المشروع الإقليمي

التكيف مع ظاهرة التغير المناخي في البيئات الهامشية لمنطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا من خلال التنويع المستدام للمحاصيل والثروة الحيوانية

محصول الكينوا في اليمن

تمويل المشروع

الصندوق الدولي للتنمية الزراعية والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي
بمساهمة من البنك الإسلامي للتنمية وصندوق الأوبك للتنمية الدولية

شكر وتقدير

هذا المشروع ممول من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي بمساهمة من البنك الإسلامي للتنمية وصندوق الأوبك للتنمية الدولية

تم إعداد هذا الكتيب من قبل الفريق البحثي

الهيئة العامة للبحوث والارشاد الزراعي

الجمهورية اليمنية - ذمار

WWW.area.gov.ye

area@yemen.net.ye

سوف يتم تنفيذ يوم حقلي واسع يضم العديد من المزارعين والمستفيدين والمهتمين من مختلف المناطق والجهات.

- سوف تستمر المرحلة الثانية خلال عام 2016م
- سوف تترافق المرحلتين السابقتين بتوزيع العديد من المطويات والكتيبات والملصقات للتعريف بالمحصول الجديد.

وزير الزراعة وممثل الفاو الجديد يزوران للمرة الثانية مواقع تنفيذ انشطة الكينوا في تهامة

مقدمة

تعتبر اليمن من بين اكثر البلدان فقرا في العالم اذ تصل نسبة الفقراء فيها الى اكثر من 45٪، وينخفض فيها متوسط نصيب الفرد عن دولار امريكي من الناتج المحلي الإجمالي، وقد زاد معدل سوء التغذية في الثلاث السنوات الاخيرة وخاصة بعد الاحداث السياسية التي شهدتها اليمن خلال عامي 2011 و2012م الى ان تجاوز 50%، مما يجعل المشاكل الزراعية التي يواجهها القطاع الزراعي من أكبر التحديات التي تواجهها الحكومة اليمنية. كما تعتبر اليمن عموما واحدة من الدول الواقعة ضمن أكثر المناطق الزراعية جفافاً في العالم ولها تاريخ طويل في الاستزراع والأقلمة للأنواع الزراعية المختلفة التي تمت في وقت مبكر في هذه المناطق والتي ضلت تستزرع على مدى قرون من الزمن، وقد زادت الاثار السلبية للتغيرات المناخية على انتاجية المحاصيل الزراعية نتيجة لموجات الجفاف وقلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وانتشار الكثير من الآفات الزراعية مما ادى الى تدهور في التنوع الحيوي الزراعي وخاصة في الاراضي المطرية والهامشية.

وبمساعدة العديد من المانحين اتخذت وزارة الزراعة اليمنية برامج وسياسات متعددة لتحقيق الامن الغذائي وتخفيف الفقر ضمن خطة حكومية متكاملة، ومن تلك البرامج والسياسات الزراعية هو البحث عن بدائل للمحاصيل التي يمكنها ان تحقق عائدا انتاجيا اعلى في ضل الموارد الزراعية المحدودة خاصة في الاراضي الهامشية مستفيدة من تجارب الدول الاخرى.

ومن تلك البدائل التي تخضع حاليا للتقييم هو ادخال محصول الكينوا الى الاراضي الزراعية اليمنية على اعتبار انه محصول يتمكن من تحمل الظروف البيئية الصعبة التي اصبحت الانواع المحصولية المحلية مثل الذرة الرفيعة والشامية والدخن والقمح والشعير تفشل احيانا في الانتاج في نفس تلك الظروف او تقل انتاجيتها عن الحد الادنى التي كانت تحققه قبل ان تظهر مشاكل التغيرات المناخية.

أهمية محصول الكينوا

محصول الكينوا يعتبر غذاء أساسيا استمر الاعتماد عليه مدة لا تقل عن 6000 سنة حيث أطلق الأنكا على هذه الحبوب القديمة اسم «أم كل الحبوب»، وقد أعلنت منظمة الفاو ان عام 2013م هو "السنة العالمية للكينوا" نظرا للقيمة الغذائية لهذا المحصول وقيمتها الاستراتيجية الكبيرة للتغذية والأمن الغذائي، موضحة في اعلانها أن نبتة الكينوا تساهم بنسبة عالية في تحقيق الأمن الغذائي لاحتوائها على جميع المكونات الأساسية من الأحماض الأمينية والمعادن والفيتامينات كما تحتوي الكينوا على مستويات مرتفعة من البروتينات الكاملة، وهي غنية بالفوسفور والحديد والبوتاسيوم ، بالإضافة الى ان هذه النبتة تتميز بجودتها الغذائية وبتنوعها الجيني وقدرتها على التكيف مع مختلف المناخات وجميع حالات التربة، بالإضافة إلى انخفاض تكلفة إنتاجها وهى سمات رئيسية تجعل من الكينوا محصولا متنوعا يمكن زراعته في مختلف أنحاء العالم. ويتميز هذا المحصول بقدرته غير العادية على التكيف مع مختلف المناطق البيئية - الزراعية حيث يمكن زراعته في مناطق منخفضة وتتدرج في الارتفاع حتى 4000 متر فوق سطح البحر وفي درجات حرارة تتراوح بين 8 - 38 درجة مئوية.

اداء السلالات الجديدة من الكينوا تحت ظروف سهل تهامة محافظة الحديدة

- سوف يزرع المحصول بكثافة نباتية قدرها 100 الى 120 ألف نبات في الهكتار الواحد اي بمعدل 3 – 4 كيلو للهكتار ثم تجرى الخف او الترقيع عند اللزوم.
- مساحة الحقول التأكيدية سوف تكون صغيرة (1000 – 2000م مربع)،
- سيتم زيارة التجارب بمعدل 7 – 8 زيارات خلال الموسم.
- من خلال برنامج الزيارات سوف يتم عمل ايام حقلية وتقييم بالمشاركة في كل من مرحلة النمو الخضري ومرحلة الازهار ومرحلة الحصاد، سوف يتم جمع 15 – 20 مزارع في اليوم الحقلي.
- سوف يتم خلال اليوم الحقلي تدريب المزارعين على كيفية استخدام المحصول والتعريف بمنتجات المحصول الغذائية.

المرحلة الثانية: مرحلة النشر والإيضاح

الاصناف التي سيتم اختيارها من قبل المزارعين سوف يتم اكثارها في المحطات البحثية وتنقيتها وصيانتها ومعاملتها وتجهيزها للموسم القادم، خلال الفترة من مارس – يوليو 2016م، وسيتم اتباع الخطوات التالية خلال هذه المرحلة:-

- سوف يتم تنفيذ حقول ايضاحية بمساحة كبيرة (3000 – 6000م مربع)،
- سوف يتم تطبيق العمليات الزراعية التي تم تعريفها للمزارعين في المرحلة التأكيدية على هذه الحقول.
- سوف يتم تشكيل مجموعات منتجي البذور وتدريبها ليتم تداول البذور بين المزارعين واستمرار نشر المحصول الجديد.
- سوف يتم اجراء تدريب من خلال مدرسة المزارعين الحقلية للتعرف على استخدامات المحصول وادارته وكيفية تكوين العلائق العلفية منه ومن بعض المكونات التي توفرها مخلفات المحاصيل الاخرى.
- سيتم اختيار الحقول الايضاحية وفقا لنفس المعايير التي تمت في الحقول التجريبية.

المراحل القادمة لنشر المحصول في حقول المزارعين

المرحلة الاولى: المرحلة التأكيدية

خلال هذه المرحلة سوف يتم تأكيد النتائج الاولية من خلال تنفيذ حقول تجريبية للتأكد من النتائج المبشرة للعديد من الاصناف الناجحة خلال عام 2015م وستتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال اتخاذ الاجراءات التالية:

- اختيار الحقول المناسبة لتنفيذ التجارب التأكيدية بصورة مشتركة من قبل الجهات الارشادية والبحوث الزراعية.
- في كل حقل تجريبي سوف يتم زراعة من 3 – 7 اصناف تحمل العديد من الصفات الانتاجية وصفات التبكير ومقاومة الظروف الغير مواتية.
- سوف يتم زراعة المحصول بطريقة زراعة الذرة الرفيعة او الدخن او الذرة الشامية في موسم سقوط الامطار او نزول السيول في نفس مواعيد زراعة القمح الصيفي في المرتفعات (يونيو – يوليو) وفي نفس موعد زراعة الذرة الرفيعة في السواحل (اغسطس – سبتمبر).
- سوف تجرى جميع العمليات الزراعية التي تجرى لمحاصيل الحبوب والاعلاف بحسب طريقة المزارعين اي يتم تطبيق التعشيب والترديم والتسميد والدراس ... الخ
- سوف تستمر المرحلة الاولى حوالي موسم واحد في مختلف المواقع.
- سيتم اختيار الحقول الايضاحية بناءً على العديد من المعايير وهي:

– ان تكون الحقول المختارة قريبة من التجمعات السكانية ليشاهدها اكبر عدد من المستفيدين.
– ان تكون قريبة من الطريق العام.
– ان تكون حقول يمتلكها مزارعين لديهم الرغبة في المشاركة ويوافقون على تنفيذ كل الفعاليات المصاحبة للتجارب التأكيدية.
– ان تكون بجوار مصدر مائي للري في حالة الظروف القاسية للجفاف.

ويعتبر تركيز منظمة الأغذية والزراعة على أهمية الكينوا جزء من استراتيجية شاملة لاستعادة المحاصيل التقليدية كوسيلة لمكافحة الجوع، وتوفير الأمن الغذائي والتغذية، والقضاء على الفقر بهدف تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية المتفق عليها دوليا.

التباين الكبير داخل السلالات المختبرة من محصول الكينوا تحت الظروف اليمنية

وشهدت العديد من بلدان العالم نجاحا ـ كبيرا ـ لتجربة زراعة محصول الكينوا ـ بديلا لمحصول القمح والشعير بهدف تقليل الكميات المستوردة من القمح حيث يمكن زراعته بمختلف المناطق الهامشية، وقد حققت تلك الدول مردود إيجابي يتمثل في الحد من استيراد القمح وزراعته تعتبر مجدية اقتصاديا ويسهم في اتاحة العديد من فرص العمل لدى الشباب.

الموطن الاصلي للمحصول

اشتهرت زراعة الكينوا في منطقة الإنديز في أميركا الجنوبية، والمحصول كان متواجدا أيضا في شرق أمريكا الشمالية، ويعتبر الكينوا من المحاصيل الناجحة على المستوى العالمي، حيث لا يزال منتشرا في دول غرب امريكا اللاتينية خاصة في الارجنتين وبوليفيا وشيلي وكولومبيا والأكوادور وبيرو، وأخيرا تم زراعته بنجاح في جمهورية مصر العربية ويأتي الدور في زراعته على الاراضي اليمنية حاليا.

البيئة الصالحة للزراعة

محصول الكينوا عموما سهل الزراعة وله قيمة عالية، ويمكن زراعته على ارتفاع يصل إلى نحو 4000 متر، حيث ينمو بشكل أفضل في التربة المستغلة الجيدة الصرف، ويحتاج إلى وقت طويل نسبيا لينمو.

التصنيف العلمي للكينوا

المملكة: Plantae

الشعبة: Magnoliophyta

الصف: Magnoliopsida

الرتبة: Caryophyllales

الفصيلة: Amaranthaceae

الجنس: Chenopodium

النوع: C. quinoa

أستمرت عملية التقييم لأداء السلالات الجديدة المنتخبة في 2015م وسوف يبدا تأكيد النتائج في حقول المزارعين خلال العام 2016م

زيارة وزير الزراعة لمواقع زراعة السلالات المنتخبة في سهل تهامة

- كانت انتاجية المحصول من الحبوب في الحدود المثلى للمتوسطات العالمية حيث بلغ متوسط انتاج الهكتار 2.8 طن حبوب مقارنة بإنتاجية الذرة الرفيعة التي اعطت في الظروف المماثلة 1 طن في الهكتار اي ان الكينوا اثبت نجاحه في مختلف الظروف اليمنية، ومن خلال النتائج يلاحظ ان المحصول عالي الانتاج.
- وبما ان 9 المحصول لا يزال جديدا فانه يحتاج الى دعم للخروج به في تجارب تأكيدية في حقول المزارعين لتأكيد النتائج الاولية وتعريف المزارعين به وبكيفية استخدامه حتى يتم بعد ذلك نشر المحصول على نطاق اوسع في المواسم التالية.

تجدر الاشارة ان الصنف Ames 137 الذي تم إدخاله من المركز الدولي للزراعة الملحية كان عبارة عن عشيرة نباتية فيها انعزالات كبيرة مكنت الباحثين اليمنيين من اختيار 73 سلالة حيث تم الانتخاب على اساس ثلاث مجموعات الاولى بحسب التبكير والتأخير والمجموعة الثانية بحسب اللون والمجموعة الثالثة بحسب الانتاجية

التباين الوراثي داخل الصنف المدخل من المركز الدولي للزراعة الملحية

في الموسم الخريفي لعام 2014م تم اختبار هذه السلالات المنتخبة في المناطق الرئيسية لمشروع التغيرات المناخية ACCP في كل من المرتفعات (محافظة ذمار) وفي منطقة السواحل (سهل تهامة محافظة الحديدة) وكانت النتائج مشجعة جدا الى درجة ان وزير الزراعة وممثل الفاو قاما بزيارات الموقع في تهامة مرتين خلال الموسم، وقد تم اختيار ثلاث سلالات كأصناف حبوب واربعة اصناف ثنائية الغرض.

الشكل الظاهري لنبات الكينوا

الجذر

المجموع الجذري للكينوا محوري الشكل وقوي وعميق، كما أنه ليفيّ ومتفرّع الى حدٍ ما، وهو ما يساعدها على مقاومة الجفاف ويوفر للنبتة الثبات اللازم، والجذر الرئيس سهل التمييز عن الجذور الثانوية الكثيرة على الرغم من أن مظهره يشبه الكتلة المتشابكة الكبيرة، وأول ما ينمو عند الإنبات الجُذَيْر، الذي يستمر في النمو حتى يشكّل الجذر، وفي حالات الجفاف يمكن أن يصل عمقه الى 180 سنتمتراً، مع ظهور جذور جانبية أيضاً. وتظهر الجذيرات أو الشعيرات الجذرية على ارتفاعات مختلفة، وتكون في بعض الحالات سهلة القصف ورفيعة للغاية، وفي حالات استثنائية قليلة تنخلع النبتة من التربة بسبب الرياح أو الرطوبة المفرطة، وتنخلع في أحيان كثيرة بسبب وزن العنقود الزهري المتفرّع، ويرتبط عمق الجذر على نحو وثيق بارتفاع النبتة. يتفاوت عمق الجذر والتفرّعات وتوزيع الجذيرات تبعاً للتركيب الوراثي، وتوجد كذلك تركيبات وراثية أكثر قدرة على تحمّل المياه الزائدة بسبب اتساع مجموعها الجذري.

الساق

ساق الكينوا أسطواني الشكل عند قاعدة النبتة وزاويّ عند التفرّعات، فالأوراق متعاقبة ما يجعلها تعطي شكلاً رائعاً، أما غلظ الساق فهو متفاوت، وهناك تركيبات وراثية ذات تفرعات وفيرة (كينوا الوديان)، بما في ذلك قاعدة الساق (كينوا مستوى سطح البحر)، وتركيبات أخرى وحيدة الساق (كينوا المرتفعات)، وتركيبات وراثية وسيطة، ويتفاوت

لون الساق من الأخضر الى الأحمر بحسب التركيب الوراثي وكثافة البذر ووفرة المغذيات، وفي أحيان كثيرة يكون مخطّطاً ذا إبطٍ مخضَّب بالأحمر أو الأرجواني. وللساق قشرة جُليدينية ولحاء صلب مندمج مع أغشية سلّولوزية، ويوجد في داخله نخاع يتحلل عند النضج مخلّفاً فراغاً جافاً إسفنجياً، وبالنظر الى غِنى الساق بالبيكتين والسلّولوز، فانه يمكن استخدامه لصناعة اللُّبّ والورق إلا أن شكل النبتة يمكن أن يتغير بسبب مهاجمة الحشرات لها أو نتيجة للأضرار الميكانيكية وتأثيرات الجزّ مثل كثافة البذر والأسمدة العضوية.

ويتفاوت قطر الساق تبعاً للتركيب الوراثي وقرب البذور من بعضها عند الزراعة والتسميد وظروف الجزّ، فيتراوح بين 1 و 8 سنتمتر.

الأوراق

الأوراق متعاقبة وتتكون من عُنيق (مِعلاق الورقة) ونَصل (صفيحة الورقة)، والعُنيقات طويلة رفيعة، ومحزَّزة في جزئها العلوي، ويتفاوت طولها في النبتة الواحدة، أما الأنصال فهي متعددة الأشكال في النبتة الواحدة، شبه معينية، مثلثة أو سِنانية، منبسطة أو مموَّجة، سميكة تماماً، كما أنها لحيمة وطريّة، ومغطّاة ببلورات أكزالات الكالسيوم، الحمراء أو الأرجوانية أو البلّورية على الوجهين، وأوراق الكينوا ماصّة للرطوبة، ما يجعلها تجذب الرطوبة في الليل، وهي تتحكم جيداً بالنّتح الزائد من خلال ترطيب خلايا حراسة الثُّغيرات، كما أنها تعكس أشعة الضوء للحد من الإشعاعات الشمسية المباشرة وبذلك تتجنب السخونة المفرطة. وحوافُّها مفرَّضة أو مسنّنة أو ملساء، ويتفاوت عدد الأسنان بحسب التركيب الوراثي، فيتراوح بين بضعة أسنان وما قد يصل الى 25 سنّاً، كذلك يتفاوت حجم الورقة، ففي الجزء السفلي من النبتة تكون الأوراق كبيرة، شبه معينية ومثلثة، بينما تكون في الجزء العلوي صغيرة وسنانية، بازغة في كثير من الأحيان من النّورة بطول لا يتجاوز 10 ملمتر وعرض 2 ملمتر.

ويتفاوت لون الورقة بصورة كبيرة، من الأخضر الى الأحمر مع أنساق لونية مختلفة، ويمكن أن يصل طولها حتى 15 سنتمتر وعرضها 12 سنتمتر. كذلك تحتوي الورقة على عروق مرئية وبارزة جداً تبدأ من المِعلاق ويبلغ عددها بشكل عام ثلاثة عروق. وتحمل بعض التركيبات الوراثية عدداً كبيراً من الأوراق والبعض الآخر عدداً أقل، حيث تحمل

نتائج الصفات المورفولوجية والإنتاجية لثلاثة أصناف من الكنوا المدخلة 2013م

الصنف	عدد أيام الإنبات 50%	عدد أيام التزهير 50%	طول النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	الوزن الأخضر (كجم)	إقبال الأغنام على العلف من 5 درجات	عدد الأفرع في النبات	عدد السنابل في النبات	الإنتاجية الحبية (طن/هـ)	وزن الف حبة (جم)
Ames13762	10	42	176	58	5.5	4.3	14	22	1.7	3
Nsl 106398	12	39	109	36	4.2	3	11	20	1.3	3
Ames 137	9	66	166	54.4	6.2	4	20	26	1.5	2.8
الإجمالي	31	147	451	148	15.9	11.3	45	68	4.5	8.8
المتوسط العام	10	49	150	49.5	5.3	3.8	15	22.7	1.5	2.9

في نهاية الموسم تم دعوة معالي وزير الزراعة وممثل منظمة الفاو في اليمن لحضور يوم حقلي للكينوا بحضور ممثلين من المركز الدولي للزراعة الملحية المشرف على المشروع وخبراء من جمهورية مصر العربية حيث شجع ذلك منظمة الفاو لتبني فكرة ادخال المحصول الى اليمن وعلى اثره تم ادراج اليمن في مشروع اقليمي للكينوا على مدى عامين (2014 – 2015م) وبناء على ذلك تم ايضا اختبار اداء اثناء عشر صنفا من اصناف الفاو والتي لا تزال تحت الاختبار والتقييم في مختلف اقاليم اليمن.

زيارة وزير الزراعة مع ممثل الفاو في اليمن للاطلاع على اداء محصول الكينوا

الانتاجية العالمية للكينوا

م	إنتاج العالم من الكينوا	الانتاجية (ألف طن متري)
1	البيرو	32.6
2	بوليفيا	25.2
3	الاكوادور	0/7
4	**اجمالي العالم**	**58.4**

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)

المقاومة لمهاجمة الطيور

تحتوي بذور الكينوا في حالته الطبيعية على طلاء مر، مما يجعله غير لذيذ المذاق للمرة الأولى إلا ان هذه المرارة لها فوائد عديدة تعود على صحة الانسان والحيوان، كما ان هذه الميزة تقلل من مهاجمة الطيور له، وبالتالي فهو لا يتطلب حماية كبيرة ضد الطيور.

تجربة زراعة الكينوا في اليمن

مصدر الاصناف المحسنة من الكينوا

دخلت زراعة محصول الكينوا الى اليمن عبر المركز الدولي للزراعة الملحية في منتصف عام 2013م، حيث تم زراعتها لأول مرة تحت ظروف المرتفعات الوسطى – محافظة ذمار، حيث نفذ البحث بهدف انتخاب صنف ذو إنتاجية علفية وحبية عالية ومتأقلم مع ظروف المنطقة، تحت ظروف الأمطار، وقد زرعت التجربة بثلاثة أصناف هي:Ames13762 و Nsl 106398 و (Ames 137) بالمزرعة البحثية لمحطة بحوث المرتفعات الوسطى – ذمار خلال الموسم الصيفي 2013م وبتصميم مشاهدات بثلاث شرائح مساحة الشريحة 35× 5= 175م، وكمية الأمطار الساقطة خلال الموسم بلغت 179مم ورويت التجربة ريتين تكميليتين، كما نفذت كل العمليات الزراعية (ري- تسميد- تعشيب .... الخ) حسب ما هو متبع في بقية المحاصيل النجيلية. ودرست الصفات الإنتاجية: التبكير- طول النبات- طول السنبلة- عدد الحبوب في السنبلة- الإمراض- الغلة العلفية . حللت التجربة وأظهرت النتائج وجود فروق بسيطة بين الأصناف.

كينوا الوديان في العموم كمية وفيرة من الأوراق، ما جعلها تعدّ مصدراً جيداً لعلف الماشية.

كذلك يتفاوت لون الأوراق تبعاً للتركيب الوراثي، فهي تحتوي على صبغيات حمراء وأرجوانية وصفراء مكونة من بيتاليينات betalains، هي صبغيّات بيتاسيِّانين (حمراء- أرجوانية) وبيتازانتين (صفراء) معاً.

النَّورة

العنقود الزهري المتفرع ذو شكل نموذجي، فهو يتكون من محور مركزي وفروع ثانوية وثالثية وزُنَيدات تسند الكُبَب، وذلك بسبب طريقة ترتيب الأزهار ولأن المحور الرئيسي يكون أكثر تطوراً من المحاور الثانوية، ويمكن أن يكون العنقود مرتخياً (قطيفياً) أو مدمَّجاً (كُبيبياً)، مع وجود تشكيلات وسيطة تمثل خصائص الانتقال بين المجموعتين، فيكون كُبَيبياً عندما تشكل العناقيد الزهرية مجموعات كروية مدمَّجة ذات زُنيدات قصيرة متقاربة للغاية، فتعطي مظهراً مدمَّجاً متماسكاً. ويكون قطيفياً عندما تكون الكُبَب متطاولة ويحمل المحور المركزي فروعاً ثانوية وثالثية كثيرة تحمل الأزهار ضمن عناقيد مرتخية نسبياً. وقد أعطي هذا الاسم بسبب شبهه بعناقيد أزهار جنس القطيفة، ويتفاوت طول العنقود الزهري المتفرع تبعاً للتركيب الوراثي ونوع الكينوا ومكان نموها وخصوبة التربة. ويمكن أن يصل طوله 30 الى 80 سنتمتر وقطره ما بين 5 الى 30 سنتمتر. ويتراوح عدد الكُبَب 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 500 جرام من البذور.

الأزهار

تتصف أزهار الكينوا بأنها ناقصة ولاطئة، وليس لها تُويجيات، وهي تشكل تُويجاً يتكون من خمسة أجزاء زهرية تيبالويد tepaloid وكأسية الشكل، يمكن أن تكون خُنثى وذات مدقات (أنثى) وذات أسْدية، ما يشير الى انها يمكن ان تكون ذاتية التلقيح أو خلطية التلقيح.

وللأزهار بصورة عامة بيريغونيوم perigonium كأسي محاط ببلّورات أكزالات الكالسيوم ذات اللون البلوري عموماً، لها خمس كأسيات خضراء ومجموع أعضاء تذكير نباتي ذو خمس أسدية قصيرة وانحناءات صفراء وخيوط قصيرة ومِدقّة ذات ميسَم مركزي ريشيّ ومتشعب له فرعان الى ثلاثة فروع ميسمية، أما المبيض فهو إهليلجي علوي وحيد الحجرة. وتكون الأزهار الخنثى الموجودة في الكُبة قِمّية وتبرز بين المدقات، وحجم الأزهار صغير جداً يصل في أقصاه الى 3 ملمتر في حالة الأزهار الخنثى، في حين تكون المدقات أكثر صغراً، ما يجعل تناولها من أجل التهجين والجَشّ emasculation أمراً صعباً.

الثمرة

ثمرة الكينوا ثمرة فقيرة تُستخرج من مبيض علوي وحيد الحجرة، وهي ذات تناظُر ظهري بطني وشكلها أسطواني- عُديسي. وهي أعرض قليلاً صوب المركز. ويوجد على الجزء البطني للثمرة لطخة ناجمة عن إقحام الثمرة في الكرسي الزهري. وللثمرة بيريغونيوم يغطي البذرة تماماً ويحتوي على بذرة وحيدة متفاوتة اللون يتراوح قطرها بين 1.5 و 4 ملمتر. وتنفصل البذرة بسهولة عند النضج، ويمكن أن تبقى أحياناً ملتصقة بالحبة، بما في ذلك عقب الدرس، ما يجعل إكثارها صعباً، وللبيريغونيوم غشاء ذو لون عاجيّ شفّاف. وهو سِنخيّ البنية له طبقة من الخلايا المضلّعة- المستديرة، وجدران رقيقة ملساء، والثمرة جافة مُطبَقة في غالبية التركيبات الوراثية، تسقط بذورها على الأرض عند النضج في البرية وفي عيّنات الأصناف لدى بنوك الجيرمبلازم.

البذرة

هذه هي الثمرة الناضجة من دون البيريغونيوم. وهي ذات شكل عُديسي أو إهليلجي أو مخروطي أو كروي، ويتجلّى فيها ثلاثة أجزاء: الإبيسبيرم episperm والجنين والبيريسبيرم perisperm، وللإبيسبيرم أربع طبقات: طبقة خارجية خشنة هشّة ويمكن فركها بسهولة. وهي تحتوي على الصابونين الذي يعطي الحبة طعمها المرّ ويتفاوت التصاقه بالبذرة تبعاً للتركيب الوراثي. وتكون خلاياها متطاولة وجدرانها مستقيمة. أما الطبقة الثانية فهي رقيقة جداً وملساء ولا يمكن رؤيتها إلا عندما تكون الطبقة الخارجية

والكينوا الدقيق يمكن أن تستخدم ايضا لعمل الشوكولاتة، ويمكن استخدام تنبيت الكينوا في شكله الخام لزيادة قيمته الغذائية، فالإنبات ينشط الإنزيمات الطبيعية ويضاعف من الفيتامينات، وفي الواقع، فان الكينوا لديها فترة قصيرة للإنبات من 2- 4 ساعات فقط عند وضعه في كوب من الماء النظيف وهو ما يكفي لجعلها تنمو وتطلق الغازات، وفي المقابل وعلى سبيل المثال، فان نقعها لمدة 12 ساعة ليلا مع القمح بالإضافة إلى التحسينات الغذائية، فان البذور الناتجة تصبح مناسبة لتضاف إلى السلطة وغيرها من الأطعمة الباردة.

إنتاجية المحصول

وفقا للبيانات الانتاجية التي تم جمعها من مختلف الدول التي تعتمد على زراعة المحصول فقد وجد انه يتراوح ناتج الهكتار من 5 الى 7 طن من الحبوب الناضجة وحوالى 4 طن تحت ظروف الأراضي الملحية كالصحارى فقيرة الخصوبة.

ومن خلال مشاهدة المحصول تحت الظروف المحلية يلاحظ ان المحصول عالي الانتاج الحبي رغم انه محصول علفي حيث وجد ان بعض النباتات يصل عدد فروعها الى 18 فرع وكل فرع له سنيبلة تصل الى نفس حجم بعض سنابل الذرة الرفيعة اضافة الى ذلك فان سنابل الكينوا مدمجة

بالنسبة للاستساغة العلفية فقد وجد ان استساغة اعلاف الكينوا عالية لذلك ترتفع القيمة الغذائية لأوراقه المستخدمة كعلف وذلك لانخفاض نسبة النترات والاكسالات، ويتراوح ناتج الهكتار من 7 الى 10 طن من العلف ويكفي ان نقول ان العلف والحبوب الناتجة من المحصول اذا تم استخدامها كأعلاف فهي افضل من اي محصول علفي اخر واذا اعتبرنا المحصول حبوب فهو اعلى محصول حبي ولا يزال الحكم النهائي لهذه الافتراضات بحاجة الى تأكيد من قبل المزارعين.

تحضير وجبة الكينوا

عند طهي حبوب الكينوا، فان بذوره تصبح لامعة بيضاء مضيئة وملمسها رقيق وتختلف نكهتها كلما اختلفت المضافات من البهارات اليها فنكهته تجعله بديلا عن الأرز الأبيض. وتمر عملية تحضير وجبة من المحصول بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى :

الخطوة الاولى في إعداد الكينوا هي إزالة saponins، وهي عملية تتطلب تمريغ الحبوب في الماء لبضع ساعات، ثم تغيير الماء وينقع من جديد لنفس الوقت، حيث كلما تم ازالة مادة السنابونين كلما كان سهل الهضم علما ان طبيعته السابونية تجعله غذاء ملين.

الخطوة الثانية:

الخطوة الثانية هي طهي الكينوا والطريقة الشائعة لطبخ الكينوا هي معاملتها مثل الأرز، بإحضار كوبين من الماء ليغلي مع كوب واحد من الحبوب، والتي تغطي في انخفاض ينضج ويطبخ لمدة 14- 18 دقيقة، وكبديل، يمكن استخدام طنجرة الأرز لإعداد الكينوا، والتعامل معها تماما مثل الأرز الأبيض. يمكن أيضا أن تضاف الخضر والتوابل لتقديم مجموعة واسعة من الأطباق، فالدجاج أو الخضار العادي يمكن أن يكون بديلا عن الماء أثناء الطهي، لإضافة نكهة بل هو أيضا مناسب للخضر، وتكملة الخضر المريرة مثل الكرنب. الكينوا يمكن أن يكون بمثابة وجبة إفطار عالية البروتين الغذائي تخلط بالعسل واللوز والتوت، بل هي أيضا تباع كمنتج جاف، مثل الكثير من رقائق الذرة. الكينوا الدقيقة يمكن أن تستخدم بديلة للقمح ويمكن الجمع بين أن يكون مع دقيق الذرة الشامية.

شفّافة. وتكون الطبقة الثالثة صفراء اللون ورقيقة وغير شفافة. والطبقة الرابعة شفّافة وتتكون من طبقة وحيدة من الخلايا، ويتكون الجنين من فلقتين وجُذير، وهو يشكل 30% من الحجم الكلي للبذرة ويغلّف البيريسبيرم مثل الحلقة، ويبلغ انحناؤه 320 درجة. ولون الجنين ضارب الى الصُفرة، ويبلغ طوله 3.54 ملمتر وعرضه 0.36 ملمتر. ويمكن أن يصل طوله في بعض الحالات الى 8.2 ملمتر. ويحتل الجنين 34% من إجمالي حجم البذرة وكثيراً ما يكون به ثلاث فلقات. وفي مقابلة البذور الأخرى، فانه يحتوي على أعلى كمية من البروتين وهي تبلغ 35- 40%، بينما يشكل البيريسبيرم 6.3 الى 8.3% فحسب من مجموع بروتين الحبة. ويكون الجُذير مخضّباً باللون البني الداكن، ويعدّ البيريسبيرم نسيج التخزين الرئيسي، فهو يتكون بصورة أساسية من حبيبات النشا. وهو ذو لون ضارب الى البياض، ويشكل في الواقع 60% من سطح البذرة. وخلاياه كبيرة تفوق خلايا الإندوسبيرم endosperm في حجمها. وهي مضلّعة الشكل، ذات جدران رقيقة مستقيمة، وتحتوي على كميات كبيرة من ركام النشا. ويتكون هذا الركام من آلاف حبيبات النشا التي يغلب عليها الشكل السُداسي، وللكينوا كذلك إندوسبيرم مكوَّن 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.

معدل البذور

يزرع بكثافة نباتية قدرها 100 الى 120 ألف نبات في الهكتار الواحد .

محتوى الصابونين في حبوب الكينوا Saponin

تحتوي بذور الكينوا في حالته الطبيعية على طلاء مر، مما يجعله غير لذيذ المذاق للمرة الأولى إلا ان هذه المرارة لها فوائد عديدة تعود على صحة الانسان والحيوان، كما ان هذه الميزة تقلل من مهاجمة الطيور له وبالتالي فهو لا يتطلب حماية كبيرة ضد الطيور.

وكانت هناك محاولات لخفض محتوى مادة الصابونين saponin في الكينوا من خلال التربية الانتقائية لإنتاج بذور اقل مرارة، وأصناف أكثر قبولا. وفعلا تم انتاج العديد منها وعندما تم إدخال أصناف جديدة منها الى حقول المزارعين، فرفضه المزارعين

الأصليين على الرغم من أصنافه الجديدة عالية الغلة؛ لأن البذور لم تعد لديها المذاق المر الذي قد تم التعود عليه بالإضافة انه كان عرضة لهجمات شديدة من الطيور التي استهلكت كامل المحصول بعد موسم واحد فقط.

مزايا محصول الكينوا

القيمة الغذائية العالية لمحصول الكينوا

القيمة الغذائية	kcal
القيمة الغذائية Quinoa, uncooked	1,539 كيلو جول (368 (kcal
المكونات لكل 100 جرام	
الكربوهيدرات	64 g
نشا	52 g
بروتين	14 g
ماء	13
الدهون	
دهون	6 g
دهون ثنائية غير مشبعة	3.3 g
الفيتامينات	
الثيامين (Vit. B_1)	0.36 مليغرام (%28)
الرايبوفلافين (Vit. B_2)	0.32 مليغرام (%21)
فيتامين بي 6	0.5 مليغرام (%38)
فيتامين إي	2.4 مليغرام (%16)
معادن وأملاح	
الحديد	4.6 مليغرام (37 %)
مغنيزيوم	197 مليغرام (53 %)
فسفور	457 مليغرام (65 %)
زنك	3.1 مليغرام (31 %)

النسب المئوية هي نسب من الاحتياجات اليومية للشخص البالغ من الفيتامينات والاملاح.

المصدر : USDA Nutrient database

هذا المحصول يشتهر بقيمته الغذائية العالية، حيث يتراوح محتوى البروتين فيه من 12 – 18 ٪، مما يجعله خيارا صحيا للنباتيين، وعلى عكس القمح أو الأرز التي ينخفض فيهما حمض الليسين، فان الكينوا يحتوي على مجموعة متوازنة من الأحماض الأمينية الأساسية للبشر مما يجعله مصدر للبروتين بشكل كبير جدا، فهو يمثل مصدرا جيدا للألياف والفوسفور وغني بالمغنيسيوم والحديد، كما ان الكينوا خالي من الغلوتين ويعتبر سهل الهضم.

الجوانب الدوائية والصحية

لمحصول الكينوا خصائص تغذية البكتيريا المفيدة في الجهاز الهضمي، حيث يتم هضمه بسهولة مما يمكن من الوصول بسرعة إلى الفيتامينات والمعادن التي يحتوي عليها، كما يتميز بانخفاض نسبة الدهون، وقد اشارت العديد من الدراسات انه يحسن التنفس والأداء عند الرياضيين **كما انه يستخدم كغذاء للأطفال والمرضى والعجائز** وانه يتميز بارتفاع نسبة الاملاح المعدنية حيث تصل نسبة الكالسيوم به الى 0.19 مقارنة بنسبة الاملاح المعدنية في الشعير 0.08 وفي الذرة 0.07 وفي القمح 0.05 ، كما انه يتم استخدام الكينوا مع بعض النباتات الاخرى التي تحتوى على اللينولين لتحسين النمو، كما انه يعالج هشاشة العظام بالإضافة الى احتوائه على نسب مرتفعة من الحديد والزنك والنحاس وكذلك المنجنيز والماغنسيوم مما يساعد على مقاومة الاجهاد فضلا عن نسبة جيدة من الفيتامينات الهامة كفيتامين E،A،B. يحتوي المحصول على نسبة من السابونين وهي مادة ملينة طبيا.