رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: التنوع البيئي وفزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة النشاطية البيولوجية لصبغة البيتالين المستخلصة من البنجر الأحمر *Beta vulgaris*

من إعداد: دركوش فطوم _ صغير عبد الرحمان _ سارق خولة

نوقشت يوم 13/ 06 /2022 من طرف لجنة المناقشة :

- د.العانز الحفناوي أستاذ محاضر قسم ب رئيساً جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
- د. عبدالحميد بن الحبيب أستاذ مساعد قسم أ مؤطراً جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
- د. علي جهرة بوتليليس أستاذ دكتور مناقشاً جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي : 2021-2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير:

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات له الشكر على ما أنعم وله الحمد على ما أسدى ثم الشكر الخالص إلى الحبيب المصطفى الذي أخرجنا من ظلمات الجهل إلى أنوار العلم والإيمان محمد صلى الله عليه وسلم. لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود بها إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد. وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع أساتذتنا الأفاضل. ومن منطلق قوله تعالى (ولا تنسوا الفضل بينكم) سورة البقرة الأية 237

نتقدم بالشكر والتقدير للدكتور" بن الحبيب عبد الحميد" لإشرافه على هذا العمل والذي لم يبخل علينا بنصائحه وتوجيهاته القيمة التي كانت عونا لنا في إتمام هذه المذكرة حفظه الله وسدد خطاه. كما نتوجه بالإمتنان والشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة الأستاذ "العانز الحفناوي" رئيسا والأستاذ"جهرة علي بوتليليس" مناقشا الذين تفضلوا وقبلوا مناقشة وتقييم هذه المذكرة جزاهم الله خيرا كما لايفوتنا في هذا المقام أن نشكر الأستاذ"العايش عمار التهامي" على نصائحه وتوجيهاته لنا وكذلك الأستاذ تليلي محمد العيد والأستاذة "علية فاطمة" والأستاذة غرايسة نورة" والأستاذ شرادة نزار .ونتوجه بالشكر والتقديرلجميع أفراد مخبر كلية علوم الطبيعة والحياة على ماقدموه من نصائح وتوجيهات "خنوفة عمر جزاه الله خيراً ،شريط منى،لعويد حسام،لطيفة، سلمى،قوبي سناء." وإلى كل طلبة دفعة ماستر التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات 2022

فطوم ، خولة ، عبد الرحمان

الإهداء

(وقل أعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون) الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء و المرسلين سيدنا محمد عليه وعلى أله وصحبه ،الحمد لله الذي وفقنا لهذا ولم نكن لنصل إليه لولا فضل الله علينا أما بعد أهدي هذا العمل المتواضع: إلى من لا يمكن للكلمات أن توفي حقها إلى من ربتني وأنارت دربي وأعانتني بالصلوات والدعوات، من كانت ولاتزال دعوتها تملأ الكون نورا ويضيء لي طريق الحياة صاحبة القلب الكبير والطيب فتجسدت حكمتها في عطائها الصامت اللامتناهي بقلب يفيض حبا وحنانا مدرسة الحب والإخلاص أمي الحنونة "بن سالم زهرة " شفاها الله وأطال في عمرها ، إلى من لا يمكن للأرقام أن تحصي فضائله فدفع بي إلى منعرج العلم والمعرفة وكافح من أجل تربيتي وتعليمي فعمل بكد في سبيلي وعلمني معنى الكفاح إلى القلب الطيب الذي ناضل طويلا وأوصلني إلى ما أنا عليه أبي الكريم "دركوش محمد" أدامه الله لي. إلى جسر المحبة والعطاء والصدق والوفاء إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس الصافية، إلى رياحين حياتي إخوتي وأخواتي وجدتي الحبيبة حفظهم الله لي ، إلى من يشرفهم مقامي هذا: عائلتي الكريمة وإلى شموع حياتي أولاد أخي مصعب وصهيب ،سيدرا وسيرين وبراعم أختي عبد الرحمان ،رؤية ، إلياس حفظهم الله ورعاهم ، إلى من تغمدت روحها التراب وغادرتنا باكرا عمتي حببتي رحمها الله وأسكنها فسيح جنانه ، إلى معلمتي في المدرسة القرآنية "بن كحلة نجاح" حفظها الله ورعاها، إلى صديقتي وأختي ورفيقة دربي "يسرى برجوح" وإلى أصدقائي "خاوة هاجر"، وحببتي جاني شيرين، حمادي راوية ، سارق خولة ، حجاج سميحة، حميدي صابرينال، بن يوسف رانية، برجوح صفا ،حميدي سهام، بن نونة رانية ،حميدي سارة.كريبع إبتسام. بن عطاء الله فجرة. إلى جميع أساتذة قسم البيولوجيا الذين تعلمت على أيديهم وأخص منهم الأستاذ بن الحبيب عبد الحميد و الأستاذ العايش عمار التهامي والأستاذ تليلي محمد العيد ، إلى كليتي المبدعة كلية علوم الطبيعة والحياة وإلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد في إنجاح هذا العمل من البداية إلى النهاية إلى كل طلبة كلية علوم الطبيعة والحياة خاصة زميلاتي ، إلى كل من مر من هنا وزين عملي بنظراته إليكم جميعا أهدي ثمرة جهدي هذا.

دركوش فطوم

الإهداء

أحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذا البحث

إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله، إلى من كان يدفعني قدماً نحو الأمام لنيل المبتغى، إلى الإنسان الذي امتلك الإنسانية بكل قوة، إلى الذي سهر على تعليمي بتضحيات جسام، إلى مدرستي الأولى في الحياة، أبي الغالي أطال الله في عمره.

إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء والحنان، إلى التي صبرت على كل شيء، التي رعتني حق الرعاية وكانت سندي في الشدائد، وكانت دعواها لي بالتوفيق، نبع الحنان أمي أعز ملاك على القلب إليهما أهدي هذا العمل.

إلى إخوتي وأخواتي، أقاربي واصدقائي إلى عمتي الغالية وبناتها، إلى أخي وفي،

إلى أساتذتي الأكارم وأستاذاتي الكريمات، إلى كل من رافقني في مساري الدراسي، إلى كل من ساعدني وأسعدني، إلى كل من حفظهم قلبي ونسيتهم قلمي.

أهدي هذا العمل

صغير عبد الرحمان

الإهداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بذكرك، ولا يطيب النهار إلا بطاعتك، ولا تطيب اللحظات إلا بشكرك، ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك، ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك فلك الشكر ولك الحمد حمداً كثيرا طيبا مباركاً فيه. وصلى الله وسلم على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين . لكل مبدع إنجاز ولكل شكر قصيدة ولكل مقام مقال ... ولكل نجاح شكر وتقدير. الحمد لله أولا وأخيرا سبحانه الذي وهبني القوة والعزيمة والصبر والإصرار ويسر لي إتمام هذا العمل بإتقان. أهدي عملي المتواضع هذا إلى امي حبيبتي الغالية "خضرة عثماني" رحمها الله وغفر لها واسكنها الفردوس الأعلى في جنانه والي فارقتني ولم تشهد هذه اللحظة معي ،وكما أهدي هذا العمل إلى أبي الغالي " العيد سارق " قرة عيني والذي كان سندا لي طيلة مشواري الدراسي والجامعي أدامه الله تاجا فوق رأسي وبارك لي فيه أسألك ربي ان يشهد معي لحظة تخرجي ، وإلى اخوتي وأخواتي كلهم الذين كانوا خير معين وخير سند لي لإتمام دراستي وحفظهم الله لي و وفقهم لما يحب ويرضى، وإلى أخي الغالي " حمزة " رحمه الله وغفر له وأسكنه فسيح جنانه . كما أتوجه بأسمى وأرقى عبارات الشكر والعرفان إلى أختي وصديقتي الغالية على قلبي " سميحة حجاج " التي رزقني الله بها وكانت نعم الصديقة وخير الرفيقة في وقت اليسر والعسر وحفظها الله ورزقها من حيث لا تحتسب. وكما تتسع دائرة شكري لصديقتي ورفيقتي في هذا العمل " فطوم دركوش " ، وصديقاتي " آمنة شيباني " ، "يسرى برجوح " ، " يسرى دباخ" وفقهم الله لكل خير. وإلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد لإكمال هذا العمل.

سارق خولة

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار النشاطية البيولوجية (المضادة للأكسدة والمضادة للبكتريا) لصبغة البيتالين المستخلصة من البنجر الأحمر والذي يستعمل في علاج أمراض عديدة ومنه قمنا بدراسة تهدف إلى معرفة مدى تأثير الزراعة المختلطة والمنفردة *على نمو البنجر وعلى الخصائص المورفولوجية والفيسيولوجية وكذا تركيز البيتالين في البنجر الأحمر.*

بينت نتائج دراسة الخصائص الفيسيولوجية أن المحتوى المائي للأوراق في البنجر المختلط عالي يقدر ب7.135 غ وهو ضعف المحتوى المائي للبنجر المنفرد، كما تم أيضا تسجيل تفوق في المحتوى المائي للجذر التخزيني للبنجر المختلط والمقدر ب63.75 غ وهي ضعف المحتوى المائي للجذر التخزيني في البجر المنفرد. وبالنسبة للخصائص المورفولوجية أظهرت نتائج الدراسة أن البنجر المختلط له كفاءة عالية مثل الوزن الرطب للجذر التخزيني والوزن الرطب والجاف للأوراق والمساحة الورقية مما يدل على كفاءة النمو الخضري مقارنة بالبنجر المنفرد.

كما توصلت الدراسة أن البنجر المنفرد يحتوي على كميات من صبغة البيتالين بتركيز يفوق الكميات التي يحتويها البنجر المختلط، كما أكدت الدراسة أن استخلاص صبغة البيتالين باستعمال الإيثانول كمذيب له فعالية أكثر مقارنة مع الماء المقطر، في حين أن زيادة حجم المذيب له تأثير سلبي على كمية البيتالين المستخلص من البنجر الأحمر.

أظهرت دراسة النشاطية المضادة للأكسدة ان للبنجر الأحمر قدرة عالية في تثبيط الجذور الحرة، كذلك اكدت ان للإيثانول فعالية اكثر في استخلاص المركبات المضادة للأكسدة مقارنة بالماء المقطر والحقل المختلط أظهر قدرت اعلى في تثبيط الجذور الحرة مقارنة بالحقل المنفرد. بعد مقارنة التراكيز التثبيطة للمستخلصات مع حمض الاسكوربيك تأكدنا من النتائج السابقة، كخلاصة البنجر المختلط مصدر ممتاز للمركبات المضادة للأكسدة لذلك ننصح بالزراعة المختلطة.

أظهرت النشاطية المضادة للبكتيريا المقدرة بواسطة اختبارات in vitro أن مادة البيتالين تحتوي على قدرة مضادة للبكتيريا مهمة وذلك اتجاه سلالات مقاومة مسؤولة عن أمراض معدية، حيث يكون تثبيط النمو متغير حسب البكتيريا وتراكيز المادة المختبرة .

الكلمات المفتاحية :البنجر الأحمر*Beta vulgaris* ,صبغة البيتالين، الخصائص المورفولوجية، الخصائص الفيسيولوجية، الزراعة المختلطة، الزراعة المنفردة، النشاطية المضادة للأكسدة، النشاطية المضادة للبكتيريا.

Résumé :

Cette étude vise à tester l'activité biologique (anti-oxydante et anti-bactérienne) du colorant batalin extrait de la betterave rouge, qui est utilisé dans le traitement de nombreuses maladies. Les résultats de l'étude des propriétés physiologiques ont montré que la teneur en eau des feuilles dans les betteraves mixtes est élevée, estimée à 7,135 g, soit le double de la teneur en eau des betteraves simples, et une supériorité a également été enregistrée dans la teneur en eau de la racine de réserve. de betteraves mixtes, estimée à 63,75 g, soit le double de la teneur en eau de la racine de stockage des betteraves simples. En ce qui concerne les caractéristiques morphologiques, les résultats de l'étude ont montré que la betterave mixte a une efficacité élevée, comme le poids humide de la racine de stockage, le poids humide et sec des feuilles et la surface foliaire, ce qui indique l'efficacité de la croissance végétative. croissance par rapport à la betterave simple. L'étude a également révélé que la betterave simple contient plus de quantités de colorant de pétaline dans une concentration qui dépasse les quantités contenues dans les betteraves mélangées Extrait de betterave rouge. L'étude de l'activité antioxydante a montré que les betteraves rouges avaient une grande capacité à inhiber les radicaux libres, ainsi que confirmé que l'éthanol était plus efficace dans l'extraction des composés antioxydants par rapport à l'eau distillée et le champ mixte a montré une plus grande capacité à inhiber les radicaux libres par rapport à le champ unique. Après avoir comparé les concentrations inhibitrices des extraits avec l'acide ascorbique, nous avons confirmé les résultats précédents, car l'extrait de betterave mixte est une excellente source de composés antioxydants, nous recommandons donc la culture mixte. L'activité antibactérienne estimée par des tests in vitro a montré que la pétaline contient une capacité antibactérienne importante vis-à-vis des souches résistantes responsables de maladies infectieuses, où l'inhibition de la croissance est variable selon les bactéries et les concentrations de la substance testée.

Mots clés : Betterave rouge Beta vulgaris, pigment de bétalaïne, propriétés morphologiques, propriétés physiologiques, culture mixte, monoculture, activité antioxydante, activité antibactérienne.

Abstract :

This study aims at testing the biological activity (antioxidant and antibacterial) in.Pigments of battalions, extracts of red beets, used in the treatment of numerous illnesses.

The results of the study of physiological properties showed that the water content of leaves in mixed beets is high, estimated at 7.135 g, which is twice the water content of single beets, and a superiority was also recorded in the water content of the storage root of mixed beets, estimated at 63.75 g, which is twice the water content of the storage root in single beets. As for the morphological characteristics, the results of the study showed that the mixed beet has a high efficiency, such as the wet weight of the storage root, the wet and dry weight of the leaves and the leaf area, which indicates the efficiency of vegetative growth compared to the single beet The study also found that single beet contains higher concentration of Betalains which exceeds the quantities contained in mixed beets. The study also confirmed that extracting of Betalains using ethanol as a solvent is more effective compared to distilled water, while increasing the volume of the solvent has a negative effect on the amount of betaine extracted from red beets.

The study of the antioxidant activity showed that red beet had a high ability to inhibit free radicals, as well as confirmed that ethanol was more effective in extracting antioxidant compounds compared to distilled water and the mixed beets showed a higher ability to inhibit free radicals compared to the single beets . After comparing the inhibitory concentrations of extracts with ascorbic acid, we confirmed the previous results, as mixed beet extract is an excellent source of antioxidant compounds, so we recommend mixed cultivation. The antibacterial activity estimated by in vitro tests showed that Betalains contains an important antibacterial ability towards resistant races responsible for infectious diseases, where the growth inhibition is variable according the type of bacteria and the concentrations of the tested substance.

Key words: Red beet Beta vulgaris, betalain pigment, morphological properties, physiological properties, mixed cultivation, monoculture, antioxidant activity, antibacterial activity.

الفهرس

الملخص:

Résumé :

Abstract :

1)– نبذة تاريخية 4

2)–البنجر الاحمر 5

2–1)–التصنيف 5

2–2)–الوصف النباتي 5

2–3)–انتشاره 9

2–4)– مكونات عصير البنجر 10

2–5)–دورة نمو البنجر 11

2–5–1)– الموسم الأول 12

2–5–1–1)–طور النمو الخضري الأول: 12

2–5–2)– موسم النمو الثاني 14

2–5–2–1)–طور النمو الخضري الثاني: 14

2–5–2–2)–طور التهيئة للإزهار: 14

2–5–2–3)–طور الإزهار وتكوين الثمار: 14

2–6)–فوائد البنجر 15

2–7)–اهم الدراسات السابقة 17

3)–وصف البيتالين : 23

3–1)– مصادره : 23

3-2)-التخليق الحيوي :	24
3-3)- التركيب الكيميائي	26
3-4)-التوافر البيولوجي	26
3-5)-فوائده:	28
4)-منطقة الدراسة :	32
4 -2)- محطة الدراسة:	32
5)-الوسائل والمحاليل المستعملة:	34
6)-الخصائص المدروسة:	36
6-1)-الخصائص المورفولوجية:	36
6-1-1)-الوزن الرطب والجاف للجذر التخزيني	36
6-1-2)-الوزن الرطب والوزن الجاف للورقة	37
6-1-3)-المساحة الورقية	38
6-2)- الخصائص الفيزيولوجية	38
6-2-1)-تقدير محتوى الماء في الانسجة الورقية	38
6-2-2)-تقدير محتوى الماء في الجذر التخزيني	38
6-2-3)-تحضير مستخلص البنجر الأحمر	38
6-2-4)-تقدير محتوى (تركيز) البيتالين في المستخلص	40
6-2-5)-دراسة الخصائص المضادة للأكسدة للمستخلص	41
6-2-5-1)-تحضير الDPPH :	41
6-2-6)- دراسة الخصائص المضادة للبكتيريا للمستخلص	42
6-2-6-1)-جمع السلالات البكتيرية المستهدفة	42

6-2-6-1-1)-سلالات البكتيريا المستعملة 42
6-2-6-1-2)- تعريف البكتيريا : 43
6-2-6-2)-طريقة العمل 45
6-2-6-2-1)-تحضير الأقراص 45
6-2-6-2-2)-تحضير وسط الزرع 45
6-2-6-2-3)-تحضير المعلق البكتيري 46
6-2-6-2-4)-وضع الأقراص المشبعة بتراكيز المستخلصات 46
6-2-7)-الدراسة الإحصائية : 47
7)-النتائج والمناقشة: 48
7-1)- الخصائص المورفولوجية : 48
7-1-1)-المساحة الورقية/وزن الثمرة الطرية 48
7-2)- الخصائص الفيزيولوجية : 51
7-2-3)- دراسة النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص البنجر الأحمر 59
7-2-3)- دراسة النشاطية المضادة للبكتيريا لمستخلص البنجر الأحمر 64
7-2-3-1)-تحليل نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا : 65
الخلاصة العامة: 68
قائمة المراجع العربية : 48
قائمة المراجع الأجنبية : 50
الملحق 55

قائمة الجداول :

الرقم	العنوان	الصفحة
1	جدول تصنيف البنجر الأحمر	**5**
2	مكونات عصير البنجر.	**10**
3	نتائج دراسات حول البيتالين.	**19**
4	الوسائل والمحاليل المستعملة.	**34**
5	المحتوى المائي للورقة.	**49**
6	المحتوى المائي للثمرة.	**50**
7	تركيز Betacyanins وBetaxanthins عند مستخلص البنجر المنفرد مذاب في الماء المقطر.	**52**
8	تركيز Betacyanins وBetaxanthins عند مستخلص البنجر المختلط مذاب في الماء المقطر.	**53**
9	تركيز كل من Betacyanins وBetaxanthins عند مستخلص البنجر المنفرد مذاب في الإيثانول.	**55**
10	تركيز كل من Betacyanins وBetaxanthins عند مستخلص البنجر المختلط مذاب في الإيثانول.	**56**
11	تركيز البيتالين عند استعمال المذيبين (ماء مقطر / ايثانول) عند الحقلين	**58**

12	نتائج امتصاصية حمض الاسكوربيك .	**61**
13	نتائج IC(50%) لحمض الاسكوربيك و مستخلصات البنجر الأحمر	**63**
14	نتائج قياس الأقطار التثبيطية لسلالات البكتيرية المدروسة.	**65**

قائمة الوثائق :

الرقم	العنوان	الصفحة
1	نبات البنجر الأحمر	**5**
2	وصف نبات البنجر الأحمر.	**8**
3	خريطة تمثل انتشار البنجر الأحمر في العالم	**9**
4	انتشار البنجر في الولايات المتحدة الامريكية	**10**
5	انتشار البنجر في أوروبا	**10**
6	مواسم نمو البنجر الأحمر.	**12**
7	مرحلة النمو الخضري للبنجر الأحمر.	**15**
8	بعض فوائد واستعمالات البنجر الأحمر.	**16**
9	مصادر نباتية مختلفة للبيتالين.	**24**
10	التخليق الحيوي للبيتالين.	**25**
11	التركيب الكيميائي للبيتالين.	**26**

12	خريطة الجزائر.	**32**
13	الموقع الجغرافي لموقع الدراسة.	**33**
14	صورة ميدانية لموقع الدراسة.	**33**
15	صورة لحقل البنجر المنفرد.	**33**
16	صورة لحقل البنجر المختلط.	**33**
17	جهاز الطرد المركزي.	**35**
18	خلاط مغناطيسي مع سخان.	**35**
19	ميزان حساس.	**35**
20	حاضنة حرارية.	**35**
21	جهاز التعقيم.	**35**
22	مقياس الطيف الضوئي.	**35**
23	موقد بنزن.	**35**
24	آلة السحق الكهربائية	**35**
25	جهاز التجفيف	**36**
26	البنجر الأحمر من الحقل المختلط.	**36**
27	البنجر الأحمر من الحقل المنفرد.	**36**
28	ثمرة بنجر الحقل المنفرد بعد التجفيف	**37**
29	ثمرة بنجر الحقل المختلط بعد التجفيف.	**37**

30	الأوراق المأخوذة من الحقل المختلط.	**37**
31	الأوراق المأخوذة من الحقل المنفرد.	**37**
32	مخطط تحضير مسحوق البنجر الأحمر.	**39**
33	مستخلصات البنجر الأحمر.	**40**
34	عينات مستخلص البنجر ضمن اختبار DPPH.	**42**
35	السلالات البكتيرية المستعملة.	**42**
36	التركيب العام للبكتيريا	**43**
37	صورة مجهرية لبكتيريا Escherichia coli	**44**
38	**صورة مجهرية لبكتيريا** Staphylococcusau aureus	**44**
39	وسط الزرع مُحضر.	**45**
40	عملية زراعة البكتيريا.	**46**
41	عود قطني معقم	**46**
42	غمس الأقراص في مستخلص البنجر المنفرد.	**46**
43	غمس الأقراص في مستخلص البنجر المختلط.	**46**
44	المساحة الورقية للبنجر الأحمر.	**48**
45	وزن الثمرة الطرية للبنجر الأحمر.	**48**
46	نسبة محتوى الماء في ورقة نبات البنجر الأحمر.	**49**
47	نسبة محتوى الماء في ثمار نبات البنجر الأحمر.	**50**

48	المقارنة بين المحتوى المائي للثمرة والورقة في الحقلين.	**51**
49	محتوى Betacyanins،Betaxanthins من بنجر المنفرد المذاب في الماء المقطر.	**52**
50	محتوى Betacyanins، Betaxanthins من بنجر المختلط المذاب في الماء المقطر.	**53**
51	محتوى Betacyanins، Betaxanthins في الحقلين مع استعمال الماء المقطر.	**54**
52	محتوى Betacyanins، Betaxanthins من بنجر المنفرد المذاب في الإيثانول.	**55**
53	محتوى Betacyanins، Betaxanthins من بنجر المختلط المذاب في الإيثانول.	**56**
54	محتوى Betacyanins، Betaxanthins في الحقلين مع استعمال الإيثانول كمذيب.	**57**
55	مقارنة بين المذيبين في تركيز مركبات البيتالين في مستخلصات البنجر الأحمر لكلا الحقلين	**58**
56	نسبة تثبيط الجذر الحر % في الحقلين عند استعمال الماء المقطر كمذيب.	**59**
57	نسبة تثبيط الجذر الحر % في الحقلين عند استعمال الإيثانول كمذيب.	**60**

58	مقارنة نسبة تثبيط الجذر الحر عند استخدام المذيبين (ماء مقطر / ايثانول) مع مستخلصات الحقلين	**60**
59	منحنى قياسي لحمض الاسكورييك.	**61**
60	منحنى الامتصاصية للنوع المنفرد مع الماء المقطر	**62**
61	منحنى الامتصاصية للنوع المنفرد مع الايثانول	**62**
62	منحنى الامتصاصية للنوع المختلط مع ماء مقطر	**62**
63	منحنى الامتصاصية للنوع المختلط مع الايثانول	**62**
64	بعض المستعمرات البكتيرية النامية بعد الزراعة.	**64**
65	العينات الشاهد للمستعمرات البكتيرية.	**64**

قائمة الاختصارات والرموز :

الاختصار	**معناه**
mm	ميليمتر
ملم	ميليمتر
ml	ميليلتر
مل	ميليلتر
cm	سنتيمتر
سم	سنتيمتر

م°	درجة مئوية
g	غرام
غ	غرام
ملغ	ميليغرام
mg	ميليغرام
nm	نانومتر
Ft	الإحصائية الجدولية
Fc	الإحصائية الحيوية
TDF	محتوى الالياف
LIP	دهون
PTN	بروتينات
CHO	كربوهيدرات
Kcal	كيلو سعرة حرارية
TAP	النشاطية المضادة للأكسدة
TPC	المحتوى الإجمالي للفينولات
GAE	معامل حمض الغاليك
DBP	ضغط الدم الانبساطي
SBP	ضغط الدم الانقباضي

PWV	سرعة موجة النبض
PLA	علاج بديل
BP	ضغط الدم
Sp	مساحة القطعة الورقية
WP	الوزن الجاف للقطعة الورقية
Wpp	الوزن الجاف لـ(الورقة + القطعة الورقية)
BC	تركيز البيتالين
A	الامتصاصية
MW	الكتلة المولية
e	معامل الانقراض المولي
L	ثابت
DF	معامل التخفيف

المقدمة

المقدمة :

أدت الفوائد الصحية الموثقة جيدا لنظام غذائي غني بالفواكه والخضروات إلى زيادة الاهتمام بما يسمى "الأطعمة الوظيفية" وتطبيقها في الصحة وعلاج الامراض في السنوات الأخيرة، جذب البنجر الأحمر المعروف ب Beta vulgaris والمعروفة باسم الشمندر الأحمر الكثير من الاهتمام كغذاء وظيفي يعزز الصحة. بينما لم يكتسب الاهتمام العلمي بالقيمة الغذائية بجذر الشمندر زخما إلا في العقود القليلة الماضية، إلا أن التقارير حول استخدامه كدواء طبيعي تعود إلى العصر الروماني. واليوم، يزرع جذر الشمندر في العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم، ويتم استهلاكه بانتظام (طبق المائدة) كجزء من النظام الغذائي العادي، ويستخدم بشكل شائع في التصنيع كعامل تلوين غذائي يعرف باسم E162.

كان الدافع وراء الاهتمام الحديث بجذر الشمندر في المقام الأول هو اكتشاف أن مصادر النترات الغذائية قد يكون لها آثار مهمة في إدارة صحة القلب والأوعية الدموية. ومع ذلك فإن جذر الشمندر غني بالعديد من المركبات النشطة بيولوجيا الأخرى التي قد توفر فوائد صحية، خاصة للاضطرابات التي تتميز بالالتهابات المزمنة. يعتبر الشمندر مصدرا غنيا بالمركبات الكيميائية النباتية، والتي تشمل حمض الأسكوربيك و الكاروتينات والأحماض الفينولية و الفلافونويد . جذر الشمندر هو أيضا أحد الخضروات القليلة التي تحتوي على مجموعة من الأصباغ عالية النشاط بيولوجيا المعروفة باسم betalains (Tom C . Glyn H et al 2015).

أشارت العديد من الدراسات إلى طرق مختلفة في استخلاص ودراسة النشاطية البيولوجية لصبغة البيتالين عند البنجر الأحمر من أجل ذلك قمنا بدراسة النشاطية البيولوجية للبيتالين في البنجر الأحمر، اعتمدنا على اختيار نوعين من المحاصيل الزراعية للبنجر في منطقة الوادي.

وتهدف دراستنا إلى الإجابة على السؤالين:

ماهي الطرق الأمثل لاستخلاص محتوى البيتالين في البنجر؟

هل لصبغة البيتالين فعالية بيولوجية أم لا؟

وخلال دراستنا قسمنا العمل إلى جزئين الجزء نظري تطرقنا فيه إلى التعريف نبات البنجر والصيغة الكيميائي لصبغة البيتالين، واما بالنسبة للجزء التطبيقي قمنا بإجراء تجارب حول طرق استخلاص البيتالين والنشاطية البيولوجية.

الجزء النظري

الفصل الأول : عموميات على البنجر الاحمر

1)- نبذة تاريخية

يعتقد ان أصول البنجر كانت على سواحل البحر الأبيض المتوسط حيث كان يدعي ببنجر البحر

زرع لأول مرة عند الاغريق واليونان بسبب أوراقه القابلة للأكل حيث كانوا يسمونه ب Teutlonاو Teutlion لأن أوراقه كانت تشبه مخالب الحبار(، كان هذا البنجر باللون الأبيض او الأحمر يدعى بالبنجر الروماني .

بحلول نهاية القرن الخامس عشر، تم العثور على أشكال مزروعة من البنجر في جميع أنحاء أوروبا ولم تعد تستعمل فقط لأوراقها، ولكن أيضًا للجذور.

أشكال عديدة من البنجر تم زراعتها على مر السنين الأصناف الشائعة هي تلك التي تستخدم لعلف الماشية – وتسمى بmangels أو mangel-wurzel. نشأت في وقت متأخر من القرن الثامن عشر الميلادي من البنجر الأصفر وكانت خشنة جدا للاستهلاك البشري بنجر السكر، وهو أيضًا في الأصل جذر أبيض طويل مدبب، تم تطويره في القرن الثامن عشر من قبل الفُرس لمحتواه من السكر، حيث ان بنجر السكر الأصلي يحتوي على 6% سكر.

يصل محتوى السكر للبنجر السكري المزروع حاليا إلى 20%، اكتشف الكيميائي الألماني Andreus Maggraf المصدر المحتمل للسكر في البنجر عام 1747 ، بحلول ثمانينيات القرن التاسع عشر تم تطوير بنجر السكر بنسبة سكر تتراوح بين 16-17%حيث تم العثور على بعض المصانع في فرنسا وبلجيكا وألمانيا وأستراليا ، يلبي البنجر السكري حوالي نصف الاحتياج العالمي للسكر اليوم (. (Nottingham,2006

2)-البنجر الاحمر

2-1)-التصنيف (Harsh Chawla, Milind Parle, 2016)

المملكة:	النباتات plants	الرتبة:	القرنفليات Caryphyllais
الشعبة:	النباتات المزهرة	الفصيلة:	القطيفية Amaranthaceae
الطائفة:	ثنائيات الفلقة Dicotylédone	القبيلة:	الرمرامية Chenopodioideae
العائلة:	Chénopodiacées	الجنس:	Beta

2-2)-الوصف النباتي

الوثيقة1 : نبات البنجر الأحمر (صورة أصلية)

البنجر نبات عشبي ذو موسمين للنمو حيث يكمل نموه الخضري في موسم النمو الأول ثم يتجه نحو الازهار في موسم النمو الثاني وذلك بعد حصول النبات على حاجته من البرودة لذا فإن البنجر في المناطق شديدة البرودة التي يتوقف فيها النمو النباتي خلال فصل الشتاء يعتبر نبات ذا حولين.

-الجذر

في الظروف البيئية الملائمة لنمو الجذور ينمو الجذر الاولي للنبات بمعدل يزيد على 2.5 سم يوميا لمدة 3 شهور ونصف إلى ان يتعمق لمسافة 3 أمتار وينمو في ال 60 سم العلوية من التربة نوعان من الجذور الجانبية.

يكون النوع الأول شديد التفرع وقصير وبأعداد كبيرة ويملأ التربة بشكل مخروطي ويبلغ قطره عند السطح 45 سم حيث تنمو الجذور في صفوف على جانبي الجذر الرئيسي وتتعمق لمسافة 60 سم

النوع الثاني فيتكون من أفرع جذرية قوية تنمو مختلطة بالأفرع القصيرة تنمو الافرع القوية افقيا او عموديا ويصل امتدادها الجانبي لمسافة 120 سم والرأسي إلى عمق من 90 ل 180 سم اما بعد ال 60 سم العلوية من التربة فان معظم الافرع الجذرية تنمو رأسيا ولا يزيد نموها الجانبي على 30 سم وتشكل مع الجذر الرئيسي مجموعا جذريا نشطا في أعماق التربة ويتكون المجموع الجذري في مرحلة الإزهار من 40 الى 60 جذر ليفيا تنشأ على المنطقة السفلى من الجزء المتضخم وعلى بقايا الجذر الاولي تنتشر هذه الجذور لتملأ مسافة 90 سم حول النبات .

-الجزء المستخدم كغذاء

يختلف شكل الجزء المتضخم المستخدم في الغذاء حسب الصنف فمنه المنضغط والقروي والمستطيل والمستدق

ويتكون هذا الجزء من تاج ورقبة وجزء سفلي ، يعتبر التاج بمثابة ساق قصيرة تخرج منها مجموعة متزاحمة من الأوراق تخرج في موسم النمو الأول وتشكل الرقبة بقايا السويقة

الجنينية السفلى ومعظمها يوجد فوق سطح التربة وتكون مع الرقبة الجزء الاكبر من الجزء المتضخم ، اما الجزء السفلي منه فينشأ من الجذر الأولي وتخرج منه الجذور الجنبية يختلف لون الجزء المستعمل في الغذاء حسب الصنف ومرحلة النضج والعوامل البيئية مثل درجة الحرارة وقوام التربة ... ويتباين اللون من البرتقالي إلى الأحمر القرمزي كما يتباين اللون الداخلي من البرتقالي إلى الأحمر القاني ويعود الأحمر المميز لجذور البنجر لصبغة betacyanins وهي مركب كيميائي نايتروجيني يقترب كيميائيا من تركيب صبغة الأنثوسيانين ويحتوي البنجر على صبغة أخرى صفراء اللون وهي betaxanthins ويتحدد لون الجذر بنسبة الصبغتين بعضهما لبعض وهذه النسبة تختلف باختلاف الأصناف وتتغير اثناء النمو وباختلاف الظروف البيئية وتظهر في القطاع العرضي للجزء المستعمل في الغذاء البشرة ثم القشرة وهي طبقة رفيعة ثم حلقات النمو وهم حلقات متبادلة من الأنسجة الوعائية و الانسجة الخازنة وتكون حلقات الانسجة الخازنة اعرض نسبيا واقتم لونا من حلقات الأنسجة الوعائية ويعرف هذا الاختلاف في اللون باسم التمنطق.

–الساق

تكون ساق البنجر قصيرة جدا في موسم النمو الأول فتخرج عليها الأوراق متزاحمة وينمو في موسم النمو الثاني شمراخ زهري او أكثر في منطقة التاج يصل ارتفاع الشمراخ من 60 ل 120 سم يكون الشمراخ الزهري قائما في بداية عمره ثم يميل الى أسفل خاصة عند زيادة ثقل البذور بعد نضجها.

–الأوراق

عنق الورقة طويل ويتراوح لون العنق من الأخضر الفاتح الى الأحمر القاتم الى القرمزي، والنصل مثلث او بيضاوي او بيضاوي طويل وحافته مسننه ويتراوح لون النصل من الأخضر الفاتح الى الأحمر القاتم الى القرمزي حسب الصنف والعوامل البيئية ويظهر اللون الأحمر او القرمزي بدرجة أكبر عادتا في العرق الوسطي وتفرعاته بنصل الورقة ويزيد يمك العنق وعرض النصل في الجو البارد.

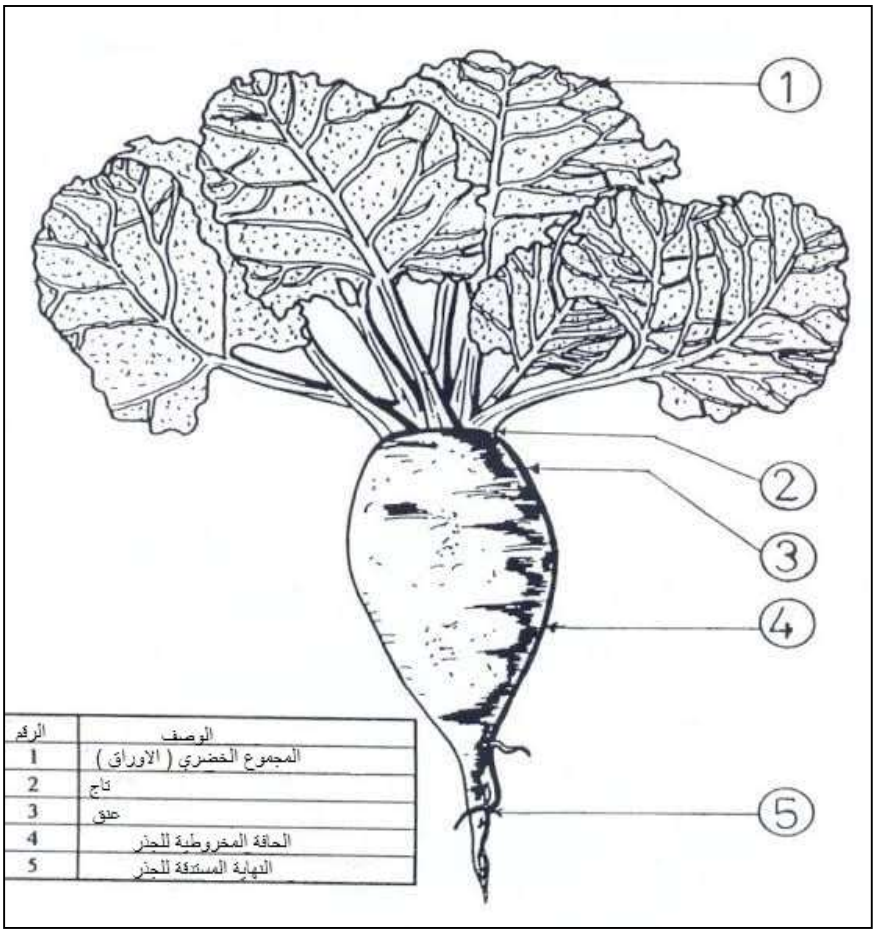
-الازهار

تحمل الازهار في نورات كبيرة ويبدا الازهار من قاعدة النورة الى اعلى وتنضج البذور بنفس الترتيب أيضا وازهار البنجر جالسة تقريبا وتحمل مفردة غالبا وان كانت تحمل أحيانا في مجاميع من 2 ل 3 ازهار في اباط قنابات على محور النورة وفروعها الزهرة صغيرة خالية من البتلات ولها كأس صغيرة تتكون من 5 سبلات خضراء منفصلة وبها 5 اسدية يتكون المبيض من 3 كرابل ملتحمة وقلم واحد و 3 مياسم لا يكون الميسم مستعد لاستقبال حبوب اللقاح وقت تفتح الزهرة تتفتح الزهرة في الصباح وتنتشر حبوب اللقاح قبل الظهر و تتفتح فصوص الميسم تدريجيا بعد الظهر ولاكن لا يكتمل تفتحها قبل اليوم الثاني واحيانا اليوم الثالث من تفتح الزهرة وتكون المتك قد توقفت حين إذ عن انتاج حبوب اللقاح وتبقى فصوص الميسم بعد تفتحها قادرة على استقبال حبوب اللقاح لمدة تزيد على اسبوعين من ازهار أخرى اصغر عمرا .

تهيأ نباتات البنجر للإزهار عند تعرضها لدرجات حرارة منخفضة وتتجه نحو الازهار حيث تستطيل الشماريخ الزهرية عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الفترة الضوئية، التلقيح في البنجر خلطي بالرياح حيث تنتقل حبوب اللقاح لمسافات بعيدة بواسطة الهواء وقد أمكن جمع حبوب اللقاح من ارتفاع 5 كم فوق حقوق البنجر كما بعض الحشرات مثل النحل تزور ازهار البنجر أحيانا، وربما كان للنحل دول في زيادة محصول البذور .

-الثمار

ثمرة البنجر متجمعة وتتكون نتيجة لازدحام مجموعة من الازهار بمحيطاتها الزهرية حتى تنضج البذور ويؤدي جفاف الأعضاء الزهرية الملتصقة ببعضها البعض الى تكون كتلة غير منتظمة الشكل شبه فلينية تعرف باسم كرة البذور تحتوي الثمرة الواحدة على 2 ل 6 بذرات حقيقة كلوية الشكل ولونها بني مائل الى الأحمر ويبلغ طول كل منها حوالي 3 مم (د. اشرف شوقي 2016).

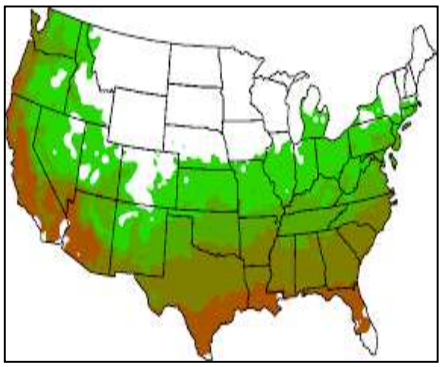


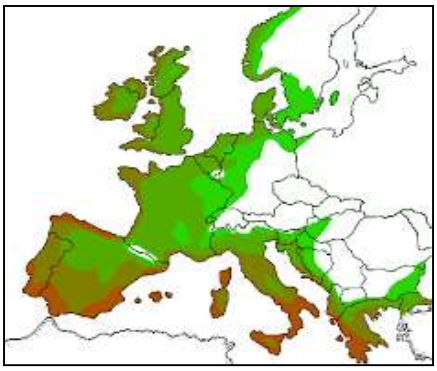
الرقم	الوصف
1	المجموع الخضري (الاوراق)
2	تاج
3	عنق
4	الحافة المخروطية للجذر
5	النهاية المستدقة للجذر

الوثيقة2: وصف نبات البنجر الأحمر (Mohamed F, et al 2014)

2-3)-انتشاره

الوثيقة3: خريطة تمثل انتشار البنجر في العالم





الوثيقة4: انتشار البنجر في الولايات المتحدة الامريكية الوثيقة5: انتشار البنجر في أوروبا

(www.atlasbig.com)

2-4)- مكونات عصير البنجر: تم جمع القياسات من طرف Silva et al,2016.; Vasconcellos et al,2016.

قوام البنجر الأحمر	kcal	CHO (g)	PTN(g)	LIP (g)	TDF (g)	محتوى السكر (g)	Fructose (g)	Glucose (g)
عصير	94.9 ±1.7	22.6 ±0.4	0.70 ±0.07	0.16 ±0.01	0.91 ± 0.31	12.1 ±0.1	0.86 ±0.01	2.5 ± 0.02
Saponins (mg)	Sucrose (g)	رطوبة (%)	رماد (%)	TAP (%)	TPC (GAE mg)	Flavonoids (mg)	Saponins (mg)	Sucrose (g)
8.22± 0.12	8.8 ±0.03	76.1 ± 0.50	0.8 ±0.06	79.13 ±0.63	1.01± 0.03	0.42± 0.01	8.22± 0.12	8.8 ±0.03
NO2– (mg)	Sucrose (g)	NO2– mmol)	NO2– (mg)	NO3– (mmol)	NO3– (mg)	NO2– (mmol)	NO2– (mg)	Sucrose (g)

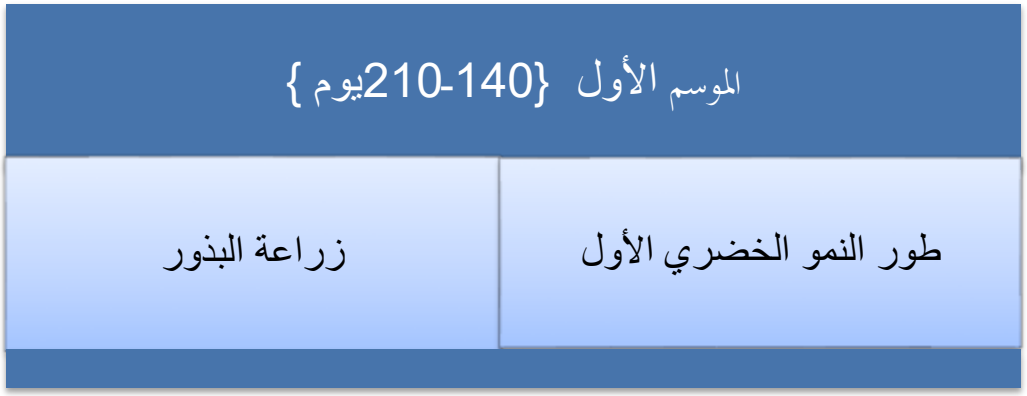
4.6	8.8 ±0.03	0.10 ±0.02	4.6	1.6±0.01	217	0.10±0.02	4.6	8.8 ±0.03

Kcal : كيلو سعرة حرارية /CHO :كربوهيدرات /PTN : بروتينات / LIP : دهون / TDF : محتوى الالياف /TAP : النشاطية المضادة للأكسدة / TPC : المحتوى الإجمالي للفينولات /GAE : معامل حمض الغاليك .

2-5)-دورة نمو البنجر

البنجر نباتات ثنائية الحول تنتج البذور خلال السنة الثانية من النمو، الزهور محاطة بأوراق شبيهة بأوراق الشجر وتنمو على هيكل شبيه بسنابل يبلغ ارتفاعه 120سم. لا تزهر حتى تنضج جذورها وتعيش شهراً واحداً في درجات حرارة باردة. يستغرق إنبات البذور من خمسة إلى عشرة أيام . يمكن حرث البنجر بدءاً من أوائل شهر أكتوبر ويمكن حصاده مبكراً للحصول على الجذر الناضج عندما تكون الجذور بقطر 8.6 سم. (TOPOIESKI،1981)

ويمر النبات في أثناء النمو بأطوار عديدة كما يلي:



الوثيقة 6: مواسم نمو البنجر الأحمر

2-5-1)- الموسم الأول

زراعة البذور:

تحتوي بذور الشمندر على طبقة صلبة، لذا عادة ما يتم نقع البذور في الماء لساعات، تزرع البذور في صفوف الخندق بعمق 2 سم و15.10سم في صفوف متباعدة بحوالي 25 سم. ثم تغطيتها برفق بالتربة التي تحتوي على مواد عضوية. (bird and christin,2003)

2-5-1-1)-طور النمو الخضري الأول:

في هذا الطور يزداد عدد أوراق النبات كما يزداد متوسط وزن ومساحة الأوراق وتوجد أوراق متزاحمة في التاج .وبتقدم العمر يزداد وزن الأوراق والجذور ،وفي البداية يكون النمو الخضري سريعا ثم يقل تدريجيا أما الجذر فيبدأ في النضج متأخرا عن النمو الخضري ويستمر في الزيادة بعد ذلك حتى نهاية موسم النمو (بدوي،محسن عبد العزيز،2005) وحسب (bird and christine,2003) فالدورة الزراعية للبنجر تمر بمراحل:

1.زراعة البذور: تحتوي بذور الشمندر على طبقة صلبة لذا عادة ما يتم نقعها البذور في الماء لساعات، تزرع البذور في صفوف الخندق بعمق 2سم و15.10سم في صفوف متباعدة بحوالي 25سم ثم تغطيتها برفق بالتربة التي تحتوي على مواد عضوية.

2 . الإنبات: تستغرق البذور من 10 إلى14 يوما لتنبت حسب درجة الحرارة. مشاهدة الأوراق الصغيرة التي تظهر بازغة من خلال التربة. بتخفيف كثافة الشتلات الصغيرة إلى مسافة 15سم بعيدا عن بعضها عندما يصل ارتفاعها إلى حوالي 5سم لتقليل الازدحام الذي يؤدي إلى ضعف نمو الجذور.

3. تكوين شتلات جذر البنجر: في هذه المرحلة تتكون شتلات البنجر بعد 2. 3 أسابيع من الزرع ومتكونة من ورقتين، ويفضل بقاء التربة محافظة على رطوبة الشتلات الصغيرة ولكن ليس مبللة. فالري العميق يمنع من التخشب lignification.

4. شتلات البنجر جاهزة للزراعة: يمكن في هذه المرحلة نقل الشتلات عندما يبلغ طولها حوالي 10. 15 سم أو زرع الشتلات التي تم جلبها، وينصح دوما بدفع التربة بقوة حول جذور الشتلة، ولكن لا تدفع للأسفل من الأعلى لأن هذا يمكن أن يضغط التربة حول منطقة الجذر ويوقف نمو الجذور بشكل جيد.

5. نمو نبات البنجر: في هذه المرحلة يظهر النمو السريع جذر البنجر خلال الأسابيع التالية، سترى الجذع ونمو الأوراق والبصلة الصغيرة عندما تبدأ في النمو. يمكن حصاد الأوراق من حوالي ستة أسابيع، قم بإزالة الأوراق الخارجية أولاً ولكن أترك الأوراق الداخلية، بحيث تستمر الجذر التخزيني في النمو. يجب إزالة الأعشاب الضارة عند ظهورها، لأنها تتنافس على المساحة والمغذيات أحرص على عدم إتلاف نبات البنجر.

6. نمو الجذر التخزيني: عندما ينضج الجذر التخزيني، يبرز قليلا لسطح التربة ويفضل منع جفاف التربة والحفاظ على رطوبة معتدلة للجذر فإذا كانت التربة رطبة جداً، فسوف تتعفن الجذر التخزيني. وإذا كان الجذر التخزيني. وإذا كان الجذر التخزيني جافاً جدا فسوف يتشقق.

7. حصاد البنجر: يكون جذر البنجر بشكل عام جاهزاً للحصاد بعد حوالي 10 إلى 12 أسبوعاً من البذر. يمكن حصاد البنجر الصغير عندما يتراوح عرضه بين 30 ملم و50 ملم كما يمكن تركه حتى يصل إلى حجم برتقالة صغيرة. كما ينصح دوما بألا تترك جذر البنجر ليصبح كبيراً جداً لأنه سيصبح قاسياً ويفقد نكهته.

2-5-2)- موسم النمو الثاني

2-5-2-1)-طور النمو الخضري الثاني:

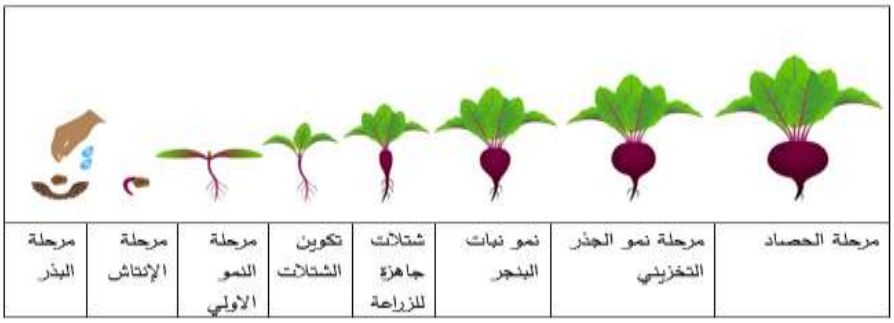
بزراعة الجذور أو عند تركها في الأرض تنمو أوراق النبات في العام الثاني.

2-5-2-2)-طور التهيئة للإزهار:

يعتبر نبات البنجر من نباتات النهار الطويل، تتهيأ نباتات البنجر للإزهار في أي طور من أطوار حياتها ماعدا فترة سكون البذور وذلك بتعريض النباتات أو البذور غير الساكنة والمبللة بالماء أثناء نموها لدرجة الحرارة المنخفضة ويتوقف ذلك على الصنف وعمر النبات وغير ذلك وعموما درجة الحرارة المهيأة للإزهار تتراوح بين 7-4م° ولمدة 1-2 شهر خلال اي مرحلة من مراحل نمو النبات (الشوني ،عبد العزيز 2003).

2-5-2-3)-طور الإزهار وتكوين الثمار:

عندما تتعرض النباتات المتهيئة للإزهار لدرجات الحرارة المرتفعة والنهار الطويل تستطيع السوق الزهرية وتنتقل المواد الغذائية المختزنة بالجذور إلى السوق الزهرية فتكون أزهار ثم يحدث التلقيح والإخصاب عند ذلك تنتقل المواد الغذائية من أجزاء النبات المختلفة إلى أن يكتمل تكوينها ثم يموت النبات (عبد الجواد 1998) .



الوثيقة 7 : مرحلة النمو الخضري للبنجر الأحمر (www.seasol.com)

2-6)-فوائد البنجر

البنجر من أهم مصادر السكر يستعمل في الصناعة على نطاق واسع لاستخراج السكر حمض الستريك، السبيرتو والغليسيرين. والبنجر صنف مغذ من أصناف الطعام يطهى منفرداً أو يكمل سلطة الخضار. الطب الشعبي يعرف أن البنجر مدر للبول، ملين مضاد للإسقربوط، مضاد للالتهابات ومساعد على تسكين الألآم. ينصح بتناوله أولئك الذين يعانون من السمنة أو من أمراض الكبد، وبعض أمراض القلب. وجدير بالذكر أن تناول البنجر يقود إلى الانخفاض في ضغط الدم لأنه غني بالبوتاسيوم. أما الطب الحديث فقد قرأ منافعه من خلال محتوياته فوجده غنياً بحمض الفوليك الفيتامين الذي يقوي جهاز المناعة وينظم عملية انقسام الخلايا ويخفف من فقر الدم الحاد وحمض الفوليك ضروري للمرأة الحامل لتخفيف خطر حدوث تشوه في الجهاز العصبي عند الجنين. يفيد المصابين بفقر الدم حيث يزيد معدل الهيموجلوبين في الدم بصورة سريعة جداً. يحتوي على الحديد بكمية ليست عالية، ولكنها تكفي لتزويد كريات الدم الحمراء وتوليد خلايا الدم الحمراء بالمغذيات المناسبة.

تعتبر السعرات الحرارية البنجر قليلة بالنسبة لطعمه الحلو وهو على أية حال مصدر طاقة لجسم الإنسان. ويعتبر البنجر مصدراً هاماً للأوكسالات التي تساهم في تشكيل الحصى في الكلى لذلك ينصح أولئك الذين يعانون من مشكلة تشكل حصى كلاهم أن يتجنبوه. اللون الأحمر في البنجر ناتج عن مادة البيتالين التي تنظم توازن الحموضة {ph} في المعدة وتسهل عملية الهضم(حسين سعيد صادق ، سالي بشارك شربك2014).

أظهرت الفوائد للبنجر الأحمر تشمل الدراسات في المختبر وما قبل السريرية ان الإجهاد المضاد للأكسدة مضاد للإكتاب، مضاد للسرطان، مضاد للطفرات، خواص واقية من الإشعاع وكذلك مضاد لارتفاع ضغط الدم، مضاد لفرط سكر الدم، مضاد للبكتيريا، مضاد للالتهابات، مدر للبول مضاد للسمية الكلوية. استهلاك البنجر الأحمر يمكن أن يساهم أيضا في الحماية من الشيخوخة ، للاستفادة من جميع الخصائص الصحية يمكن تناول جذر الشمندر الأحمر: بيء، عصير، سلطة، مسلوق، على شكل رقائق أو مجففة في أي تركيبات أخرى. تعتبر الأوراق مصدرا ممتازا لفيتامين E وA,K,C وكذلك المعادن التي تساعد في علاج العديد من الأمراض مثل فقر الدم وضغط الدم، السرطان، قشرة الرأس، قرحة المعدة، أمراض الكلى، الكبد السمية أو الأمراض الصفراء مثل التهاب الكبد، التسمم الغذائي أو إسهال أو قيء.(Ceclu and Nistor. J 2020,)

almalomat.com

www.foodtodayeg.com

www.thaqfny.com

الوثيقة 8: بعض فوائد واستعمالات البنجر الأحمر

2-7)-اهم الدراسات السابقة

تم اجراء دراسة على ضغط الدم للأشخاص الأصحاء واشخاص يعانون من ارتفاع ضغط الدم (Silva et al 2016) تم مراقبة مضادات الاكسدة و -NO3 في هلام الشمندر الأحمر على خمسة اشخاص اصحاء ، بعد 60 دقيقة من الحصول على جرعة واحد من 100 g من هلام الشمندر الأحمر المحتوي على 6.3 ميلي مول من -NO3 ، لوحظ زيادة في -NO2 في بلازما الدم بمقدار 3 اضعاف ، يتبعه انخفاض في SBP(ضغط الدم الانقباضي)و DBP (ضغط الدم الانبساطي) لحدود 6.2 مليلي مول زئبق في 60 دقيقة و 5.2 ميلي مول زئبق في 120 دقيقة على الترتيب ، في دراسة سابقة بواسطة (Vasconcellos et al 2017) ، عينات من هلام البنجر الأحمر ذات -NO3 منشط (100 g يحتوي تقريبا على 10 ميلي مول من -NO3) تم اختبارها مع 25 شخصا ذو صحة جيدة أظهرت نتائج ملحوظة في زيادة تركيز $NO3^-$و $NO2^-$ البولي بعد 90 دقيقة من الاستهلاك الدراسة أيضا أظهرت استقرار في انخفاض سكر الدم في فترة ما بعد التعافي ، مما يشير الى تغيرات ملحوظة أخرى في الايض وقعت بعد استهلاك $NO3^-$. وأشار المؤلفون أيضا الى ان الافراد المدربين بدنيا لم يستفيدوا من زيادة نسب NO، حيث انه لم يحدث تحسن في الأداء البدني اثناء التمرينات الهوائية دون القصوى التي تم تقييمها بواسطة تمرين البروتوكول الهوائي على جهاز الجري (3 دقائق احماء بنسبة 40% لذروة استهلاك الاكسجين، 4 دقائق ل 90 % من عتبة تبادل الغازات و 70% السرعة النهائية القصوى حتى التعب الإرادي) ومع ذلك لو يلاحظ أي تغيرات كبيرة في الضغط الانقباضي والانبساطي او مستويات الكورتيزول بعد تناول هلام الشمندر.

نظرا لاحتوائه على نسبة عالية من -NO3، فقد تم استخدام جذر الشمندر كمصدر غذائي لهذا الأيون لإنتاج أكسيد النيتروجين NO، بهدف خفض ضغط الدم. أجريت الدراسة الأولى باستخدام عصير الشمندر (500مل) بواسطة Webb et alعرض المؤلفون 500 مل من عصير الشمندر الى 14 متطوعا ذو صحو جيدة (يحتوي تقريبا على 22.5 ملي مول من -NO3) . لوحظ بعد الابتلاع زيادات كبيرة في تخليق

NO(-NO2و−NO3 في البلازما) ، زيادة في استقرار البطانية حيث تم تقييم الوظيفة من خلال تمدد تدفق الشريان العضدي (DILA)وانخفاض ملحوظ في ضغط الدم الانقباضي (SBP) بما يصل الى 10 مم زئبق وضغط الدم الانبساطي (DBP) بنسبة تصل الى 8 مم زئبق . بالإضافة الي ذلك، كانت الانخفاضات في SBP و DBP مرتبطة بزيادة تخليق NO. بعد ذلك تم استخدام العصير في دراسات أخرى، انه بالإضافة الى الأشخاص الاصحاء، يشمل الافراد المصابين بارتفاع ضغط الدم وما يرتبط به من امراض.(Kapil et al 2015) استكمل 68 شخصا مصابا بارتفاع ضغط الدم ب 250 مل من عصير الشمندر (يحتوي على حوالي 6.4 ملي مول من −NO3) لمدة 4 أسابيع وتقييم الوظيفة الباطنية من خلال DILA ، البلازما −NO3، −NO2، cGMP (علامة أخرى لتخليق NO) ومراقبةBP قبل وبعد التدخلات. لاحظ المؤلفون تحسنا في البطانية تعمل من خلال زيادة كبيرة في تدفق بوساطة الشريان العضدي وتركيز −NO3و −NO2، لوحظ انخفاض كبير في SBP بنسبة 7.7 مم زئبق و DBP بمقدار 2.5 مم زئبق بعد تناول الغذاء .

Baiao et alقاموا بدراسة 40 متطوعا سليما (20 رجلا وامرأة) مع 1.6 ملي مول من −NO3 مع 100 مل من عصير الشمندر ، تراكيز ملحوظة من −NO3, NO2 تم ايجادها بعد هضم كميات صغيرة من عصير الشمندر ولكن لا توجد فروقات في استجابات افراز نواتج الايض بين الرجال والنساء بغض النظر من الجنس وكتلة الجسم.

الجدول التالي يمثل نتائج دراسات حول البيتالين

(da Silva et al ,2017)

نتائج	مدة المراقبة (يوم)	مجتمع الاختبار	تركيز NO_3^-	قوام البنجر	الدراسة
ارتفاع في NO_3^- (≈16 ضعفًا) وNO_2^- (2 أضعاف) داخل بلازما الدم . مع انخفاض بنسبة 10.4+3 مم زئبق في SBP و بعد 24 ساعة (6-مم زئبق) ، وانخفاضي بنسبة 8.1+2.1مم زئبق في DBP	حادة	14 ذكور اصحاء	22.5 mmol	عصير (500مل)	Webb et al.2008
ارتفاع في NO_2^- و NO_3^-داخل بلازما الدم . مع انخفاض بنسبة1.5ممزئبق±5.4 في SBP . عدم تأثر DBP	حادة	9 افراد اصحاء	5.5 mmol	عصير (250مل)	Kapil et al 2010.
يزيد من مستقبلات NO في البلازما (NO_3^- و NO_2^-). كانت هناك زيادة في وقت التمرين بمقدار 32 ثانية بعد	حادة	8 أفراد من ذوي	9 mmol	عصير (500مل)	Kenjale et

استهلاك عصير الشمندر قبل أن يبلغ الأشخاص عن الألم بسبب العرج. كان هناك انخفاض بنسبة 48٪ بعد استهلاك عصير الشمندر (مما يشير إلى انخفاض استخراج الأكسجين) مقارنة بـ PLA بعد التمرين.		الاعمار الكبيرة			al.2011
كان هناك انخفاض غير ملحوظ في SBPو DBP لدى الرجال والنساء بعد استهلاك عصير جذر الشمندر بالمقارنة مع PLA.	حادة	30 افراد اصحاء	15 mmol/L	عصير + تفاح (500غ)	Coles and Clifton 2012
زيادة في NO البولي. وتم تسجيل انخفاض معتمد على الجرعة مع قمم تبلغ 13.1 و 20.5 و 22.2 مم زئبق في SBP و 16.6 و 14.6 و 18.3 ملم زئبق بوصة DBP بجرعات 100 و 250 و 500 مل على التوالي.	حادة	18 ذكور اصحاء	2.3 mmol 5.7 mmol 11.4 mmol	عصير (100مل) (250مل) (500مل)	Hobbs et al.2012

اختلافات الذروة في SBPو DBP بترتيب 19.3 و 23.6 مم زئبق و 16.5 و 23.2 مم زئبق للخبز المخصب بالشمندر الأبيض والاحمر على التوالي مقارنتاً بالشاهد	حادة	14 ذكور اصحاء	1.6 mmol 1.8 mmol على الترتيب	رغيف البنجر الأحمر والأبيض (100غ)	Hobbs et al 2013.
يزيد -NO3(≈3 أضعاف) و-NO2 (ضعف واحد) في البلازما. النقصان قمم 7 مم زئبق في SBP. بدون تأثير على DBP.	حادة	24 ذكور اصحاء	1.1 mmol	رغيف البنجر الأحمر (100غ)	Hobbs et al .(2013)
يزيد -NO3(≈5 أضعاف) و -NO2 (≈1.7 ضعف) فيا لبلازما. لا يوجد تأثير على SBP و DBP	حادة	27فرد مصابين بارتفاع ضغط الدم ، داء السكري الصنف 2	7.5 mmol	عصير (250مل)	Gilchrist et al 2013.

زيادة مستقبلNO(-NO2) في بلازما الدم الحد الأقصى للنقص 5.0 ،8.1 ، 6.5 ، 11.2 ملم زئبق في SBP و 3.6 ، 2.1 ،0.4 ، 3.1 مم زئبق في DBP عند الراحة و 40 و 60 و 80٪ (حجم الاكسجين الأقصى) للتمارين دون القصوى ، على التوالي .	حادة	12 اناث اصحاء	12.1 mmol	عصير (500مل)	Bond Jr et al 2013.
يزيد من مستقبلات NO في البلازما (-NO3و -NO2) .لم يكن هناك انخفاض في SBPو DBPبعد تناول عصير البنجر .كان هناك انخفاض كبير في 3 ساعات في PWVبعد استهلاك عصير البنجر . لوحظت زيادة في قطر الشريان العضدي (مم) والحمي القلاعية (%) من خلال كثافة التمرين بعد استهلاك جذر البنجر .	حادة	12 ذكور اصحاء	12.9 mmol	عصير (140مل)	Kim et al.2015

DBP:ضغط الدم الانبساطي/ SBP:ضغط الدم الانقباضي / PWV : سرعة موجة النبض/:PLA علاج بديل

الفصل الثاني : البيتالين

3)–وصف البيتالين :

Betalainsهي مركبات حلقية غير متجانسة وأصباغ نيتروجين قابلة للذوبان في الماء مسؤولة عن منح أنواع مختلفة من التلوين في الزهور والخضروات والفواكه Betanin، وهو مركب ينتمي إلى إحدى فئاتEtalain، لديه ثبات ممتاز عند PH=5 ,4 وثبات معقول بين pH 4 ,3وpH 5, 7. استقرار هذه الجزيئات يتأثر بعوامل منها شدة الإضاءة والدرجة وارتفاع درجة الحرارة (أي عمليات الطهي) ، والنشاط المائي ووجود الاكسجين .

Betalains لها هيكل عام يحتوي على حمض البيتالاميك ، مصحوبًا بجذرR1 أو R2 ، حيث قد تكون البدائل عبارة عن هيدروجين بسيط أو جذر أكثر تعقيدًا. تباين المجموعات البديلة يأتي من المصادر المختلفة لهذه الأصباغ ويحدد لونها واستقرارها. وفقا لتركيبها الكيميائي، فإن Betalainsمقسمة إلى فئتين فرعيتين: Betaxanthins ، المسؤولة عن تلوين الأصفر البرتقالي ، مثلVulgaxanthin I , II Indicaxanthin و Betacyaninsوهي المسؤولة عن تلوين البنفسجي الأحمر ، مثل Betanin, Prebetanin, Isobetanine, Neobetanin, Amaranthine, Bouganvillein Gomphrenin, (Goldman IL and Janick J,2012)

3–1)– مصادره :

لمصدر الرئيسي للبيتالين هو الشمندر الأحمر (Strack et al.,2003) كما يمكن استخلاص البيتالين من نبات القطيفة Amaranthus sp

(Stinzing et al., 2002) وكما يتواجد في السلق السويسري (Cai et al., 1998) Beta vulgaris. ssp. cicla

وثمار الصبار مثل: Opuntia(Kugler et al. 2004) و Hylocereus ..(Vaillant et al., 2005)

(arborescence.ma)

(togethertimefamily.com)

(www.pinterest.com)

(epices.com100000)

الوثيقة 9: مصادر نباتية مختلفة للبيتالين

3-2)-التخليق الحيوي :

مسار التخليق الحيوي لBetalain بسيط نسبياً، مع افتراض ان يتم تحفيز تفاعلات قليلة فقط بواسطة انزيمات . خطوة التخليق الحيوي الأولية هي التحلل المائي للتيروزين إلى L-3,4-dihydroxyphenylalanine(DOPA) المنسوب الى نشاط التيروزيناز ، على الرغم من الدور الدقيق –إن وجد- للتيروزيناز في betalainلم يتم التأكد منه بعد (Steiner et al ,1999) انقسام الحلقة الدورية ل L-DOPA بواسطة DOPA-4،5-dioxygenase(DOD) يشكل وسيط seco-DOPA

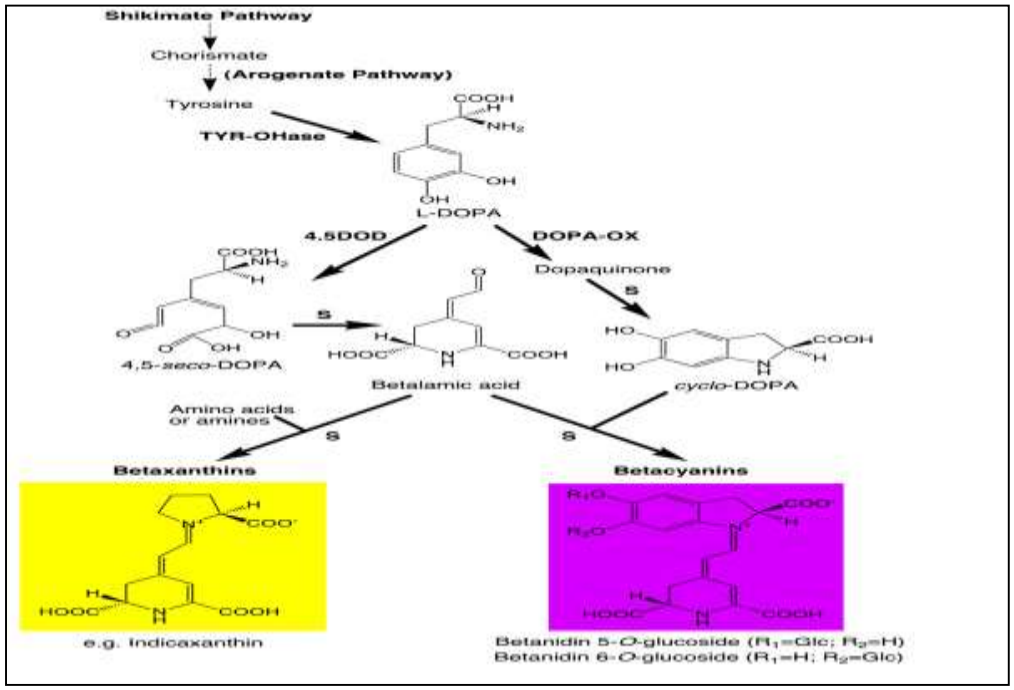
غير مستقر ، يتحول تلقائيا الى حمض البيتالاميك . يحدث تكوين betaxanthin تلقائيا من تكثيف beta-amic acid

14Amines/amino acids . غالبا تحدث هذه العملية في الفجوة العصارية.

يشمل النموذج الكلاسيكي للتخليق الحيوي ل betacyanin من تكثيف حمض beta-amic

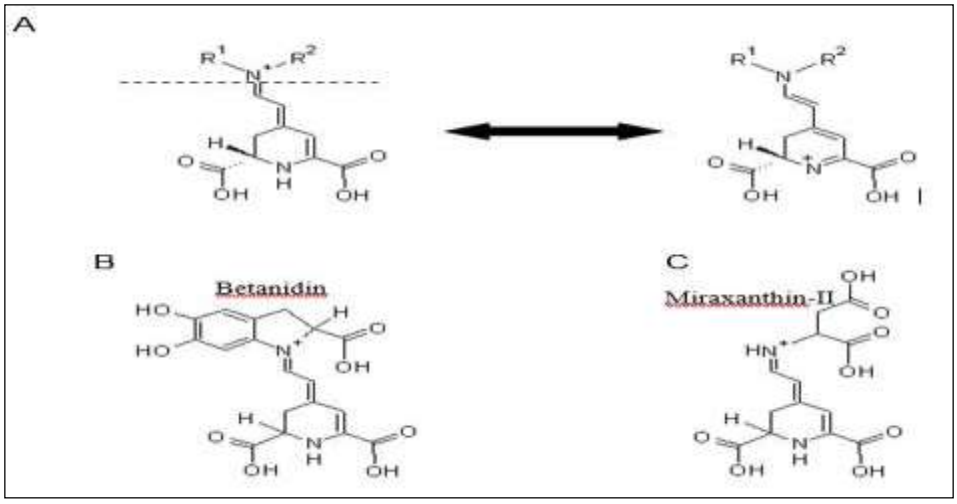
Cyclo-DOPAوهي أيضا خطوة تلقائية محتملة في مسار التخليق الحيوي

في هذا النموذج، يتكون cyclo-DOPA من L–DOPA من خلال تفاعل الاكسدة الذي ينسب أيضا الى نشاط التيروزيناز (Zryd J-P et all , 2004) يستمر التحويل عبر وسيط دوباكوينون غير المستقر ، والذي يدور تلقائيا لتشكيل cyclo-DOPA.



الوثيقة 10 : التخليق الحيوي للبيتالين (Harris et al. 2012)

3-3)- التركيب الكيميائي



الوثيقة 11 :التركيب الكيميائي للبيتالين .(Paredes-Lopez ,2003)

(A) Resonance structure of betalain (B) Basic structure of betacyanin (C)
Basic structure of betaxanthin

3-4)-التوافر البيولوجي

التوافر الحيوي أو التوافر البيولوجي في علم الأدوية هو نسبة الدواء الذي يمتص ويصل فعليا دون تغير لبلازما الدم في حالة الدوران للجرعة الفعلية التي أعطيت للشخص.

لكي يعتبر أحد المكونات الغذائية مفيدا للصحة، يجب أن يكون متوفرا بيولوجيا في الجسم الحي, أي بعد الابتلاع, يتم امتصاص المركبات النشطة من خلال الجهاز الهضمي وإتاحتها في الدورة الدموية, بكميات كافية, لاستخدامها من قبل الخلايا . ومع ذلك، من أجل الوصول إلى الدوران الجهازي وممارسة أي وظائف صحية، يجب أن يحافظ المكون الغذائي على تركيبته الجزيئية من خلال عدة مراحل من الهضم يمثل كل منها تحديا أيضياً كبيرا للجزيء ويؤثر على معدل امتصاصه النهائي ومدى امتصاصه. لذلك من

الأهمية أن يتم التحقق أولا من أي فائدة صحية مزعومة لمصدر غذائي من خلال دراسات التوافر البيولوجي المصممة جيدا والتي تحدد مدى امتصاصه في الجسم الحي. في هذا الصدد, تم النظر في التوافر البيولوجي لكل من النترات غير العضوية وbetalains, المكونات النشطة بيولوجيا الرئيسية في جذر الشمندر.

إن التوافر البيولوجي العالي للنترات الغذائية غير العضوية مثبت جيدا وهناك تقارير عن امتصاص يقارب 100% بعد الهضم. ومع ذلك, فإن مدى امتصاص betalains أقل وضوحا.

حققت دراستان بشكل مباشر في التوافر البيولوجي للبيتالين عن طريق قياس مظهرها في البول البشري بعد تناول جرعة واحدة من عصير الشمندر. كانر وآخرون. حدد 0.5%-0.9% من البيتاسيانين المبتلع (بيتانين وإيزوبيتانين) في بول المتطوع في 12 ساعة بعد تناول 300 مل من عصير جذر الشمندر. يشير هذا إلى أنه على الرغم من الكميات الصغيرة , يمكن إمتصاص البيتاسيانين بنجاح في البشر. كما أظهروا أن ذروة معدل الإطراح البولي للبيتاسيانين (دلالة على الإمتصاص) حدث بعد ساعتين إلى أربع ساعات من تناوله. ومع ذلك , كان هناك مستوى عال من التباين بين الأفراد خلال هذه الفترة الزمنية. فرانك وآخرون.

ذكرت نتائج مماثلة أثناء التحقيق في التوافر البيولوجي للبيتاسيانين. بعد تزويد ستة مشاركين أصحاء ب500 مل من عصير الشمندر , حددوا بيتاسيانين في البول بتراكيز تعادل 0.3% من الجرعة المبتلعة على مدى 24 ساعة. يمكن تفسير هذه الدراسات على أنها تشير فقط إلى مستوى صغير من التوافر البيولوجي, ومع ذلك , من المهم أن ندرك أنه من غير المرجح أن يتم التخلص من البيتاسيانين حصريا عبر المسار الكلوي في الواقع, فإن استخدام إفرازه عبر المسالك البولية كمؤشر وحيد للتوافر البيولوجي قد تلقى انتقادات لأنه لا يأخذ في الحسبان تصفية القنوات الصفراوية والدورة الدموية. للمركبات، وبالتالي التقليل من التوافر البيولوجي الحقيقي. بالإضافة إلى ذلك، فإن مدى استقلاب betalains وتحويلها هيكليا إلى مستقبلات ثانوية لم يتم تحديده بعد , ولكن يجب أن

يأخذ في الاعتبار عند فحص التوافر البيولوجي. بالنظر إلى هذه القيود، Tesoriere et al استخدم أسلوبا مختلفا للتحقيق في التوافر البيولوجي للبيتالين. طور Tesoriere وزملاؤه نموذج محاكاة في المختبر لبطانة الأمعاء البشرية باستخدام طبقات خلوية أحادية الخلية Caco-2 لتقليد حاجز وظيفي. سمح لهم هذا النموذج بفحص ما إذا كان يمكن إمتصاص betalains من خلال حاجز معوي عاملة وبالتالي إعطاء مؤشر على التوافر البيولوجي. تم إمتصاص البيتانين وإلى حد كبير إنديكسانثين جيدا من خلال النموذج المحاكي لبطانة الأمعاء) خلية أحادية الطبقة Caco-2)ومعظمها في شكلها غير المستقبل عن طريق النقل الجسيمي. يعتبر الاكتشاف الأخير مهما بشكل خاص، لأنه يكشف عن إمكانية امتصاص betalains في الدوران الجهازي في شكلها غير المتغير، مما يسمح لها بالاحتفاظ ببنيتها الجزيئية ونشاطها البيولوجي العالي. (Tom C ,2015)

3-5)-فوائده:

التطبيقات الصيدلانية للبيتالين لم يكن لها انتشار واسع، لكن عادتاً يظهر البيتالين نشاطية ضد الميكروبات والفيروسات، على سبيل المثال مضادة الفطر Phythiumdebaryum المستخرج من البنجر الأحمر. الشاي المحضر من Bougainvillea bracts والعسل مستعمل كثيراً في علاج السعال Lu X, Wang Y, (2009)) ، تم التحقق من تأثير الاستهلاك عن طريق الفم للبيتالين على فئران الاختبارICR ، وهو نوع يتميز بأدائه التناسلي الجيد ومعدل نوم سريع . تعرضت الفئران ل 12-O-tretadecanoylphorbol-13-acetate (TPA) والجليسيرول، مما أدى الى تثبيط تعزيز TPA لجلد الفئران واورام الرئة. تشير نتيجة التأثير المثبط للورم الرئوي إلى انه – مقارنتاً بالشاهد – وعلى الرغم من انه تم اختبار المستخلص الخام، هناك انخفاض بنسبة 60% في اورام الرئة. تشير هذه النتائج الى ان الشمندر نبات مفيد و وقائي من السرطان. (Neha P et al,2018) بالإضافة الى ذلك لوحظ انه يمكن التحصل على نشاط اعلى من ذلك مع الفلفل الأحمر (carotenoids)

وقشر البصل الأحمر(anthocyanins) وغيرها، وبالتالي يمكن اعتبار البيتالين مادة مفيدة للوقاية من السرطان.(Francisco, D, 2003 .)

تلعب Betalains ، وخاصة betacyanins ، دورًا مهمًا في صحة الإنسان بسبب أدوارها الدوائية كالأنشطة مضادة للأكسدة ، مضاد للسرطان ، مضاد للالتهابات ، تقي للكبد(Georgiev et al ,2010)، وتعمل كعامل مضاد للدهون ومضاد للميكروبات. أنها تمنع تشكل الخلايا السرطانية مخبريا في المبيض والمثانة و عنق الرحم ويمكن أن تمنع تكاثر الخلايا في الأورام الجلدية(Neha P,2018) استهلاك البنجر الأحمر يقلل من حدوث اورام الرئة والكبد والقولون والمريء والجلد. يستخدم كصبغة طبيعية في جميع انحاء العالم كملون في مستحضرات التجميل والأدوية. يعتبر مستخلص الشمندر الأحمر ذا أهمية كبيرة بسبب آثاره المضادة للسرطان. علاوة على ذلك، لديها القدرة على العمل بشكل تآزري مع مضادات السرطان لتقليل سمية العقاقير مثل Doxorubicin . يزيد البيتالين من مقاومة الأكسدة التي تثري البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة والميتوغلوبين البشري. Betalains جنبا إلى جنب مع المركبات الفينولية الأخرى يقلل الضرر التأكسدي للدهون ويمكن أيضا تقليل التهاب المفاصل والعظام والأوعية الدموية ، يساعد هذا المرضى الذين يعانون من الربو وهشاشة العظام للتعافي من حالات الالتهاب.

ظهر betalains تأثيرات مضادة للالتهابات ، ومضادة للشيخوخة ، وبالتالي تساعد في تنظيم الإجهاد التأكسدي المرتبط باضطرابات الامراض المزمنة (Lu X et al ,2009) لوحظ ان مركبات betalains التي تم الحصول عليها من نباتات تنتمي الى العائلة القطيفية Amaranthaceaeقدمت مضادات أكسدة أعلى من نشاط حمض الأسكوربيك ، أحد مضادات الأكسدة التقليدية(Cai et al ,2005) . تُعزى إمكانات مضادات الأكسدة في betalains إلى التركيب الجزيئي لهذه المركبات، مما يعكس قدرتها على التبرع بالهيدروجين للأنواع التفاعلية. فيما يتعلق betaxanthins ، فإن الزيادة في عدد بقايا الهيدروكسيل والإيمينو تعزز القضاء على الجذور الحرة ، بينما يقلل الارتباط بالجليكوزيل من النشاط ويزيد الأسيل من إمكانات مضادات الأكسدة

في betacyanins (Stintzing FC,2004). يمكن زيادة نشاط مضادات الأكسدة في betalains وفقًا لعدد وموضع مجموعات الأمينية والهيدروكسيل في الجزيء، مع وضع C-5 لمجموعة الهيدروكسيل في aglycone المسؤول عن زيادة نشاطها المضاد للأكسدة (Azeredo HM,2009) .

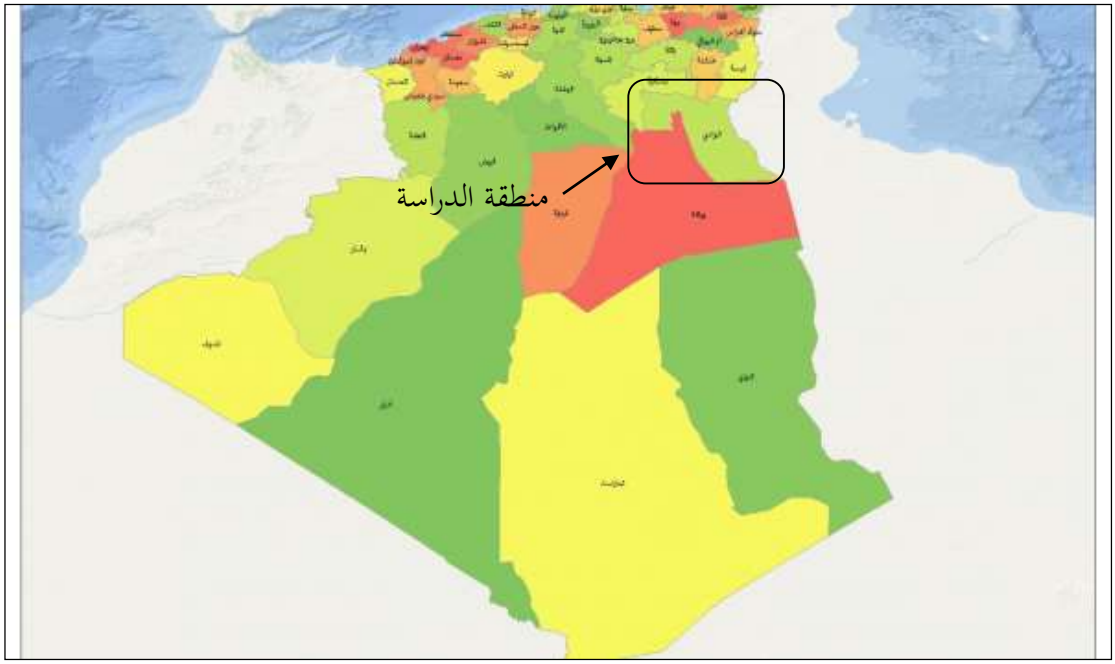
الجزء التطبيقي

الفصل الأول: مواد وطرق الدراسة

4)–منطقة الدراسة :

4–1)–الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف :

يقع وادي سوف في الجزء الجنوبيّ الشرقيّ من الجزائر، وفي منتصف الصحراء الكبرى، ويُمثل وادي سوف جزءاً من الصحراء الشماليّة الشرقيّة، وينتمي إلى منطقة العرق الشرقيّ الكبير، ويحده من الجهة الشّماليّة شط ملغيغ وشط مروان، ومن الجهة الجنوبيّة العراق، ومن الجهة الشرقيّة الطالب العربيّ، بينما يحده وادي الريغ، ومنطقة العرق الشرقيّ من الجهة الغربيّة،(ريان جابر ، 2015) وينتمي وادي سوف إلى ولاية الوادي، وهي إحدى الولايات الجزائريّة، وهي الولاية المنبثقة عن التقسيم الإداريّ المنعقد في عام 1984م، وتُعرف بمدينة الألف قبة وقبة، وعاصمة الرمال الذهبيّة.



الوثيقة 12 : خريطة الجزائر (www.egy-press.com)

4 –2)– محطة الدراسة :

لتحقق من فعالية الزراعة المختلطة مقارنة بالزراعة التقليدية تم اخذ عينات من حقل منفرد (بنجر فقط) وحقل مزروع مع نبات المعدنوس.

الوثيقة 13: الموقع الجغرافي لموقع الدراسة

الوثيقة14:ميدانية لموقع الدراسة / الوثيقة15: صورة للحقل البنجر المنفرد / الوثيقة16: صورة للبنجر المختلط

4-3)-اختيار العينات:

تم اختيار 10 نباتات عشوائية من كل حقل وذلك بتاريخ 25 فيفري 2022 على الساعة الخامسة مساءاً لأجل اخذ القياسات في المخبر 9 ، 10 بكلية العلوم الطبيعية والحياة .

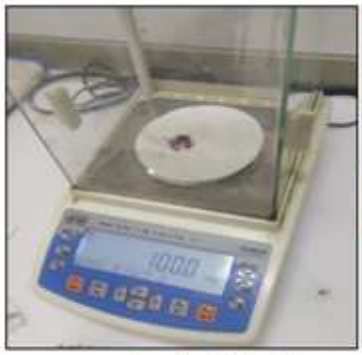
5)-الوسائل والمحاليل المستعملة:

الأدوات	الأجهزة المستعملة	المواد
سحاحة	ميزان حساس Balance	ماء مقطر
بيشر مدرج	حاضنة حرارية	إيثانول Ethoh
أنابيب اختبار	آلة طحن كهربائية	ميثانول Meoth
مشرط	جهاز الطرد المركزي	ماء فيزيولوجي
علب بيتري	جهاز الخلط المغناطيسي مع السخان المسطح	محلول غلوكوز Muller Hinton
حامل أنابيب اختبار	موقد بنزن Bee Benzen	مادة DPPH
ملقط	جهاز التعقيم Autoclave	أنواع بكتيرية
أقراص ورق Wath main	مقياس الطيف الضوئيspectrophotometer	
Micropepette	جهاز التجفيف le tive	
عود قطني		
حوجلة		
ورق الالمنيوم		
أوراق شفافة		
أنبوب مدرج		

حقنة		

الوثيقة17: جهاز الطرد المركز

الوثيقة18: خلاط مغناطيسي مع سخان



الوثيقة19: ميزان حساس

الوثيقة20: حاضنة حرارية

الوثيقة21: جهاز التعقيم

الوثيقة 22: مقياس الطيف الضوئي

الوثيقة23:موقد بنزن

الوثيقة 24: آلة السحق الكهربائية

الوثيقة 25: جهاز التجفيف

6)-الخصائص المدروسة:

6-1)-الخصائص المورفولوجية:

6-1-1)-الوزن الرطب والجاف للجذر التخزيني

تم قياس الوزن الرطب للجذر التخزيني في نهاية موسم النمو وذلك بأخذ مجموعة من النباتات من كل حقل (منفرد ومختلط) ونقلها إلى المخبر ثم تم قطع الجزء الخضري عند اتصاله بالجذور ثم وزن الجذر بالميزان الحساس.

الوثيقة26: البنجر الأحمر من الحقل المختلط

الوثيقة27: البنجر الأحمر من الحقل المنفرد

تم تقطيع الثمار إلى شرائح رقيقة و وضعها في الحاضنة الحرارية على درجة حرارة 45°م لمدة 3أيام

الوثيقة28:ثمرة بنجر الحقل المنفرد بعد التجفيف الوثيقة29:ثمرة بنجر الحقل المختلط بعد التجفيف

6-1-2)-الوزن الرطب والوزن الجاف للورقة

تم قياس الوزن الرطب للورقة وذلك بأخذ مجموعة من الأوراق من كل حقا ونقلها إلى المخبر حيث وزنت كل ورقة على حدى ثم تم قياس الوزن الجاف للأوراق السابقة بواسطة ميزان حساس بعد تجفيفها بواسطة الحاضنة الحرارية على درجة حرارة 45 م .° ولمدة 3 أيام ثم قدر الوزن الجاف لكل ورقة.

الوثيقة30: الأوراق المأخوذة من الحقل المختلط الوثيقة31: الأوراق المأخوذة من الحقل المنفرد

6-1-3)-المساحة الورقية

تم اخذ 10 قطع معلومة المساحة من 10 أوراق لـ 10 نباتات بصورة عشوائية من كل حقل، حيث تم تجفيف هاته الأخيرة على درجة حرارة 45م.° ولمدة 3 أيام إلى حين الجفاف التام وحساب وزن كل قطعة على حدى من القطع الورقية ثم تم وزن الورقة كاملة. بعدها تم حساب المساحة الورقية حسب المعادلة التالية:

المساحة الورقية لكل ورقة = (Sp x Wpp) / WP

Sp : مساحة القطعة الورقية / Wpp : الوزن الجاف لـ (الورقة + القطعة الورقية)

Wp : الوزن الجاف للقطعة الورقية

6-2)- الخصائص الفيزيولوجية

6-2-1)-تقدير محتوى الماء في الانسجة الورقية

تم تقدير محتوى الماء حسب المعادلة التالية:

الوزن الرطب – الوزن الجاف.

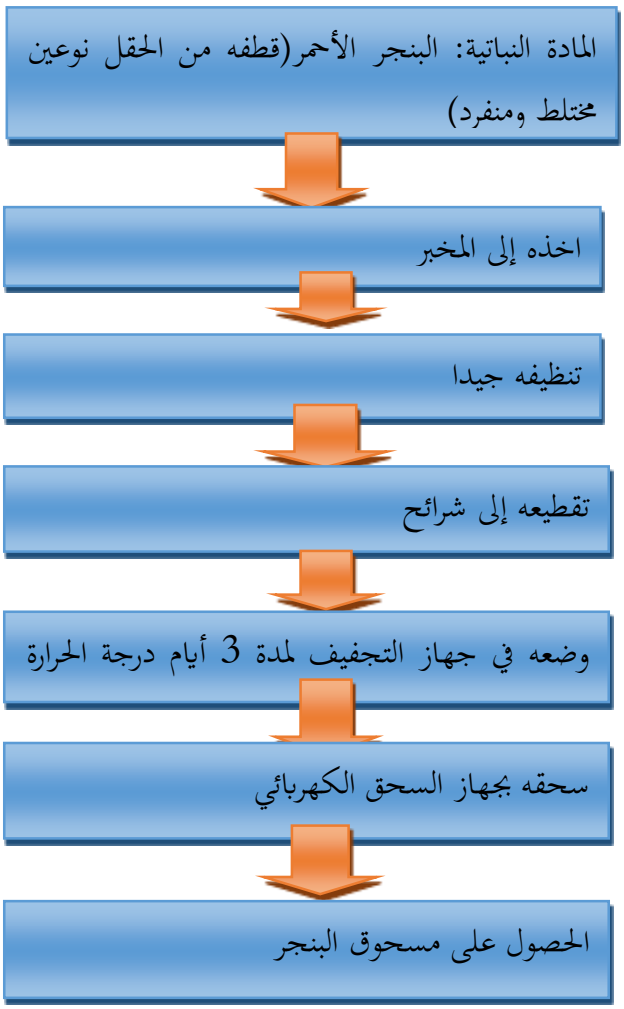
6-2-2)-تقدير محتوى الماء في الجذر التخزيني

تقدير المحتوى المائي بالطريقة التالية:

الوزن الرطب – الوزن الجاف.

6-2-3)-تحضير مستخلص البنجر الأحمر

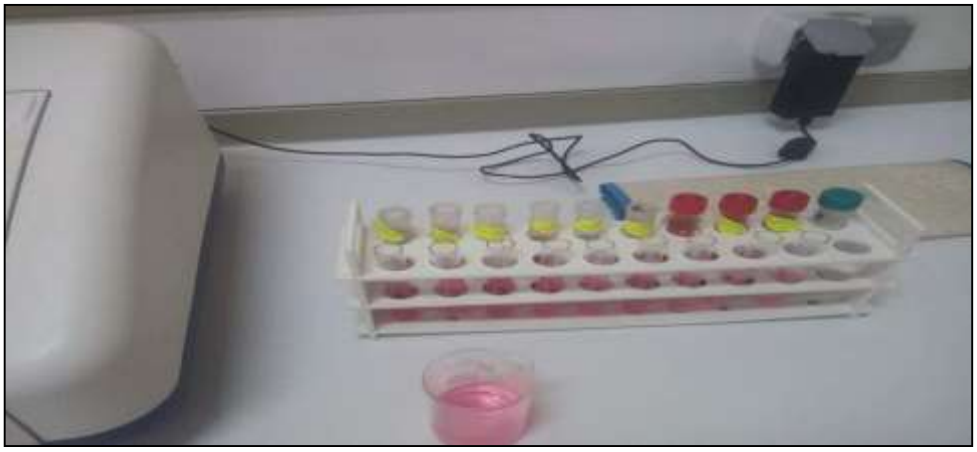
بعد تقطيع وتجفيف ثمار البنجر الأحمر في حاضنة حرارية في درجة حرارة 45م° لمدة 3 أيام، نقوم بوضع كمية من كل عينة في آلة السحق الكهربائية لنتحصل على مسحوق ناعم للبنجر، هذا الأخير سيكون اساسياً في باقي التجارب.



الوثيقة 32: مخطط تحضير مسحوق البنجر الأحمر

نأخذ في أنبوب اختبار عينة 0.1g من مسحوق البنجر من كل حقل (منفرد/مختلط)، من كل حقل نأخذ 9 عينات من اجل الدراسة التكرارية.

نضيف المذيب (ماء/إيثانول50%) بالأحجام 5-10-15 ml كل حجم يأخذ 3 عينات من الانابيب السابقة، نرج المحلول ليتجانس لمدة 10 ثوان ثم ندخله لجهاز الطرد المركزي لمدة 20 دقيقة على 3000 دورة في الدقيقة، وهكذا نتحصل على مستخلصات البنجر بتراكيز مختلفة.



الوثيقة33: مستخلصات البنجر الأحمر

6-2-4)-تقدير محتوى (تركيز) البيتالين في المستخلص

تم تحضير مستخلصات البيتالين مذابة في الماء والإيثانول (الطريقة في عنوان تحضير مستخلص البنجر الأحمر) تمت قراءة النتائج في المطياف Spectrophotométre عند طول الموجتين 480nm لمركب Betaxanthin و 538nm لمركب Betacyanin حيث تم قياس تركيز البيتالين بالعلاقة التالية : Stintzing, Schieber, and Carle)2003(

$$[(A \times DF \times MW \times 1000)/ (e \times l) = BC (mg/L)$$

BC :تركيز البيتالين

A :الامتصاصية

DF : معامل التخفيف

MW :الكتلة المولية MW=308g mol عند betaxanthins / ,

MW=550g mol عند betacyanins

e : معامل الانقراض المولي

(e = 60,000 L/ mol cm) عند محلول betacyanins

betaxanthinS عند محلول(e = 48,000 L/ mol cm)

L :ثابت يساوي1

6-2-5)-دراسة الخصائص المضادة للأكسدة للمستخلص

6-2-5-1)-تحضير الDPPH :

تعرف جزيئة DPPH بثنائي بكريل فينيل هايدرازيل(diphenyl picryl hydrazyl) وهي مادة صلبة لونها بنفسجي مسودة. وعند إكتسابها للإلكترون تتحول إلى DPPH-H ثنائي بكريل هايدرازين (diphenyl picryl hydrazine) وهو محلول غير جذري لونه بنفسجي, تم اختيار اختبار DPPH لأنه الاختبار الأكثر استخداما لقياس قدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذر الحر(العابد إ , 2009)

يتم تحضير محلول DPPH بوزن 2 ملغ من مسحوق DPPH وإذابته في 50مل من الميثانول (MeOH) ويوضع بحوجلة مغطاة بورق الألمنيوم على جهاز المخلاط المغناطيسي ويترك لمدة 15 دقيقة من أجل ذوبان DPPH كليا. فنحصل على محلول بنفسجي داكن. ثم نقوم بتحضير محاليل مخففة بتراكيز مختلفة من المستخلصات, نأخذ من كل تركيز 1 مل ثم نضيف له 1 مل من DPPH في أنابيب زجاجية, نجانس المحلول ونتركه لمدة 30 دقيقة في الظلام. بعدها تتم قراءة الامتصاصية في جهاز المطيافية Spéctrophotométre عند طول الموجة الأعظمي λmax= 517nm.

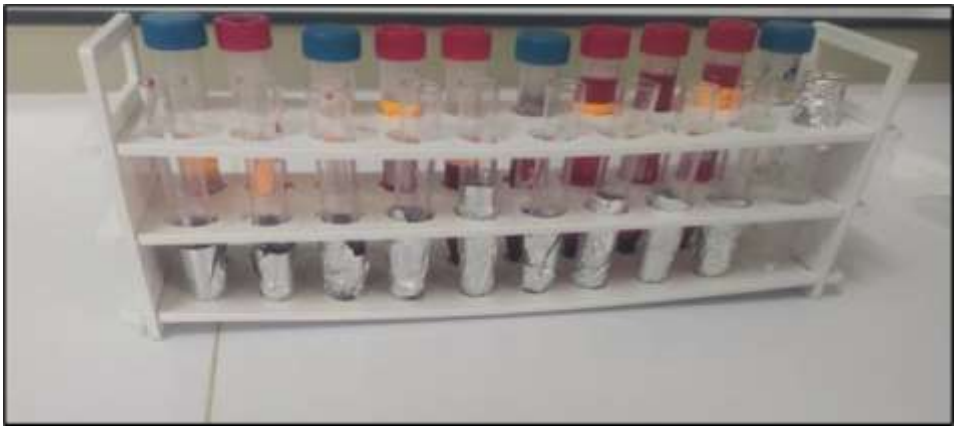
تم حساب النشاطية المضادة للأكسدة بالمعادلة التالية:

النشاطية المضادةللأكسدة%=

A(control)- A(sample)/A(control) x100

A(control) : امتصاصية الشاهد

A(sample) : امتصاصية العينة



الوثيقة34:عينات مستخلص البنجر ضمن اختبار DPPH

6-2-6)- دراسة الخصائص المضادة للبكتيريا للمستخلص

تهدف هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير المستخلصات على البكتيريا من خلال اختبارات عيارية وصيدلية وكذلك طبية.

6-2-6-1)-جمع السلالات البكتيرية المستهدفة

تم الحصول على السلالات البكتيرية من مخابر المجد.

6-2-6-1-1)-سلالات البكتيريا المستعملة

(ATCC25922) *Escherichia coli*

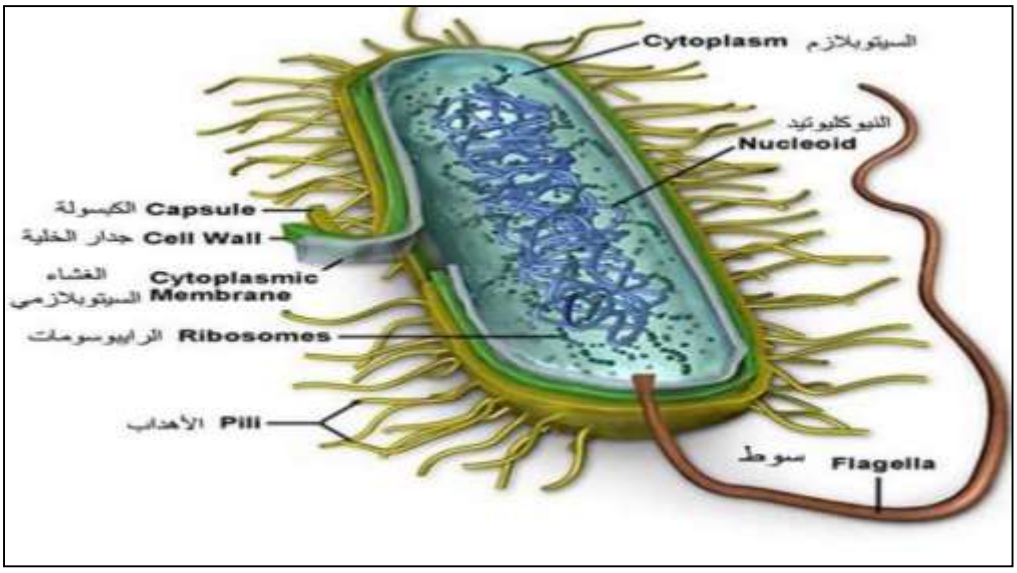
(ATCC9027) Staphylococcus aureu

الوثيقة35: السلالات البكتيرية المستعملة

6-2-6-1-2)- تعريف البكتيريا :

هي مجموعة من الأحياء الدقيقة المجهرية, وتقاس أبعادها بالميكرون حيث أن عرضها ما بين 0.2 و 2 ميكرون, وطولها ما بين 2 و 10 ميكرون. لا تحتوي على اليخضور, وتكون على عدة أشكال منها الكروية والعصوية ومنها النافع الذي نعتمد عليه في حياتنا اليومية, أما الضارة فهي سبب الأمراض والأوبئة, وقد اكتشفها العالم لويس باستور 1822-1985, وذلك بعد اكتشاف المجهر, وتتواجد البكتيريا في كل من التربة, الماء, الهواء, الأغذية, وتكون أيضا على سطح الجلد والأغشية المخاطية وداخل القناة الهضمية, والجهاز التنفسي, حيث تستطيع

العيش لأعوام طويلة متحملة لجميع الظروف غير الملائمة من ارتفاع درجة الحرارة, أو انخفاضها,. (حوة إ , 2013)

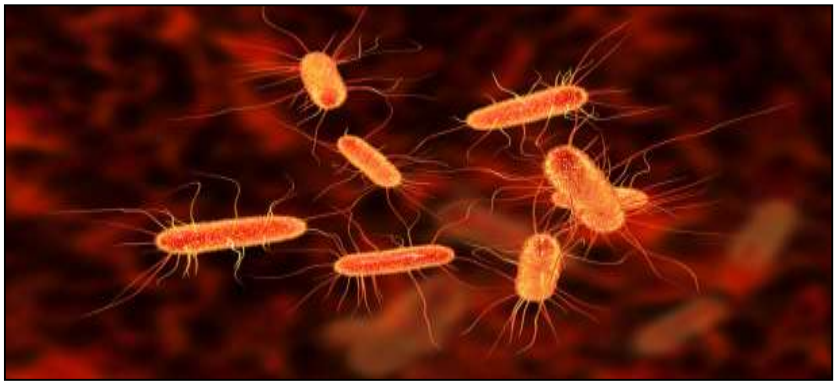


الوثيقة36: التركيب العام للبكتيريا (أبو الذهب وآخرون ، 1997)

***Escherichia coli*:**

هي بكتيريا هوائية سالبة الغرام تنتمي إلى عائلة Enterobacteriaceae, طولها يتراوح ما بين 2-6 ميكرومتر أما العرض من 1.1-1.5 ميكرومتر, تعيش في جسم الإنسان والحيوان والنبات في التربة, تكون متحركة على شكل عصيات, مسببة لعدة

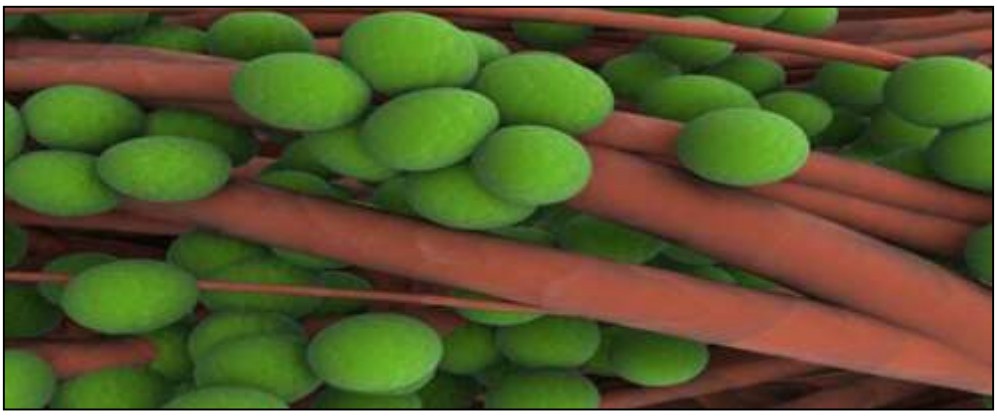
أمراض كأمراض لجهاز البولي, التهاب السجايا وتسمم الدم. (, 2012, الشبيب وآخرون, 2009, 20212 ,.Harra A).



الوثيقة37: صورة مجهرية لبكتيريا *Escherichia coli* (حوة إ، 2013)

Staphylococcus aureus:

هي بكتيريا موجبة الغرام , كروية الشكل, يتراوح قطرها ما بين 0.5-1,5, ذات لون أصفر براق عديمة الحركة, تكون عناقيد على شكل أكوام وتتواجد لدى الإنسان في الجلد والأمعاء, يمكن أن تتسبب في التهابات جلدية خطيرة , ويتسبب أيضا هذا النوع من البكتيريا بالعديد من الالتهابات التي تسهل انتشار في الأماكن المزدحمة. (الشبيب أش وآخرون, 2009,2012, Harrar A ,)



الوثيقة38: صورة مجهرية لبكتيريا *Staphylococcus aureus* (حوة إ، 2013)

6-2-6-2)-طريقة العمل

قبل الشروع في هذا العمل يجب تعقيم كل الأدوات في المعقمة والتنظيف الجيد لمكان العمل

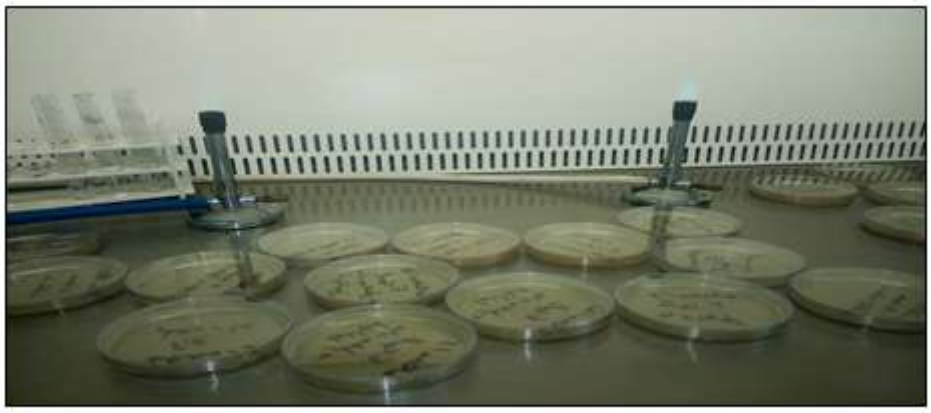
بالقرب من موقد بنزن سنتبع في هذا العمل الخطوات التالية:

6-2-6-2-1)-تحضير الأقراص

قمنا بقص ورق ترشيح لأقراص بقطر 5 ملم، تم وضع هذه الأقراص في أنبوب اختبار زجاجي وتم تعقيمها في جهاز المعقمة بعدها تم نقلها الى الحاضنة الحرارية للتخلص من الرطوبة الزائدة.

6-2-6-2-2)-تحضير وسط الزرع

تم تحضير وسط الزرع بتسخين 19g من المحلول الغلوكوزي Muller Hinter مع 500 مل ماء مقطر على درجة حرارة 85 م°بعدها تسكب بكميات محددة لتصل لسمك 6 ملم في علب البتري قرب موقد بنزن للمحافظة على التعقيم، ثم تترك لتبرد وتتجانس. ثم تنقل للحاضنة الحرارية للتخلص من الرطوبة المتبقية.



الوثيقة39: وسط الزرع محضر

6-2-6-2-3)-تحضير المعلق البكتيري

يتم نزع الجذمة البكتيرية بواسطة عود قطني ثم توضع في أنبوب اختبار محتوي على 6 مل من الماء الفيزيولوجي المعقم، نقوم بالرج حتى يتجانس المحلول قرب موقد بنزن للمحافظة على الوسط من الاتلاف.

تالياً تزرع البكتيريا في علب البتري حيث توزع بشكل منتظم على السطح بواسطة عود قطني معقم.

الوثيقة40: عملية زراعة البكتيريا

الوثيقة41: عود قطني معقم

6-2-6-2-4)-وضع الأقراص المشبعة بتراكيز المستخلصات

نضع عدت أقراص مشبعة بالتراكيز المحضرة سابقاً لمستخلصات البنجر داخل علب بيتري وذلك بواسطة ملقط معقم جيداً.

الوثيقة42: غمس الأقراص في مستخلص البنجر المنفرد

الوثيقة43: غمس الأقراص في مستخلص البنجر المختلط

توضع الأقراص على مسافات متساوية وندخلها الحاضنة تحت درجة حرارة 37°م ولمدة يوم كامل.

6-2-7)-الدراسة الإحصائية :

تم الاعتماد على برنامج Excel 2016 لتحليل التباين (الفروقات) بين نتائج الحقلين المنفرد والمختلط.

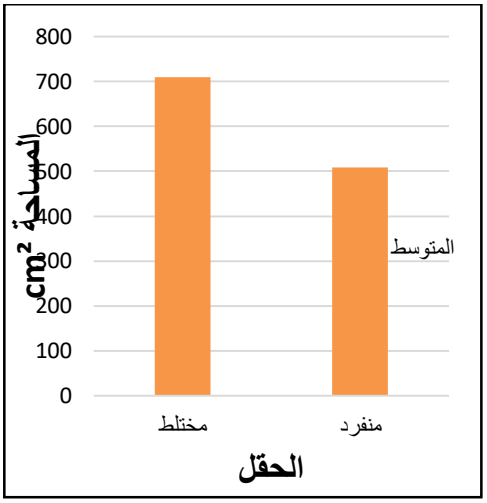
النتائج والمناقشة

7)–النتائج والمناقشة:

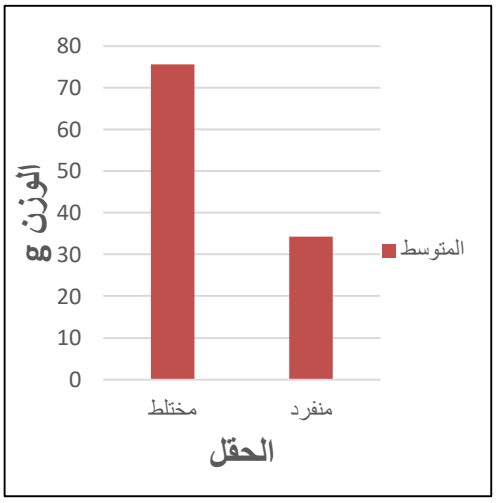
بعد تسجيل القياسات المدروسة تم تنظيم النتائج في الجداول والاعمدة البيانية التالية:

7–1)– الخصائص المورفولوجية :

7–1–1)–المساحة الورقية/وزن الثمرة الطرية :



الوثيقة44:المساحة الورقية للبنجر الأحمر



الوثيقة45: وزن الثمرة الطرية للبنجر الأحمر

نلاحظ من الاعمدة البيانية ان أكبر مساحة ورقية مسجلة عند نباتات الحقل المزروع مع نبات المعدنوس بحوالي 700 cm^2 والتي تفوق بحوالي 20% أكبر مساحة مسجلة عند نباتات الحقل المنفرد.

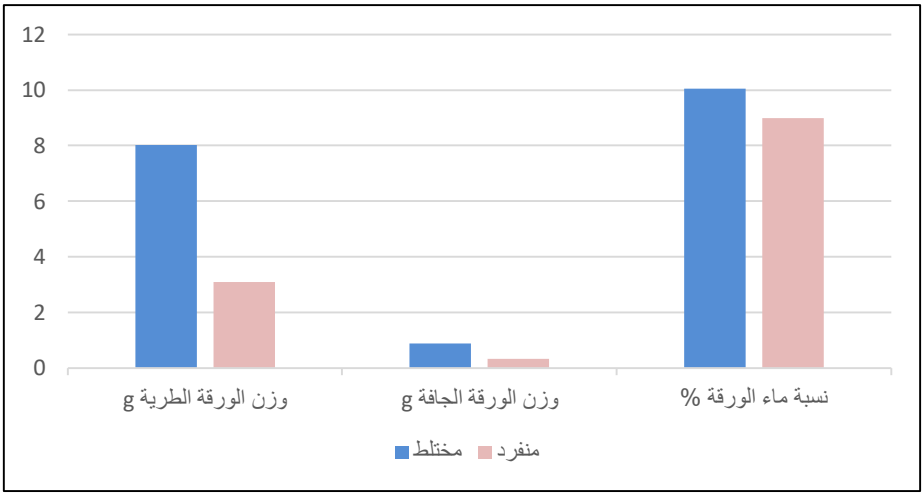
من بيانات الاعمدة البيانية يتضح ان أكبر وزن مسجل للثمرة في الحقل المختلط بقيمة 75 g يتجاوز بحوالي الضعف ما تم تسجيله في الحقل المنفرد بقيمة 34 g .

نستنتج مما سبق العلاقة الطردية بين المساحة الورقية والوزن الطري للثمرة حيث ان أكبر قيمة مسجلة عند المقدارين المدروسين (مساحة ورقية / وزن ثمرة طرية)كانت من صالح

الحقل المختلط ومنه نستخلص ان الزراعة المختلطة تؤثر إيجاباً في المؤشر (وزن ثمرة طري / مساحة ورقية) .

7-1-2)-المحتوى المائي للورقة :

	مختلط	منفرد
وزن الورقة الطرية g	8.022	3.079
وزن الورقة الجافة g	0.886	0.327
نسبة ماء الورقة %	10.06	9



الوثيقة46: نسبة محتوى الماء في ورقة نبات البنجر الأحمر

يتضح من بيانات الجدول ان الوزن الطري للورقة المسجل في الحقل المختلط بمقدار 8 g

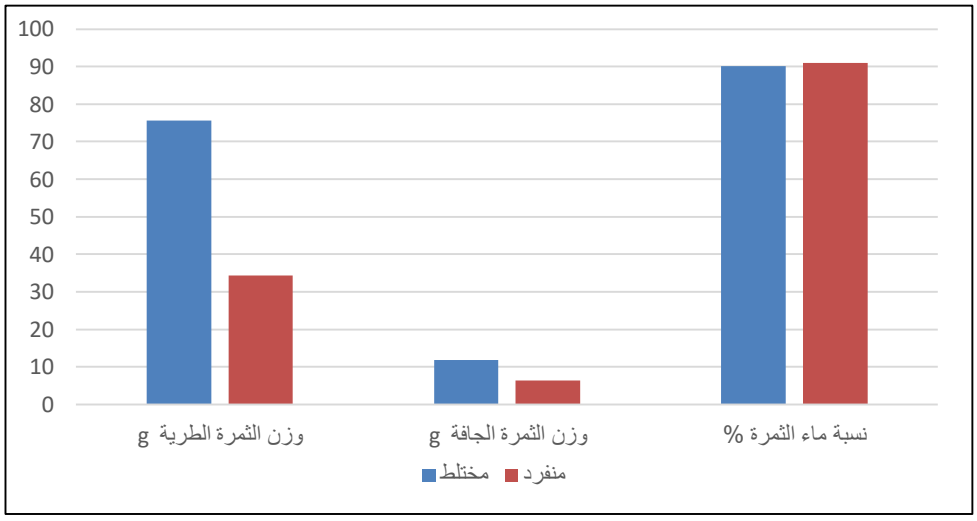
الذي يتجاوز الضعف مما سجل في الحقل المنفرد ، وتم رصد فروقات معنوية Fc= 13.157 / Ft= 4.413

من نتائج جدول والاعمدة البيانية نلاحظ أكبر قيمة لوزن الورقة الجافة في الحقل المختلط ب 0.8 g

في حين الوزن هو 0.3 g فقط في الحقل المنفرد وتم رصد فروقات معنوية بواسطة التحليل الاحصائي والمقدرة ب Fc = 10.799 / Ft = 4.41

7-1-3)-المحتوى المائي للثمرة:

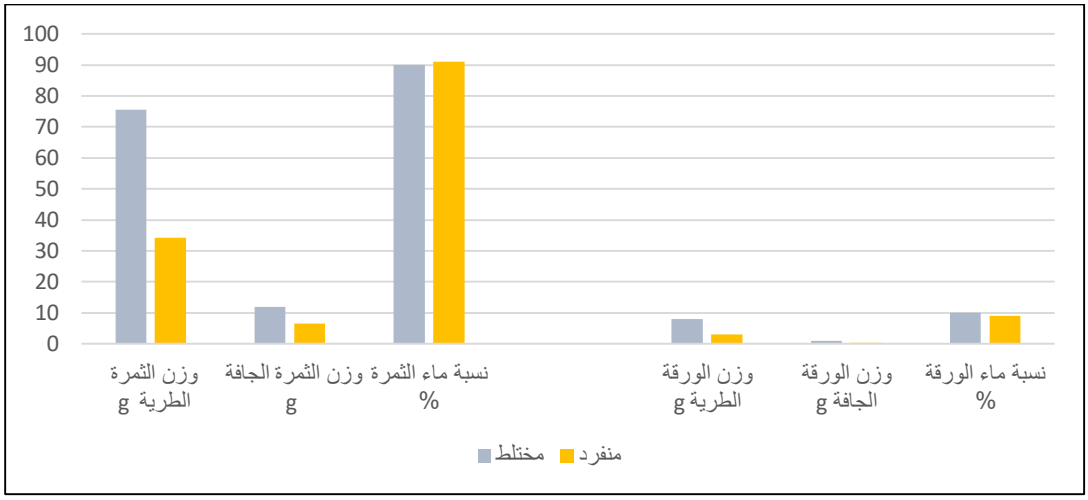
منفرد	مختلط	
34.271	75.585	وزن الثمرة الطرية g
6.438	11.834	وزن الثمرة الجافة g
91	90.1	نسبة ماء الثمرة %



الوثيقة47: نسبة محتوى الماء في ثمار نبات البنجر الأحمر

من بيانات الجدول نلاحظ ان الوزن الجاف والطري عند البنجر المختلط يتجاوز بحوالي الضعف قيمته عند البنجر المنفرد ، ومنه المحتوى المائي يتناسب مع الفرق فتكون النسب شبه متساوية عند 90%

مما سبق نجد ان :



الوثيقة48: مقارنة بين المحتوى المائي للثمرة والورقة في الحقلين

نسبة الماء في الثمرة تشكل اغلبية المحتوى المائي لنبات البنجر الأحمر سواءاً عند النوع المنفرد او المختلط .

تناسب القيم عند الحقلين مؤشر الى عدم وجود فروقات معنوية بين قيمة المحتوى المائي للثمرة او الورقة في كلا الحقلين وقد أُثبت ذلك عبر الاختبار الاحصائي .

7-2)- الخصائص الفيزيولوجية :

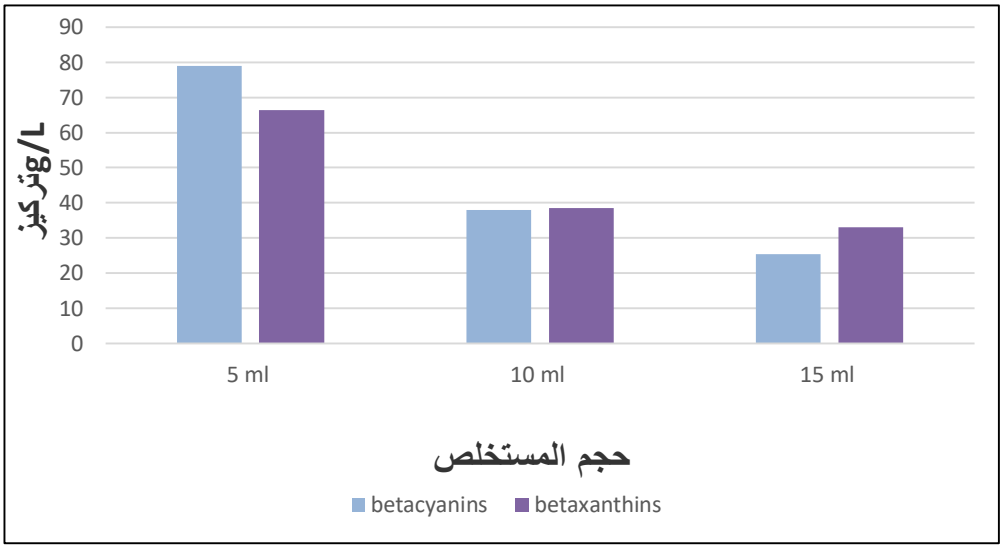
7-2-1)- تقدير محتوى البيتالين في مستخلص البنجر الأحمر:

❖ تقدير تركيز كل من Betacyanins وBetaxanthins عند مستخلص البنجر الأحمر مذاب في الماء المقطر.

أولاً: عند البنجر المنفرد

	منفرد	
الحجم	Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)
5 ml	78.952	66.348
10 ml	37.95	38.606
15 ml	25.422	33.11

ماء مقطر



الوثيقة49: محتوى Betacyanins، Betaxanthins من بنجر المنفرد المذاب في الماء المقطر

نلاحظ من خلاص بيانات الجدول والاعمدة البيانية انه كلما زاد حجم المستخلص نقص تركيز Betacyanins , Betaxanthins المرصودة حيث تصل لأعلى تركيز عند حجم 5 مل في كلا المركبين وتتناقص مع زيادة الحجم .

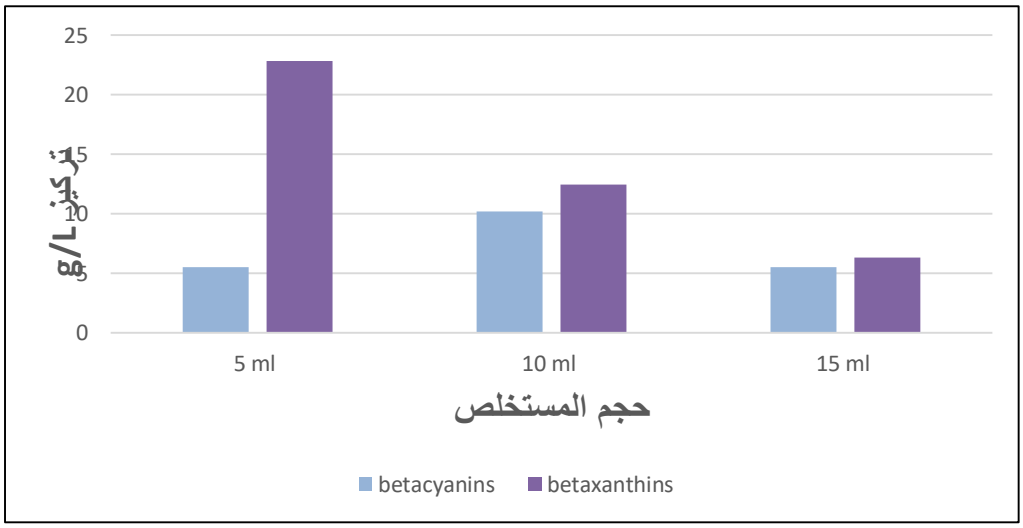
ونلاحظ ايضاً ان مركب Betacyanins يكون في اعلى قيمة له 78.9 g/Lعند حجم 5 مل ويتعدى تركيز مركب Betaxanthins عند نفس الحجم، ثم تتساوى

تقريباً النسبتان عند تركيز 10 مل. ويقل تركيز Betacyanins على تركيز Betaxanthins عند حجم 15 .

ثانياً: عند البنجر المختلط

	مختلط	
الحجم	Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)
5 ml	5.5	22.843
10 ml	10.175	12.448
15 ml	5.51	6.3097

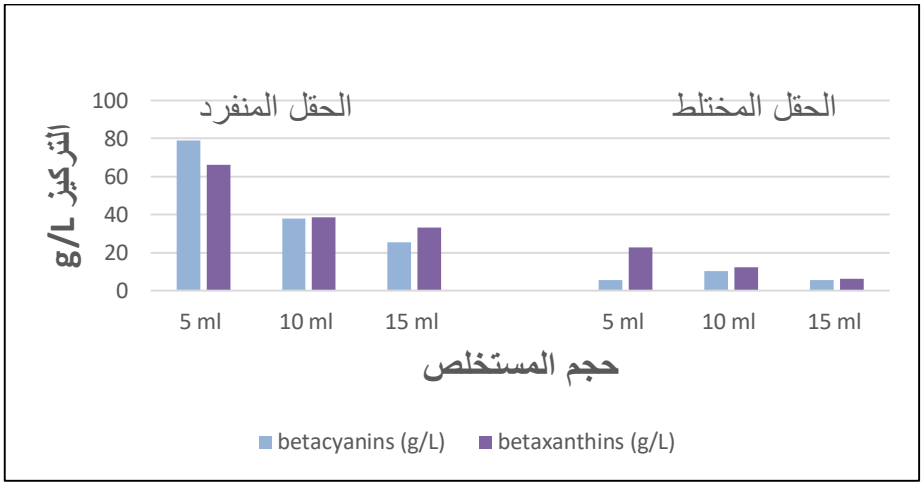
ماء مقطر



الوثيقة50: محتوى Betacyanins, Betaxanthins من بنجر المختلط المذاب في الماء المقطر

يلاحظ من خلاص الاعمدة البيانية ان أكبر نسبة مسجلة هي نسبة Betaxanthins عند حجم 5 مل حيث تصل الى 22.8 g/L ثم يتراجع التركيز عند زيادة الحجم ليصل الى 6.3 g/L. تركيز مركب Betacyanins يتراوح تركيزه بين 5-10 g/L مع زيادة حجم المحلول. تم رصد فروقات معنوية بواسطة التحليل الاحصائي Fc = 9.089 / Ft = 3.885

❖المقارنة بين الحقلين في تركيز مركبات البيتالين عند استعمال الماء المقطر كمذيب:



الوثيقة51: محتوى Betacyanins، Betaxanthins في الحقلين مع استعمال الماء المقطر كمذيب

من بيانات المخطط تتفوق نسبة مركبات البيتالين عند الحقل المنفرد على نسبتها عند الحقل المختلط عند استعمال الماء المقطر كمذيب حيث يأخذ مركب betacyanins اعلى قيمة 78.95 g/L عند الحجم 5 ml و betaxanthins اعلى قيمة له 66.34 g/L عند نفس الحجم وهذه القيم هي الأعلى تسجيلاً.

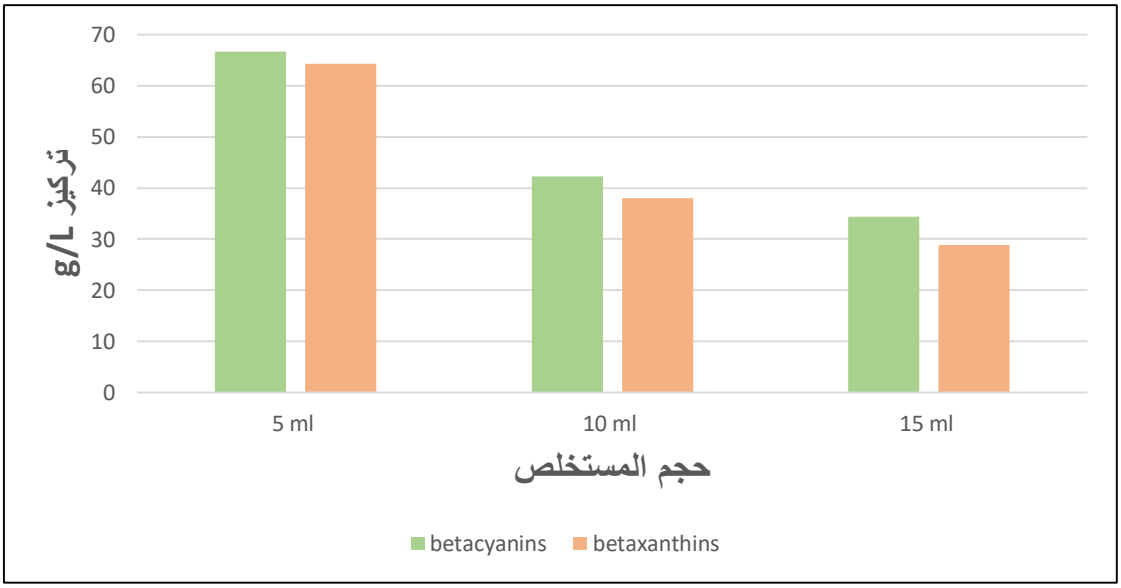
ومنه نقول ان محتوى البيتالين افضل عند الحقل المنفرد عند استعمال الماء المقطر كمذيب .

أيضاً كلما زاد حجم المستخلص تتناقص كمية مركبات البيتالين المرصودة .

❖ تقدير تركيز كل من Betacyanins و Betaxanthins عند مستخلص البنجر الأحمر مذاب في الإيثانول.

أولاً: عند البنجر المنفرد

Ethanol	منفرد	
الحجم	Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)
5 ml	66.611	64.324
10 ml	42.258	38.008
15 ml	34.313	28.896



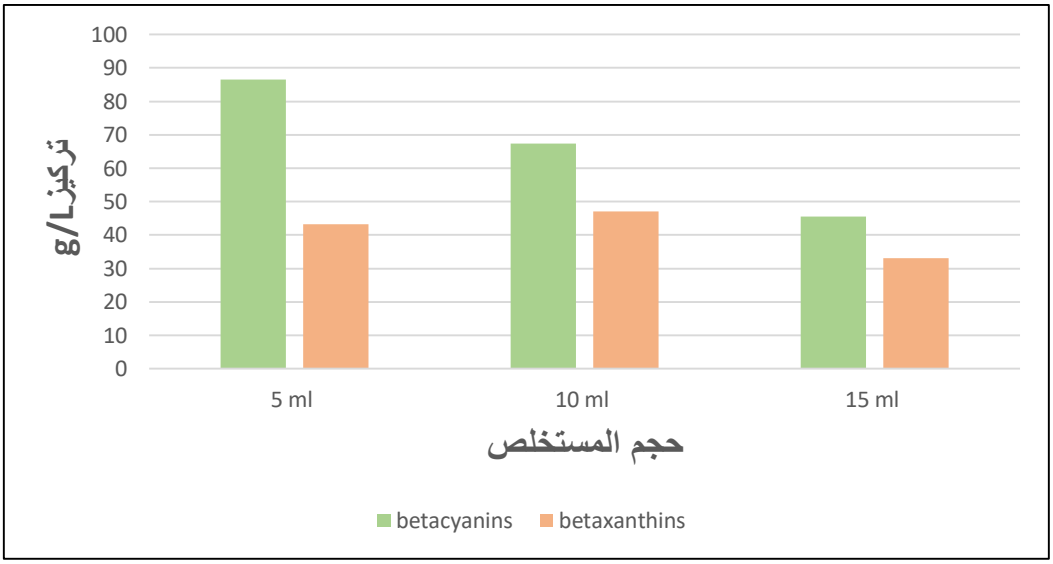
الوثيقة52: محتوى Betacyanins، Betaxanthins من بنجر المنفرد المذاب في الإيثانول

من ملاحظة الجدول والأعمدة البيانية نلاحظ تراكيز متقاربة من المركبين، وتتناقص التراكيز لكن تبقى متقاربة كل ما زاد الحجم. تم رصد فروقات معنوية بواسطة

التحليل الاحصائي Fc = 11.148 / Ft = 3.885 . تتفاوت التراكيز بين 66 كأعلى قيمة لBetaxanthins و g/L28 كأقل قيمة ل Betacyanins.

ثانياً: عند البنجر المختلط:

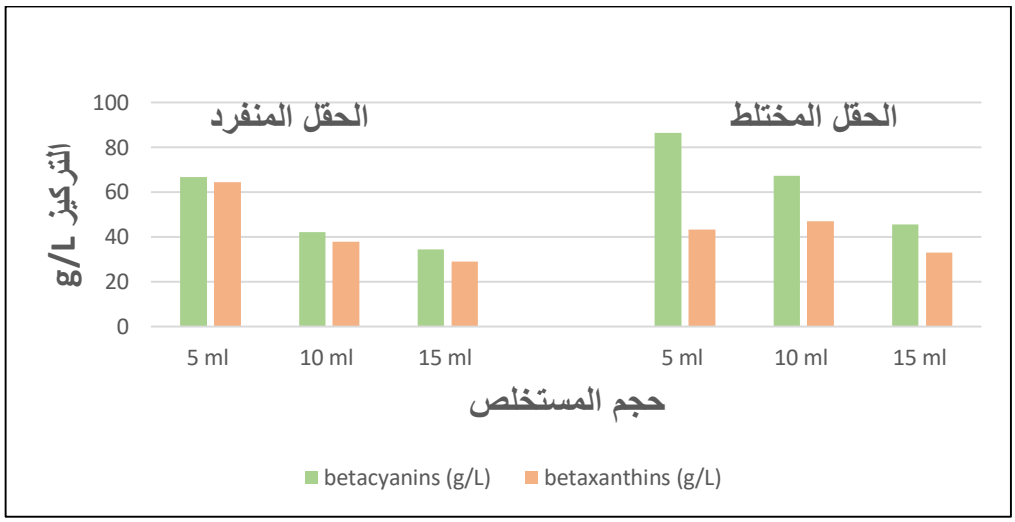
	مختلط		Ethanol
الحجم	Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)	
5 ml	86.515	43.274	
10 ml	67.283	47.098	
15 ml	45.527	33.131	



الوثيقة53: محتوى Betacyanins، Betaxanthins من بنجر المختلط المذاب في الإيثانول

تم تسجيل اكبر تركيز لمركب Betacyanins بتركيز 86.5 g/L عند حجم 5 مل ويتناقص التركيز تدريجيا مع زيادة الحجم. تركيز مركب Betaxanthins شبه مستقر مع تغيير الحجم بين 43-47 g/L. تم رصد فروقات معنوية بواسطة التحليل الاحصائي Fc = 18.766 / Ft = 3.88

❖المقارنة بين الحقلين في تركيز Betacyanins , Betaxanthins عند استعمال الإيثانول كمذيب:

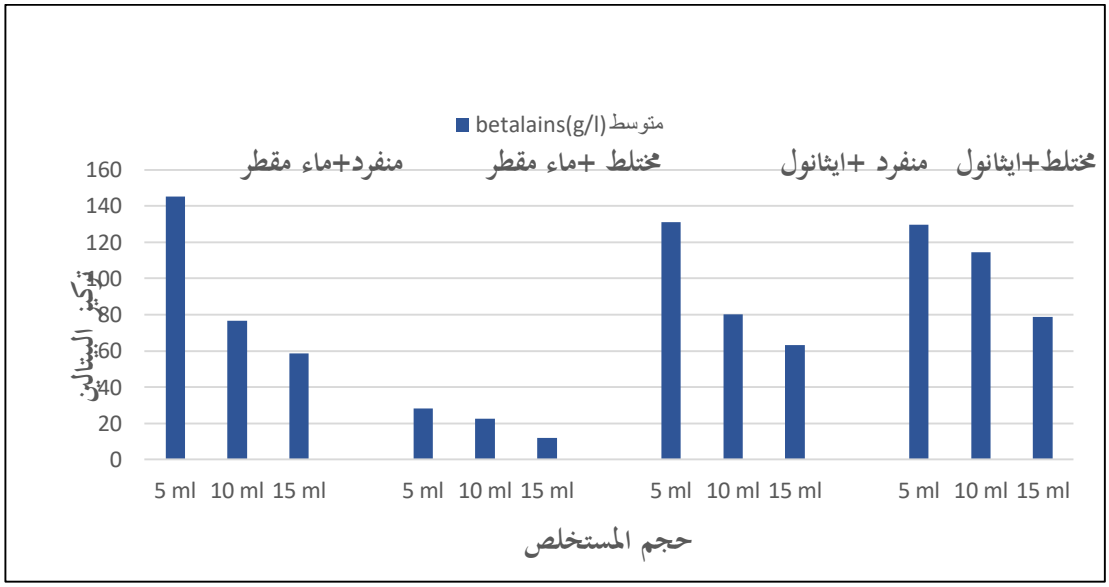


الوثيقة54: محتوى Betacyanins، Betaxanthins في الحقلين مع استعمال الإيثانول كمذيب

من بيانات الاعمدة البيانية أعلاه نذكر ان اكبر تركيز مسجل هو مركب Betacyanins عند تركيز 5 مل في الحقل المختلط بقيمة 86.61 g/L وأعلى قيمة لمركب betaxanthins عند الحقل المنفرد بقيمة 64.32 g/L عند الحقل المنفرد .

❖ مقارنة تركيز محتوى البيتالين للمذيبات (ماء مقطر / ايثانول) عند مستخلص البنجر الأحمر لكلا الحقلين

	منفرد ماء مقطر	مختلط ماء مقطر	منفرد eth	مختلط eth
	متوسطbetalains(g/l)			
5 ml	145.29	28.34	130.92	129.784
10 ml	76.55	22.61	80.26	114.37
15 ml	58.52	11.8	63.20667	78.65



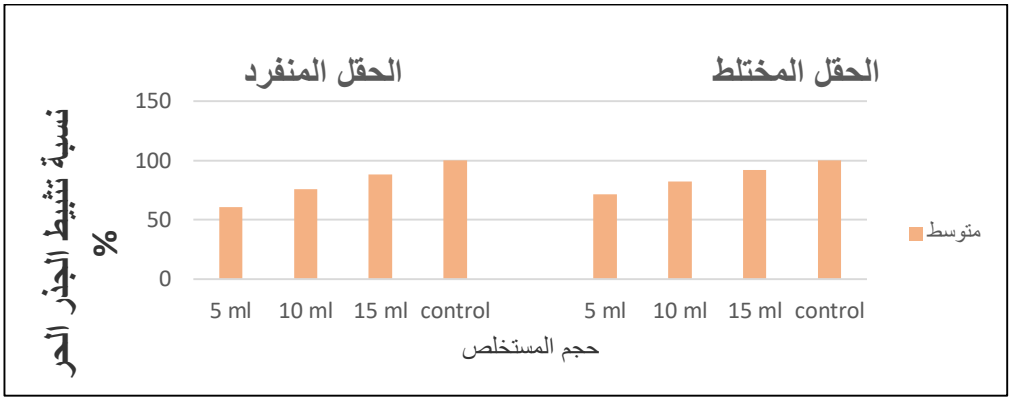
الوثيقة55:مقارنة بين المذيبين في تركيز مركبات البيتالين في مستخلصات البنجر الأحمر لكلا الحقلين

نستنتج من بيانات المقارنة نجد ان الايثانول أفضل بكثير في استخلاص كمية مركبات البيتالين في مستخلص البنجر الأحمر. ومنه العلاقة بين حجم المستخلص ومحتوى مركبات البيتالين المتحصل عليه هي علاقة عكسية فكلما زاد التركيز يقل تركيز البيتالين المكشوف عليه. البنجر المزروع في الحقل المنفرد يظهر كمية اكبر من البيتالين عند استعمال المذيبين مع ان اكبر قيمة للبيتالين سجلها البنجر المنفرد ومنه نقول ان الفروقات بين الحقلين غير معنوية .

7-2-3)- دراسة النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص البنجر الأحمر

المخطط التالي يبين نتائج قياس نسبة مضادات الاكسدة لمستخلص البنجر الأحمر باستعمال مركب DPPH.

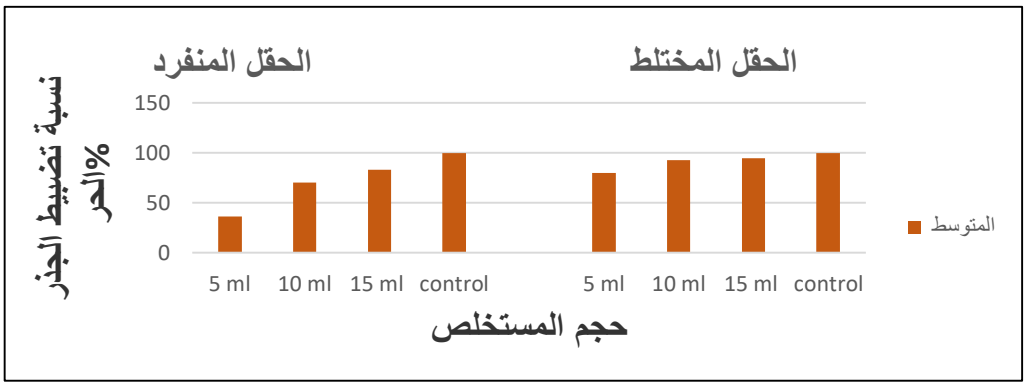
❖ **تقدير نسبة تثبيط الجذور الحرة لمستخلص البنجر الأحمر عند استخدام الماء المقطر كمذيب**



الوثيقة56: نسبة تثبيط الجذر الحر % في الحقلين عند استعمال الماء المقطر كمذيب

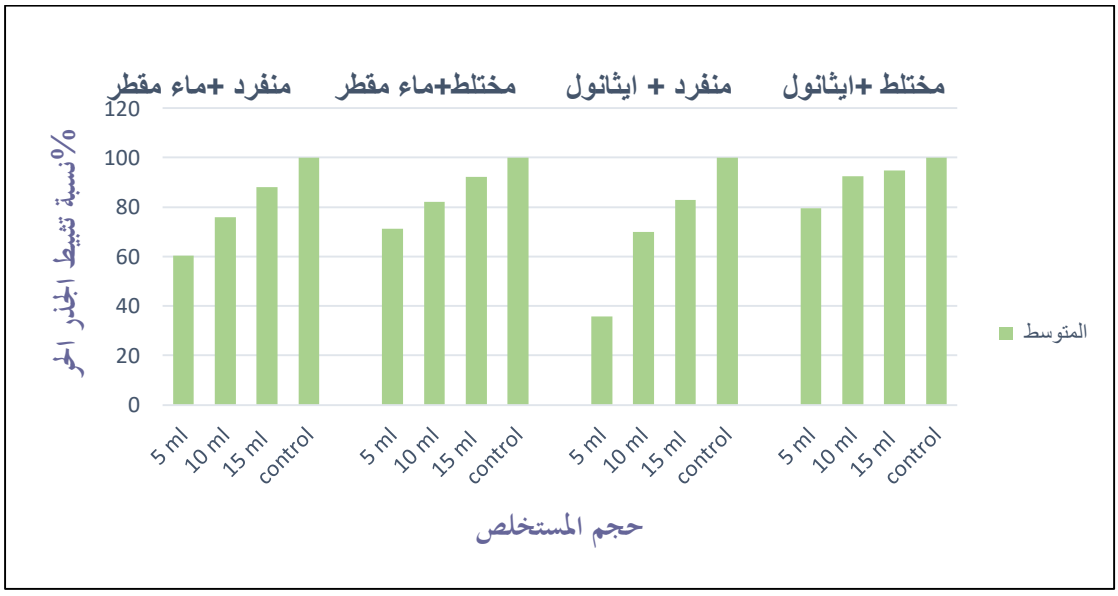
نلاحظ من بيانات المخطط ان أكبر نسبة مسجلة هي 92% عند البنجر المختلط عند الحجم 15 مل وتقابها نسبة 87% عند الحقل المختلط عند نفس الحجم كأعلى نسبة في هذا الأخير، نلاحظ أيضا تناقص النسبة كل ما نقص حجم المستخلص المستعمل في التجربة. ومنه نستنتج انه كلما زاد حجم المستخلص المستعمل للتجربة زادت نسبة تضبيط الجذور الحرة.

❖ **تقدير نسبة تثبيط الجذور الحرة لمستخلص البنجر الأحمر عند استخدام الإيثانول كمذيب**



الوثيقة57: نسبة تثبيط الجذر الحر % في الحقلين عند استعمال الإيثانول كمذيب

من بيانات الجدول نجد ان أكبر نسبة مسجلة لتضبيط الجذور الحرة هي 94 % عند نباتات الحقل المختلط ، تقابلها في الحقل المنفرد 82 %كأعلى نسبة كلتا النسبتين السابقتين مسجلتان عند حجم 15 مل وتتناقص النسب تدريجيا مع نقصان الحجم المستعمل للتجربة في كلا الحقلين.



الوثيقة58: مقارنة نسبة تثبيط الجذر الحر عند استخدام المذيبين (ماء مقطر/إيثانول) مع مستخلصات الحقلين

من نتائج المقارنة نستنتج ان :

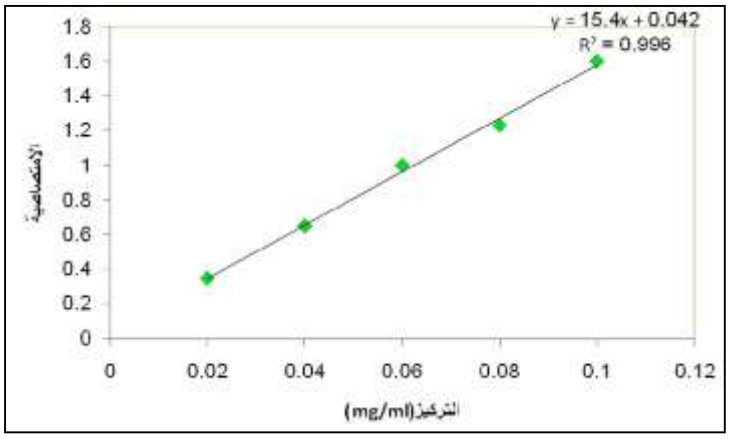
نسبة تثبيط الجذر الحر عند استخدام الإيثانول اعلى من نسبته عند الماء المقطر في الحقلين وهذا راجع إلى قدرة الإيثانول في استخلاص كمية أكبر من مركبات البيتالين المثبطة للجذور الحرة.

نستنتج أيضا انه كلما يزيد الحجم تزيد القدرة المضادة للأكسدة. مما سبق نستنتج ان بنجر الحقل المختلط يمتلك نشاطية مضادة للأكسدة معتبرة مقارنة بالحقل المختلط.

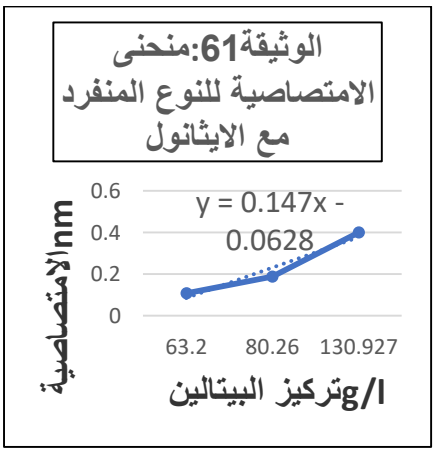
نقوم بإنشاء جدول قدرة تثبيط الجذور الحرة لحمض الاسكوربيك غرض مقارنة النشاطية المضادة للأكسدة.

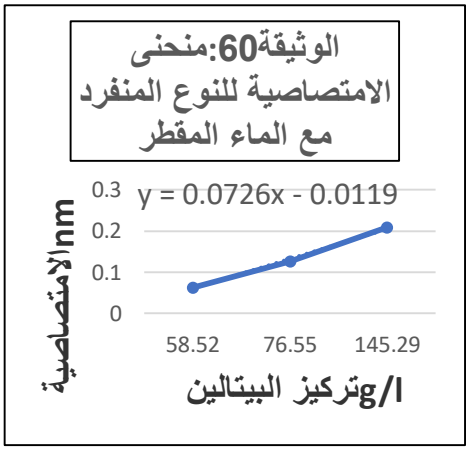
نتائج امتصاصية حمض الاسكوربيك بدلالة التركيز :

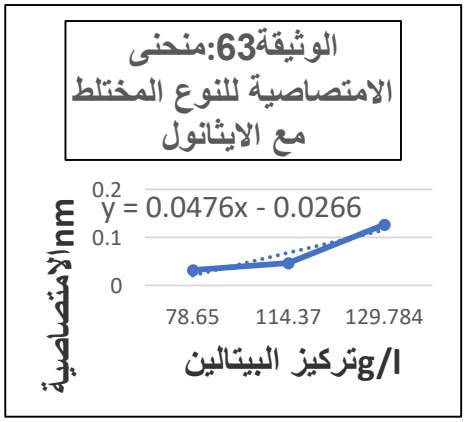
التركيز	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1
الامتصاصية	0.35	0.65	1	1.23	1.6

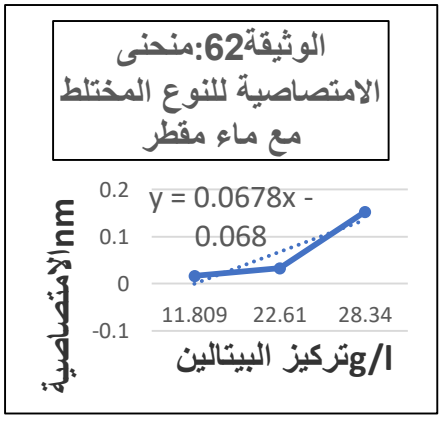


الوثيقة59: منحنى قياسي لحمض الاسكوربيك .









بعد مقارنة تسجيلات تثبيط الجذور الحرة خلال التجارب مع المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك نجد أن:

يتم تحديد قيمة ال(IC(50%) من معادلة المنحنة بحسب الطريقة التالية :

حساب ال(IC(50%) للمستخلص : $Y=ax+b$

تقدر نسبة الارجاع ب 50% بحيث تكون قيمة ال(IC(50%) لمستخلص البنجر الأحمر كالتالي:

$$X=(50-b)/a= IC(50\%)$$

ونتائجها على حمض الاسكوربيك والمستخلصات كالتالي :

حمض الاسكوربيك :	IC(50%)= 3.24 g/L
منفرد + ماء مقطر :	IC (50%)= 1.74 g/L
منفرد + ايثانول :	IC (50%)= 1.608 g/L
مختلط + ماء مقطر :	IC (50%)= 0.7 g/L
مختلط + ايثانول :	IC (50%)= 0.38 g/L

من خلال الرسومات البيانية أعلاه وقيم IC(50%) نجد ان :

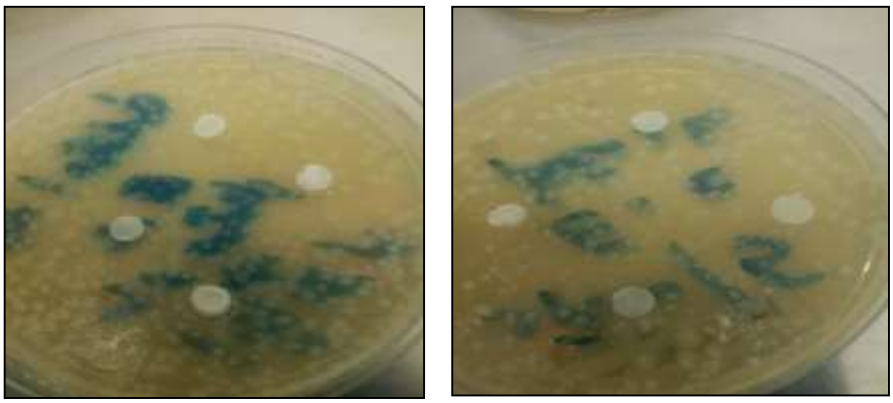
تركيز ال(IC(50% لمستخلص البنجر المنفرد المذاب في الماء المقطر عند تركيز g/L 1.74 اقل من تركيز ال(IC(50% لحمض الاسكوربيك بمعنى انه بإمكاننا القول ان للمستخلص فعالية مضادة للأكسدة بنسبة متوسطة مقارنة بحمض الاسكوربيك . ينما تركيز ال(IC(50% لمستخلص البنجر المنفرد المذاب في اللإيثانول عند تركيز g/L 1.608 اقل من تركيز ال(IC(50% لحمض الاسكوربيك بمعنى انه بإمكاننا القول ان للمستخلص فعالية مضادة للأكسدة بنسبة متوسطة مقارنة بحمض الاسكوربيك .

تركيز ال(IC(50% لمستخلص البنجر المختلط المذاب في الماء المقطر عند تركيز g/L 0.7 اقل من تركيز ال(IC(50% لحمض الاسكوربيك بمعنى انه بإمكاننا القول ان للمستخلص فعالية مضادة للأكسدة بنسبة معتبرة مقارنة بحمض الاسكوربيك تركيز ال(IC(50% لمستخلص البنجر المختلط المذاب في الإيثانول ذات القيمة g/L 0.38 اقل من قيمة ال(IC(50% لحمض الاسكوربيك بمعنى انه بإمكاننا القول ان للمستخلص فعالية مضادة للأكسدة بنسبة عالية جداً مقارنة بحمض الاسكوربيك .

حيث انه كلما زاد تركيز ال(IC(50% قلت الفعالية المضادة للأكسدة والعكس ، وهذا ما اثبته (بن خناثة،2014) في دراسته على الفعالية المضادة للأكسدة . من خلال المقارنات نجد ان للبنجر الأحمر عامتاً تأثير مضاداً للأكسدة ، محلول الإيثانول اظهر تفوق في استخلاص المركبات المضادة للأكسدة .

في الأخير اكدت النتائج ان النوع المختلط اظهر فعالية معتبرة مقارنتاً مع النوع المنفرد فيما يخص النشاطية المضادة للأكسدة .

7-2-3)- دراسة النشاطية المضادة للبكتيريا لمستخلص البنجر الأحمر



الوثيقة64: بعض المستعمرات البكتيرية النامية بعد الزراعة

الوثيقة65: العينات الشاهد للمستعمرات البكتيرية

	Escherichia coli					
	ماء مقطر			Ethanol		
الحجم	5 ml	10 ml	15 ml	5 ml	10 ml	15 ml
مختلط	7.4 mm	7.1 mm	7 mm	7.5 mm	7 mm	6 mm
منفرد	7mm	6 mm	6mm	7.2 mm	7 mm	7 mm

	Staphylococcus aureu					
	ماء مقطر			Ethanol		
الحجم	5 ml	10 ml	15 ml	5 ml	10 ml	15 ml
مختلط	7.3 mm	7 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm
منفرد	8.3 mm	6 mm	6 mm	7.5 mm	6 mm	6 mm

جدول يمثل نتائج قياس الأقطار التثبيطية لسلالات البكتيرية المدروسة

7-2-3-1)-تحليل نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا :

مع السلالة البكتيرية *Escherichia coli* :

أظهر المستخلص من البنجر المختلط المحضر بالماء المقطر أقطار تثبيطية عند الأحجام 5مل ،10مل،15مل وسجل أحسن قطر تثبيطي عند حجم5مل والمقدر ب7.4ملم ،أما عند المستخلص البنجر المنفرد والمعامل بالماء المقطر لم تظهر أي إستجابة عند الأحجام 10مل ،15مل بينما سجل قطر تثبيطي عند5 مل قدر ب7ملم .

أما في المستخلص من البنجر المختلط المحضر بالإيثانول سجلنا أقطار تثبيطية عند الأحجام 5مل،10مل والتي قدرت على الترتيب ب 7.5ملم ،7ملم بينما لم نسجل أي قطر تثبيطي في الحجم 15مل. وفي المستخلص المأخوذ من البنجر المنفرد والمعامل هو الأخر بالإيثانول لم نسجل أي قطر تثبيطي عند حجم 15مل بينما سجلنا أقطار عند الحجوم5مل، 10مل ، قدرت على الترتيب ب7.2ملم ,7ملم .

مع السلالة البكتيرية *Staphylococcus aureus*:

في مستخلص البنجر المختلط والمعامل بالماء المقطر لم تظهر أي إستجابة عند الحجم 15مل أما الأحجام الأخرى 5مل، 10مل ، فسجلنا أقطار تثبيطية قدرت على الترتيب ب 7.3ملم ،7 ملم ، بينما عند مستخلص البنجر المنفرد هو الأخر بالماء المقطر لم نسجل أي إستجابة عند الأحجام 10مل ،15مل بينما سجلنا قطر تثبيطي واضح عند الحجم 5مل قدر ب8.3مل . أما في المستخلص المأخوذ من البنجر المختلط والمعامل بالإيثانول لم نسجل أي استجابة في الأحجام الثلاثة وكما لم نسجل أيضا أي استجابة عند مستخلص البنجر المنفرد في الأحجام 10مل، 15مل ، وسجلنا قطر تثبيطي عند 5مل وقدر ب7.5ملم.

7-2-3-2)-مناقشة نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا :

- مناقشة نتائج *E.coli*:

من خلال النتائج المتحصل عليها يمكننا القول بان البكتيريا *E.coli* كانت لديها تقارب في الحساسية عند التراكيز العالية لبيتالين البنجر المختلط عند استعمال الإيثانول او الماء المقطر على عكس البنجر المنفرد الذي أظهر حساسية متوسطة.

وهذا ما يوصلنا إلى نتيجة وهي أن بيتالين البنجر المختلط لديه نشاطية ضد البكتيريا E.coli على عكس بيتالين البنجر المنفرد الذي لديه نشاطية متوسطة وهذا ما يتفق مع ما توصل إليه (Ashwini Gengatharan.et al 2015). ويعزى ذلك للنشاط المضاد للميكروبات للبيتالين والذي قد يكون ناتج عن آثاره الضارة على بنية ووظيفة

ونفاذية الغشاء الخلوي للميكروبات مما يؤدي في النهاية إلى موت الخلايا البكتيرية والميكروبات.

- مناقشة نتائج ***S. aureus***:

ومن خلال النتائج المتحصل عليها أن *S. aureus* كانت لديها تقارب في الحساسية عند التراكيز العالية في صبغة البيتالين للبنجر المنفرد سواء كان المذيب ماء مقطر أو إيثانول.

وهذا ما يوصلنا إلى نتيجة وهي أن صبغة البيتالين عند البنجر المنفرد لديها نشاطية ضد البكتيريا S. aureus على عكس بيتالين البنجر المختلط وهذا ما يتوافق مع ما توصل إليه (Ashwini Gengatharan.et al 2015) حيث وجد أن رواسب الشمندر تتسبب في انخفاض النمو عند البكتيريا *S. aureus* مما يؤدي إلى تثبيط معدل نموها ومنه القضاء عليها.(Ashwini Gengatharan.et al 2015)

الخلاصة العامة:

بهدف معرفة النشاطية البيولوجية لصبغة البيتالين في البنجر الأحمر، قمنا بدراسة تهدف إلى معرفة مدى تأثير الزراعة المختلطة والزراعة المنفردة على نمو البنجر وعلى الخصائص المورفولوجية والفيسيولوجية وكذا تركيز صبغة البيتالين في جذور البنجر. حيث أظهرت نتائج الدراسة أن البنجر المختلط له كفاءة عالية في الخصائص المورفولوجية مثل: الوزن الرطب للجذر التخزيني والوزن الرطب والجاف للأوراق والمساحة الورقية مما يدل على النمو الخضري مقارنة بالبنجر المنفرد. تبين نتائج دراسة الخصائص الفيسيولوجية تفوق البنجر المختلط في المحتوى المائي للأوراق والذي يقدر ب 7.135 غ وهو ضعف المحتوى المائي للأوراق عند البنجر المنفرد، كما تم أيضا تسجيل تفوق في المحتوى المائي للجذر التخزيني للبنجر المختلط والمقدر ب 63.75 غ وهي ضعف المحتوى المائي للجذر التخزيني في البنجر المنفرد. ومن فإن الدراسة تثبت أن البنجر المنفرد احتوى على كميات من صبغة البيتالين بتركيز يفوق الكميات التي يحتويها البنجر المختلط ضمن الزراعة المختلطة. و أن استخلاص صبغة البيتالين باستعمال الإيثانول كمذيب له فعالية أكثر مقارنة مع الماء المقطر، في حين أن زيادة حجم المذيب له تأثير سلبي على كمية البيتالين المستخلص من البنجر.

أظهرت نتائج دراسة النشاطية المضادة للأكسدة للبيتالين في البنجر الأحمر توصلنا إلى ان نسبة تثبيط الجذور الحرة الأعظمية عند البنجر المختلط هي 94% مقارنة بنسبتها عند البنجر المنفرد التي تبلغ 87%، نستخلص ان للبنجر الأحمر عامتاً قدرة كبيرة في تثبيط الجذور الحرة ، والبنجر المختلط خاصة . واظهرت ان الإيثانول اكثر فاعلية في استخلاص المركبات المضادة للأكسدة من الماء المقطر، وبعد مقارنة التراكيز التثبيطية لمستخلصات البنجر الأحمر المختلفة مع حمض الاسكوربيك كمركب قياسي مضاد للأكسدة وجدنا قدرة تثبيطية متوسطة عند استعمال الماء المقطر مع البنجر الأحمر في الحقلين ، ومن جهة أخرى أظهرت المقارنة قدرة عالية جدا في تثبيط الجذور الحرة مقارنة بحمض الاسكوربيك عند استعمال الإيثانول في كلا الحقلين . مستخلصات البنجر الأحمر من الحقل المختلط أحرزت اعلى فرق في نسبة تثبيط الجذور الحرة مقارنتاً بحمض

الاسكوربيك ومنه ينصح بالزراعة المختلطة إن كان هدف الإنتاج استعماله العلاجي والاستهلاكي. أيضا بينت نتائج دراسة النشاطية المضادة للبكتيريا أن لبيتالين البنجر المختلط فعالية مضادة للبكتيريا *E. coli* وأظهر فعالية طفيفة ضد البكتيريا *S. aureus*على عكس بيتالين البنجر المنفرد الذي أحدث فعالية كبيرة مضادة للبكتيريا *S. aureus* ولم يحدث فعالية ضد البكتيريا *E. coli* وهنا يظهر الإختلاف وتأثير الزراعة المختلطة على البنجر. ومن خلال هذه النتائج توصلت دراستنا إلى أن نبات البنجر يتأثر بالزراعة المختلطة, إذ تسمح بالحصول على نتائج ذات قيمة إقتصادية وتزيد من القيمة الغذائية والحيوية للبنجر. وهذا مما يشجع على إستغلال المساحات الزراعية في أكثر من منتوج خلال الموسم الواحد.

في الختام نتطلع لاستعمال هذه النتائج لإنشاء قاعدة بيانات عامة لمختلف الأصناف النباتية المزروعة محلياً أو وطنيا و طرق وفوائد الزراعات المختلطة لهاته الأصناف، والفائدة الي تعود بها في المجال الاقتصادي وكذلك الطبي وغيرها لدعم الاهتمام بالثروات النباتية للبلاد و تعزيز الاستثمار في هذا المجال، ودفع البحث العلمي لهذه التطبيقات ليبرز تأثيره في أرض الواقع .

قائمة المراجع العربية :

1-بدوي, محسن2005- ,برنامج التعمير عف بعد في مجال الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية. كمية الزراعة بأونتاريو, جامعة المنصورة وقسم الإرشاد الريفي.

2-بن خناثة 2014 دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الكلخة Ferula vesceritensis

3-حوةإ – 2013 ., دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء ,جامعة قاصدي مرباح . ورقلة 109ص

4-د.أشرف شوقى قسم البساتين كلية الزراعة – جامعة الفيوم Beta vulgaris Fayoum - Egypt

5-ريان جابر 2015 "الزراعة في إقليم وادي سوف "

6-الشبيب., 2009 – علم الأحياء المجهرية الطبي دار الثقافة للنشر والتوزيع, ص308

7-الشوني, كمال عبد العزيز, وأحمد عبد الصادق محمد2003- ,نشأة وتقسيم محاصيل
الحقل عالى الكومبيوتر والطباعة

8-العابد إ , 2009 – دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الحام لنبات الضمران Traganum nudatun. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير, جامعة قاصدي مرباح, ورقلة, 9ص

9-عبد الجواد, أحمد عبد العظيم1989– ,مقدمة في عمل المحاصيل أساسيات الإنتاج. الدار العربية لمنشر والتوزيع, القاهرة.

10-كتاب الطب البديل عن طريق معرفة القيمة الغذائية للفواكه والخضر والأعشاب تأليف المهندس: حسين سعيد صادق وأخصائية التغذية: سالي بشار شربك صفحة: 170.171 الدار الدولية للإستثمارات الثقافية. القاهرة. مصر. 2014.2015

11- أبو ذهب م ، الكشير ح ، القزاز س ، عاية ش ، 1997- البكتيرياتا . دار المعارف . الجزء الأول ص: 20

قائمة المراجع الأجنبية :

1-Azeredo HM. Betalains: Properties, sources, applications, and stability – a review. International Journal of Food Science & Technology. 2009;44:2365-2376. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2007.01668.x

2- Bird, Richard and Christine Ingram., 2003: Growing Root Vegetables: A Dictionary of Varieties and How to Cultivate them Successfully, Anness Publishing Lit., London, p. 11

3-Bond Jr. V, Curry BH, Adams RG, Asadi MS, Millis RM, Haddad GE. Effects of dietary nitrates on systemic and cerebrovascular hemodynamics. Cardiology Research and Practice. 2013;435629:1-9. DOI: 10.1155/2013/435629

4-Kim JK, Moore DJ, Maurer DG, Kim-Shapiro DB, Basu S, Flanagan MP, Skulas-Ray AC, Kris-Etherton P, Proctor DN. Acute dietary nitrate supplementation does not augment Nutrition and Metabolism Journal. 2015;40:122-128. DOI: 10.1139/apnm-2014-0228

5-Cai, Y., Sun, M. & Corke, H. (1998). Colourant properties and stability of Amaranthus betacyanin pigments. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 4491–4495.

6-Ceclu and Nistor. J Nutri Med Diet Care 2020, 6:043 Volume 6 | Issue 1 DOI: 10.23937/2572-3278.1510043

7-da Silva DVT, Silva FO, Perrone D, Pierucci APTR, Conte-Junior CA, Alvares TS, Aguila. Journal EMD, Paschoalin VMF. Physicochemical, nutritional, and sensory analyses of a nitrateenriched beetroot gel and its effects on plasmatic nitric oxide and blood pressure of Food and Nutrition Research. 2016;60:1-9. DOI: 10.3402/fnr.v60.29909

8-Francisco, D. V.,& Paredes-Lopez, O, 2003-Natural colorants for food and nutraceutical uses. Boca Raton: CRC Press (Chapter8).

9-Gandía-Herrero F, Escribano J, García-Carmona F: Betaxanthins as substrates for tyrosinase An approach to the role of tyrosinase in the biosynthetic pathway of betalains.

Plant Physiol 2005, 138:421-432.

10-Georgiev VG, Weber J, Kneschke EM, Nedyalkov Denev P, Bley T, et al. (2010) Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intactplants and hairy root cultures of the red beetroot Beta vulgaris cv. detroit dark red. Plant Foods Hum Nutr 65: 105-111.

11-Gilchrist M, Winyard PG, Aizawa K, Anning C, Shore A, Benjamin N. Effect of dietary nitrate on blood pressure, endothelial function, and insulin sensitivity in type 2 diabetes. Free Radical Biology & Medicine. 2013;60:89-97. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed. 2013.01.024

12-Coles LT, Clifton PM. Effect of beetroot juice on lowering blood pressure in free-living, disease-free adults: A randomized, placebo-controlled trial. Nutrition Journal. 2012;11:106. DOI: 10.1186/1475-2891-11-106

13-Goldman IL and Janick (2021) Evolution of root morphology in table beet : History and Iconographic Front .Plant Sci . 10:689926 . DOI : 10.3389/fpls.2021.689926

14-Harsh chawla, Milind Parle, Kailash Sharama et al. Beetroot: A Health
Promoting Functional Food. Lnventi Rapid: Nutraceuticals, 2016(1):1-5,2015.

15-Hobbs DA, Goulding MG, Nguyen A, Malaver T, Walker CF, George TW, Methven L, Lovegrove JA. Acute ingestion of beetroot bread increases Endothelium-Independent vasodilation and lowers diastolic blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. Journal of Nutrition. 2013;143:1399-1405. DOI: 10.3945/jn.113.175778

16-Hobbs DA, Kaffa N, George TW, Methven L, Lovegrove JA. Blood pressure-lowering effects of beetroot juice and novel beetroot-enriched bread products in normotensive male subjects. British Journal of Nutrition. 2012;108:2066-2074. DOI: 10.1017/ S0007114512000190

17-Kapadia GJ, Rao GS (2013) Anticancer effects of red beet pigments. In: B Neelwarne, Red beet biotechnology – Food and pharmaceutical applications. Springer Science+Business Media, New York, 125-154.

18-Kanner J, Harel S, Granit R (2001) Betalainss a new class of dietary cationized antioxidants. J Agric Food Chem 49: 5178-5185.

19-Kenjale AA, Ham KL, Stabler T, Robbins JL, Johnson JL, Vanbruggen M, Privette G, Yim E, Kraus WE, Allen JD. Dietary nitrate supplementation enhances exercise performance in peripheral arterial disease. Journal of Applied Physiology. 2011;110:1582-1591. DOI: 10.1152/japplphysiol.00071.2011

20-Kugler, F., Stintzing, F.C. & Carle, R. (2004). Identification of betalains from petioles of differently coloured Swiss chard (Beta vulgaris L. ssp. Cicla [L.] Alef. cv. Bright Lights) by highperformance liquid chromatography– electrospray ionization mass spectrometry. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 2975– 2981.

21- Nottingham, Stephen, Beetroot, August 2006, SFN

22-Lu X, Wang Y, Zhang Z (2009) Radioprotective activity of betalains from red beets in mice exposed to gamma irradiation. European Journal of Pharmacology 615: 223-227.

23-Neha P, Jain SK, Jain NK, Jain HK, Mittal HK (2018) Chemical and functional properties of Beetroot (Beta vulgaris L.) for product development: A review. International Journal of Chemical Studies 6: 3190-3194.

24- Steiner U, Schliemann W, Böhm H, Strack D: Tyrosinase involved in. betalain biosynthesis of higher plants. Planta 1999, 208:114-124. 5. Schliemann W, Kobayashi N, Strack D: The decisive step in betaxanthin biosynthesis is a spontaneous reaction. Plant Physiol 1999, 119:1217-1232

25-Stintzing FC, Carle R. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food and in human nutrition. Trends in Food Science & Technology. 2004;15:19-38. DOI: 10.1016/j. tifs.2003.07.004

26- Stintzing, F.C., Schieber, A. & Carle, R. (2002b). Identification of betalains from yellow beet (Beta vulgaris L.) and cactus pear [Opuntia ficusindica (L.) Mill.] by high-performance liquid chromatography–electrospray. ionization mass spectroscopy. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 2302–2307

27- Strack D, Vogt T, Schliemann W: Recent advances in betalain research.24- Phytochemistry 2003, 62:247-269

28- Tom clifford, Glyn Howatson Daniel J. West and Emma J. Stevenson, Nutrient 2015،7(2804) The potential Benefits of Red Beetroot Supplememtation in Health and Disease.

29- Topoleski, Leonard D., 1981: The Home Vegetable Garden, Cornell Information Bulletin 101, New York State College of Agriculture and Life Information Bulletin 101, New York State College of Agriculture and Life Sciences, a Statutory College at the State University at Cornell University, Ithaca, New York, p. 24

30- Vaillant, F., Perez, A., Davila, I., Dornier, M. & Reynes, M. (2005)27- . Colourant and antioxidant properties of red-purple pitahaya (Hylocereus sp.) Fruits, 60, 1–10.

31-Vasconcellos J, Conte-Junior CA, da Silva DVT, Pierucci APTR, Paschoalin VMF, Alvares TS. Comparison of total antioxidant potential, and total phenolic, nitrate, Sugar, and organic acid contents in beetroot juice, chips, powder, and cooked beetroot. Food Science and Biotechnology. 2016;25:79-84. DOI: 10.1007/s10068-016-0011-0

32-Webb AJ, Patel N, Loukogeorgakis S, Okorie M, Aboud Z, Misra S, Rashid R, Miall P, Deanfield J, Benjamin N, MacAllister R, Hobbs AJ, Ahluwalia A. Acute blood pressure lowering, vasoprotective, and antiplatelet properties of dietary nitrate via bioconversion to nitrite. Hypertension. 2008;51:784-790. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.103523

33-Kapil V, Milsom AB, Okorie M, Maleki-Toyserkani S, Akram F, Rehman F, Arghandawi S, Pearl V, Benjamin N, Loukogeorgakis S, Macallister R, Hobbs AJ, Webb AJ, Ahluwalia A. Inorganic nitrate supplementation lowers blood pressure in humans: Role for nitrite-derived NO. Hypertension. 2010;56:274-281. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.153536

34- Zrÿd J-P, Christinet L: Betalains. In Plant Pigments and their Manipulation. Edited by: Davies KM. Oxford: Blackwell Publishing; 2004:185-213

35- Harris et al.: Betalain production is possible in anthocyanin-producing plant species given the presence of DOPAdioxygenase and L- DOPA. BMC Plant Biology 2012 12:34

36- Paredes-Lopez, O & Delgado-Vargas, F., Natural Colorants for Food and Nutraceutical Uses. CRC Press, 2003.

37- SA Mohamed Fayed Abd El-Fattah Khairy,Tayel ; Manufacturing a small machinr to suit topping sugar beet 2014 DOI: 10.21608/mjae.98239

38- Silva DV, Silva FO, Perrone D, Pierucci APTR, Conte-Junior CA, Alvares TS, Del Aguila EM, Paschoalin VMF (2016) Physicochemical, nutritional, and sensory analyses of a nitrate-enriched beetroot gel and its effects on plasmatic nitric oxide and blood pressure. Food Nutr Res 60: 1-9. PMid:26790368 PMCid:PMC4720688

39-Vasconcellos J, Conte-Junior CA, Silva DV, Pierucci APTR, Paschoalin VMF, Alvares TS (2016) Compari-son of total antioxidant potential, and total phenolic, nitrate, sugar, and organic acid contents in beetroot juice, chips, powder, and cooked beetroot. Food Sci Biotechnol 25(1): 1-6.

المواقع من الانترنت :

40-www.atlasbig.com

41-www.egy-press.com

42-www.thaqfny.com

43- www.almalomat.com

44- www.seasol.com

45- www.paintrest.com

46- www. arborescence.ma

47- www.togethertimefamily.com

48- www. epices.com100000

الملحق

الجدول 1 : تكرارات القياسات المورفولوجية لنبات للحقل المختلط

	النوع المختلط									
رقم العينات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المساحة الورقية cm	1455.29	770.92	856.65	702.51	1263.85	714.98	365.14	278.49	335.34	354.39
وزن الثمرة الطرية g	134.51	88.032	121.16	50.43	61.86	41.24	28.88	17.11	199.44	13.15
وزن ورقة الطريةg	15.39	7.5	8.73	9.47	12.93	7.96	2.86	9.24	2.36	3.72
وزن الثمرة الجافة g	23.005	17.18	20.24	9.19	9.81	7.59	5.8	2.89	19.73	2.87
وزن الورقة الجافة g	1.61	0.87	0.67	1.14	1.23	0.64	0.24	0.57	1.64	0.22

الجدول 2 : تكرارات القياسات المورفولوجية لنبات للحقل المنفرد

	النوع المنفرد									
رقم العينات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المساحة الورقية cm^2	8502.27	4493.35	5397.75	5270.8	4400.03	4890.8	4416.55	3906.8	6153.35	3482.1
وزن الثمرة الطرية g	97.38	17.88	41.48	18.74	19.53	23.0559	24.37	34.25	48.0552	17.94
وزن الورقة الطرية g	5.12	3.068	2.91	3.55	2.43	2.8	2.61	2.7001	3.73	1.84
وزن الثمرة الجافة g	19.0221	3.8002	7.14	3.17	3.81	4.18	5.047	6.0008	9.02	3.16
وزن الورقة الجافة g	0.64	0.51	0.19	0.29	0.12	0.13	0.37	0.24	0.46	0.27

الجدول 3: نتائج قياسات امتصاصية مستخلص البنجر الأحمر

منفرد			ماء مقطر	مختلط		
Betaxanthins (538)	Betacyanins (480)	الحجم		الحجم	Betaxanthins (538)	Betacyanins (480)
0.962	0.767	5 ml		5 ml	0.435	0.048
0.867	0.721				0.227	0.075
0.991	0.861				0.406	0.057
0.706	0.463	10 ml		10 ml	0.24	0.124
0.527	0.371				0.14	0.092
0.572	0.408				0.202	0.117
0.552	0.345	15 ml		15 ml	0.112	0.075
0.48	0.254				0.077	0.048
0.516	0.233				0.106	0.057

منفرد			Ethanol	مختلط		
Betaxanthins (538)	Betacyanins (480)	الحجم		الحجم	Betaxanthins (538)	Betacyanins (480)
0.945	0.646	5 ml		5 ml	0.461	0.957
0.889	0.564				0.537	0.864
0.9	0.97				0.688	0.753
0.651	0.523	10 ml		10 ml	0.738	0.748
0.629	0.588				0.772	0.773
0.497	0.272				0.692	0.681

0.324	0.216	15 ml		15 ml	0.45	0.426
0.418	0.343				0.632	0.606
0.609	0.564				0.467	0.458

الجدول 4: نتائج قياس تكرارات تراكيز البيتالين في نبات البنجر الأحمر

منفرد			ماء مقطر	مختلط		
Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)	الحجم		الحجم	Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)
77.33	67.9	5 ml		5 ml	4.4	27.91
72.7	61.19				6.875	14.56
86.81	69.94				5.225	26.051
42.44	45.3	10 ml		10 ml	11.36	15.4
34.008	33.81				8.43	8.98
37.4	36.7				10.725	12.96
31.62	35.42	15 ml		15 ml	6.875	7.186
23.28	30.8				4.4	4.94
21.35	33.11				5.225	6.801

منفرد			Ethanol	مختلط		
Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)	الحجم		الحجم	Betacyanins (g/L)	Betaxanthins (g/L)
59.21	66.701	5 ml		5 ml	96.49	35.497
51.7	62.74				87.12	41.349
88.91	63.52				75.92	52.976

47.94	41.77	10 ml		10 ml	68.56	47.355
53.9	40.36				70.85	49.53
24.93	31.89				62.425	44.403
19.8	20.79	15 ml		15 ml	39.05	28.87
31.44	26.82				55.55	40.55
51.7	39.07				41.98	29.96

الجدول 5 : نتائج قياس تكرارات نشاطية تضبيط الجذر الحر لنبات البنجر الأحمر

مختلط		ماء مقطر	منفرد	
تثبيط الجذر الحر %	الحجم		الحجم	تثبيط الجذر الحر %
78.40909091	5ml		5 ml	59.75378788
79.375				57.29166667
55.68181818				64.29924242
80.75757576	10 ml		10 ml	78.78787879
83.46590909				73.95833333
81.62878788				75
92.31060606	15 ml		15 ml	89.39393939
90.37878788				86.07954545
93.8219697				88.35227273

مختلط		Ethanol	منفرد	
تثبيط الجذر الحر %	الحجم		الحجم	تثبيط الجذر الحر %
78.68	5ml		5 ml	33.35
81.13				29.32
79.006				44.87
93.108	10 ml		10 ml	67.14
92.14				70.19
92.307				72.75
95.51	15 ml		15 ml	80.93
94.52				82.53
94.55				85.41

الجدول 6 : تكرارات كمية البيتالين

المحلول	منفرد+ ماء مقطر	مختلط +ماء مقطر	منفرد + ايثانول	مختلط + ايثانول
معيار التقسيم	betalains(g/l)			
5 ml	145.23	32.31	125.911	131.987
	133.89	21.435	114.44	128.469
	156.75	31.276	152.43	128.896
10 ml	87.74	26.76	89.71	115.915
	67.818	17.41	94.26	120.38
	74.1	23.685	56.82	106.828
15 ml	67.04	14.061	40.59	67.92
	54.08	9.34	58.26	96.1

	54.46	12.026	90.77	71.94

الجدول 7 : تكرارات امتصاصية مستخلصات البنجر الأحمر بعد اختبار DPPH

مختلط		Ethanol	منفرد	
الامتصاصيةnm بعد اختبار DPPH	الحجم		الحجم	الامتصاصيةnm بعد اختبار DPPH
0.133	5ml		5 ml	0.416
0.1177				0.441
0.131				0.344
0.043	10 ml		10 ml	0.205
0.049				0.186
0.048				0.17
0.028	15 ml		15 ml	0.119
0.034				0.109
0.034				0.091

مختلط		ماء مقطر	منفرد	
الامتصاصيةnm بعد اختبار DPPH	الحجم		الحجم	الامتصاصيةnm بعد اختبار DPPH
0.114	5ml		5 ml	0.2125
0.1089				0.2255
0.234				0.1885
0.0224	10 ml		10 ml	0.112
0.0345				0.1375
0.0442				0.132
0.0142	15 ml		15 ml	0.056
0.0244				0.0735
0.0115				0.0615

الحمد لله