل (21): مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص الميثانولي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة

يتضح من خلال النتائج أن فعالية المستخلص الميثانولي لحبوب الكينوا الصفراء تنحصر بين الضعيفة جدا إلى المحدودة، حتى بتغير السلالات، حيث لا يوجد فرق معنوي كبير فيما يخص تأثير المستخلص على السلالات مهما تغير التركيز، وعموما أكبر قطر تثبيط سجل عند *St. aureus* بـ (10 ± 2^{a} mm) عند التركيزين C1 وC2، كما أنه يوجد فرق جد عالي المعنوية للتداخل بين التراكيز والسلالات.

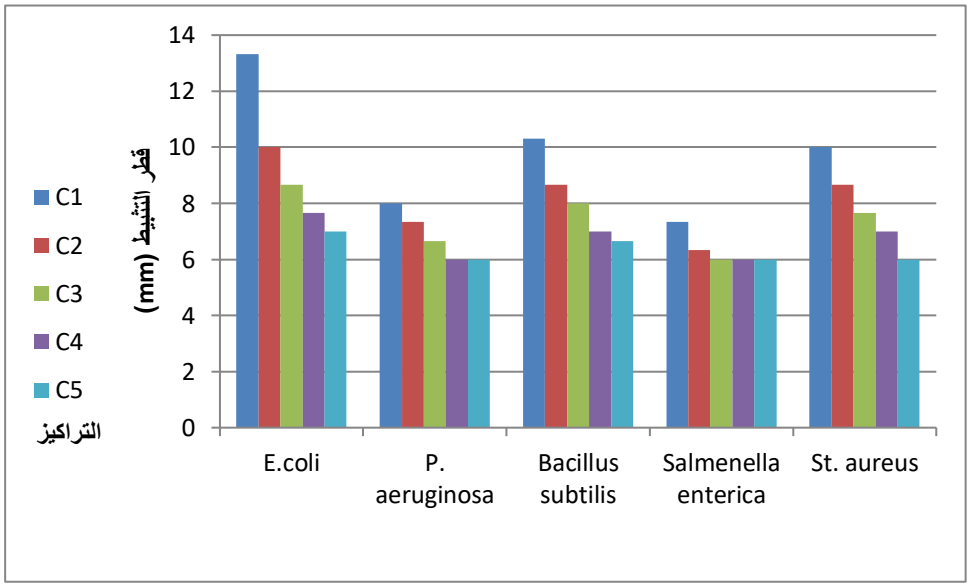
- **تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء:**

يوضح الجدول (30) والشكل (22) مختلف الأقطار التثبيطية المسجلة بعد تطبيق تراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء على السلالات البكتيرية المختبرة.

الجدول 30: تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

الشكل 22: مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية

C5	C4	C3	C2	C1	التراكيز
متوسط قطر التثبيط (mm)					السلالات
7 ± 1^{a}	7.66 ± 0.57^{a}	8.66 ± 1.15^{a}	10 ± 1.73^{a}	13.33 ± 2.08^{a}	*E.coli*
6 ± 0^{a}	6 ± 0^{a}	6.66 ± 0.57^{bc}	7.33 ± 1.15^{ab}	8 ± 1.73^{b}	*P. aeruginosa*
6.66 ± 0.57^{a}	7 ± 1^{a}	8 ± 0.00^{ab}	8.66 ± 0.57^{ab}	10.3 ± 1.15^{ab}	*Bacillus subtilis*
6 ± 0^{a}	6 ± 0^{a}	6 ± 0.0^{b}	6.33 ± 0.57^{b}	7.33 ± 1.15^{b}	*Salmenella enterica*
6 ± 0^{a}	7 ± 1^{a}	7.66 ± 1.15^{ab}	8.66 ± 0.57^{ab}	10 ± 1.0^{ab}	*St. aureus*
0.109	0.055	0.012	0.013	0,005	P
$P\leq0.01$**					التداخل بين التركيز والسلالات



المختبرة.

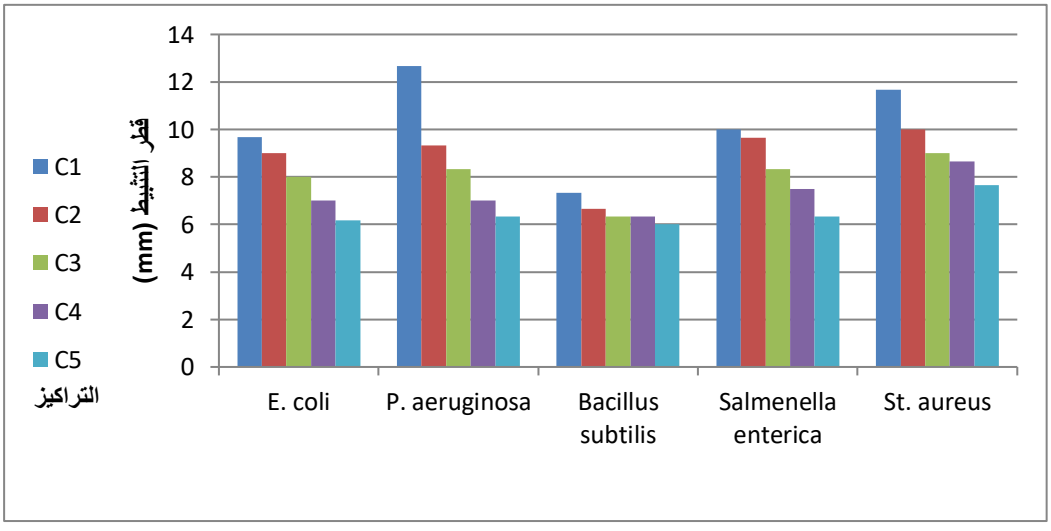
يتضح من خلال النتائج أن فعالية المستخلص الميثانولي لحبوب الكينوا الحمراء تنحصر كذلك بين الضعيفة جدا إلى المحدودة، حتى بتغير السلالات، حيث يوجد فرق بسيط فيما يخص تأثير المستخلص على السلالات بتغير التركيز، وعموما أكبر قطر تثبيط سجل عند *E.coli* بـ (13.33 ± 2.08^{a} mm) عند التركيز C1، كما أنه يوجد فرق عالي المعنوية للتداخل بين التراكيز والسلالات.

- **تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء:**

يوضح الجدول (31) والشكل (23) مختلف الأقطار التثبيطية المسجلة بعد تطبيق تراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على السلالات البكتيرية المختبرة.

الجدول 31: تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

التركيز	C1	C2	C3	C4	C5
السلالات	متوسط قطر التثبيط (mm)				
E. coli	9.67±3.21 ^{a}	9±2.65 ^{a}	8±1.73 ^{a}	7±1.73 ^{a}	6.16±3.28 ^{b}
P. aeruginosa	12.67±3.21 ^{a}	9.33±2.31^{a}	8.33±1.52^{a}	7±1 ^{a}	6.33±0.57 ^{b}
Bacillus subtilis	7.33±1.15 ^{a}	6.66±1.15 ^{a}	6.33±0.57 ^{a}	6.33±0.57 ^{a}	6±0 ^{b}
Salmenella enterica	10±0 ^{a}	9.66±0.57 ^{a}	8.33±5.57 ^{b}	7.5±0.86 ^{a}	6.33±0.57 ^{b}
St. aureus	11.66±0.57^{a}	10±1^{a}	9±1 ^{a}	8.66±0.57 ^{a}	7.66±0.57 ^{a}
P	0.084	0.217	0.015	0.157	0.009
التداخل بين التركيز والسلالات	P≤0.05*				



الشكل 23: مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

يتضح من خلال النتائج أن فعالية المستخلص الميثانولي لحبوب الكينوا البيضاء تنحصر بين الضعيفة إلى المحدودة والمتوسطة، حتى بتغير السلالات، حيث توجد فروق معنوية معتبرة فيما يخص تأثير المستخلص على السلالات بتغير التركيز، وعموما أكبر قطر تثبيط سجل عند *P. aeruginosa* بـ (12.67 ± 3.21^{a} mm) عند التركيز C1، كما أنه يوجد فرق معنوي للتداخل بين التراكيز والسلالات.

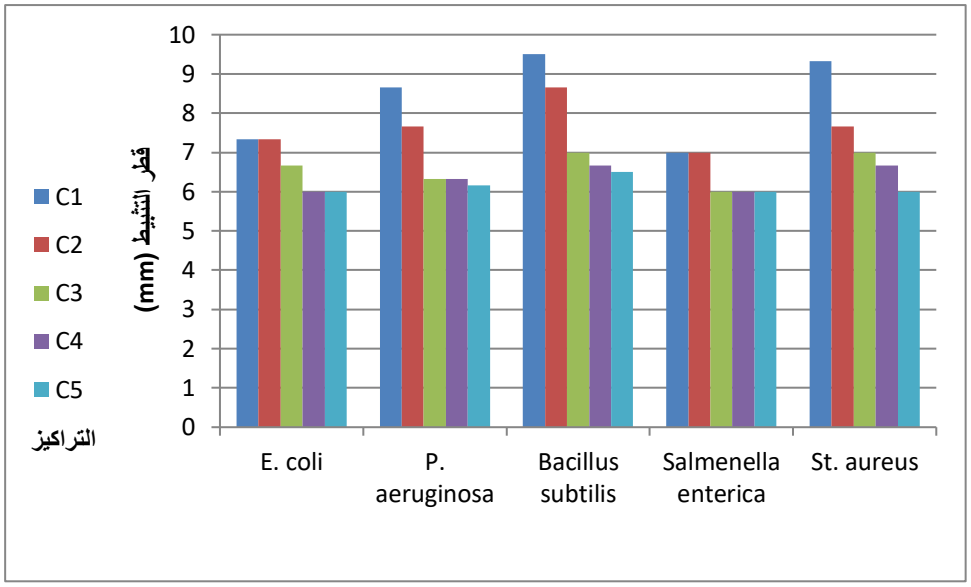
2.2.3.تأثير المستخلصات المائية على السلالات البكتيرية المختبرة:

- **تأثير المستخلص المائي للكينوا الصفراء:**

يوضح الجدول (32) والشكل (24) مختلف الأقطار التثبيطية المسجلة بعد تطبيق تراكيز مختلفة من المستخلص المائي للكينوا الصفراء على السلالات البكتيرية المختبرة.

الجدول 32: تأثير المستخلص المائي للكينوا الصفراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

التركيز	C1	C2	C3	C4	C5
السلالات	متوسط قطر التثبيط (mm)				
E. coli	7.33 ± 1.15^{a}	7.33 ± 1.15^{a}	6.66 ± 0.57^{ab}	6 ± 0^{a}	6 ± 0^{a}
P. aeruginosa	8.66 ± 0.57^{a}	7.66 ± 0.57^{a}	6.33 ± 0.57^{ab}	6.33 ± 0.57^{a}	6.16 ± 0.28^{a}
Bacillus subtilis	9.5 ± 0.5^{a}	8.66 ± 0.57^{a}	7 ± 0^{a}	6.66 ± 0.57^{a}	6.5 ± 0.5^{a}
Salmenella enterica	7 ± 1.73^{a}	7 ± 1.73^{a}	6 ± 0^{b}	6 ± 0^{a}	6 ± 0^{a}
St. aureus	9.33 ± 0.57^{a}	7.66 ± 0.57^{a}	7 ± 0^{a}	6.66 ± 0.57^{a}	6 ± 0^{a}
P	0.041	0.411	0.029	0.233	0.152
التداخل بين التركيز والسلالات	$P\geq0.05$				



الشكل 24: مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص المائي للكينوا الصفراء على السلالات البكتيرية المختبرة.

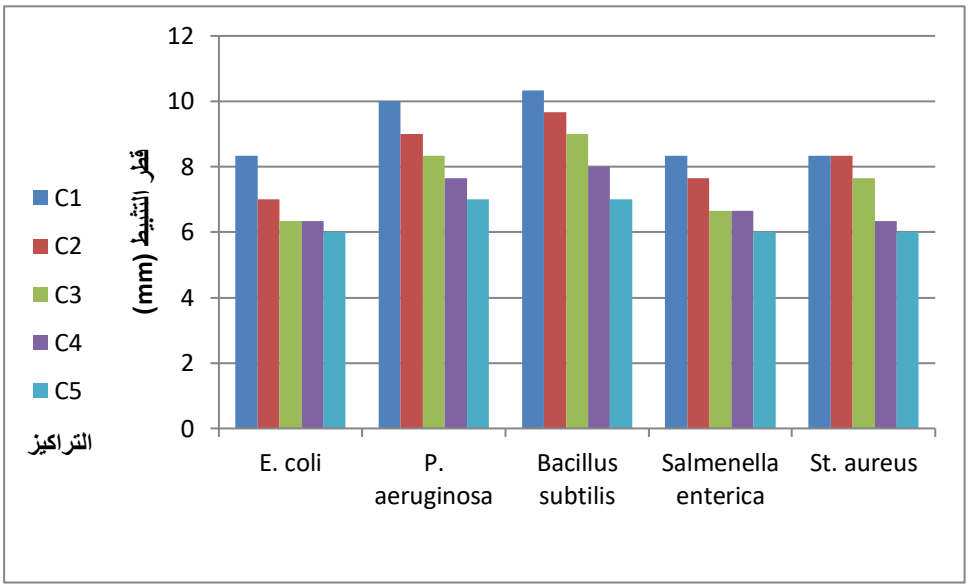
نمو خلال يتضح من النتائج أن فعالية المستخلص المائي لحبوب الكينوا الصفراء ضعيفة جدا، حتى بتغير السلالات، حيث لا توجد فروق معنوية فيما يخص تأثير المستخلص على السلالات مهما تغير التركيز، وعموما أكبر قطر تثبيط سجل عند *Bacillus subtilis* قدر بـ (9.5 ± 0.5^{a} mm) عند التركيز C1، كما أنه لا يوجد فرق معنوي للتداخل بين التراكيز والسلالات.

- **تأثير المستخلص المائي للكينوا الحمراء:**

يوضح الجدول (33) والشكل (25) مختلف الأقطار التثبيطية المسجلة بعد تطبيق تراكيز مختلفة من المستخلص المائي للكينوا الصفراء على السلالات البكتيرية المختبرة.

الجدول 33: تأثير المستخلص المائي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

التركيز	C1	C2	C3	C4	C5
السلالات	متوسط قطر التثبيط (mm)				
E. coli	8.33 ± 0.57^{b}	7 ± 1^{b}	6.33 ± 0.57^{b}	6.33 ± 0.57^{a}	6 ± 0^{a}
P. aeruginosa	10 ± 1^{ab}	9 ± 1^{ab}	8.33 ± 0.57^{ab}	7.66 ± 1.15^{a}	7 ± 1^{a}
Bacillus subtilis	10.33 ± 0.57^{a}	9.66 ± 0.57^{a}	9 ± 1^{a}	8 ± 0^{a}	7 ± 0^{a}
Salmenella enterica	8.33 ± 0.57^{b}	7.66 ± 0.57^{ab}	6.66 ± 1.15^{ab}	6.66 ± 1.15^{a}	6 ± 0^{a}
St. aureus	8.33 ± 0.57^{b}	8.33 ± 0.57^{ab}	7.66 ± 1.15^{ab}	6.33 ± 0.57^{a}	6 ± 0^{a}
P	0.007	0.013	0.028	0.089	0.024
التداخل بين التركيز والسلالات	$P\leq0.001$***				



الشكل 25: مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص المائي للكينوا الحمراء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

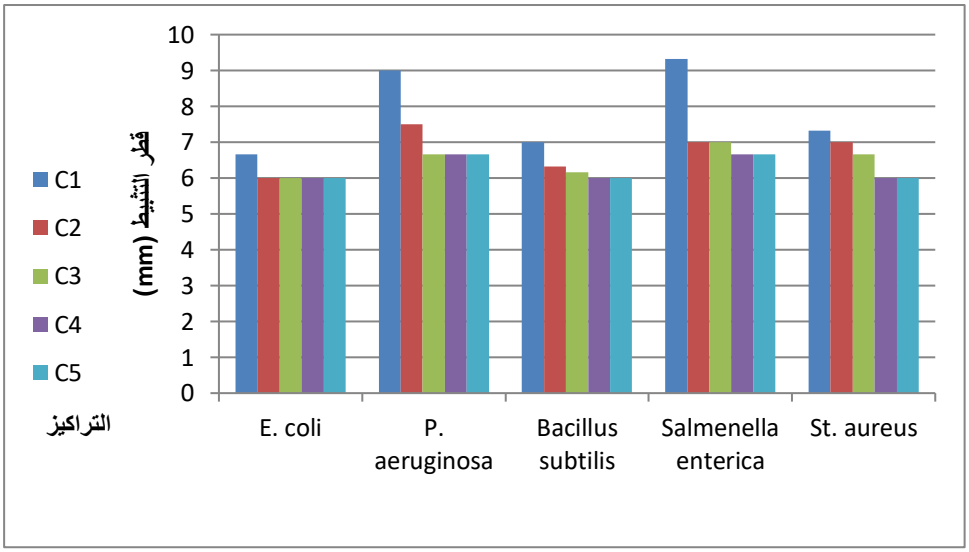
يتضح من خلال النتائج أن فعالية المستخلص المائي لحبوب الكينوا الحمراء ضعيفة، حتى بتغير السلالات، حيث توجد فروق معنوية فيما يخص تأثير المستخلص على السلالات مهما تغير التركيز، وعموما أكبر قطر تثبيط سجل عند *Bacillus subtilis* قدر بـ (10.33 ± 0.57^{a} mm) عند التركيز C1، كما أنه يوجد فرق جد عالي معنوي للتداخل بين التراكيز والسلالات.

- **تأثير المستخلص المائي للكينوا البيضاء:**

يوضح الجدول (34) والشكل (26) مختلف الأقطار التثبيطية المسجلة بعد تطبيق تراكيز مختلفة من المستخلص المائي للكينوا البيضاء على السلالات البكتيرية المختبرة.

الجدول 34: تأثير المستخلص المائي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

التركيز	C1	C2	C3	C4	C5
السلالات	متوسط قطر التثبيط (mm)				
E. coli	6.66±1.15 [a]	6±0 [a]	6±0 [a]	6±0[a]	6±0 [a]
P. aeruginosa	9±1 [a]	7.5±0.86 [a]	6.66±0.57 [a]	6.66±0.57 [a]	6.66±0.57 [a]
Bacillus subtilis	7±1 [a]	6.33±0.57 [a]	6.16±0.28 [a]	6±0 [a]	6±0 [a]
Salmenella enterica	9.33±4.04 [a]	7±1 [a]	7±1 [a]	6.66±0.57[a]	6.66±0.57 [a]
St. aureus	7.33±1.52 [a]	7±1.73 [a]	6.66±1.15 [a]	6±0 [a]	6±0 [a]
P	0.448	0.430	0.495	0.072	0.072
التداخل بين التركيز والسلالات	P≤0.05*				



الشكل 26: مختلف الأقطار التثبيطية للمستخلص المائي للكينوا البيضاء على نمو السلالات البكتيرية المختبرة.

يتضح من خلال النتائج أن فعالية المستخلص المائي لحبوب الكينوا البيضاء ضعيفة، حتى بتغير السلالات، حيث لا توجد فروق معنوية فيما يخص تأثير المستخلص على السلالات مهما تغير التركيز، وعموما أكبر قطر تثبيط سجل عند *Salmonella enterica* قدر بـ (9.33±4.04[a] mm) عند التركيز C1، كما أنه يوجد فرق معنوي للتداخل بين التراكيز والسلالات.

3.3.حساسية السلالات البكتيرية للمستخلصات وللمضادات الحيوية:

يوضح الجدول (35) دراسة مقارنة لحساسية السلالات البكتيرية المختبرة للمستخلصات النباتية المدروسة وللمضادات الحيوية المستعملة.

الجدول 35: مقارنة حساسية السلالات البكتيرية بدلالة المستخلصات والمضادات الحيوية.

St. aureus	*Salmonella enterica*	*Bacillus subtilis*	*P. aeruginosa*	*E. coli*	
10 BC	6.83 C	8.33 C	10C	7,667 CD	كينوا صفراء ميثانولي
8.66 C	7 C	8 C	8.33 C	7,333 CD	كينوا صفراء مائي
9.33 BC	6.66 C	10.33 C	9.33 C	11,33BC	كينوا حمراء ميثانولي
8.33 C	8 C	9.66 C	8 C	7,667 CD	كينوا حمراء مائي
11 BC	9.33 C	7.33 C	12 C	9,33BCD	كينوا بيضاء ميثانولي
7 C	9 C	7 C	7.83 C	6,0 D	كينوا بيضاء مائي
11.33BC	17 B	31.66 B	21.66B	11, 667 BC	Penicillin
13.33 B	16.66 B	31.33 B	20B	14,00B	CZ
38.66 A	32 A	39.66 A	35.66A	35,333A	CIP
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	P

- *E.coli*: بكتيريا سالبة الغرام، نلاحظ من خلال النتائج أن هناك فروق جد عالية الفعالية بين تأثير المستخلصات النباتية والمضادات الحيوية، وما لفت انتباهنا أن المستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء كان له تقريبا نفس تأثير المضاد الحيوي Penicillin، (11.66 mm- 11.33 mm) على الترتيب.
- *P. aeruginosa*: هي بكتيريا سالبة الغرام، نفس الشيء الفروقات بين المستخلصات والمضادات الحيوية كانت عالية المعنوية، حيث كان للمستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء التأثير الواضح على نمو هذه السلالة بـ (12mm)، أما المضاد الحيوي الأكثر فعالية فكان CIP بقطر تثبيط قدر بـ (35.66 mm).
- *Bacillus subtilis*: بكتيريا موجبة غرام، لاحظنا من خلال النتائج أن هناك فروق جد عالية الفعالية بين تأثير المستخلصات النباتية والمضادات الحيوية، حيث نلاحظ أن هذه البكتيريا جد حساسة للمضادات الحيوية المستعملة فهي الأكثر حساسية لها من بين الأنواع المدروسة حيث قدر أكبر قطر تثبيط بـ (39.66 mm)، بينما أكبر قطر تثبيط بين المستخلصات سجل للمستخلص الميثانولي للكينوا الحمراء بـ (11.33 mm).
- *Salmenella enterica*: بكتيريا سالبة الغرام، من خلال النتائج نلاحظ أن هناك فروق عالية الفعالية بين تأثير المستخلصات النباتية والمضادات الحيوية، حيث لاحظنا أن هذه البكتيريا هي الأكثر مقاومة للمستخلصات من بين الأنواع المدروسة، حيث أن أكبر قطر تثبيط تم تسجيله قدر بـ (9.33mm) فقط عند المستخلص الميثانولي لحبوب الكينوا البيضاء، بينما أكبر قطر تثبيط للمضادات الحيوية كان لـ CIP بقطر تثبيط قدر بـ (32 mm).

- *St. aureus*: بكتيريا موجبة غرام، نلاحظ من خلال النتائج أن هناك فروق جد عالية الفعالية بين تأثير المستخلصات النباتية والمضادات الحيوية، حيث كان للمستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء التأثير الأكبر على نمو هذه السلالة بـ (11 mm)، وهو ما يعادل تقريبا تأثير المضاد الحيوي Penicillin بقطر تثبيط يقدر بـ (11.33 mm).

4.3.مناقشة عامة:

بينت لنا النتائج المتحصل عليها فيما يخص الفعالية المضادة للبكتيريا للمستخلصات الميثانولية والمستخلصات المائية لكل من حبوب الكينوا الحمراء والصفراء والبيضاء تباينا ينحصر بين المنعدمة إلى المحدودة، هذا التباين كان واضحا أيضا في العديد من الدراسات السابقة.

فيما يخص المستخلصات الميثانولية والمائية لمختلف حبوب الكينوا المستعملة فأكثر سلالة أبدت حساسية للمستخلصات كانت E. coli بقطر تثبيط (11.33mm) للمستخلص المائي للكينوا الحمراء، بينما في المضادات الحيوية فأكثر سلالة أبدت حساسية كانت *Bacillus subtilis* بقطر تثبيط (39.66 mm) للمضاد الحيوي CIP.

عموما من خلال الجدول نلاحظ أن للمضادات الحيوية (P, CIP, CZ) أقطار تثبيطية كبيرة جدا وبتراكيز صغيرة جدا مقارنة بالمستخلصات المختبرة وهذا يدل على أن الفعالية التثبيطية للمستخلصات المدروسة أقل بكثير من القدرة التثبيطية للمضادات الحيوية المضادة لنمو البكتيريا.

الفعالية المضادة للبكتيريا للمستخلصات الستة المحصل عليها ضد خمس أنواع من البكتيريا موجبة وسالبة الغرام، أعطى فعالية جد ضعيفة مقارنة بفعالية المضادات الحيوية.

الخاتمة

نظرا للأهمية الاقتصادية والغذائية وكذا العلاجية لنبات الكينوا ارتأينا في هذا البحث دراسة ثلاث أنواع من حبوب الكينوا (الصفراء والبيضاء والحمراء) ومدى الفعالية البكتيرية لها حيث تم اختبار خمسة سلالات من البكتيريا (*Escherichia coli*، *Pseudomonas aeruginosa*، *Staphylococcus aureus* ، *Salmonella enterica ssp. Arizonae*، *Bacillus subtilis*)، وأيضا التعرف على منتجات الأيض الثانوي المتوفرة في بذور نبات الكينوا والتقدير الكمي للبعض منها، حيث أثمرت الدراسة المطبقة بالنتائج التالية:

- ❖ من خلال المسح الفيتوكيميائي لنبتة الكينوا تبين أنها غنية بأغلب المواد الفعالة، حيث كشفنا عن تواجد كل من الصابونيات والستيرولات والتربينات، بنسبة كبيرة بينما نسجل نسب متوسطة لكل من التانينات والفلافونويدات والمركبات المرجعة مع غياب القلويدات والكومارين.
- ❖ و باستخدام طريقة Singleton وآخرون (1999) تم التقدير الكمي لعديدات الفينول باستعمال Folin-Ciocalteu، وانطلاقا من المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الغاليك المحضر في الميثانول، الذي يعبر عن المحتوى الكمي لعديدات الفينول للمستخلصات المختلفة، بالميكروغرام المكافئ لحمض الغاليك لكل مليغرام من المستخلص النباتي (µg AGE/mg extrait) قدرت كمية عديدات الفينول في:
  - المستخلص الميثانولي أعطى أكبر القيم في أنواع الكينوا الثلاث بقيمة:

(206.67 ±6,95 µg AG E/ mg Ex، 476.67± 7.37 µg AG E/ mg Ex ±33,3 µg AG، 323.6E/mg Ex) على الترتيب.

  - في حين أن المستخلص المائي نتج عنه كمية أقل من عديدات الفينول بقيمة: (122.33E/mg E، 135 ±7,32 µg AG E/mg E، 89.33 ±9,43 µg AG E/mg E ±8,80 µg AG) في كل من حبوب الكينوا الصفراء و البيضاء والحمراء على الترتيب.
- ❖ كمية الفلافونويد الكلية المقدرة في المستخلصات المائية والميثانولية لأنواع الكينوا الثلاث كانت في المستخلص الميثانولي أكثر من المستخلص المائي إذ قدرت ب:
  - µg Qu E/mg Ex(37.56±3,42) كأعلى قيمة عند حبوب الكينوا الحمراء تليها حبوب الكينوا البيضاء بقيمة (34.45 ±12.74 µg Qu E/mg Ex)، ثم اقل قيمة عند حبوب الكينوا الصفراء (28.5± 2.89 µg Qu E/mg Ex).
  - أما بالنسبة للمستخلصات المائية للأنواع الثلاث كانت كمية الفلافونويد الكلية ضعيفة.
- ❖ الفعالية المضادة للبكتيريا للمستخلصات المحصل عليها ضد خمسة أنواع من البكتيريا موجبة وسالبة الغرام، أعطى فعالية جد ضعيفة مقارنة بفعالية المضادات الحيوية، حيث فيما يخص المستخلصات الميثانولية والمائية لمختلف حبوب الكينوا المستعملة فأكثر سلالة أبدت حساسية للمستخلصات كانت *E. coli* بقطر تثبيط (11.33mm) للمستخلص المائي للكينوا الحمراء، بينما في المضادات الحيوية فأكثر سلالة أبدت حساسية كانت *Bacillus subtilis* بقطر تثبيط (39.66 mm) للمضاد الحيوي CIP.

قائمة المراجع:

المراجع باللغة العربية:

1. إسراء كتاب الياسري وآخرون، 2018، دراسة بكتريولوجية لعزل وتشخيص بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* المتعددة المقاومة للمضادات الحيوية والمعزولة من عينات سريرية مختلفة، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، العراق.
2. السحار ق. ف، 1997، تقسيم النبات، الطبعة الثانية، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، ص1.
3. العرابيط وشرائطة ع، 2018، دراسة تأثير الإجهادات الملحية في خصائص إنبات بذور بعض أصناف الكينوا، مذكرة ماستر في العلوم البيولوجية، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، ص10 .
4. برير ب وبحير ع، 2018، تأثير طرق الاستخلاص على المحتوى الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات والنشاطية البيولوجية لمستخلصات نبات *Anabasis articulata* مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر.
5. بلقاسم يسرى، حم عيد مبروكة، 2018، المساهمة في الدراسة الفسيولوجية لنمو الكينوا تحت تأثير الإجهاد الملحي، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر.
6. بن خدومة س، سلمين 2018. دراسة تأثير مذيبات الاستخلاص على التركيبة الكيميائية لنبات من نوع الكينوا، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكادِّيمي، جامعة الشهِّيد حمه لخضر الوادي، ص21 .
7. بوزيد وعطالي، 2020، دراسة كيميائية لبذور نبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd*، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكادِّيمي، جامعة الشهِّيد حمه لخضر الوادي، ص39.
8. حيريش عبد العزيز، (2018)، دليل الفلاح" مشروع تطوير سلسلة قيمة الكينوا لتحسين الأمن الغذائي والتغذوي في منطقة رحامنة"، المركز الدولي للزراعات الملحية للإمارات العربية المتحدة، ص 05.
9. خالد المهدوي، 2018، علم الأحياء الدقيقة Microbiology ، الطبعة الأولى، دار الحسام للنشر والتوزيع، ليبيا.

10. دحية م. (2009). النباتات الطبية في مناطق الجلفة وبوسعادة والمسيلة. دراسة نبات القزاح *pituranthos* أنواعه، التركيب الكيميائي والنشاطية البيولوجية للزيوت الطيارة للسيقان. مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه. جامعة فرحات عباس. سطيف. 14 ص.
11. ربيع قبلان وجويل بريدي، الكينوا، المكتب القطري لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ط 1، لبنان.
12. زهراء حميد علوان السعدي، 2019 م، الكشف المظهري والجزيئي لأنظمة الدفق Efflux Pumps في بكتيريا *Escherichia coli* المعزولة من إصابات المسالك البولية رسالة مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم – جامعة بغداد وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في علوم الحياة/ الأحياء المجهرية.
13. زيدان محمد،2018، دراسة الفعالية المضادة للأكسدة والبكتيريا لمستخلصات الرمان *punica granatum L*، مذكرة دكتوراه جامعة قاصدي مرباح ورقلة ص 6.
14. زينب أبكر على، 2019، استخدام مضاد ميكروبي مكون من مستخلص نباتات زيت القرنفل وعصارة شجرة الآراك وثمرة السنط ضد البكتيريا المعزولة من مرضى تسوس الأسنان، بحث تكميلي مقدم لنيل درجة الماجستير في الأحياء الدقيقة، جامعة إفريقيا العالمية عمادة الدراسات العليا كلية العلوم البحتة والتطبيقية قسم الأحياء الدقيقة، الخرطوم السودان.
15. شعوبي أمال وبن قة أسماء 2019، المساهمة في الدراسة الفيتو كيميائية وتقييم الفعالية البيولوجية لمستخلصات نبات الكينوا *Chenopodium quinoa* مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، تخصصّ كيمياء المنتجات الطبيعية.
16. شويخ، رحيم صبر وجاسم فرح علي حميد، (2014)، أنواع البكتريا المسببة لالتهابات المسالك البولية ومدى مقاومتها للمضادات الحيوية في بعض مستشفيات بغداد، مجلة القادسية للعلوم الصرفة.21 (4)، 32-25.
17. صهيب صباح قاسم، وآخرون، 2009، عزل بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* ودراسة مقاومتها لبعض المضادات الحيوية المتخصصة ودراسة قابليتها على إنتاج البايوسين، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، العدد الأول، المجلد الثالث.
18. عباس حسين مغير الربيعي، 2011، كلية التربية الاساسية،2011/31/3 PM4:33، جامعة بابل، العراق.
19. عبد الرحمن، سعيد ناجي (2011). دراسة تأثير المضادات الحيوية البركة والثوم على جرثومة الايشريشيا كولاي المعزولة من مرضى التهاب المجاري البولية في مستشفى الأطفال الجامعي. رسالة جامعية.
20. عبد المنعم الهادي سليمان، 2017، المرشد في البكتيريا، الطبعة الأولى، دار نور للنشر، الإمارات العربية المتحدة.
21. علي اسماعيل عبيد السنافي، 2010، مضادات الجراثيم، الطبعة الأولى، كلية الطب – جامعة ذيقار، دار الضياء، العراق.
22. علياء شمخي كريم وزهراء عبد السلام عبد الأمير، 2017، دراسة وبائية لجرثومة *Salmonella typhi* في محافظة القادسية، بحث مقدم لنيل درجة البكالوريوس في علوم البيئة، جامعة القادسية، العراق.
23. مجيد محسن الانصاري وعبد الحميد احمد اليونس واخرون، 1980، مبادي المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة جامعة بغداد، بغداد، ص 27-35.

24. نجلاء مصطفى العبيد، 2015، دراسة تصنيفية حياتية لضرب *Beta vulgaris* var. *saccharifera* من العائلة الرمرامية Chenopodiaceae ، جامعة تكريت، تكريت، العراق.
25. السنة الدولية للكينوا 2013، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، المكتب الإقليمي لأمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي.

المراجع باللغة الأجنبية:

26. Jonson, A.D. (1940). Plant Microtechnique.1st ed. McGraw- Hill Book Company, Newyork and London, 523pp.)
27. Muhaidat, R., Sage, R.F. and Dengler, N.G. (2007).Diversity of Kranz anatomy and biochemistry in C4Eudicots.
28. Herbillon M,2015. Le quinoa : intérêt nutritionnel et perspectives pharmaceutiques. Sciences pharmaceutiques,p92
29. STATE OF THE ART REPORT ON QUINOA around the world in 2013 ،p 65-66.
30. Valencia-Chamorro, S.A. (2003). Quinoa. In: Caballero B.: Encyclopedia of Food Science and Nutrition Vol:8. Academic Press, Amsterdam, Pp: 4895–4902.
31. Matiacevich, S.B.; M. L. Castellion; S. B. Maldonado; and M. P. Buera (2006): Water dependent thermal transitions in quinoa embryos. Thermo chimica Acta,Vol(448),Pp: 117–122.
32. Vilche, C.,Gely M ., Santalla E (2003): Physical properties of quinoa seeds. Biosystems Engineering.Vol: 86(1),Pp: 65–59.
33. Leonardus A. Den T. , (2016). The effect of salinity on plant growth and grain production of non-bitter varieties of Chenopodium quinoa, Wageningen UR,Pp:63.
34. Bioversity International, FAO, PROINPA, INIAF & IFAD. 2013. *Descriptores para quinua (*Chenopodium Quinoa *Willd.) y sus parientes silvestres*. Rome, Bioversity International &FAO; La Paz, Fundación PROINPA; La Paz, Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal; Rome, IFAD.
35. Rojas, W. & Pinto, M. 2013. La diversidad genética de quinua de Bolivia. *In* M. Vargas, ed. *Congreso Científico de la Quinua(Memorias).* La Paz, Bolivia. p 77-92.
36. FAO, 2011: Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security. Latin America and the Caribbean, Pp: 3-14.
37. Bazile, D., Bertero, H.D., Nieto, C.(2015). State of the art report on quinoa around the world in 2013,287-290.

38. Azzi R. (2013). Contribution a L'étude de Plantes Médicinales Utilisées dans Le Traitement Traditionnel Du Diabète Sucre Dans L'ouest Algérien, Enquête Ethno Pharmacologique, Analyse Pharmaco-Toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de Coloquinte (*Citrulluscolocynthis*) Chez Le Rat Wistar. Thèse de Doctorat. *UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN* ,179p

39. Hugo WB and Russell AD. Antimicrobial agent in: "Pharmaceutical microbiology". Blackwell Science Ltd (London) 6th Ed 1998. Chap 2, PP: 91-92.

40. Guerin-Faublee.V., Carret.C.(1999). L'antibiogramme Principes, methodologie, interet et limites .Journees nationales GTV INRA. pp.5-12.)

41. A.R.Cor agha. Rôle des résidus d'antipuces dans les environnements hydrique sur la sélection et la diffusion de bactéries résistantes des genres Aeromonas, Acinetobacter et Legionella (2006)P:19-26 Thésée de doctorat I 'Université de Genève.

42. Sandrine F. M.(2005).Etude Phytochimique et des Activités Biologiques de *Maeruaangolensis*Dc. (Capparidaceae). *Thesedoctorat en pharmacie. FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE, BAMAKO-MALI*,149p.

43. Falleh H. Ksouri R. Chaieb K. Karray-Bouraoui N. Trabelsi N.Boulaaba M. AbdellyC. (2008). Phenolic Composition of *Cynaracardunculus* L. Organs, and TheirBiological Activitie. *COMPTES RENDUS BIOLOGIES*, 331(5): 372-379. Doi: 10.1016/J.Crvi.2008.02.008

44. Harborne J b.(1998).Phytochemical Methods. A Guide To Modern Techniques of Plants Analysis. *THIRD EDITION,SPRINGER NETHERLANDS*, 302p

45. Trease G E. Evans W C. (1989). Pharmacognosy. 11th Edition, *BAILLIERE TINDALL, LONDON*, 45-50.

46. Paris R. Dillemann G. (1960). Les plantes médicinales des régions arides. Considérées surton du point de vue pharmacologique UNESCO, ed P71-72

47. Singleton V l. Rossi J A. (1965). Colorimetry of Total Phenolics With Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *THE AMERICAN JOURNAL OF ENOLOGY AND VITICULTURE*, 16:144-158.

48. Choi Y M. Noh D O. Cho S Y. Suh H J. Kim K M. Kim J M. (2006) . Antioxidant and Antimicrobial Activities of Propolis From Several Regions

of Korea. *LWT - FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 39(7) :756-761. Https://Doi.Org/10.1016/J.Lwt.2005.05.015

49. Rahal K. (2005). Standardisation de L'antibiogramme en Médecine Humaine a L'echelle Nationale. Selon Les Recommandations de *L'OMS, 4EME EDITION*.

50. Abdelghani S B. Weaver L. ZidanZ H. Hussein M A. Keevil C W. Brown R C D. (2008). Microware-assisted synthesis and antimicrobial activities of flavonoid derivatives. *BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS*, 18 : 518–522.

51. Belaiche P-Daninos .(1979).Traité de Phytothérapie et D'aromathérapie, Tome 1, L'aromatogramme .*EDITION.MALOINE* ,201p

52. Duraffourd C.D'hervicourt L.Lapraz JC. (1990). Cahier de Phytotherapie Clinique Examen de Laboratoire Galenique, ElementTherapeutiques Synergiques *TOME 1. 2EME EDITION. MASSON. PARIS*

53. Kloos, W,E, and T.L Bannerman 1995 Staphylococcus and Micrococcus , In: Manual of clinical microbiology . Balows , A.g, w J. Housler , Jr, K,l, Hermann, H,D,I senberg, and H.J.shadomy (eds.) 6th ed . American society for microbiology

54. Guentzel, M.N. (1996). Escherichia, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, and Proteus. In: Baron's Medical Microbiology (Baron S et al., eds.), 4th ed., Univ of Texas Medical Branch. (via NCBI Bookshelf) ISBN 0-9631172-1-1.

55. Hadi, O. M.; Al-Maliki, A. H.; Al-Zubaidy, M. S. M. and Nihmah, Y. K . .(2014) Prevalence of Uropathogenic Escherichia coli in Al-Hashymia District of Babylon Province. JUBPAS. 9(22): 2479-2488.

56. Jawetz, E.; Melnick, J. A. and Adelberg, E. A. (2016). Review of Medical Microbiology 27thed . McGraw-Hill education , Inc : 851pp.

57. Wanger, A.; Chavez, V.; Huang, R. S. P.; Wahed, A.; Actor, J. K. and Dasgupta, A. (2017). Microbiology and Molecular Diagnosis in Pathology. Elsevier Inc. All Rights Reserved. 300pp.

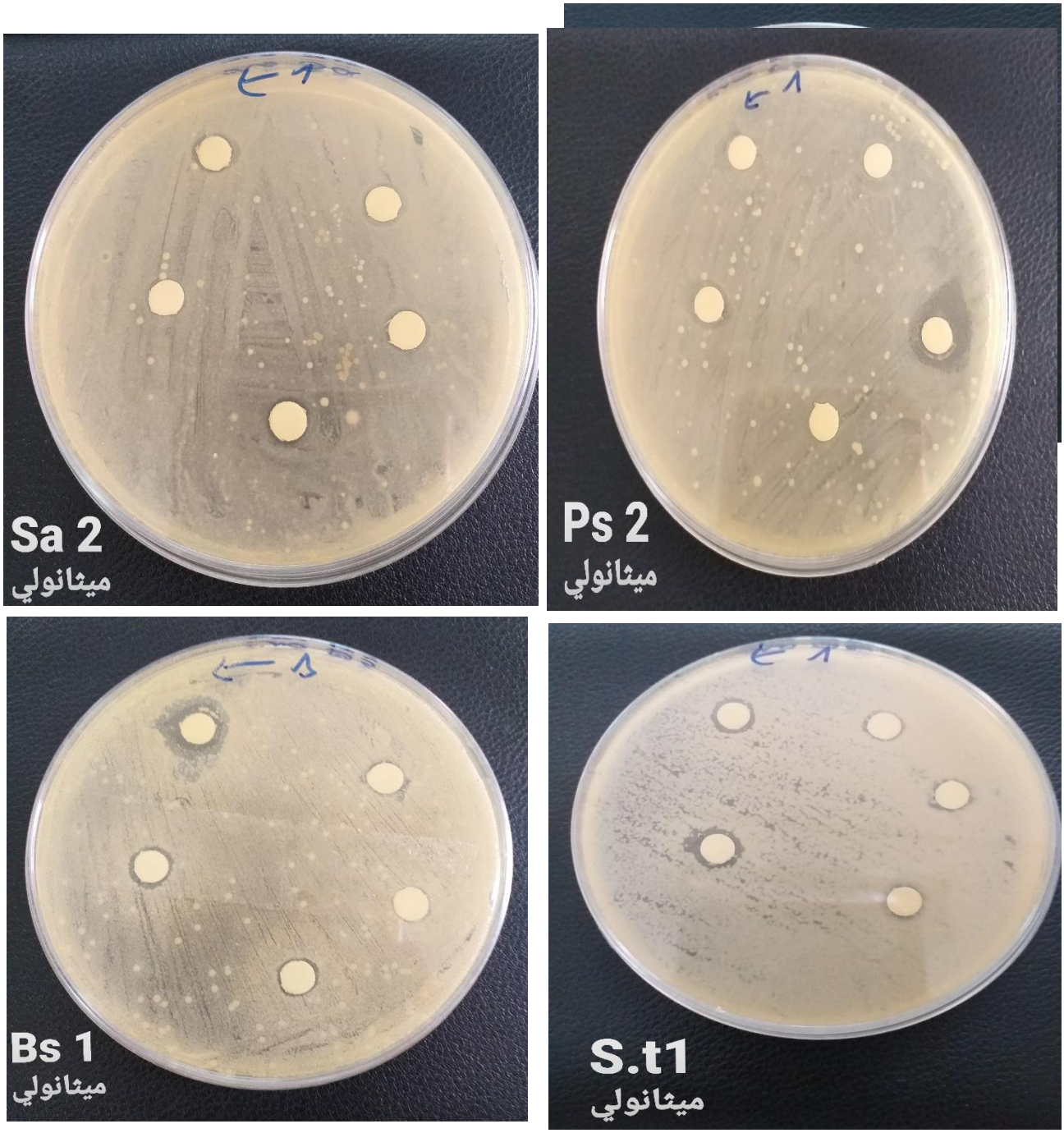
58. Ahamed, N. T., Singhal, R. S., Kulkarni, P. R., Pal, M. (1998). A lesser-known grain, *Chenopodium quinoa*: Review of the chemical composition of its edible parts. Food and Nutrition Bulletin, 19(1), 61-70 .

59. Aubrecht, E., Biacs, P.A.(2001). Characterization of buckwheat grain proteins and its products. Acta Alimentaria, 28, 261-268.

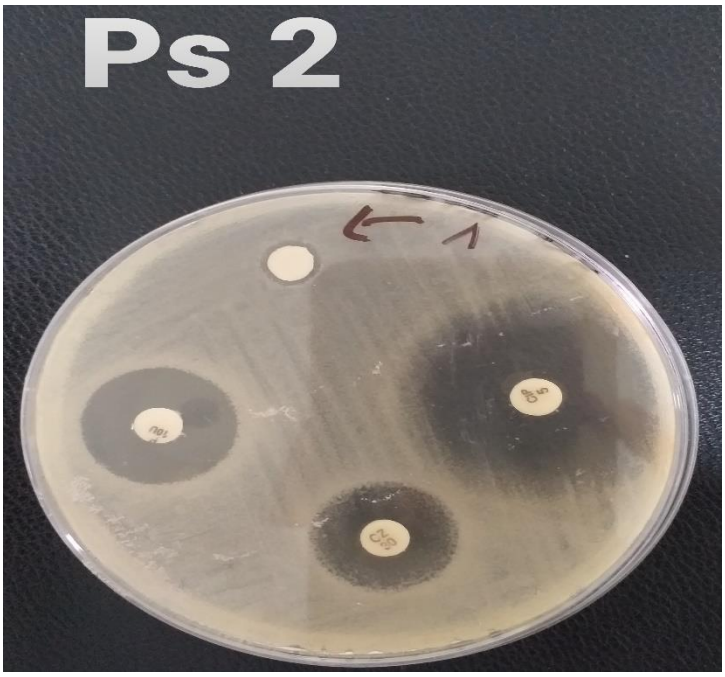
60. Comai, S., Bertazzo, A., Bailoni, L., Zancato, M., Costa, C. V., & Allegri, G. (2007). The content of proteic and nonproteic (free and protein-bound) tryptophan in quinoa and cereal flours. Food Chemistry, 100(4), 1350-1355.

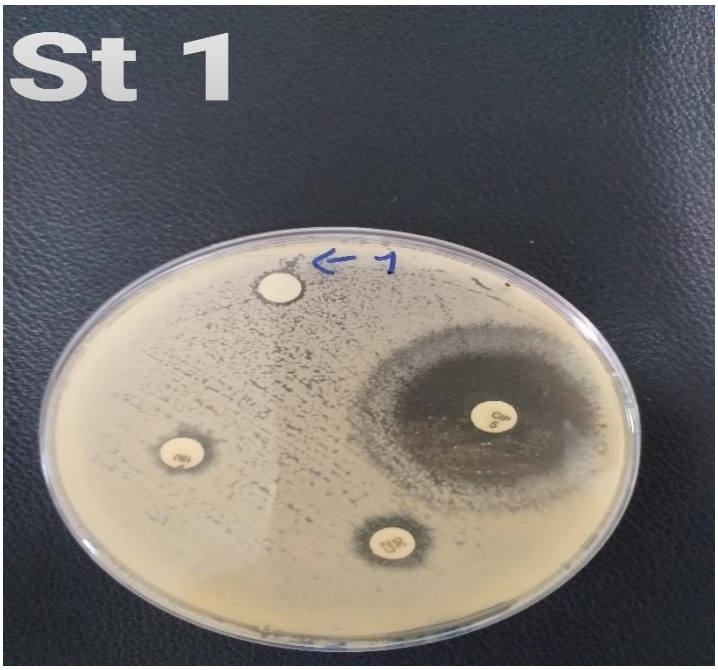
61. Site 1: http://www.biolib.de) (http://kenanaonline.com/vegetablecrops)
62. Site 2: https://e3arabi.com/?p=377530
63. Site 3: https://shaimaashehata.blogspot.com/2018/12/blog-post_27.html
64. Site 4: https://arabic.sputniknews.com
65. Site 5: https://ar.womanexpertus.com
66. Site 6: https://www.bbc.com
67. Site 7: https://ar.weblogographic.com
68. Site 8: https://ar.wikipedia.org/wiki/

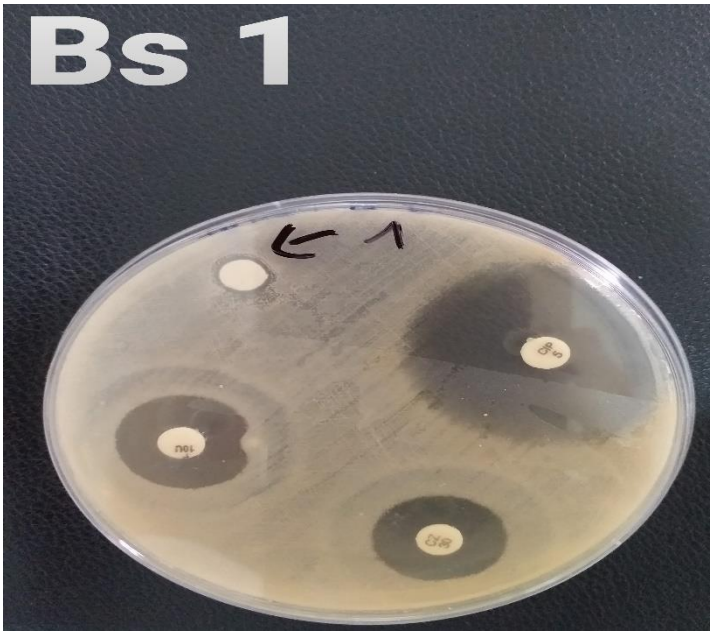
الملاحق:

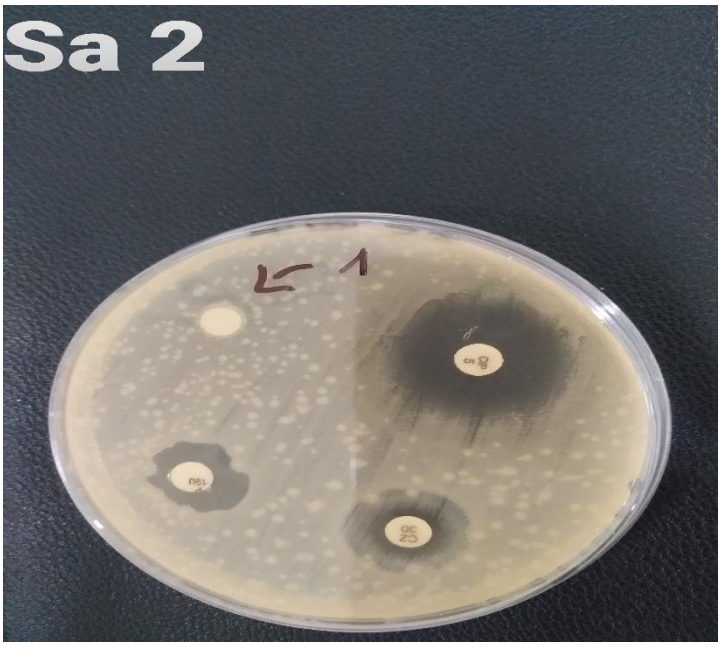


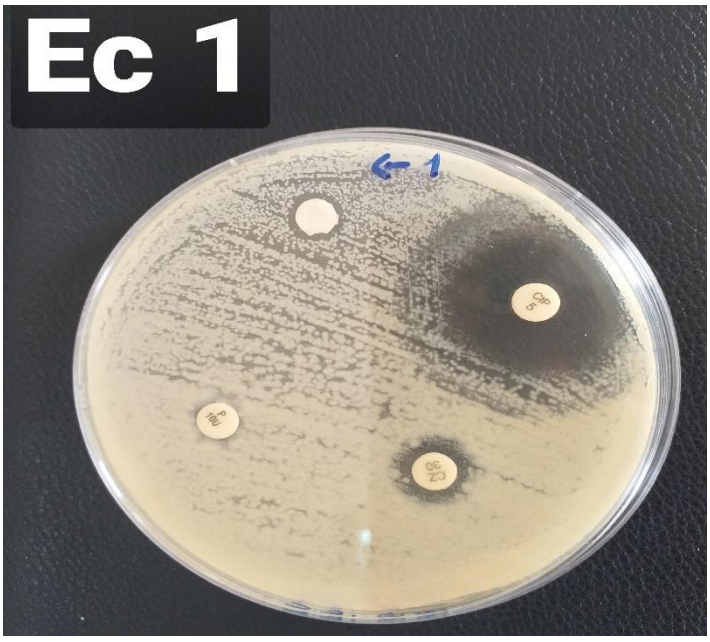
الملحق 01: صور تأثير المستخلص الميثانولي للكينوا البيضاء على مختلف البكتيريا المختبرة



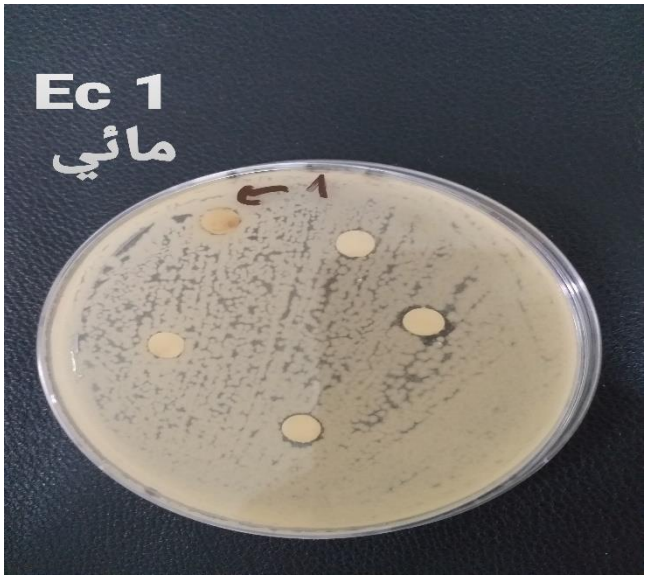


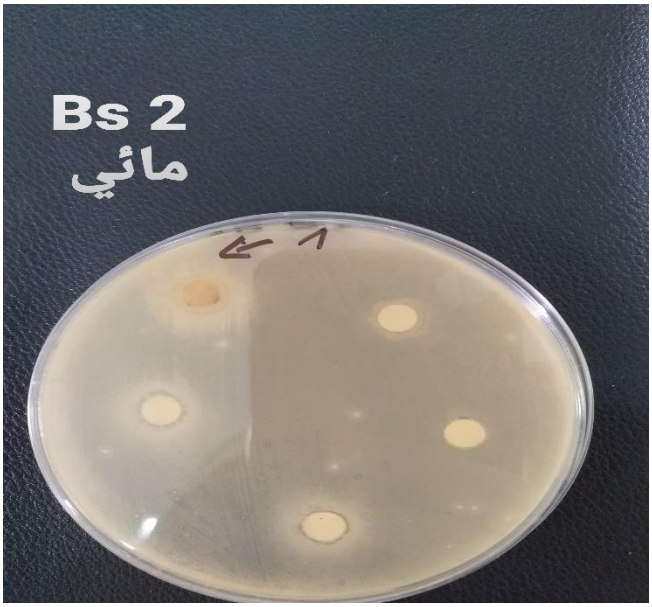






الملحق 02: صور تأثير المضادات الحيوية المستعملة على مختلف الأنواع البكتيرية المختبرة.





الملحق 03: صور تأثير المستخلص المائي للكينوا الحمراء على مختلف أنواع البكتيريا المختبرة.