الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية العلوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة الماستر أكاديمي

ميدان علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم بيولوجية

تخصص:التنوع الحيوي و فيزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة نظرية على الأهمية الغذائية والطبية لنبات الكينوا

Chenopodium Quinoa Willd.

من إعداد الطلبة:

1- شنوف نور الهدى 2- بوخزنة يسرى 3- مليك مسعودة

لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	المؤسسة	الصفة
د.غمام الجيلاني	جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي	رئيسا
د.الأعوج حسن	جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي	مشرفا ومقررا
د.تواتي السعيد	جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي	مناقشا
د.قعيد الحبيب	جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي	مساعد مؤطر

الموسم الجامعي: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

بسم الله الرحمن الرحيم، والحمد لله رب العالمين الذي منحنا القوة وساعدنا على إنهاء هذه المذكرة والخروج بها بهذه الصورة الممتازة، فبالأمس القريب بدأنا مسيرتنا التعليمية ونحن ننظر إلى يوم التخرج كأنه يوم بعيد، فرأينا أنه هدفًا ساميًا ومغامرة عظيمة وغاية تستحق السير وتحمل العناء لأجلها،

وإن هذه المذكرة التي نقدمها لكم تحمل في طياتها معلومات هامة بذلنا مجهودًا عظيمًا لدراستها وجمعها لتظهر لكم بهذا الشكل،

وإيمانًا بمبدأ أنه لا يشكر الله من لا يشكر الناس، فإني اتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ المعلم الدكتور (حسن لعوج) الذي ساعدنا كثيرًا في مسيرتنا لإنجاز وكتابة هذا البحث وكان له دورًا عظيمًا من خلال تعليماته ونقده البناء ودعمه الأكاديمي، كما نوجه الشكر لكل شخص قدم لنا الدعم المادي أو المعنوي.

الأهداء

إلى من تجرع الكأس فارغا ليسقيني قطرة حب من كلتا أنامله ليقدم لحظة سعادة من حصد دربي ليمهد لي طريق العلم الى القلب الكبير والسند الى من كرس حياته لأصل الى هنا والدي العزيز إلى رمز الحب وبلسم الشفاء الى القلب الناصع بالبياض والدتي الحبيبه الى من بها اكبر وعليها اعتمد الى من رافقتني في كل اوقات اهديكم مشروع تخرجي. واخيراً رفعت القبعه احتراماً لأبي وأمي اهدي تخرجي الى عائلتي السند الأول والأخير والى اخوتي قابيل حمادي وياسين وعبد القادر وخيرالدين وهارون والى اخواتي هديل وسديم واهديه الى جدي وجدتي و الى كل من خالاتي واخوالي والى زوجة اخي عمتي الوحيدة وبناتها

الحمد الله الذي وصلنا الى هذا اليوم الوعيد.

نور الهدى شنوف

الأهداء

قال تعالى : بسم الله الرحمن الرحيم يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ) صدق الله العظيم .

اهدي تخرجي وثمرة جهدي الى من تحت أقدامها جنتي إلى من ربتني وأنارت دربي وأعانتني بالصلوات والدعوات إلى أغلى إنسانة في هذاالوجود... أمي الحبيبة فوزية بوخزنة.

إلى من عمل بكد في سبيلي وعلمني معنى الكفاح وأوصلني إلى ما أنا عليه ولم يبخل علي طيلة حياته صاحب الوجه الطيب و الأفعال الحسنة .... أبي الكريم بشير بوخزنة

إلى اسرتي الصغيرة:

زوجي العزيز ورفيق دربي توفيق شكيمة

إلى نبض قلبي أبنتي الغالية أسيل

لأختي الغالية "نور الايمان" . الى صديقة العمر"سندس" إلى كل العائلة الكريمة وزملاء الدراسة متمنية لهم التوفيق.

يسرى بوخزنة

الأهداء

أحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذه المذكرة إلى الذي وهبني كل مايملك حتى أحقق له كل آماله ، إلى من سهر الليالي دافعا لي إلى الأمام لأصل إلى المبتغى ، إلى الذي سعى إلى تعليمي بتضحيات جسام إلى مدرستي الأولى في الحياة ، إلى أبي الغالي على قلبي أحمد مليك أطال الله في عمره الطاهر ، إلى صديقتي وتوأمي وروحي الثانية إلى من لولاها ما أكملت الطريق ، إلى من وهبتني كل العطاء والحنان وساندتني في كل الشدائد إلى التي إرتحت كلما تذكرت إبتسامتها أمي الحنونة مجدة قديري أعز ملاك على القلب جزاها الله عني خير الجزاء في الدارين ، إلى سندي ومسندي وشريكي في هذه الحياة إلى من وقف معي في كل التعثرات زوجي الغالي ياسين خزان ، إلى أخي الغالي الدكتور محمد لسود ، إلى كتكوتي الصغيرة إبنتي وجميلتي سيليا خزان ، كل الشكر لعائلتي الثانية على مساندتهم لي "عائلة خزان" ، إلى قمراتي من تقاسمت معهم حلو الحياة " سوزان و شبليها سند و السعيد ، و إيناس و أنوار و رغد و منار وفريال " إلى جدتي وجدي حفظهم الله إلى صديقة عمري " حنان بوكندي .

إلى نفسي التي لن تتوقف حتى تصل الى ماتريد.

مليك مسعودة

الفهارس

الفهرس

الملخص

Résumé

Abstract

مقدمة

الفصل الأول:عموميات حول الكينوا*Chenopodium Quinoa Willd*

1.العائلة الرمرامية: 5

1.1:تعريف العائلة الرمرامية: 5

2.1.الوصف النباتي.....5

3.1. الانتشار الجغرافي.....5

2.التعريف بالنبات المدروس: 6

1.2. التعريف بنبات الكينوا *Chenopodium Quinoa Willd* 6

2.2. نبذة تاريخية على نبات الكينوا: 6

3.2.التصنيف العلمي لنبات الكينوا(*Chenopodium Quinoa Willd.*):.....7

4.2.التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا في الجزائر والعالم :.....7

5.2.أصناف الكينوا: 9

6.2.الأسماء الشائعة لنبات الكينوا : 11

7.2.الدراسة المرفولوجية: 11

الفصل الثاني:الأهمية الغذائية لنبات الكينوا *Chenopodium Quinoa Willd*

1.التراكيب الكيميائية والغذائية لنبات الكينوا: 19

1.1.المكونات الكيميائية لنبات الكينوا: 19

2.1.مقارنة بعض المكونات الكيميائية للكينوا مع المحاصيل الزراعية الأخرى: 22

2.التراكيب الغذائية: 23

3.الفائدة الغذائية للكينوا : 24

4.الاستخدامات الغذائية للكينوا : 28

الفصل الثالث:الأهمية الطبية لنبات الكينوا *Chenopodium Quinoa Willd*

1.النشاط الدوائي للكينوا.....32

2.تأثير مضادات الأكسدة:.....32

3.العوامل المضادة للتغذية (antinutritional):.....33

4.تأثير مضادات الميكروبات:.....34

5.تأثير مضاد لمرض السكر:.....35

6.تأثير مضاد للالتهابات:.....36

7.تأثير مضاد للفطريات.....36

8.تأثير مضاد لدهون الدم (Antilipidemic Effect).....37

9.تأثير مضاد للورم.....38

خاتمة

مراجع

الجدول(01):التطور الزمني لإنتاج بذور الكينوا مقدرة بألف طن متري في العالم وزيادة الأسعار.....07

الجدول(02): التصنيف العلمي لنبات الكينوا (***Chenopodium Quinoa Willd.***).....07

الجدول(03):يمثل الأحماض الأمينية الأساسية التسعةEssential Amino Acids Amie 21

الجدول(04):المحتويات من المغذيات الكبرى في الكينوا وفي أغذية مختارة لكل 100غ من الوزن الجاف.....22

الجدول(05):مقارنة بين أنواع الأحماض الأمينية الأساسية في الكينوا ومحاصيل أخرى(غرام/100غرام بروتينات).....23

الجدول(06):محتوى الكينوا والأغذية المختارة من المواد المعدنية،مليغرام/100غرام من الوزن الجاف..24

الجدول(07):محتوى الكينوا والحبوب الأخرى من الفيتامينات(ملغم/100غرام للوزن الجاف).....24

الوثيقة (01): التوزيع العالمي للكينوا على مر الزمن (A) :مجالات الإنتاج والتجريب مع الكينوا و(B)عدد البلدان التي تزرع الكينوا 09
الوثيقة(02):بعض أصناف الكينوا.....11
الوثيقة (03):مراحل نمو نبات الكينوا من مرحلة الإنبات الى النضج الفزيولوجي.....12
الوثيقة (04):صورة لجذر نبات الكينوا 13
الوثيقة (05):(أنماط التفرع عند ساق نبات الكينوا..... 13
الوثيقة (06):الورقة العلوية و الوسطية و السفلية لنبات الكينوا.....14
الوثيقة(07):أشكال العنقود الزهري لدى نبات الكينوا 15
الوثيقة(08):صورة للعنقود الزهري عند نبات الكينوا.....15
الوثيقة(09): صورة توضح أزهار نبات الكينوا.....16
الوثيقة(10): مقطع طولي في بذرة نبات الكينوا يوضح الأجزاء المختلفة للبذرة.....16
الوثيقة(11): تنوع أشكال وألوان بذور الكينوا 17
الوثيقة (12): مقارنة بين النسب المئوية لمحتوى من العناصر الغذائية لبعض اهم أنواع الحبوب.....**22**
الوثيقة(13): تمثل صورة لأوراق نبات الكينوا 29
الوثيقة (14): مكونات الكينوا الكيميائية ووظائفها.....32

الملخص

Résumé

Abstract

نبات الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd*** هو نبات عشبي ينتمي إلى عائلة الرمرامية ، وهو معروف بقيمته الغذائية العالية وفوائده الصحية. يعود أصل الكينوا إلى منطقة الأنديز في أمريكا الجنوبية، حيث كان يزرع منذ آلاف السنين ويعتبر أحد محاصيل الغذاء الأساسية للسكان الأصليين في تلك المنطقة.

تتميز الكينوا بمحتواها الغني بالبروتين، حيث تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي يحتاجها الجسم. وتعتبر خيارًا ممتازًا للنباتيين والمتبعين لنظام غذائي نباتي، حيث يمكن استبدال البروتينات الحيوانية ببروتين الكينوا.

تعتبر الكينوا أيضًا مصدرًا غنيًا بالألياف الغذائية، والتي تعتبر مفيدة لصحة الجهاز الهضمي وتعزز الشعور بالشبع، مما يساعد في مكافحة السمنة والحفاظ على وزن صحي.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن الكينوا تحتوي على العديد من العناصر الغذائية الأخرى المهمة مثل الفيتامينات والمعادن، بما في ذلك فيتامين ب، وفيتامين إي، والحديد، والكالسيوم، والمغنيسيوم. هذه العناصر الغذائية القيمة تعزز الصحة العامة وتدعم وظائف الجسم المختلفة مثل نمو الخلايا وتقوية الجهاز المناعي.

تستخدم الكينوا أيضًا في المجال الطبي لبعض الأغراض الصحية.

كلمات مفتاحية: نبات الكينوا***Chenopodium Quinoa Willd*** , الأهمية الغذائية،الأهمية الطبية.

Le quinoa ***Chenopodium Quinoa Willd*** est une plante herbacée appartenant à la famille des Ramami, connue pour sa haute valeur nutritive et ses bienfaits pour la santé. Le quinoa trouve ses origines dans la région andine d'Amérique du Sud, où il est cultivé depuis des milliers d'années et est considéré comme l'une des cultures vivrières de base des peuples autochtones de cette région.

Le quinoa se caractérise par sa richesse en protéines, car il contient tous les acides aminés essentiels dont le corps a besoin. C'est un excellent choix pour les végétariens et ceux qui suivent un régime végétalien, car les protéines animales peuvent être remplacées par des protéines de quinoa.

Le quinoa est également une riche source de fibres alimentaires, bénéfiques pour la santé digestive et favorisant la satiété, ce qui aide à combattre l'obésité et à maintenir un poids santé.

En outre, le quinoa contient de nombreux autres nutriments importants tels que des vitamines et des minéraux, notamment des vitamines B, de la vitamine E, du fer, du calcium et du magnésium. Ces nutriments précieux favorisent la santé globale et soutiennent diverses fonctions corporelles telles que la croissance cellulaire et un système immunitaire plus fort.

Le quinoa est également utilisé dans le domaine médical à des fins médicales. On pense que la consommation de quinoa peut aider à réduire la tension artérielle et le taux de cholestérol.

Diabète : Le quinoa est une bonne option pour les personnes atteintes de diabète. Ils sont faibles en sucre et en calories et contiennent des fibres alimentaires qui aident à réguler la glycémie et améliorent la sensibilité du corps à l'insuline.

Santé cardiaque : Le quinoa contient des graisses insaturées saines et des acides gras oméga-3, qui favorisent la santé cardiaque et réduisent le risque de maladies cardiovasculaires.

Minceur et gestion du poids : Grâce à sa haute teneur en fibres et en protéines, la consommation de quinoa aide à se sentir rassasié plus longtemps et réduit l'envie de manger, ce qui contribue au processus de perte de poids et à une saine gestion du poids.

Maladies chroniques : On pense que la consommation de quinoa peut aider à réduire le risque de nombreuses maladies chroniques telles que le cancer du côlon et d'autres cancers, les maladies cardiaques, les maladies rénales et l'obésité.

Santé digestive : Le quinoa contient des fibres alimentaires qui aident à améliorer la santé digestive et favorisent un mouvement intestinal fluide, réduisant ainsi les problèmes digestifs tels que la constipation et les ballonnements.

Booster la force mentale : le quinoa contient de nombreuses vitamines

Mots-clés : plante de quinoa ***Chenopodium Quinoa Willd***, importance nutritionnelle, importance médicinale.

Abstract

Quinoa ***Chenopodium Quinoa Willd*** is a herbaceous plant belonging to the Ramami family, known for its high nutritional value and health benefits. Quinoa has its origins in the Andean region of South America, where it has been cultivated for thousands of years and is considered one of the staple food crops of the indigenous peoples of this region.

Quinoa is characterized by its richness in protein, as it contains all the essential amino acids that the body needs. It's a great choice for vegetarians and those following a vegan diet, as animal protein can be replaced with quinoa protein.

Quinoa is also a rich source of dietary fiber, which benefits digestive health and promotes satiety, which helps fight obesity and maintain a healthy weight.

Additionally, quinoa contains many other important nutrients such as vitamins and minerals, including B vitamins, vitamin E, iron, calcium, and magnesium. These valuable nutrients promote overall health and support various bodily functions such as cell growth and a stronger immune system.

Quinoa is also used in the medical field for medicinal purposes. It is believed that eating quinoa can help lower blood pressure and cholesterol levels.

Diabetes: Quinoa is a good option for people with diabetes. They are low in sugar and calories and contain dietary fiber which helps regulate blood sugar and improve the body's sensitivity to insulin.

Heart health: Quinoa contains healthy unsaturated fats and omega-3 fatty acids, which promote heart health and reduce the risk of cardiovascular disease.

Slimming and weight management: Thanks to its high fiber and protein content, the consumption of quinoa helps to feel full longer and reduces the desire to eat, which contributes to the process of weight loss and healthy management. Weight.

Chronic diseases: Eating quinoa is thought to help reduce the risk of many chronic diseases such as colon cancer and other cancers, heart disease, kidney disease, and obesity.

Digestive health: Quinoa contains dietary fiber that helps improve digestive health and promotes smooth bowel movement, reducing digestive issues such as constipation and bloating.

Boost mental strength: quinoa contains many vitamins

Keywords: quinoa plant ***Chenopodium Quinoa Willd***, nutritional importance, medicinal importance.

المقدمة

إهتم الإنسان الأول بالنباتات بحثا عن الغذاء والدواء ، حيث أن إحتياجات التغذية للإنسان والحيوان تختلف حول العالم بناءً على عدة عوامل، بما في ذلك العمر والجنس ومستوى النشاط البدني والحالة الصحية والتفضيلات الغذائية والثقافة والموارد المتاحة.

فيما يتعلق بالإنسان، تشمل الاحتياجات الغذائية الأساسية البروتين والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والمعادن. يعتبر التنوع الغذائي وتناول مجموعة متنوعة من الأطعمة الصحية ضروريًا للحصول على جميع العناصر الغذائية الضرورية. يجب أن يكون توازن السعرات الحرارية المتناولة مع النشاط البدني للحفاظ على وزن صحي.

أما بالنسبة للحيوانات، فإن احتياجاتها الغذائية تختلف وفقًا لنوع الحيوان. تعتمد بعض الحيوانات على النباتات كمصدر رئيسي للغذاء (حيوانات نباتية)، بينما تكون البعض الآخر آكلة للحوم (حيوانات آكلة للحوم) أو تتغذى على النباتات واللحوم معًا (حيوانات آكلة للكل). بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تتفاوت احتياجات الغذاء للحيوانات وفقًا للحجم والنوع ومرحلة الحياة.**(الساحر،1997)**

من الجدير بالذكر أن هناك نقصًا في توفر الغذاء في بعض المناطق العالم، مما يؤثر على القدرة على تلبية احتياجات الغذاء للإنسان والحيوان على نطاق واسع. يتطلب حل هذه المشكلة التعاون العالمي والجهود المستدامة لزيادة إنتاج الغذاء وتحسين توزيعه.

تتباين احتياجات الغذاء للإنسان والحيوان في الجزائر، وكذلك في أي بلد آخر، وذلك بناءً على عدة عوامل. بالنسبة للاحتياجات الغذائية للإنسان، فهي تشمل الكربوهيدرات التي تتضمن الأرز والخبز والبطاطا والحبوب والعجائن والحلويات. كما تحتاج الجسم للبروتينات التي تتواجد في اللحوم والدواجن والأسماك والبقوليات والمنتجات الحيوانية مثل البيض والألبان. الدهون أيضًا مهمة وتتواجد في الزيوت والزبدة والمارجرين والمكسرات والبذور. بالإضافة إلى ذلك، يجب تضمين الفواكه والخضروات المتنوعة في النظام الغذائي لتوفير الفيتامينات والمعادن الضرورية. ينصح دائمًا بالتشاور مع خبير تغذية لتلبية الاحتياجات الخاصة.

أما بالنسبة لاحتياجات الغذاء للحيوانات في الجزائر، فتعتمد على نوع الحيوان. يجب توفير الأعلاف التي تشمل العلف النباتي والحبوب والمكونات الغذائية الأخرى للحيوانات المرباة. تحتاج الحيوانات أيضًا إلى البروتينات لبناء العضلات والأنسجة، ويمكن تلبية هذه الاحتياجات من خلال الأعلاف الغنية بالبروتين. يجب توفير الفيتامينات والمعادن الأساسية للحيوانات من خلال الأعلاف أو المكملات الغذائية المناسبة.

يعتبر نبات الكينوا***Chenopodium Quinoa Willd*** غني بالعناصر الغذائية والفيتامينات، ويحتوي على مجموعة متنوعة من العناصر الغذائية الأساسية. يُعتبر الكينوا مصدرًا غنيًا بالبروتينات النباتية عالية

الجودة، مما يجعله خيارًا ممتازًا للنباتيين والأشخاص الذين يبحثون عن بديل صحي وغني بالبروتين. كما يحتوي الكينوا على الأحماض الأمينية الأساسية التي يحتاجها الجسم لبناء البروتينات.

تحتوي الكينوا أيضًا على مجموعة واسعة من الفيتامينات والمعادن المهمة. تحتوي على فيتامينات المجموعة ب، وهي مهمة لصحة الجهاز العصبي ووظائف الأيض. كما تحتوي على الحديد والمغنيسيوم والزنك والبوتاسيوم، والتي تدعم صحة الدم ووظائف القلب والأوعية الدموية والجهاز المناعي.

يعد الكينوا خيارًا ممتازًا للأشخاص الذين يعانون من حساسية للجلوتين أو يتبعون نظامًا غذائيًا خاليًا من الجلوتين، حيث أنه لا يحتوي على هذا المركب اللبني المسبب للحساسية. وبالتالي، يمكن للكينوا أن تكون بديلاً صحيًا ومغذيًا للحبوب الغنية بالجلوتين.

ومن خلال هذا السياق حاولنا إجراء دراسة حول نبات الكينوا ، ومن أجل ذلك قسمنا الدراسة إلى:

الفصل الأول: عموميات حول الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd***

الفصل الثاني: الأهمية الغذائية لنبات الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd***

الفصل الثالث: الأهمية الطبية لنبات الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd***

الفصل الأول:

عموميات حول الكينوا

Chenopodium Quinoa Willd

1.العائلة الرمرامية:

1.1:تعريف العائلة الرمرامية:

تعرف العائلة الرمرامية باسم البنجر أو الشمندر beet family وتسمي علميا Chenopodiace و هي تابعة للرتبة القرنفلية Caryophillales من النباتات الملحية ,Halophyte لذلك تنمو بكثرة في الصحاري المالحة وقرب المستنقعات والأهوار (طه متولي، 2002)، كما تعتبر نباتات هذه العائلة من أهم النباتات الصحراوية التي تتحمل الجفاف وملوحة التربة وتعطي إنتاجية جيدة ، ونادرا ما تكون شجيرات أو أشجار تضم حوالي 100 جنس و 1400 نوع معظمها أعشاب حولية وبعضها ذو حولين والآخر معمر كما تنمو الأنواع التابعة للعائلة الرمرامية بالقرب من شواطئ البحار نظرا لمقاومة الكثير منها للملوحة.

2.1.الوصف النباتي

تتميز نباتات هذه العائلة بجذور وتدية ذات امتدادات عميقة، كما أن بعض أنواعها تكون لها جذور متضخمة لحمية والساق ذات شكل أسطواني أو زاوي عمودي والتي يمكن أن يصل إلى حجم 1.5سم اعتمادا على الأصناف وظروف النمو أوراقها بسيطة سوية أو مختلفة التقصص عديمة الأذينات أما سطحها فيكون خالي من الشعر Glabrous كقاعدة عامة غير أن جنس الرمرامية Chenopodium , بصورة خاصة تكون أوراقه بديلة ، الازهار تتكون من 2 الى 5 كؤوس ، غالبا ما تكون خضراء قد تكون كاملة أو غير كاملة خنثى أو وحيدة الجنس منتظمة سفلية ماعدا جنس البنجر Beta تكون الزهرة علوية والثمرة كيسية صغيرة الحجم جافة، ذات بذرة واحدة تحاط عادة بالغلاف الزهري المستديم ، وتتباين الأجناس بالنسبة إلى وجود أو عدم وجود السويداء المحيطة بالجنين المنحني Curved أو الحلزوني إن وجدت (الأنصاري واخرون ،1980)، أما النورة محدودة ذات شعبتين تتحول في النهاية إلا وحيدة الشعبة، وقد تكون وحيدة من البداية والتلقيح ذاتي أو خلطي.

3.1. الانتشار الجغرافي

تنتشر نبتات هذه الفصيلة في جميع أنحاء العالم وخاصة المناطق الجافة والمالحة ، والفلورا المصرية غنية جدا بنباتات هذه الفصيلة ، ينمو الكثير منها كالأعشاب بين المزروعات وعلي الجسور (مصطفى العبيد ، 2015) ، مثل جنس الرمرام Chenopodium ويوجد ثمانية أنواع منه، وتستخدم بعض أنواعه مثل Cambrosiodes طبيا لارتفاع نسبة المادة الفعالة في زيته تنمو بعض أنواعه في الأراضي الملحية والبحيرات الساحلية مثل Bassia,Atriplex بجانب النباتات البرية تزرع بعض نباتات هذه الفصيلة

كخضار مثل السبانخ والبنجر Beta velgaris var repa و Chenopodium quinoua انتشر انتشار كبير في الإسكندرية والصحراء الغربية.

2.التعريف بالنبات المدروس:

1.2. التعريف بنبات الكينوا *Chenopodium Quinoa Willd*

الكينوا هو نبات عشبي ذاتي سنوي من العائلة الرمرامية (Chenopodiacea castillo et al ,2008) تعتبر من البذور الكاذبة، وهي نباتات غذائية أصلية وتستخدمها الإنكا والثقافات السابقة كغذاء بديل للبروتينات الحيوانية النادرة (Ritva et al, 2003) كانت الكينوا مهمة لحضارات الأنديز قبل كولومبوس، حيث اعتبرتها الإنكا هدية من آلهتهم الكينوا لها فوائد صحية وقيمة غذائية استثنائية، حيث تحتوي على تركيز عالي من البروتين، والأحماض الدهنية غير المشبعة ، الفيتامينات ، المعادن، كما أنها خالية من الغلوتين علاوة على ذلك الكينوا غذاء مستدام عند الإنكا، لأنه يشكل مصدرهم الغذائي الأهم لأحفادهم الكيشوا والأيمارا الذين يعيشون في المناطق الريفية(Toni et al.,2016)

2.2. نبذة تاريخية على نبات الكينوا:

يعود أصل ومنشأ الكينوا إلى جبال الأنديز في بوليفيا، وشيلي والبيرو، حيث استخدموه في غذائهم منذ خمسة ألاف سنة (الجباوي، 2014). احتلت مكانة بارزة في إمبراطورية الإنكا بعد الذرة. ومع ذلك، بعد غزو المنطقة من قبل الإسبان في عام 1532 بعد الميلاد، أدت المحاصيل الأخرى، مثل البطاطس والشعير، إلى وضع الكينوا في الخلفية، ومع ذلك، أدى الفشل المتقطع للثورة الخضراء في جبال الأنديز والتدمير الهائل للمحاصيل الأخرى بسبب الجفاف، مرة أخرى، جلبت المحاصيل المحلية، مثل الكينوا، إلى المقدمة حيث أظهرت انخفاضًا أقل بكثير في الغلة في الظروف القاسية **(et *al*., 2006Bhargava)**

تعتبر الكينوا حاليا حبوب زائفة وفقا للروايات التاريخية تم استخدام "الكينوا" منذ أكثر من500سنةمضت من قبل شعوب "الأنديز" من قبل الشعوب الأصلية، وتم العثور على أقدم بقايا الكينوا في أياكاتشوا في البيرو، ويرجع تاريخها إلى300 سنة قبل الميلاد، وفي نهاية الآثار تم اكتشافها في بوليفيا والتي يرجع الى 770 سنة قبل الميلاد**(Herbillon, 2015, Jancurova et *al*.,2009)**

وقد ظهرت ثقافة " الكينوا " في أوروبا في بداية سنة 2000م، وإثر ذلك تم إجراء العديد من التجارب مع مراكز الأبحاث لتكييف اختيار البذور مع التربة والظروف المناخية في أوروبا نجد " كينوا " حاليا في بعض الدول مثل: فرنسا وبريطانيا وألمانيا وهولندا**(Hadje hammou,2019)**

الجدول(01):التطور الزمني لإنتاج بذور الكينوا مقدرة بألف طن متري في العالم وزيادة الأسعار (FAO, 2015)

البلد المنتج	سنوات الانتاج						
	1961	1970	1980	1990	2000	2010	2014
البيرو	22.5	7.3	16.3	6.3	28.2	41.1	114.3
بوليفيا	9.2	9.7	8.9	16.1	23.8	36.1	77.4
الاكوادور	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	0.9	0.8
الانتاج الكلي	32.4	17.7	25.8	23.0	52.6	78.1	192.5
السعر بالدولار الامريكي/ كغ		$0.080	$0.492	$0.854	$1.254	$3.029	

3.2.التصنيف العلمي لنبات الكينوا(*Chenopodium Quinoa Willd*.):

الكينوا نبات ثنائي الفلقة من مغطاة البذور ونوع من الحبوب الكاذبة تابعة للعائلة الرمرامية(Jacobsen et Stolen, 1993) .ويتم تصنيفها علميا حسب Cronquist(1981) كما يلي :

الجدول(02): التصنيف العلمي لنبات الكينوا .(*Chenopodium Quinoa Willd.*) (Cronquist,1981)

المملكة	Plantae
القسم	Magnoliophyta
الصف	Magnoliopsidae
تحت الصف	Caryophyllidae
الرتبة	Caryophyllales
العائلة	Chenopodiaceae
الجنس	Chenopodium
النوع	*Chenopodium Quinoa Willd*

4.2.التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا في الجزائر والعالم :

إن زراعة الكينوا آخذت في الانتشار، حيث باتت تتواجد الآن فيما يزيد على 70 بلداً. ففي 2002 تم تسجيل نحو 80000 هكتار مزروعة بالكينوا، معظمها في منطقة جبال الأنديز. وأكبر البلدان المنتجة في العالم هي بوليفيا وبيرو والولايات المتحدة. فقد استحوذ هذان البلدان في 2008 على 92% من

الانتاج العالمي للكينوا. ويلي البلدين الولايات المتحدة والإكوادور والأرجنتين وكندا التي تمثل نحو 8% من الانتاج العالمي. وقد بلغ انتاج منطقة جبال الأنديز في السنوات الأخيرة (2009) نحو 70000 طن. (FAO, 2013).

1.4.2. نبات الكينوا في الجزائر:

إن نبات الكينوا لا يزال مجهول في الجزائر وشيئا جديدا يستدعي الدراسة. لذا تقوم بزراعته في المحطات التجريبية التابعة لمعاهد وزارة الفلاحة والتنمية الريفية في كل من ولاية بسكرة، سطيف، تيارت، جامعة، حاسي الرمل . تكمن أهمية هذه النبتة بالنسبة للجزائر حسب الخبراء في قدرتها على مقاومة مختلف الظروف المناخية القاسية كالجفاف وفقر التربة والملوحة، ولذا يمكن استعمالها ضد التصحر كون الكينوا تنمو في المناطق الجافة أين يمكن أن تقدم مردودا مقبولا في 100ملم من مياه الأمطار، والنمو في التربة المالحة التي تحتل مساحات شاسعة في الغرب والجنوب الجزائري .(نوى، 2014)

2.4.2.تواجد نبات الكينوا في العالم:

❖ في **افريقيا:**

⇐ **مصر:**

تم وضع الكينوا في تجارب ميدانية رسمية في شبه جزيرة سيناء، مع 13 نوعا وسلالة يتم اختبارها في صحاري محافظة جنوب سيناء (بالقرب من مدينة نوبيع)وأثبت إدخالها في الأراضي الصحراوية ليكون ناجحا.

⇐ **كينيا:**

تم اختيار الكينوا ميدانيا في كينيا وتشير النتائج الأولية إلى وجود بذور عالية أو انتاجية عالية للبذور مقارنة بتلك الموجودة في منطقة الأنديز.(Mujica et *al.*, 2003).

❖ **في أمريكا:**

يختلف التوزيع الجغرافي للنبتة من منطقة إلى أخرى حيث تعد البيرو وبوليفيا المنتجين الرئيسيينوتليهما الإكوادور، شيلي، كولومبيا والأرجنتين(FAO, 2013).

⇐ **بوليفيا:**

تم إنتاج أفضل جودة للكينوا في بوليفيا. فإن بوليفيا هي أيضا المصدر الأول للعالم من حيث إنتاجالكينوا وتفي بحوالي 42%من الكينوا الطلب في السوقالدولي.(FAO, 2013).

⇐ **الولايات المتحدة الأمريكية:**

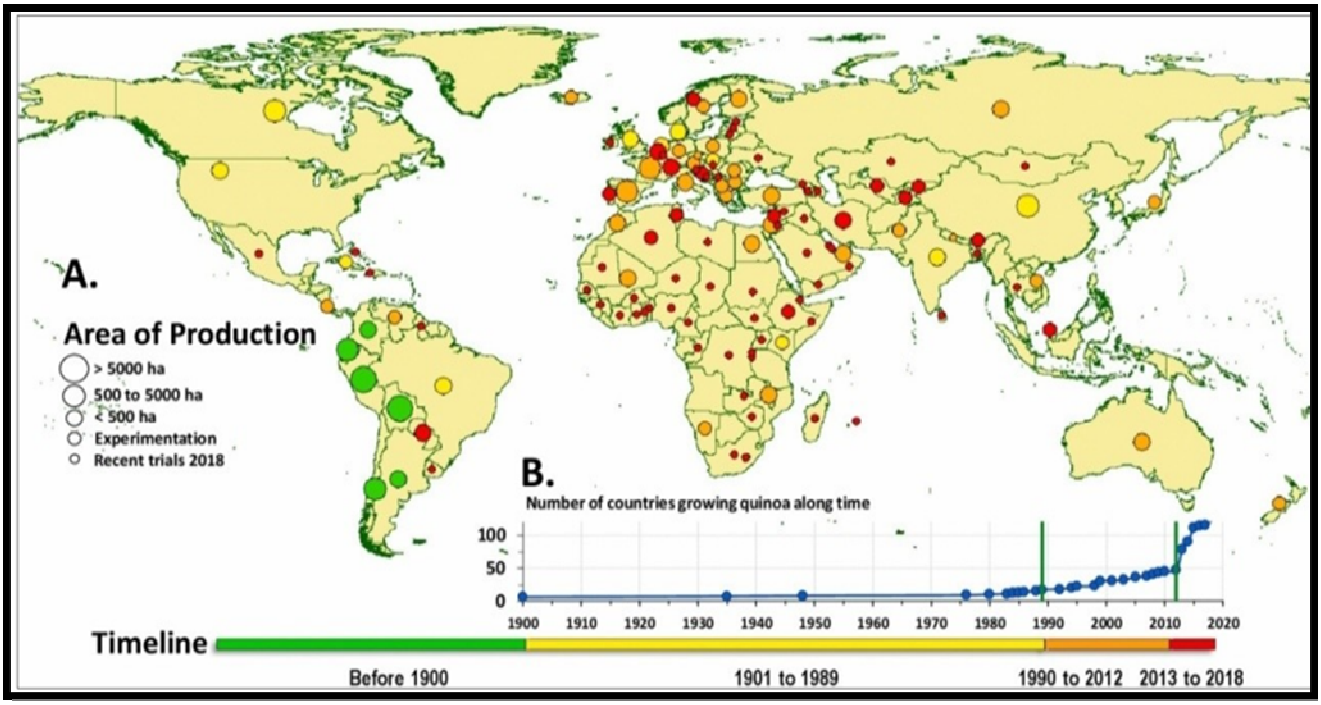
منذ أوائل الثمانينات تقريبا (1987) بدأت انتاجها تجاريا في كولورادو جبال الروكي، خاصة في وادي سان لويس. (FAO, 2013).

❖ **في أوروبا:**

ولقد اجتازت زراعة الكينوا حدود القارات حتى وصلت الى فرنسا وإنجلترا والسويد والدنمارك وهولندا وإيطاليا.(FAO, 2013).

❖ **في آسيا:**

كان الإدخال التجريبي للكينوا في آسيا مثيرا للإعجاب، حيث أظهر المحصول تكيفا جيدا وعائداوفيرا، تم إدخال الكينوا في باكستان عام2007 في وسط البنجاب لتقليل اعتماد الناس على التقليديةالأطعمة.(Munir et *al*., 2012).



الوثيقة (01): التوزيع العالمي للكينوا على مر الزمن (A) :مجالاتالإنتاج والتجريب مع الكينوا و(B)عدد البلدان التي تزرع الكينوا .(Alandia et *al* .,2020)

5.2.أصناف الكينوا:

هناك أكثر من ثلاثة آلاف صنف من الكينوا المزروعة والبرية يمكن تصنيفها في خمس فئات أساسية وفقا لتكيفها مع الظروف الإيكولوجية الزراعية في مناطق الإنتاج الرئيسية (Tapia,2007)

1.5.2.مجموعات الأصناف حسب مناطق التكيّف البيئي

أ. **الكينوا من الوديان:**

هناك نوعان فرعيان: من الوديان الجافة (مثل جونين، بيرو) ومن الوديان الرطبة على ارتفاع 300 2 متر و500 3 متر فوق مستوى سطح البحر، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي من 700 إلى 500 1 ملم ويبلغ متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة 3 درجات مئوية (Tapia,2007).

ب. **الكينوا من المرتفعات:**

على ارتفاع يقرب من 000 3 متر، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار من 400 إلى 800 ملم في السنة، ويبلغ متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة 0 درجة مئوية. (Tapia,2007)

ت. **الكينوا من المسطحات الملحية:**

على ارتفاع يقرب من 000 3 متر، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار من 250 إلى 400 ملم في السنة، ويبلغ متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة −1 درجة مئوية.

ث. **الكينوا من مستوى سطح البحر:**

من سطح البحر إلى ارتفاع 500 متر، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار من 800 إلى 500 1 ملم في السنة ويبلغ متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة 5 درجات مئوية.

ج. **الكينوا من المناطق شبه الاستوائية:**

على ارتفاع 500 1−300 2 متر، حيث يتراوح معدل هطول الأمطار من 000 1 إلى 000 2 ملم في السنة، ويبلغ متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة 7 درجات مئوية. (Tapia,2007).

2.5.2.مجموعات الأصناف حسب المنشأ والاستخدام

ويقوم نوع آخر من التصنيف على مصدر الكينوا والغرض من استخدامه؛ ويمكن تقسيم أصناف الكينوا المزروعة حالياً حسب هذا النوع من التصنيف إلى:

أ. **الكينوا المحسّن أو المتداول تجارياً** ;الأصناف التي اختيرت أو خضعت لعمليات تحسين وراثي في محطات تجريبية(Tapia,2007).

ب. **أصناف الكينوا الأصلية** ;التي اختارها المزارعون أنفسهم أو المجتمعات المحلية أو السكان الأصليون، وهذه بدورها يمكن تصنيفها إلى:

ت. **الكينوا ذو الحبوب الصغيرة.**

ث. **الكينوا الحلو**، الذي يكون محتوى الصابونين فيه مخفضا.

ج. **الكينوا المر**، الذي يكون محتوى الصابونين فيه مرتفعا. (Tapia,2007)

وهناك أكثر من 120 نوعا مختلفا من الكينوا كما حددها مجلس الحبوب الدولي، أكثر ألوان الكينوا شيوعا هي الأبيض والأحمر والأسود (الدعميس ،2021).

الوثيقة(02):هذه الصور توضح بعض أصناف الكينوا (Vidal et *al.*,2015)

6.2.الأسماء الشائعة لنبات الكينوا :

لنبات الكينوا عدة تسميات (Bioversity International, FAO, 2013) :

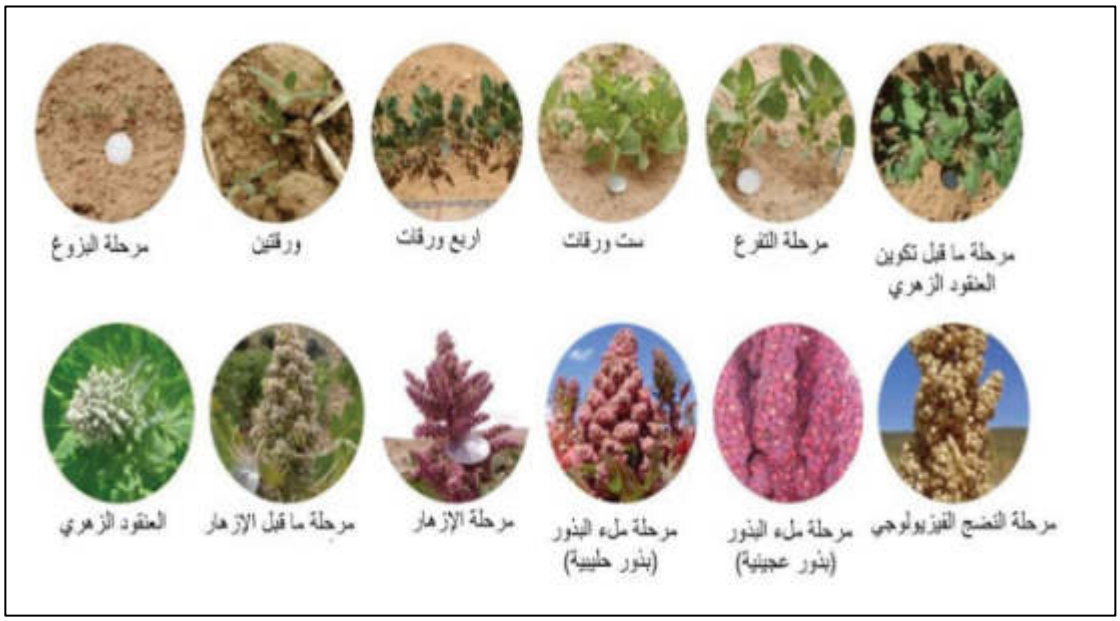
بالعربية: الكينوا
بالفرنسية: Quinoa ،AnsérineQuinoa, Rizde Pérou, Petit Rizde Pérou
بالإنجليزية: Quinoa, Quinua, Kinoa, Sweet Quinoa, Peruvian Rice, Inca Rice, Petty Rice

7.2.الدراسة المرفولوجية:

تنتمي الكينوا (***Chenopodium Quinoa Willd***) الى مغلفات البذور من النباتات الملحية، وهذا يساعدها على مقاومة الملوحة والتكيف مع البيئات المالحة من خلال آليات مختلفة .. ; 2015) Herbillon Bhargava et al., 2006، نبتة الكينوا نبتة منتصبة، عشبية، كما أنها تعد من النباتات الحولية يصل

ارتفاعها من 30 الى أكثر من 200 سنتيمترا وذلك بحسب نوع الكينوا وتركيبتها الوراثية والظروف البيئية المحلية وكذا خصوبة التربة، درجة الحرارة والرطوبة المثلى تنبت البذور في حوالي عشر ساعات وتظهر النبتات عادة في اليوم السابع بعد الانبات(Del Castillo et a1،2008).

أهم الخصائص الخضرية التي يعتمد عليها في تصنيف أنواع الكينوا هي لون النبات والبذور، نمط نمو النبات (Jancurova.، 2009)



الوثيقة (03):مراحل نمو نبات الكينوا من مرحلة الإنبات الى النضج الفزيولوجي**(Lebon 2008)**

1.7.1. الخصائص الخضرية:

1.1.7.1. الجذر:

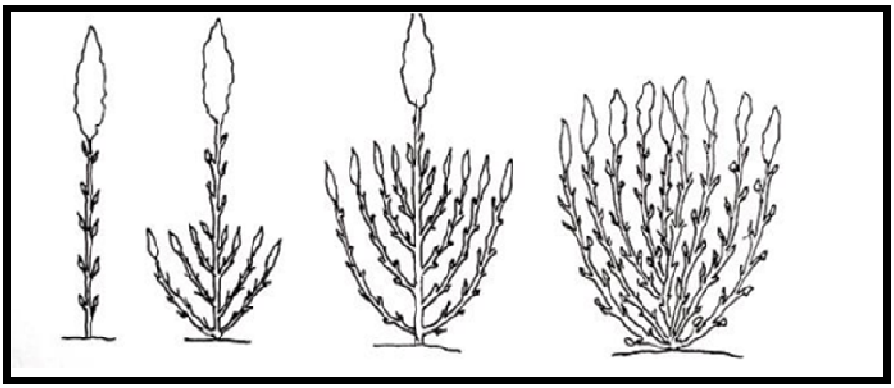
نظام جذري متطور للغاية يحمي الكينوا من ظروف الجفاف وتعطيها استقرارا جيدا (2006 Bhargava, et al.،)، يرتبط نمو الجزء الجذري إرتباطا وثيقا بنمو الجزء هوائي، على سبيل المثال النباتات التي يصل ارتفاعها إلى 1.70م قد تنمو جذورها الى 1.50م بارتفاع 90 سم مع جذر 80 سم إنبات بذور الكينوا سريع للغاية بسبب عدم وجود فترة سكون في البذور، حيث يتم انباتها في غضون ساعات قليلة في وجود رطوبة التربة الكافية. يبرز الجذير أولاً ثم يستمر في حتى يصل عمق 30 سم ثم تتفرع جذورًا ثانوية وثالثية والتي يمكن أن تتفرع أيضا (Herbillon 2015 الجذر الرئيسي سهل التمييز عن الجذور الثانوية الكثيرة على الرغم من أن مظهره يشبه الكتلة المتشابكة الكبيرة ويتفاوت عمق الجذر والتفرعات وتوزيع الجذيرات تبعا للتركيب الوراثي.(Jacobsen et Stolen.,1993).

الوثيقة (04):صورة لجذر نبات الكينوا (Merabet et Djedei،2019)

2.1.7.1. الساق:

ساق الكينوا أسطواني الشكل عند قاعدة النبتة (1993) Jacobsen et Stolen، زاويا عند التفرعات مع أوضاع أوراق متناوبة وهناك أنواع ذات تفرعات كثيرة كينو الوديان وأنواع أخرى وحيدة الساق (كينوا المرتفعات) ويتراوح لون الساق من الأخضر الى الأحمر بحسب التركيب الوراثي وكثافة البذر ووفرة المغذيات (Mujica et al.، 2001).

الساق ذو قشرة جلدية ولحاء صلب مندمج مع أغشية سيليلوزية يوجد بداخله نخاع يتحلل عند النضج، مخلفا فراغا جافا اسفنجيا غنيا بالبكتين والسليلوز ويتفاوت قطر الساق تبعا للتركيب الوراثي وقرب البذور من بعضها عند الزراعة والتسميد وظروف الجر (Herbillon.، 2015).

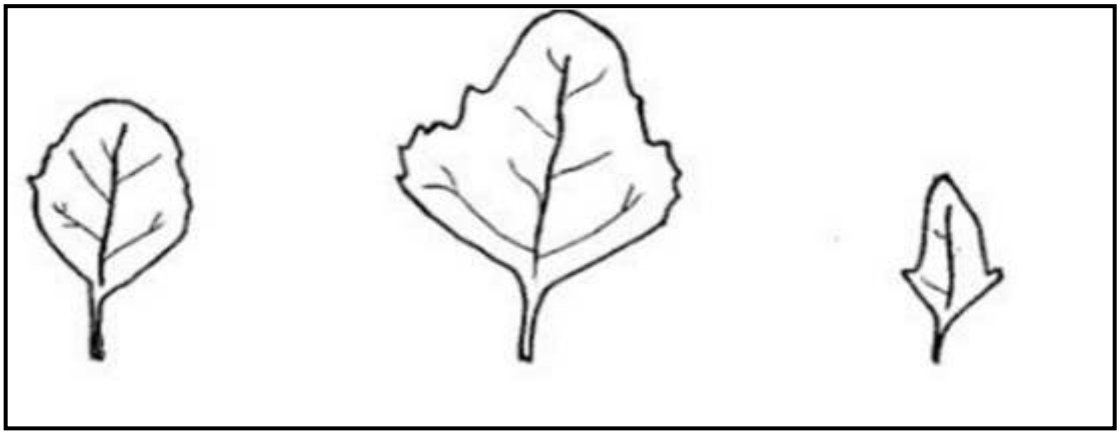


الوثيقة (05): أنماط التفرع عند ساق نبات الكينوا (Pinto and Rojas ،.2013)

3.1.7.1.الأوراق:

أوراق الكينوا متعاقبة تتكون من معلاق ونصل ويتفاوت طول المعلاق في النبتة الواحدة حسب موضع الورقة (Musica et al.، 2001. أما الأنصال فهي متعددة الأشكال في النبتة الواحدة، شبه معين مثلثة أو سنانية منبسطة أو مموجة.

يتفاوت حجم الورقة في النبتة، ففي الجزء السفلي تكون الأوراق كبيرة شبه معينية ومثلثة بينما تكون في الجزء العلوي صغيرة وسنانية (Tapia et al. 1979. أما عن لون الأوراق فهو متغير بصورة كبيرة من الأخضر والأحمر مع أنساق لونية مختلفة نظرا لوجود صبغة بيتاسيانين (Bhargava et al.، 2006). ويمكن أن يصل طولها حتى 15 سنتيمتر وعرضها 12 سنتيمتر كما تحتوي على تعرفات مرئية وبارزة جدا تبدأ من المعلاق ويبلغ عددها بشكل عام ثلاثة عروق كما تمتلك خصائص مرفولوجية تمكن النبتة . الشمع الجلدي والثغور المحمية ببشرة سميكة (Jacobsen et Stolen 1993)، حيث تكون الأوراق محمولة على أفرع كثيرة التفرع (Bhargava et al.، 2006)



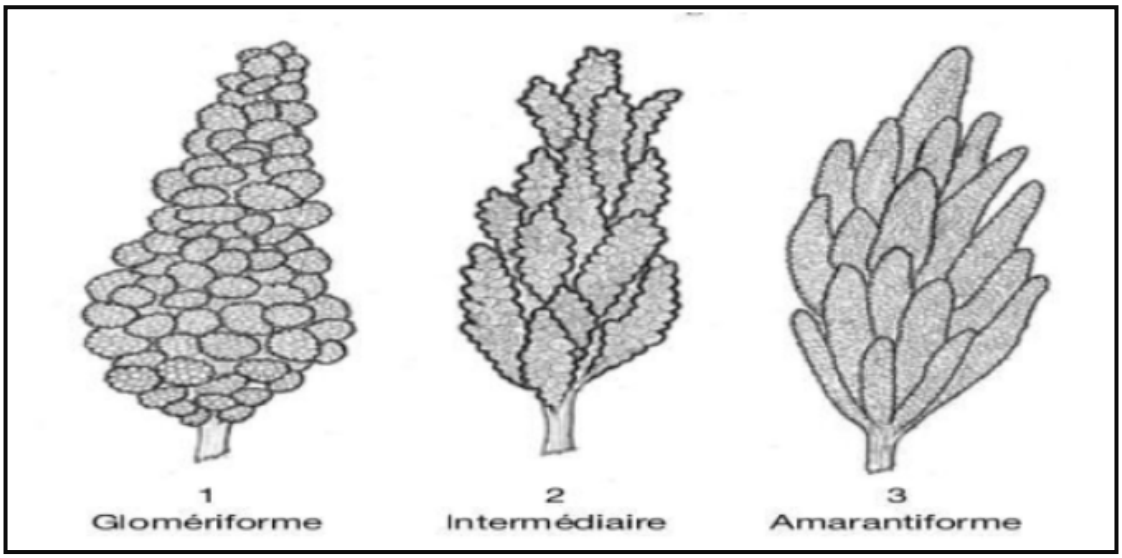
الوثيقة (06):الورقة العلوية و الوسطية و السفلية لنبات الكينوا (Stolen et Jacobsen،1993)

2.7.1.الخصائص الزهرية:

1.2.7.1:العنقود الزهري:

يعد العنقود الزهري وخصائصه من بين أهم معايير تصنيف أنواع الكينوا وكذا حجم ولون البذور العنقود الزهري متفرع ذو شكل نموذجي، فهو يتكون من محور مركزي وفروع ثانوية وثالثية وزنيدات تسند الكبب، وذلك بسبب طريقة ترتيب الأزهار ولأن المحور الرئيسي يكون أكثر تطورا من المحاور الثانوية، ويمكن أن يكون العنقود مرتخيا قطيفيا أو مدمجا (كبيبيا) مع وجود تشكيلات وسيطية تمثل خصائص الانتقال بين المجموعتين (Stolen Jacobsen et .1993) فيكون كبيبيا عندما تشكل العناقيد الزهرية مجموعات

كروية مدمجة ذات زنيدات قصيرة متقاربة للغاية تعطي مظهرا مدمجا متماسكا، ويكون قطيفيا عندما تكون الكبب متطاولة ويحمل المحور المركزي فروعا ثانوية وثالثية كثيرة.



الوثيقة(07):أشكال العنقود الزهري لدى نبات الكينوا (Rojas and Pinto., 2013)

تحمل الأزهار ضمن عناقيد مرتخية نسبيا وقد أعطي هذا الاسم بسبب شبهه بعناقيد أزهار جنس القطيفية، ويتفاوت طول العنقود الزهري المتفرع تبعا للتركيب الوراثي، ونوع الكينوا، ومكان نموها وخصوبة التربة ويمكن أن يصل طوله من 30 الى 80 سنتيمترا، وقطره ما بين 5 الى 30 سنتيمترا، ويتراوح عدد الكبب للعنقود الواحد ما بين 80 و 120، وعدد البذور ما بين 100 و 3000، وقد تم العثور على عناقيد زهرية متفرعة كبيرة ينتج الواحد منها نحو 50 غرام من البذور (Herbillon.، 2015)

الوثيقة(08):صورة للعنقود الزهري عند نبات الكينوا

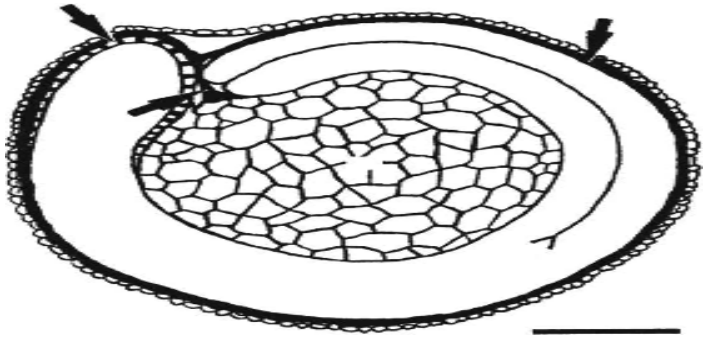
2.2.7.1.الأزهار:

جميع أفراد عائلة Chenopodiaceae، بما في ذلك جنس Chenopodium، تمتلك أزهار غير مكتملة ولاطئة بدون بتلات. تكون أزهار الكينوا خنثى أو مؤنثة (Hunziker .1943). يبلغ حجمها ذات مبيض علوي وحيد الحجرة، وتكون الأزهار الخنثى الموجودة في الكبيبة قمية وتبرز بين 2 و 5 ميليمتر (Jacobsen et Stolen.،1993). وهي ذات ألوان مختلفة لها خمس سبلات خضراء، ومجموع أعضاء تذكير ذو خمس أسدية قصيرة، وانحناءات صفراء، وخيوط قصيرة، ومدقة المدقات (Herbillon،2015).

الوثيقة(09): صورة توضح أزهار نبات الكينوا

3.2.7.1.البذرة:

تعتبر بذور الكينوا ثنائية الفلقة ولا تعتد من الحبوب (Chauhan et al، 1992) صغيرة الحجم، دائرية ومفطحة يبلغ قطرها حوالي 1.5) (2 ملم كما أنها خفيفة الوزن إذ أن حوالي 350 بذرة تزن 1 غ (Varriano-Marston et De Francisco .1994 ; Ruales Nair.، 1992). كما تمتلك بذور الكينوا قيمة غذائية عالية مقارنة مع أغلب الحبوب .(Lorenz et Nyanzi ،1989)



الوثيقة(10): مقطع طولي في بذرة نبات الكينوا يوضح الأجزاء المختلفة للبذرة (Jacobsen etStolen.,1993)

تتكون بذور الكينوا من ثلاث أجزاء :

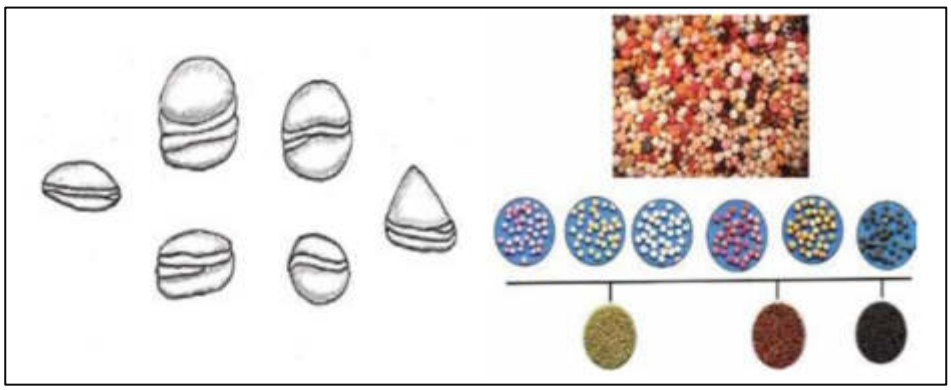
الإبيسبيرم:

يتكون من أربع طبقات: طبقة خارجية خشنة هشة ويمكن فركها بسهولة، وهي تحتوي على الصابونين الذي يعطي الحبة طعمها المر (Jacobsen et Stolen.1993)، ويتفاوت التصاقه بالبذرة تبعا للتركية الوراثية وتكون خلاياها متطاولة وجدرانها مستقيمة أما الطبقة الثانية فهي رقيقة جدا وملساء ولا يمكن رؤيتها إلا عندما تكون الطبقة الخارجية شفافة، وتكون الطبقة الثالثة صفراء اللون ورقيقة وغير شفافة والطبقة الرابعة شفافة وتتكون من صف واحد من الخلايا (Mujica et al., 2001)

الجنين :

يتكون من فلقتين وجذير (Jacobsent et Stolen .1993)، وهو يشكل 30%% من الحجم الكلى للبذرة ويغلق البيريسبيرم مثل الحلقة و يبلغ أنحناؤه 320 درجة ولون الجنين ضارب إلى الصفرة، ويبلغ طوله 3.54 ملمتر وعرضه 0.360 ملمتر ويمكن أن يصل طوله في بعض الحالات إلى 8.2 ملمتر ويحتل الجنين 34% من إجمالي وزن البذرة ومقارنة مع البذور الأخرى فإنه يحتوي على أعلى كمية من البروتين وهي تبلغ 35 – 40 بينما يشكل البيريسبيرم 6.3 الى 8.6% من مجموع بروتين الحبة ويكون الجذير مخضبا باللون البني الداكن (Mujica et al., 2001)

البيريسبيرم : نسيج التخزين الرئيسي، فهو يتكون بصورة أساسية من حبيبات النشا، وهو ذو لون ضارب الى البياض، و يشكل في الواقع 60 % من سطح البشرة، وخلاياه كبيرة تفوق خلايا الإندوسبيرم في حجمها، وهي مضلعة ذات جدران رقيقة مستقيمة وتحتوي على كميات كبيرة من النشا تصل الى آلاف الحبيبات النشوية التي يغلب عليها الشكل السداسي (Mujica et al.، 2001) وللكينوا كذلك إندوسبيرم مكون من طبقات مختلفة تحيط بصورة تامة بالجنين الذي ينفصل عنه بطبقة من الهواء، وقد تتصل خلايا الإندوسبيرم بالجنين على نحو مباشر بعد جفاف البذرة ليستهلكها بسرعة أثناء نموه(Leonardus,2016).



الوثيقة(11): تنوع أشكال وألوان بذور الكينوا (Rojas and Pinto,2013)

الفصل الثاني:

الأهمية الغذائية لنبات

الكينو *Chenopodium Quinoa Willd*

1.التراكيب الكيميائية والغذائية لنبات الكينوا:

1.1.المكونات الكيميائية لنبات الكينوا :

1.1.1: السكريات:

الكربوهيدرات من المكونات الأساسية في حبوب الكينوا بالضبط في بذورها ،يتراوح محتواها بين 67 و 74 ٪ من المادة الجافة, (Merabet et Djedei.2019) وتشير بعض الدراسات إلى أن لها نسبة عالية من النشاء يتواجد على شكل وحدات مفردة أو مجاميع كروية، ويتراوح محتواه بين 25٪و 60 ٪من المادة الجافة في حبوب الكينوا، كما يبلغ محتوى الأميلوز حوالي ٪11 (Merabet et Djedei ,2019) .(تحتوي 100غ من بذور الكينوا على: 1.7غ من الجلوكوز و 0.2غ من الفركتوز، 0.9غ سكاروز، 1.4 غ مالتوز بالإضافة إلى ذلك تشير بعض الدراسات إلى أن سكريات الكينوا لها خصائص مضادات للأكسدة .(Djedei et Merabet, 2019)

2.1.1:الدهون :

يعتبر الكينوا محصول زيتي بديل بسبب جودة و كمية الجزء الدهني بحيث تحتوي على نسبة دهون من ٪2 إلى ٪10 وتختلف هذه النسبة باختلاف النوع النباتي،كما وجد أن زيوت بذور الصويا مماثلة لتركيبة زيوت بذور الكينوا. وبالتالي فبذور الكينوا تعد مصدرا لأحماض الدهنية (Merabet et Djedei2019) • ((تحتوي الكينوا كما يظهر في الجدول .. على قدر كبير من الدهون حوالي (6.07 غرام) لكل 100 غرام من الوزن الجاف) وهي خالية تماما من الدهون المشبعة والدهون المتحولة Trans fatوخالية من الكوليسترول والصوديوم . (Katherine et Megan 2019) وتشكل الدهون مصدراً هاماً للسعرات الحرارية وتساعد في امتصاص الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون. وإنّ أكثر من 50 في المائة من محتوى الكينوا الإجمالي من الدهون مصدره حمضا اللينوليك (أوميغا-6) واللينولينيك (أوميغا-3) من الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة المتعددة . (Reyes et Guevara ,2006) ويُعتبر حمضا اللينوليك واللينولينيك حمضين دهنيين أساسيين لعدم قدرة جسم الإنسان على إنتاجهما. وقد تبيّن أنّ الأحماض الدهنية في الكينوا تحافظ على نوعيتها بسبب محتوى الكينوا العالي طبيعياً على فيتامين "هاء" الذي يُعتبر مضاداً طبيعياً للتأكسد(Anderson et Ondrusa , 2007)

3.1.1: الفيتامينات

تحتوي بذور الكينوا على كميات كبيرة من الفيتامينات بحيث في 100غ من بذور الكينوا تحتوي على:

-0.4 مغ من التيامين.

-78.1 مع من حمض الفوليك.

-1.4 مغ من فيتامينC.

-0.2 مغ فيتامينB_6.

-حمض البانتوثنيك

- فيتامينE من 37.49الى 59.82 ميكروغرام (Djedei et Merabet, 2019)

4.1.1:البروتينات:

تعتمد كمية البروتينات في الكينوا على نوعها وتتراوح بين 10.4 و17.0 في المائة من الجزء الصالح للأكل . (Reyes et Guevara ,2006)

تعتبر للبروتينات المخزنة في البذرة دورا رئيسيا في توفير العناصر الغذائية الضرورية لنمو و تمايز الجنين، في حين تمثل بروتينات التخزين الجزء الرئيسي من البروتينات (Czech,2009)

الألبومين(S2) و الغلوبولين (S12) هم الأجزاء الرئيسية المكونة لبروتينات التخزين في حبوب الكينوا

(كغيرها من الحبوب الزائفة) وهذا ما يميز بروتينات التخزين في حبوب عن غيرها و ذلك ما يظهر على التراكيب المتوازنة للأحماض الأمنية الأساسية، (.Herbillon ,2015)

- يتميز نبات الكينوا بأنه الوحيد تقريباً من بين النباتات الذي يحتوي على العناصر النادرة و الأحماض الأمينية الأساسية Essential Amino Acids Amie التسعة (د. سعود شهاب)

- الجدول(03):يمثل الأحماض الأمينية الأساسية التسعة Essential Amino Acids Amie (موقع أفاق علمية،2016)

الحمض الأميني	الوظيفة الحيوية
فينيل ألانين Phenylalanine	وهو المركب السابق لبعض النواقل العصبية، وله دور في بنية ووظيفة البروتينات والانزيمات وإنتاج الاحماض الامينية الاخرى
فالين Valine	يساعد ويحفز نمو العضلات وتجديدها، يساهم في انتاج الطاقة
ثريونين Threonine	أحد مكونات البنية الأساسية للكولاجين والإيلاستين، وهي مكونات مهمة للجلد والنسيج الضام، له دور في تمثيل الدهون والوظائف المناعية
التريتوفان Tryptophan	يعد مهما للمحافظة على توازن مستويات النيتروجين في الجسم، ويساهم في تكوين هرمون السيروتونين المنظم للشهية والنوم والحالة النفسية للإنسان
ميثيونين Methionine	يلعب دورا هاما في التمثيل الغذائي وطرد السموم خارج الجسم، ويساعد في امتصاص الزنك والسيلينيوم المهمين للصحة
الليوسين Leucine	يساعد في تنظم السكر في الدم ويحفز التئام الجروح، وينتج هرمون النمو، ويساهم في ترميم العضلات
أيزوليوسين Isoleucine	يتركز في الانسجة العضلية، مهم للجهاز المناعي، وإنتاج الهيموغلوبين وتنظيم الطاقة
ليسين Lysine	مهم في تصنيع البروتينات والهرمونات والانزيمات، وامتصاص الكالسيوم وانتاج الطاقة، ويزيد المناعة وينتج الكولاجين والإيلاستين
الهستيدين Histidine	ينتج الهيستامين، وهو ناقل عصبي حيوي يحفز الاستجابة للمناعة، وضبط الهضم والوظيفة الجنسية، ودورات النوم والاستيقاظ، وهو مهم للغاية في حماية غشاء الميالين وهو حاجز وقائي يحيط بالخلايا العصبية لحمايتها

5.1.1:الألياف الغذائية:

أفادت دراسة أجريت أخيراً لأربعة أنواع من الكينوا أنّ الألياف الغذائية في الكينوا النيئة تتراوح بين 13.6 و16.0 غرام تقريباً لكل 100 غرام من الوزن الجاف. ومعظم الألياف الغذائية غير قابلة للذوبان وهي تتراوح بين 12.0 و14.4 غرام مقابل 1.4 و1.6 غرام من الألياف القابلة للذوبان لكل 100 غرام من الوزن الجاف بالنسبة إلى القيمة الإجمالية للبروتينات في الكينوا(2013, fao)

6.1.1: المواد المعدنية :

تُعتبر الكينوا بالإجمال مصدراً للمواد المعدنية و بشكل خاص مصدراً جيداً لها إذ تبلغ قيمة كل منها في 100غ من الوزن الجاف لها حوالي:

148.7مغ من الكالسيوم

13.2مغ من الحديد

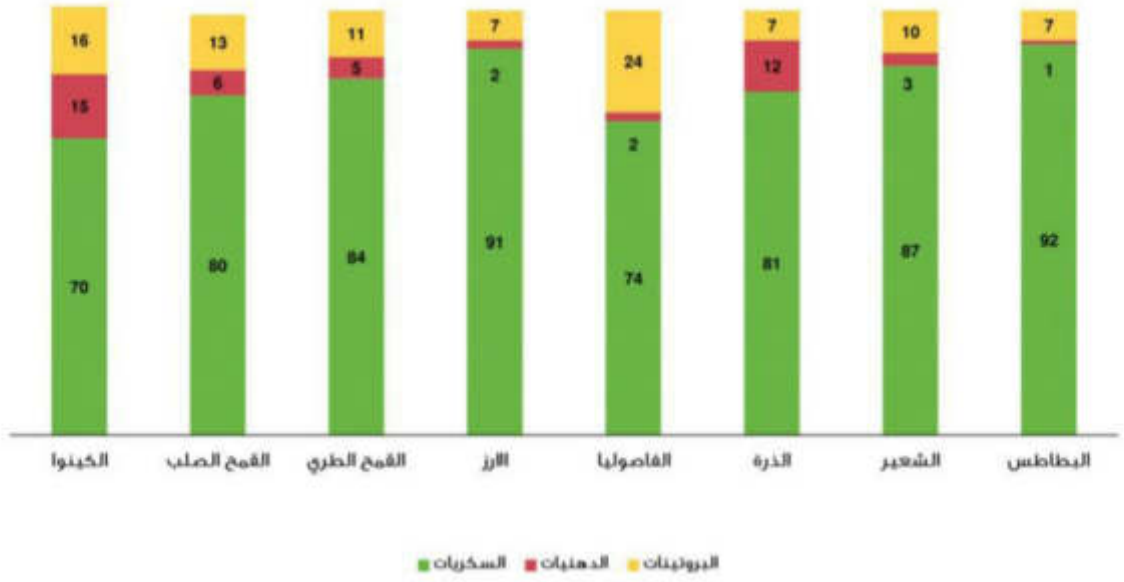
249.6مغ من المغنزيوم

383.7 مع من الفوسفور

926.7 مع من البوتاسيوم

مقدار 4.4 مع زنك .(د.حيريش)

2.1.مقارنة بعض المكونات الكيميائية للكينوا مع المحاصيل الزراعية الأخرى:



الوثيقة (12): مقارنة بين النسب المئوية لمحتوى من العناصر الغذائية لبعض اهم أنواع الحبوب (د.حيريش،2018)

الجدول(04):المحتويات من المغذيات الكبرى في الكينوا وفي أغذية مختارة لكل 100غ من الوزن الجاف.(KOZIOL ,1992)

	الكينوا	الفاصوليا	الذرة	الأرز	القمح
الطاقة (كيلو سعرة حرارية/١٠٠ غرام)	399.0	367.0	408.0	372.0	392.0
البروتينات (غرام/١٠٠ غرام)	16.5	28.0	10.2	7.6	14.3
الدهون (غرام/١٠٠ غرام)	6.3	1.1	4.7	2.2	2.3
مجموع الكربوهيدرات (غرام/١٠٠ غرام)	69.0	61.2	81.1	80.4	78.4

2.التراكيب الغذائية:

1.2.البروتينات:

كما موضح في الجدول(04) (Koziol,1992) أن :

*كمية البروتينات أكبر عادة في الكينوا منها في معظم المحاصيل إذ انها أفضل من سواها من حيث نوعية البروتينات.(REPO-Carrasco et al,2003)

تتكون البروتينات من الأحماض الأمينية التي تُعتبر ثمانية منها أساسية للأطفال وللكبار على حد سواء. وكما يظهر في الجدول 2، تتخطى الكينوا كمية الأحماض الأمينية الأساسية التي توصي بها الفاو للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 3 و10 سنوات، وذلك بالنسبة إلى الأحماض الأمينية الأساسية الثمانية. وغالبية الحبوب، على عكس الكينوا تحتوي على كمية متدنية من حمض ليزين الأميني الأساسي، في حين أنّ معظم البقول تحتوي على كمية متدنية من حمضي ميثيونين وسيستيين من أحماض الكبريتيك الأمينية.

الجدول(05):مقارنة بين أنواع الأحماض الأمينية الأساسية في الكينوا ومحاصيل أخرى(غرام/100غرام بروتينات)(koziol,1992)

	الفاو[1]	الكينوا[2]	الذرة[3]	الأرز[4]	القمح[5]
إيزولوسين	3.0	4.9	4.0	4.1	4.2
لوسين	6.1	6.6	12.5	8.2	6.8
ليزين	4.8	6.0	2.9	3.8	2.6
ميثيونين[6]	2.3	5.3	4.0	3.6	3.7
فينيلالانين[6]	4.1	6.9	8.6	10.5	8.2
ثريونين	2.5	3.7	3.8	3.8	2.8
ترپتوفان	0.66	0.9	0.7	1.1	1.2
فالين	4.0	4.5	5.0	6.1	4.4

2.2.الدهون:

كما موضح في الجدول(Koziol,1992) تحتوي الكينوا كما يظهر في الجدول 05، على قدر أكبر من الدهون (6.3 غرام) لكل 100 غرام من الوزن الجاف مقارنة مع الفاصوليا (1.1 غرام) والذرة (4.7 غرام) والأرزّ (2.2 غرام) والقمح (2.3 غرام)

3.2.المواد المعدنية :

1- تُعتبر الكينوا بالإجمال مصدراً للمواد المعدنية أفضل من معظم الحبوب كما هو مبيّن في الجدول (06) إذ تحوي على المعادن أكثر مما تحويه المحاصيل الأخرى :

جدول(06):محتوى الكينوا والأغذية المختارة من المواد المعدنية،مليغرام/100غرام من الوزن الجاف(Koziol,1992)

	الكينوا	الذرة	الأرز	القمح
الكالسيوم	148.7	17.1	6.9	50.3
الحديد	13.2	2.1	0.7	3.8
المغنيسيوم	249.6	137.1	73.5	169.4
الفسفور	383.7	292.6	137.8	467.7
البوتاسيوم	926.7	377.1	118.3	578.3
الزنك	4.4	2.9	0.6	4.7

4.2.الفيتامينات :

تعدّ الكينوا كذلك مصدراً جيداً لفيتامينات B الريبوفلافين وحمض الفوليك مقارنةً بالحبوب الأخرى، وتماثلها في كميات الثّيامين، لكنها أقل منها من حيث كميات النّياسين في المتوسط حسبما يظهر في الجدول 4. كما تحتوي الكينوا على كميات ملموسة من فيتامينE ، بالرغم من أن هذه الكمية تنخفض عقب التجهيز والطبخ (Koziol, 1992) كما ان محتوى الكينوا من الفيتامينات عموماً لا يتأثر جراء نزع الصابونينات منها لأن الفيتامينات لا تتواجد في غلاف بذرة الكينوا.(Koziol, 1992)

الجدول(07):محتوى الكينوا والحبوب الأخرى من الفيتامينات(ملغم/100غرام للوزن الجاف(Koziol,1992

	الكينوا	الذرة	الأرز	القمح
الثّيامين	0.2-0.4	0.42	0.06	0.45-0.49
الريبوفلافين	0.2-0.3	0.1	0.06	0.17
حمض الفوليك	0.0781	0.026	0.020	0.078
النّياسين	0.5-0.7	1.8	1.9	5.5

3.الفائدة الغذائية للكينوا :

يعد الكينوا من الحبوب الزائفة(cereal–Pseudo) منشؤها أمريكا الجنوبية، فكانت كأحد الأغذية الرئيسة لشعوب جبال الأنديز قبل عصر الإنكا.ولقد زادت غلة الأصناف المتنوعة في بلدان أخرى، مثل الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والهند و إيطاليا والصين ، نظرا لقدرتها الكبيرة على التكيف مع ظروف النمو المختلفة(Nowak et al,2016,47)

إذ أكدت { فاطمة الكلباني } مديرة إدارة الصحة والتنمية الزراعية بوزارة البيئة والمياه للإمارات أن "الكينوا" برزت في الآونة الأخيرة كإحدى أبرز المحاصيل الزراعية التي تحظى باهتمام دولي لافت باعتبارها

مساهما رئيسيا في تعزيز الأمن الغذائي العالمي . وكانت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة قد أعلنت عام 2013 ليكون "سنة دولية للكينوا" تقديرا منها لأهمية هذه المادة الغذائية لأجيال الحاضر والمستقبل والتي تهدف إلى تعزيز إنتاجها واستهلاكها وتطورها التكنولوجي وحفظ التنوع البيولوجي في جميع أنحاء العالم .في السنوات الأخيرة حظيت الكينوا باهتمام متزايد بسبب تركيبتها الغذائية المتوازنة، (د. فؤاد،2016) و إنطلاقا من التركيب الكيميائي لنبات الكينوا الموضح في الجدول.

❖ **نستخرج أهم الفوائد الغذائية للكينوا:**

1.3.مصدرا للبروتينات :

حيث تحتوي على نسبة عالية من البروتين في حدود (14–18%)كما أن تركيبته من الأحماض الأمنية قريبة من توازن البروتين المثالي الذي أوصت به منظمة الأغذية والزراعة وهو غني بالهيستيدين ،الليسين،الثريونين،المثيونين ، حيث أن هذه الأحماض الأمنية غير محددة في الحبوب

(Elsohaimy et al 2015)إلى جانب ذلك فإن الكينوا غنية أيضاً بالأحماض الدهنية غير المشبعة (حمض اللينوليك وحمض اللينولينيك) (Świeca et al., 2014)

فإحتواءها على هذه الأحماض الأمينية او ما تدعى بالأحماض الأمينية الأساسية، حيث أجسامنا لا تنتجها بل نحصل عليها من الطعام الذي يشتمل عليه نظامنا الغذائي. الذي نحتاجه لصحتنا وإذا كان الطعام يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية، فإنه يُعتبر وكأنه بروتين "كامل ."والمشكلة هي أنّ العديد من الأطعمة من أصل نباتي، ينقصها بعض أنواع الأحماض الأمينية وخصوصا الليسين وهو من الأحماض الأمينية التي تحتاجها أجسامنا لإصلاح الخلايا غير أنّ الكينوا استثناء من ذلك، لأنها تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية. ولهذا السبب فإنّ الكينوا مصدر مثالي للبروتينات.ومع كل 8 غرامات من البروتينات ذات النوعية الجيدة لكل كوب من الكينوا، فإنها مصدر مثالي للبروتينات التي من أساس نباتي بالنسبة للأشخاص الذين يتبعون نظامًا غذائيًّا نباتيًّا و خيار مثالي للرياضيين .(م. أمجد،2016) و بالتالي تعد بروتينات كاملة وأسهل بكثير في هضمها من البروتينات الحيوانية(د .م. إبراهيم،2018)

معظم بروتيناتها تنتمي إلى مجموعة الألبومينات القابلة للذوبان في الماء والجلوبيلينات القابلة للذوبان في المحاليل الملحية المخففة.مما يسهل هضمها مقارنة(Ruales, J., Nair, B.M. 1992)

علاوة على ذلك فأن بروتينات الكينوا كبروتين الكازيين مكافئة في جودتها إلى حد بعيد لتلك الموجودة في الحليب بفضل الأحماض الأمينية الأساسية التي تحتوي عليها (Albrecht, E., Biacs, P.A,2001)

2.3.الكينوا خالية من الجلوتين:

إذ يعتبر هذا النوع من الحبوب بديلاً رائعاً ومناسباً لأولئك الذين يعانون من الاضطرابات الهضمية وحساسية الغلوتين. فضلاً عن أنّه يوفر العناصر الغذائية التي تفتقر إليها العناصر الغذائية الخالية من الغلوتين، وهي الألياف والزنك وحمض الفوليك والمغنيسيوم. لذا تعد طعاماً مناسباً لمرضى حساسيه الجلوتين(د. فؤاد أبو بطة،2016)

3.3.بديلا لمن يعانون من حساسية اللاكتوز:

يستخرج منها حليب الكينوا حيث أنه من الألبان النباتية التي يفضله بعض الأشخاص، ومذاقه رائع ويتميز بأنه قليل الدهون و عند تناول كوب من حليب الكينوا بمعدل 240 مل، سوف تحصل من واحد إلى سبعون من السعرات الحرارية كما أن حليب الكينوا غني بنسبة كبيرة من الكربوهيدرات الموجودة في حليب البقر لذا فإنها مناسبة أيضاً للذين يعانون من حساسيه اللاكتوز في حليب الابقار(د. فؤاد أبو بطة،2016)

4.3.مصدرا للطاقة:

تُعدّ الكينوا من الأغذية الغنية بالألياف، وتُعدّ من الحبوب الغنية بالمغذيات الطبيعية والتي تزود الجسم بالطاقة خاصة الصنف الأسود يتميّز بتركيبته الجيّدة من الحديد الذي يحمل الأوكسجين إلى الخلايا وبالتالي يمدّك بالطاقة. كما يمكن أن يؤدي نقصه إلى فقر الدم. يقدّم لك هذا الصنف 15% من القيمة اليومية التي يحتاجها الإنسان وتحددها إدارة الأغذية والعقاقير الأميركية (د. فؤاد أبو بطة،2016)

5.3.مساعدة على خسارة الوزن:

من أجل فقدان الوزن نحن بحاجة إلى تناول سعرات حرارية أقل من تلك التي نحرقها .من المعروف أنّ خصائص بعض الأطعمة قد تسهّل عملية فقدان الوزن، سواء عن طريق زيادة الأيض (بزيادة حرق السعرات الحرارية) أو عن طريق تخفيض أو كبح الشهية (وبالتالي تقليل أخذ السعرات الحرارية) (موقع إلكتروني– سيدتي– 2023/06/12) والأمر المثير للاهتمام، فإنّ الكينوا تمتاز بكل هذه الخصائص أن متخصصي التغذية ينصحون بتناول حبوب الكينوا نظرا لمحتواها القليل من الكربوهيدرات وهذا يعني أنها "جيدة" لحرق الكربوهيدرات ببطء ، وبالتالي فان هذه الحبوب مفيدة جدا لمرضى السكري ولكل من يطبق نظاما غذائيا خاصا بالحمية والروجيم.(م. أمجد قاسم،2018) تساعد في فقدان الوزن والوقاية من السمنة

لإحتواءها على البروتين الذي يعزّز التمثيل الغذائي والشعور بالامتلاء (م. أمجد قاسم،2018) ذات مؤشر جلايسيمي منخفض، مما يساعد في السيطرة على معدلات سكر الدم وزيادة فترة الإحساس بالشبع، وبالتالي التقليل من تناول الطعام، وبهذا من الممكن إدخالها في العديد من الحميات الغذائية القليلة بالسعرات الحرارية.

(شروق المالكي الثلاثاء 18 نيسان 2023)

6.3.مكمل غذائي:

تفصل أجنة بذور الكينوا عن باقي مكونات البذرة والذي يحتوي على نسبة عالية من البروتين ويضاف إلى أغذية الأطفال المصابين بنقص التغذية من أجل مساعدتهم في استرداد عافيتهم سريعاً، أو يمكن إضافتها الى مجموعة عريضة من الأطباق للبالغين الذين يحتاجون الى مساعدة تغذوية مثل النساء الحوامل(م. أمجد قاسم،2018)

تعتبر مصدرا للمنغنيز الضروري للنمو والتمثيل الغذائي المتوازن، فضلاً عن قدرته على دعم عمل الإنزيمات الموجودة في الجسم. توفّر لك هذه الحبوب 27.43% من مدخول الذكور الكافي من المنغنيز، و 35.05% للإناث(موقع الكتروني. ميادين.12/06/ 2023)

7.3.مصدرا للالياف الغذائية :

الكوب الواحد من الكينوا غير المطبوخة يحوي معدل يتراوح مابين 17–27غرام من الالياف بحسب نوعها أي بمقدار الضعف عما تحويه الأنواع الأخرى من الحبوب الكاملة .

معظم الالياف فيها من النوع غير قابل للذوبان .والقليل منها فقط قابل للذوبان. ومن المعروف أهمية الأغذية الغنية بالالياف لصحة الجهاز الهضمي والوقاية من العديد من المشاكل الصحية مثل الإمساك .

(شروق المالكي 1 نيسان 2023)

8.3.يخفض من قيمة المؤشر الغلايسيمي :

تم تحديد الكينوا على انها غذاء منخفض المؤشر الغلايسيمي اذ تؤدي الى تقلب بسيط في مستويات سكر الدم ومستويات الانسولين . بالإضافة الى اعتبارها واحدة من اسرار المحافظة على الصحة على المدى الطويل. (Atkinsoe et al;2008;2281)

فان إضافة دقيق الكينوا الى خبز القمح قد يحسن قيمته التغذوية ويقلل من قيمة المؤشر الغلايسيمي.

4.الاستخدامات الغذائية للكينوا :

حبوب الكينوا احب تناولها كثير من الناس في بلدان عديدة نظرا الى قيمتها الغذائية فبذورها واوراقها وزيوتها غنية بالبروتينات والمواد الغذائية الأخرى حيث فوائدها الصحية كبيرة جدا. وتستهلك النبتة كلها كعلف اخضر كما تستغل مخلفات الحصاد لتغذية الابقار والخيول والطيور والداجنة(شعوبي وين قفة 2019) ويستحق تضمينه في نظام غذائي ولكل جزء من هذا النبات إستخدام معين حيث:

1.4.الحبوب

حبوب الكينوا تحتوي على مادة طبيعية مرة تغطيها تسمى الصابونين مهمتها ابعاد الحشرات بدون الحاجة لإستخدام المبيدات الحشرية و يمكن إزالة الصابونين بسهولة من خلال نقعها في الماء قبل الاستهلاك . معظم الكينوا المعبأة يكون الصابونين قد تمت إزالته في المعتاد لكن من المفضل نقعها دائماً. (فوائد الكينوا الصحية وقيمتها الغذائية)

كما لديها عدة أشكال للاستخدام إما على شكل حبوب كاملة ، دقيق خام أو محمص أو عبارة عن رقائق، كما يمكن تحضير السميد والمسحوق سريع الذوبان منها بطرق مختلفة. (شعوبي وبن قفة، 2019) . تطحن حبوب للكينوا ويستعمل دقيقها في صناعة الخبز وأنواع المعجنات بنسبه 11 % اذ يعمل على تحسين المذاق ورفع القيمة الغذائية ويضاف مطحون الكينوا كمتمم غذائي إلى خلطات طحين القمح لزيادة قيمته الغذائية ورفع محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية، وكذلك تطهى الحبوب وتضاف إلى الشوربات المحلية، (د. سعود شهاب)

.كما يمكن طهي الكينوا إلى جانب أطباق الدجاج بدلاً من الأرز. أو إضافة القليل من العسل والفراولة على حبوب الكينوا المطهية وتناولها كوجبة خفيفة (م. أمجد قاسم) . كما تدخل في العديد من المنتجات الغذائية كالبسكويت والمعكرونة والحلوى وذلك بإضافته الى دقيق القمح بنسبة(40٪ 50 -٪).

(FAO International Diversity, 2013)

ويمكن طحنها واستعماله كبهار مستعمل في تحضير القهوة العربية والعديد من الأكلات المحلية (وكالة الأنباء السعودية) .بل ويتم انتاج مشروب التشيتشا وهو المشروب التقليدي لسكان الأنديز منها.

كما يمكن إضافتها إلى الشوربة وعند طهيها تكون لها نكهة مميزة. (د. فؤاد,2016) تعتبر حبوب الكينوا بديلا عن الأرز الأبيض أو البرغل أو الكسكس، وتقدم ساخنة مع الشوربات، أطباق اللحم، الدجاج الأسماك والخضر. كما يمكن أيضا أن يصنع منها إفطارا صحيا عن طريق طهيها مع الحليب او الماء

ومن ثم إضافة مكعبات الفاكهة الطازجة والقرفة وملعقة كبيرة من المكسرات .كما يمكن تحضيرها وكنوع حلوى مع الحليب الساخن والنشاء(cookie and kate, 2010)

2.4.الأوراق :

الكينوا لا يوجد بشكل كبير في حالته الورقية وهي ذات طعم جيد و غنية بالمواد الغذائية و تستخدم كغذاء ورقي أخضر للإنسان وكمحصول علف اخضر ومركزات أوراق للمواشي إذ تتميز أوراقه بتواجد الأكسلات والنترات بكميات قليله مثل السبانخ ويمكن استخدامها أيضا في مكونات السلطات بأنواعها لتكون بمثابة عنصر مقرمش في الطبق و تستخدم في الأكل مثل نبات الملوخية(المصدر: الكينوا.. أهميته الاقتصادية والميعاد الأنسب للزراعة – قناة مصر الزراعية.)

الوثيقة(13): تمثل صورة لأوراق نبات الكينوا (د. فؤاد،2016)

3.4.الزيت:

تبلغ نسبة الزيت في حبوب الكينوا من 5.5 – 9%. ويستخدم في الغذاء الآدمي وهو يقارب زيت الذرة (د. سعود شهاب،2018) ، ويستعمل زيتها كمركزات البروتين و ملونات وكمرطبات وملمعات ومغذيات للشعر (2013,FAO, International Biover)

الفصل الثالث:

الأهمية الطبية لنبات

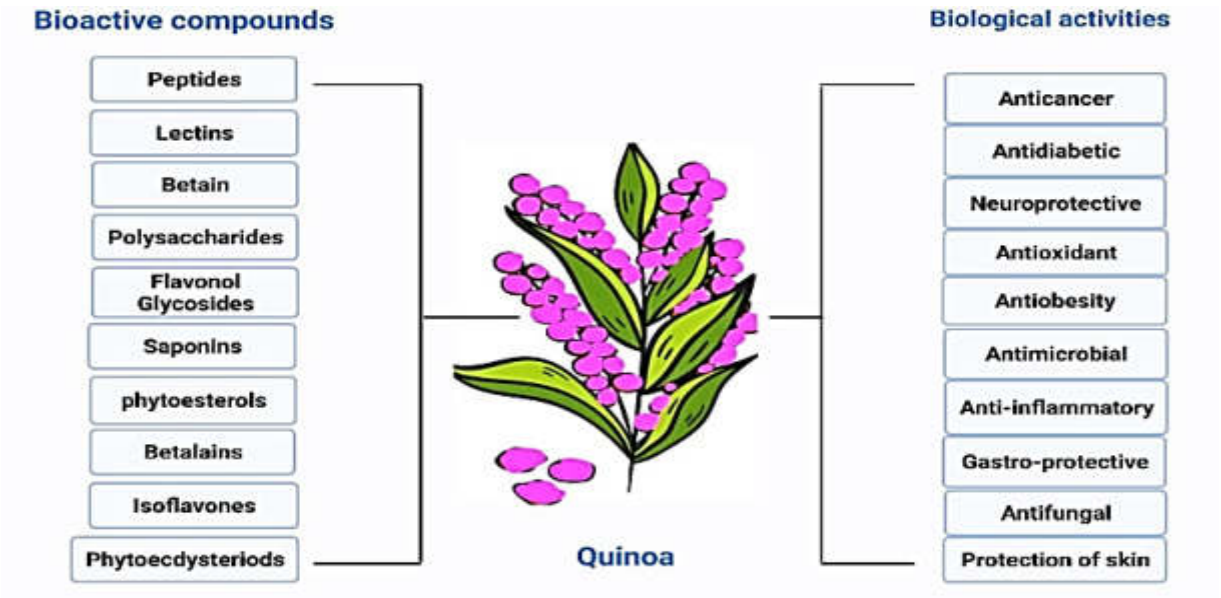
الكينوا *Chenopodium Quinoa Willd*

تمهيد:

تعتبر بذور الكينوا مادة خام ممتازة لإنتاج أطعمة مغذية وصحية. تعتبر سهلة الهضم لأنها تفتقر إلى الغلوتين وهي غذاء كامل بشكل استثنائي لأنها تحتوي على مزيج متوازن من الأحماض الأمينية الأساسية للبشر (الميثيونين والليسين) وهي مصدر غني للفوسفور والمغنيسيوم والحديد والألياف والبروتينات (يختلف محتوى البروتين في الكينوا بين (13.8٪ - 16.5٪) والكربوهيدرات (52٪ -69٪) والدهون (2.05٪) ومحتوى الرماد (3.4٪) (Jan et *al.*, 2023) .

1.النشاط الدوائي للكينوا

تحتوي الكينوا على مجموعة متنوعة من المواد النشطة بيولوجيًا في أقسامها العديدة ، بما في ذلك جذورها وسيقانها وأوراقها وبذورها. وقد ثبت أن هذه المركبات لها عدد من التأثيرات البيولوجية المفيدة ، ، والتي تشمل مضادات الأكسدة ، ومضادات الميكروبات ، ومضادات السكر ، ومضادات الفطريات ، ومضادة للالتهابات ، ومضادة للسرطان. بالإضافة إلى ذلك ، تم الإبلاغ عن أن هذه المركبات لها تأثيرات مضادة للالتهابات.(Shah & Yan, 2022)



الوثيقة (14): مكونات الكينوا الكيميائية ووظائفها(Shah & Yan, 2022).

2.تأثير مضادات الأكسدة:

يحتوي الكينوا على خصائص مضادة للأكسدة أعلى من معظم الحبوب ، مما يشير إلى أنه يمكن استخدامه كغذاء للوقاية من الأمراض (Filho et *al.*, 2017).في الدراسات السريرية ، تم الكشف عن أن المكونات الأكثر فائدة لمضادات الأكسدة وخفض مستويات الكوليسترول هي البروتينات ، والألياف ، والفيتامينات ، والمعادن ، والصابونين ، والفيتوستيرول ، والديسترويدات النباتية ، والفينولات (Farinazzi-Machado et *al.*, 2012) . تم إثبات قدرة الكينوا المضادة للأكسدة في الجسم الحي باستخدام مستخلصات الكينوا المخمرة مع *Rhizopus oligosporus* (المصنوع من 80٪ ميثانول). له

تأثير إيجابي على زيادة النشاط الأساسي وتم العثور على إنزيمات مضادات الأكسدة. قام Chen et *al* (2017) بالتحقيق في الخصائص المضادة للأكسدة والمضادة للمناعة لمستخلصات أوراق الكينوا تظهر النتائج أن مستخلصات أوراق الكينوا لها خصائص مضادة للأكسدة وأن مستخلص أوراق الكينوا لديه القدرة على استخدامه في المنتجات الصحية الطبيعية. وقد ثبت أيضًا أن الكينوا تحتوي على قدرات مضادة للأكسدة في الفئران التي تم إعطاؤها نظامًا غذائيًا عالي الفركتوز ، والذي يُعرف عنه أنه ينتج الإجهاد التأكسدي الأيضي. وبالمثل ، قام آخرون بالتحقيق في الخصائص التنظيمية المضادة للأكسدة والمناعة لسكريات الكينوا. تم استخراج عديد السكاريد الكينوا (QWP) والسكريات القلوية المستخرجة (QAP) ، بالإضافة إلى الأجزاء الفرعية من عديد السكاريد ، QWP-1، QAP-1 ، و QAP-2 ، والتي ثبت أن لها أنشطة تنظيمية كبيرة لمضادات الأكسدة والمناعة.(Yao et *al*., 2015)

3.العوامل المضادة للتغذية (antinutritional):

تعتبر الأطعمة النباتية مصدرًا ممتازًا للمغذيات ، ولكنها تحتوي أيضًا على مركبات معينة مشتقة من التمثيل الغذائي النباتي الثانوي والتي يشار إليها عادةً باسم "العوامل المضادة للتغذية". توجد هذه المكونات في مجموعة متنوعة من الأطعمة النباتية ويمكن أن تقلل من القيمة الغذائية لهذه الأطعمة عن طريق إعاقة عملية الهضم أو الامتصاص أو الاستفادة من العناصر الغذائية ، وفي حالة تناولها بكميات كبيرة ، يكون لها تأثير سلبي على الصحة. وبالتالي ، من المهم إجراء بحث حول العوامل المضادة للتغذية الموجودة في كل من الأطعمة النباتية التقليدية وغير التقليدية لتحديد المركبات المحددة التي يمكن أن تقلل من قيمتها الغذائية(Jan et *al* .,2023)

تحتوي الكينوا في القشرة (86٪) على بعض المركبات المضادة للتغذية ، والمعروفة باسم الصابونين والتي تمنح الحبوب طعمًا مرًا. يمكن أن تكون شديدة السمية إذا تم تناولها بكميات كبيرة ، لذلك يجب إزالتها قبل الاستهلاك. السابونين عبارة عن مستقلبات ثانوية . وتوجد في أعضاء نباتية مختلفة ، مثل

الأوراق والسيقان والزهور والجذور. تم الإبلاغ عن حوالي 31 صابونين ترايتيربينيك للكينوا ، بمحتوى يتراوح بين 0.1 و5٪ ، موزعة في جميع أجزاء النبات ولكن بتركيز عالٍ بشكل رئيسي في البذور. يمكن استخدام الصابونين الموجود في بذور الكينوا في صناعة مستحضرات التجميل والأدوية لأن لها خصائص بيولوجية مضادة للالتهابات ، ومضادة للسرطان ، ومضادة للأكسدة ، ومضادة للفطريات ، ومضادة للبكتيريا ومحللة للدم ، من بين أشياء أخرى.(Lin et *al*., 2019) بالإضافة إلى ذلك ، يتم استخدامها في العديد من منتجات الصناعة الزراعية ، مثل المنظفات ، والصابون ، والشامبو ، والبيرة ، أو المبيدات الحيوية .(Han et *al*., 2019 ; Velásquez-Flórez & Vélez-Salazar ,2020.)

علاوة على ذلك ، فإن العناصر المضادة للتغذية التي لوحظت في بذور الكينوا تشمل كذلك التانينات ، وحمض الفيتيك ، والأكسالات ، والنترات ، ومثبطات التربسين. توجد هذه المواد الكيميائية بنسب أكبر في الطبقات الخارجية للحبوب (Filho et *al* .,2017). تشتمل بذور الكينوا فقط على 6.27-692.49 مجم / كجم من الصابونين بينما يتراوح محتوى حمض الفيتيك من 10.5 إلى 13.5 جم / كجم (Thakur et *al*., 2021).ومع ذلك ، لم يتم إجراء أبحاث كافية حول مضادات المغذيات المحتملة في الكينوا ، ولم يتم توثيق الكثير عن آثاره المضادة للتغذية التي يمكن أن تضعف جودتها الغذائية مما يجعل من الصعب دمجها بشكل فعال في النظام الغذائي البشري . (Petroski & Minich, 2020)

4.تأثير مضادات الميكروبات:

أوراق وبذور الكينوا غنية بالمستقلبات النشطة الثانية مثل البوليفينول والعفص ، والتي لها مجموعة واسعة من الخصائص الفسيولوجية ، بما في ذلك الخصائص المضادة للميكروبات(Soheilikhah and Sharifi, 2021). ووفقًا لـ Miranda et *al* (2014) ان بذور الكينوا التي تم الحصول عليها من ستة بذور مختلفة ونمت في مناطق مختلفة من شيلي ، لها تأثير مضاد للميكروبات ، والذي يرتبط بالمركبات الفينولية للنبات ويؤدي إلى انخفاض في الإشريكية القولونية والمكورات العنقودية .

Khanو Javaid (2019) قاما بالتحقيق في الخصائص المضادة للبكتيريا والفطريات ومضادات الأكسدة لمستخلص خلات إيثيل جذع الكينوا. أظهر تحليل GC–MS لجزء أسيتات الإيثيل من مستخلص جذع الميثانول 13 مركبًا ، 11 منها مضاد للبكتيريا ومضاد للفطريات ومضاد للأكسدة.كان المكون الكيميائي النباتي الأول هو إستر أحادي (2–إيثيل هكسيل) من 1 ، 2– حمض بنزينديكاربوكسيليك. تم اكتشاف هذا المركب في مستخلص n–hexane من Turbinaria ornata وله خصائص مضادة للميكروبات ضد *Bacillus subtilis* و *Escherichia coli* و *Aspergillus niger* و Pseudomonas aeruginosa .

بالإضافة إلى ذلك ، وجد Bhaduri et *al* (2016) أن مستخلصات بذور الكينوا من جميع المذيبات الستة ، مثل الهكسان والأسيتون والميثانول والإيثانول وخلات الإيثيل والماء ، لها نشاط مضاد للميكروبات ضد البكتيريا المسببة للجراثيم مثل *Enterococcus faecalis* و *Staphylococcus epidermidis*. كان للميثانول ، وخلات الإيثيل ، والمستخلصات المائية فعالية كبيرة في مقاومة الميكروبات للإشريكية القولونية. أيضًا ، عزل Pompeu وآخرون (2015) novallectin من مستخلص خام الكينوا بعد خطوتين لتنقية Sephadex G50 و Mono Q. تم اختبار هذا الليكتين من أجل النشاط المضاد للميكروبات ضد مجموعة متنوعة من سلالات البكتيريا وتمنع بشكل فعال *E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella enterica* سلبية الغرام.

5.تأثير مضاد لمرض السكر:

يحتوي الكينوا على نسبة عالية من الأحماض الفينولية ، والتوكوفيرول ، والبروتين ، والألياف ، والببتيدات النشطة بيولوجيًا ، وكلها قد تساهم في خصائصها المضادة لمرض السكر (Cisneros–Yupanqui et *al.*, 2020).يقلل استهلاك الكينوا من مستويات BMI و HbA1c ويساعد أيضًا المرضى الذين يعانون من مقدمات السكري على الحفاظ على مستويات السكر في الدم وتحسين صحتهم (Abellan Ruiz et

(*al.*, 2017).درس Graf وآخرون (2014) استيرويدات نباتية ومركبات أخرى مضادة لمرض السكر من منقوع بذور الكينوا.

وفقًا لدراسة Li et *al* (2018) التي أجريت على المرضى الذين يعانون من أمراض القلب والأوعية الدموية ، تم فحص مستويات الدهون والجلوكوز بعد استخدام الخبز الغني بالكينوا وكشف أن مستويات الجلوكوز في الدم لدى المرضى كانت أقل مما كانت عليه في المجموعة الضابطة.

6.تأثير مضاد للالتهابات:

تحتوي بذور الكينوا على مكونات نشطة بيولوجيًا مثل المركبات الفينولية والسكريات المتعددة والصابونين التي ترتبط بالعديد من الأنشطة البيولوجية مثل الأنشطة المضادة للالتهابات والسرطان ومضادات الأكسدة (Al-Qabba et *al.*, 2020).

وفقًا للبحث الذي أجراه Khan et a/. (2020) ، يحتوي جزء أسيتات الإيثيل من المستخلص الميثانولي لنورات الكينوا على مواد كيميائية نباتية ذات تأثيرات مضادة للالتهابات ، ومضادة للميكروبات ، ومضادة للفطريات ، ومضادة للبكتيريا ، ومضادة للسرطان ، وتؤثر على الخلايا. المواد التي تم العثور عليها في أغلب الأحيان هي 1 ، 2- benzedicarboxylic acid، diisooctyl ester ؛ حمض 12- octadecadienoic و 11- octadecadienoic acid، methyl ester. تم تحليل مستخلصات الأوراق والجذور والساق من Cenchrus biflorus ، وتبين أن octadecadienoic acid (Z, 12- Z) يمتلك أنشطة قوية مضادة للالتهابات ومضادة للجراثيم ومبيدات حشرية ومضادة للتكور (Arora et *al.*, 2018).

7.تأثير مضاد للفطريات

الكينوا صابونين لها نشاط مضاد للفطريات بسبب قدرتها على الارتباط بالستيرويدات في الأغشية الفطرية ، مما يعطل سلامة الأغشية ويسبب تكوين المسام (Armah et *al.*,1999) . وجد أن خمسة من

الكينوا صابونين (حمض الأولينوليك جليكوسيدات وهيدراجينين) لها نشاط مضاد للفطريات ضد المبيضات البيضاء. Stuardo and San Martn (2008) وجدو أن الكينوا صابونين المعالج بالقلويات كان له نشاط مضاد للفطريات أعلى ضد *Botrytis cinerea*. عندما عولجت مستخلصات الصابونين بالقلويات ، انخفض النمو الفطري والإنبات الكونيدي بشكل كبير ، ولوحظ تثبيط إنبات الكونيديال بجرعات 5 ملغ صابونين / مل بعد 96 ساعة من الحضانة.

8.تأثير مضاد لدهون الدم (Antilipidemic Effect)

تم ربط الأنظمة الغذائية الغنية بالحبيبات الكاذبة بتأثيرات نقص الكولسترول ومضادات الأكسدة ومضادات الأورام ، فضلاً عن انخفاض مستويات الجلوكوز في الدم وتحسين ارتفاع ضغط الدم وفقر الدم (Giménez-Bastida et *al.*, 2016). تم التحقيق في تأثير الكينوا على خفض نسبة الدهون في الدم بين النساء ذوات الوزن الزائد في سن اليأس في دراسة مستقبلية. خفض استهلاك الكينوا مستويات TG و LDL والكوليسترول في الدم لدى النساء . درس Farinazzi وآخرون (2012) آثار الكينوا الغذائية على مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية لدى اثنين وعشرين طالبًا تتراوح أعمارهم بين 18 و 45 عامًا بعد 30 يومًا من الاستهلاك. لوحظ انخفاض ضغط الدم ووزن الجسم لدى المشاركين.

قام Meneguetti وآخرون (2011) بالتحقيق في التحليل الفيزيائي والكيميائي لبذور الكينوا. تم قياس مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية في الدم لدى ذكور فئران ويستار بعد 30 يومًا من إعطائهم المستخلصات النباتية. أدى استخدام مستخلص الكينوا إلى انخفاض نسبة الدهون في الدم. وفقًا لدراسات التدخل المستقبلية ومزدوجة التعمية ، أدى استهلاك 25 جرامًا من رقائق الكينوا يوميًا لمدة أربعة أسابيع إلى انخفاض مستويات الدهون الثلاثية والكوليسترول الكلي وكوليسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة في الدم لدى النساء ذوات الوزن الزائد .

9.تأثير مضاد للورم

تحتوي بذور وأوراق الكينوا على نسبة عالية من المركبات البوليفينولية ، والصابونين ، والبيتالين ، والكاروتينات ، والفلافونويدات ، وهي مضادات أكسدة طبيعية ذات خصائص مضادة للسرطان (Pellegrini et *al.*, 2017). وجدت بعض الدراسات الأخرى أن عديد السكاريد الكينوا ، والببتيدات النشطة بيولوجيًا ، والستيرويدات النباتية لها خصائص مضادة للسرطان (Hu et *al.*, 2017). لقد ثبت أن الكينوا لها خصائص مضادة للأورام في عدد قليل من الدراسات. وجدت دراسة في المختبر أن بذور الكينوا لها تأثير واعد سام للخلايا ضد خط خلايا سرطان الكبد HepG2 ، بقيمة IC50 تبلغ 14.6 ميكروغرام / مل (Mohamed et *al.*, 2019).

الى جانب ذلك ، قامت دراسة في المختبر بالتحقيق في النشاط السام للخلايا لبذور الحبوب الكاذبة ضد خطوط خلايا سرطان عنق الرحم البشرية (C4-I و HTB-35 و HTB-34). ثبت أن الكينوا هي الأكثر فعالية . يحتوي الكينوا على مكونات نباتية مثل بنزالديهايد ، 4-هيدروكسي ، و 1 -H-Indole 3-carboxaldehyde ، والتي لها خصائص مضادة للسرطان ومضادات الميكروبات ومضادات الأسيتيل كوليستريناز وخصائص سامة للخلايا(Kumar et *al.*, 2018; khan et *al.*, 2020) . بالإضافة إلى ذلك ، قام Gawlik وآخرون (2013) بعزل المركبات الفينولية من أوراق الكينوا وعرضها لخلايا سرطان الفئران MAT-LyLu و AT-2 وأظهروا أن المواد الكيميائية الفينولية مفيدة في مكافحة السرطان بالإضافة إلى الأمراض الأخرى التي مرتبطة بالإجهاد التأكسدي. يحتاج تأثير الكينوا المضاد للأورام في الكائنات الحية إلى مزيد من الدراسة.

❖ **الوصفات التي نستعمل فيها الكينوا:**

يمكن استخدام الكينوا في العديد من الوصفات المتنوعة واللذيذة. إليك بعض الوصفات التي تشمل الكينوا:

1. سلطة الكينوا: يمكن إضافة الكينوا المطهوة إلى سلطة الخضروات المفضلة لديك، مع إضافة بعض البهارات والعصائر الحمضية لتكوين تتبيلة لذيذة.
2. كينوا بالخضروات المشوية: يمكن طهي الكينوا ومزجها مع الخضروات المشوية مثل الفلفل والباذنجان والكوسا، وإضافة بعض الأعشاب والتوابل لتعزيز النكهة.
3. كينوا بالدجاج المحمر: يمكن خلط الكينوا المطهوة مع قطع الدجاج المحمرة والخضروات المشوية، وتتبيلها بصلصة خفيفة لإضافة النكهة.
4. كروكيت الكينوا: يمكن استخدام الكينوا كمكون رئيسي في صنع كروكيت شهي، حيث يتم خلطها مع البصل المفروم والبهارات والبقسماط وتشكيلها إلى كرات وتقلى حتى تصبح ذهبية اللون.
5. كينوا بالحليب والفواكه: يمكن استخدام الكينوا كبدائل صحية للشوفان في وصفة إفطار مغذية، حيث يتم طهي الكينوا مع الحليب وتقديمها مع شرائح الفواكه والعسل.

هذه مجرد بعض الأفكار ويمكن تخصيص وصفات الكينوا حسب الذوق الشخصي والمكونات المتاحة. يمكنك استكشاف المزيد من الوصفات المبتكرة التي تستخدم الكينوا وتجربتها في مختلف الأطباق والوجبات.**(موقع لك العافية، 2023/06/01)**

خاتمة

خاتمة

في ختام دراسة نبات الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd*** ، يمكن القول إن هذا النبات يعد من أهم النباتات الغذائية في العالم. فقد أظهرت الأبحاث والدراسات المتعددة أن الكينوا تحتوي على مجموعة واسعة من الفوائد الصحية والتغذوية. لذلك، فإن فهم خصائصها واستخداماتها يعد أمرًا ضروريًا للنهوض بصحة الإنسان ومكافحة الجوع وسوء التغذية في مختلف أنحاء العالم.

إن الكينوا تعتبر مصدرًا غنيًا بالبروتينات والألياف الغذائية، وتحتوي أيضًا على العديد من الفيتامينات والمعادن المهمة مثل فيتامين ب والحديد والمغنيسيوم والكالسيوم والزنك. بالإضافة إلى ذلك، فإن الكينوا لا تحتوي على الجلوتين، مما يجعلها مناسبة للأشخاص الذين يعانون من حساسية الجلوتين أو الذين يتبعون نظامًا غذائيًا خاليًا من الجلوتين.

تعتبر الكينوا أيضًا سهلة التحضير ومتعددة الاستخدامات في المطبخ، حيث يمكن استخدامها كبديل صحي للأرز أو الحبوب الأخرى في العديد من الوصفات. كما يمكن تحضير الكينوا في صورة سلطات أو أطباق جانبية أو حتى كعنصر رئيسي في الوجبات الرئيسية.

يُعزز استهلاك الكينوا أيضًا من الاستدامة البيئية، حيث يتطلب زراعتها كميات أقل من الماء بالمقارنة مع الحبوب الأخرى، ولا تعتمد على استخدام المبيدات الحشرية بنفس القدر. بالإضافة إلى ذلك، فإن زراعة الكينوا يمكن أن تسهم في تنويع المحاصيل وتحقيق الأمان الغذائي للمجتمعات المعتمدة على المحاصيل الأساسية.

لذا، يمكن الاستنتاج أن دراسة نبات الكينوا تعد ضرورية ومفيدة لتعزيز الوعي بقيمتها الغذائية والصحية واستخداماتها المتعددة. إن تعزيز زراعة الكينوا واستهلاكها يمكن أن يسهم في تحسين التغذية ومكافحة الجوع في العالم، ويعزز الاستدامة البيئية.

مراجع

قائمة المراجع:

المراجع بالغة العربية:

1. د. السيد محمد خليل إبراهيم(2018) باحث أول – معهد بحوث الإقتصاد الزراعي.
2. أ. بن قة أ(2019) .المساهمة في الدراسة الفيتوكيميائية لمستخلصات نبات الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd*** شعوبي،مذكرة لنيل شهادة ماستار أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.
3. الجباوي إ (2014). الكينوا. مجلة الزراعة. العدد 47-21-2.
4. حيريش، ع (2018). زراعة الكينوا (دليل الفلاح). مشروع تطوير سلسلة قيمة الكينوا لتحسين الأمنالغذائي والتغذوي فيمنطقة الرحامنة المركز الدولي لزراعة المحلية، الامارات العربية المتحدة.
5. خليل إبراهيم ا م.،(2018).اقتصاديات إنتاج محصول الكينوا في مصر اقتصاديات إنتاج محصول الكينوا في مصر. مجلة حوليات العلوم الزراعية بمشتهر مجلد 56(02).
6. الدعيمس م د.، (2021).تأثير الطريقة الرطبة إزالة الصابونين من بذور الكينوا ***Chenopodium Quinoa Willd*** على خصائصها الحسية والذوقية. المجلة السورية للبحوث الزراعية 8(6) :16-26.
7. دكتور سعود شهاب : دكتور باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
8. فاطمة الكلباني: مدير إدارة الصحة والتنمية الزراعية بوزارة البيئة والمياه للإمارات
9. م.قاسم امجد:كاتب علمي متخصص في الشؤون العلمية engamjad@gmail.com
10. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.،2013. التوزيع والإنتاج- السنة الدولية للكينوا.(2022/03/9)https://www.fao.org
11. نوي س.، (2014 - 01 - 26). الكينوا الحبوب العجيبة للقضاء على الجوع في الجزائر، الفجر.
12. وليد فؤاد أبو بطة(2016) الكينوا"أم الحبوب"، منظمة المجتمع العلمي العربي، مصر.
13. الأنصاري .م. م ، اليونس ،ع، محفوظ ع 1980،مبادئ المحاصيل الحلقية دار الكتب للطباعة والنشر ببغداد.
14. العبيد ن ، 2015 . دراسة تصنيفية حياتية لأجناس من العائلة الرمرامية Chenopodiaceae في المنطقتين الشمالية والوسطى من الموسوي .ع. ح. ع.1987.

أعلام تصنيف النبات الطبعة الأولى دار العراق، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراء ، جامعة تكريت العراق.

15. طه متولي م ، 2002 بساتين الخضراوات التقليدية والثانوية دكتوراء العلوم الزراعية جامعة أسيوط.

16. السحار ق ف ، 1997 تقسيم النبات ، الطبعة الثانية ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة .

المراجع باللغة الفرنسية:

1. DJEDEI Sara ET MERABET Rehab ,)2019(.Etude comparative des quatre variétés de quinoa (Chenopodium quinoa Willd) cultivées dans la région d'Oued Righ "Djamaa".UniversitéEchahid Hamma Lakhdar -El OUED.Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.

2. HERBILLO M, 2015. Le quinoa:Intèrét nutritionnel et perspectives pharmaceutiques. Ed ; Universitè de Rouen-Normandie. Rouen.France.

3. Journal article : Czech Journal of Food Sciences 2009 Vol.27

4. Ng, S., Anderson, A., Cokera, J. and Ondrusa, M. (2007) Characterization of lipid oxidation products in quinoa (Chenopodium quinoa). Food Chem. 101(1), 185-192 3- Medically reviewed by Katherine Marengo LDN, R.D., Nutrition — By Megan Ware, RDN, L.D. on November 15, 2019 www.medicalnewstoday.com/articles 274745

5. Reyes Montaño, E.A., Ávila Torres, D.P. and Guevara Pulido, J.O. (2006) Componentenutricional de diferentesvariedades de quinua de la regiónAndina. AVANCES Investigación en Ingeniería AVANCES Investigación en Ingeniería.5, 35- 68.

6. Fao2013 :https://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/ar/

7. Repo-Carrasco, R., Espinoza, C. and Jacobsen, S.E. (2003) Nutritional value and use of the Andean crops quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) and kañiwa (Chenopodium pallidicaule). Food Reviews International. Vol. 19, Nos. 1 & 2,

8. Koziol, M. (1992) Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Journal of Food Composition and Analysis. 5, 35-68. 1-

9. Nowak, V., Du, J. and Charrondière, U. R. (2016). Assessment of the nutritional composition of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Food Chemistry, 193, 47-54

10. Elsohaimy, S. A., Refaay, T. M. and Zaytoun, M. A. M. (2015). Physicochemical and functional properties of quinoa protein isolate. Annals of Agricultural Sciences, 60, 297-305.

11. Świeca, M., Sęczyk, Ł., Gawlik-Dziki, U. and Dziki, D. (2014). Bread enriched with quinoa leaves – The influence of protein–phenolics interactions on the nutritional and antioxidant quality. Food Chemistry, 162, 54-62. Annals of Agric. Sci., MoshtohorVol. 56(2) (2018), 519 – 526

12. http://aasj.bu.edu.eg/index.php17- •Maradini Filho, A.M., M.R. Pirozi, J.T. Da Silva Borges, H.M. Pinheiro Sant'Ana, J.B. Paes Chaves, and J.S. Dos Reis Coimbra. (2015). Quinoa: nutritional, functional and antinutritional aspects. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 57:1618–1630

13. Dini, I., Tenore, G. C., & Dini, A. (2004). Phenolic constituents of Kancolla seeds. Food chemistry, 84(2), 163-168.