

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم الترتيب:
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي رقم التسلسل:
جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: التنوع الحيوي و فزيولوجيا النبات
الموضوع

عنوان المذكرة : دراسة مورفولوجية و تشرحية لبذور
بعض أصناف من نبات الكينوا
(*Chenopodium quinoa Willd*)

من إعداد: رحومة آية و رابحي عائشة

نوقشت يوم/06/2021 من طرف لجنة المناقشة:

مشرفا	أستاذ مساعد (أ) بجامعة الوادي	لعوج حسن
مساعد	أستاذ محاضر (أ) بجامعة الوادي	غمام عمارة جيلاني
رئيسا	أستاذ محاضر (ب) بجامعة الوادي	قاديري منيرة
مناقشا	أستاذ محاضر (ب) بجامعة الوادي	بن قدور منية

الموسم الجامعي 2021/2020

الشكر والعرفان

الشكر والحمد لله جل في علاه، فإنه ينسب الفضل كله في إكمال هذه المذكرة والكمال يقره الله وحده.

بكل سرور أتقدم بجزيل الشكر لأستاذنا المشرف الأستاذ حسن لعوج

على كل الجهود المبذولة والنصائح والتوجيه طيلة إشرافه على هذه المذكرة.

إلى علماء الأمة ومصلحيها، إلى من يعيش لها، توعية لرجالها وإنارة لعقول أبنائها زارعا الأمل متكبداً فيح مشقة العمل

.....

إلى كل روح قضت نحبها في سبيل الدعوة والكلمة الحق.

إلى كل من علمونا حروفاً من ذهب وصاغوا لنا علمهم وجعلوا من فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم والنجاح إلى أساتذتنا الكرام

الذين تعبوا معنا شكرا لكم جميعا .

الإهداء

إلى من يقف المحرف عندها خجلاً مخافة التقصير في حقها " جدتي الغالية "

إلى مرفيقة الخطوة الأولى والخطوة ما قبل الأخيرة، إلى من كانت لي خلال سنين العجاف سحابة ممطرة "أمي الحبيبة "

إلى مروح طيبة مرزقني الله بها تونس مروحي وتألفها

إلى من ترع على عرش قلبي وجعل اسمه وساما على صدري "خطيبي الغالي "

إلى سندي وعزري وعزوتي ومنتكني بالحياة "عائتي الكريمة "

أهدي لكم جميعاً قطاف هذا العمل وبأكورة هذا الجهد .

~ آية ~

إلى من جرع الكأس فارغا ليسقيني قطرة حب

إلى من كلت أنامله ليقدّم لنا لحظة سعادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى القلب الكبير (والدي العزيز)

إلى من أَرْضَعَنِي الحب والحنان

إلى من الحب وبلسم الشفاء

إلى القلب الناصع بالبياض (والدتي الحبيبة)

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رباحين حياتي (إخوتي وأخواتي)

إلى من هم وطني وسندي وملاحي

إلى من تعرّعت وكبرت بينهم

إلى كل فرد فيهم باسمه (أقاربي وعائلي الكريمة)

إلى الروح التي سكنت روحي والمقرة عيني وسندي (زوجي الغالي)

إلى من جمعني بهم القدر وفرقتني عنهم الظروف

إلى من أمضيت معهم أجمل الأوقات

إلى جواهر قلبي ورفيقات دربي (صديقاتي العزيزات)

~ عائشة ~

الملخص

Résumé

Abstract

المخلص :

نفذت هذه الدراسة في مخبر كلية علوم طبيعية والحياة بجامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي في السنة الجامعية 2021/2020 ، يهدف هذا العمل إلى دراسة مقارنة ثمانية أصناف من نبات الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) وهي (*V2: Amarilla Sacaca* ، *V6: Q26* ، *V7: Q27* ، *V8: Giza1* ، *V9: Giza2* ، *V10: Sajama* ، *V12: Q21* ، الكينوا السوداء) مقارنة مورفولوجية وتشريحية ، حيث تظهر هذه البذور في أربعة أشكال وهي (إهليلجي ، عدسي ، اسطواني ومخروطي) ويكون هذا الشكل الخارجي إما منتظم أو غير منتظم به عدة تعرجات ، وتختلف ألوان هذه البذور من صنف إلى آخر. أما شكل طبقة المدخرات فقد ظهرت إما مستوية أو محدبة أو مقعرة ويكون لونها إما ناصع البياض أو مختلط مع ألوان أخرى .

أظهرت النتائج المقارنة التشريحية تفوق نوع الكينوا السوداء في وزن 1000 بذرة وحجم 50 بذرة وأبعاد البذور (السماك، القطر) بينما سجل الصنف V09 أقل قيمة في هاته المعايير المدروسة ، في حين سجل الصنف V06 أعلى قيمة لطول الجنين ، وسجل الصنف V12 أعلى قيمة في عرض الجنين ، أما أقل قيمة في طوله كانت للصنف V10 وفي عرضه للصنف V07 ، أما بالنسبة للمدخرات فسجلت أعلى قيمة لدى الصنف السوداء يليه الصنف V06 وأقل قيمة لهذه المدخرات لدى الصنف V09 ، كما ظهرت السويداء Endosperm في جميع أصناف الكينوا المدروسة ماعدا الصنف V08 لم تظهر بوضوح في صورته .

الكلمات المفتاحية : البذور، أصناف الكينوا ، الدراسة المورفولوجية ، الدراسة التشريحية.

Résumé:

Cette étude a été réalisée au la laboratoire de la Faculté des sciences naturelles et de la vie de l'Université Martyr Hama Lakhdar dans la vallée au cours de l'année académique 2020/2021, ce travail vise à étudier la comparaison de huit variétés des graines de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) est elle (Amarilla Sacaca:V2 , V6:Q26 ,V7:Q27,V8:Giza1, V10:Sajama et quinoa noir) Comparaison morphologique et anatomique. Ces graines apparaissent sous quatre formes (elliptique, lenticulaire, cylindrique et conique) et cette forme externe est régulière ou irrégulière avec plusieurs zigzags, et les couleurs de ces graines varient d'une espèce à l'autre. La forme de la couche d'épargne semblait plate, convexe ou concave et était blanche ou mélangée avec d'autres couleurs.

Les résultats comparatifs anatomiques ont montré que le type de quinoa noir dépassait le poids de 1000 graines et la taille de 50 graines et les dimensions des graines (poisson, diamètre) tandis que le V09 enregistrait la valeur la plus faible dans ces critères étudiés, tandis que la classe V06 enregistrait la valeur la plus élevée pour la longueur fœtale, et le V12 enregistrait la valeur la plus élevée dans la largeur du fœtus, La valeur la plus basse dans sa longueur était pour le V10 et dans sa présentation du V07, mais pour les économies, il a enregistré la valeur la plus élevée dans l'élément noir suivi de la classe V06 et la valeur la plus basse de ces économies dans la classe V09, car l'endosperme suédois est apparu dans toutes les variétés de quinoa étudiées à l'exception de la classe V08 n'apparaissait pas clairement à son image.

Mots-clés : graines, variétés de quinoa, étude morphologique, étude anatomique.

Abstract:

This study was carried out in the laboratory of the Faculty of Natural Sciences and Life at Martyr Hama Lakhdar University in the valley in the academic year 2020/2021, this work aims to study comparing eight varieties of quinoa plant (*Chenopodium quinoa Willd*) is't (Amarilla Sacaca:V2 , V6:Q26 ,V7:Q27,V8:Giza1, V10:Sajama and blak quinoa) a morphological and anatomical comparison, where these seeds appear in four forms (elliptical, lenticular, cylindrical and conical) and this external form is either regular or irregular with several zigzags, and the colors of these seeds vary from class to species. The shape of the savings layer appeared either flat, convex or concave and was either white or mixed with other colors The anatomical comparative results showed that the black quinoa type exceeded the weight of 1000 seeds and the size of 50 seeds and the dimensions of the seeds (fish, diameter) while the V09 recorded the lowest value in these studied criteria, while the V06 recorded higher Value for fetal length, the V12 recorded the highest value in the width of the fetus, but the lowest value in its length was for the class V10 and in its presentation of the V07 class, but for savings recorded the highest value in the black class followed by the class V06 and the lowest value of these savings In the V09 class, the Endosperm also appeared in all the quinoa varieties studied except the V08 class did not appear clearly in its image.

Keywords: seeds, quinoa varieties, morphological study, anatomical study.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الوثائق

مقدمة عامة :

الدراسة النظرية

- 1- التعريف بالكينوا : 5
- 2- منشأ وتاريخ الكينوا : 5
- 3- التصنيف النباتي : 6
- 4_ التصنيف المرفولوجي لنبات الكينوا : 7
- 5- الوصف النباتي : 8
- 6- عموميات حول البذور : 13
- 7- الجنين : 16
- 8-دورة حياة الكينوا : 16
- 9- المتطلبات البيئية لنبات الكينوا : 18
- 10- طرق وشروط زراعة الكينوا : 18
- 11- القيمة الغذائية : 20
- 12- استخدامات الكينوا : 22
- الدراسة العملية 24

الفصل الأول: مواد وطرق الدراسة

- 1- مواد وطرق الدراسة : 26
- 2-الهدف من الدراسة : 26
- 3-المواد المستعملة : 26
- 4-طرق الدراسة : 27

27	5-المعايير المدروسة :
	الفصل الثاني : النتائج والمناقشة
30	1- قياس وزن البذور :
30	2- قياس حجم البذور :
30	3-قياس أبعاد البذور (السمك والقطر):
32	4- مقارنة مورفولوجية في الشكل الخارجي للبذور :
39	5-مقارنة مورفولوجية بإجراء مقطع عرضي في بذور الكينوا :
41	6-مقارنة تشريحية بإجراء مقطع عرضي للبذور :
45	7-تفسير النتائج :
46	8-مناقشة النتائج :
47	خلاصة عامة
50	قائمة المراجع

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول	الرقم
01	تصنيف نبات الكينوا في المملكة النباتية	01
20	يوضح استعمال الأسمدة حسب مراحل النمو لنبات الكينوا	02
21	متوسط القيمة الغذائية للكينوا لكل 100 غ	03
27	الأدوات والمحاليل والمواد والأجهزة المستعملة	04
32	وزن بذور أصناف الكينوا المدروسة	05
32	حجم بذور أصناف الكينوا المدروسة	06
32	أبعاد أصناف بذور الكينوا المدروسة	07
46	أبعاد الجنين وسمك المدخرات	08

فهرس الوثائق

الصفحة	الوثيقة	الرقم
06	شعار حملة السنة الدولية للكينوا	01
08	صورة توضح أصناف الكينوا	02
09	صورة توضح النظام الجذري للكينوا	03
10	صورة توضح جذور نبات الكينوا	04
10	صورة توضح ساق نبات الكينوا	05
11	صورة توضح نصل مسنن عند أوراق نبات الكينوا	06
12	صورة توضح متكثلة القطيفية L'amaranthiform et Le glomérulaire	07
13	صورة توضح أشكال نورات الكينوا	08
15	صورة توضح مكونات البنية الداخلية لبذور الكينوا	09
18	صورة توضح مراحل نمو الكينوا	10
28	صورة توضح القدم القنوية	11
32	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف السودان/01	12
32	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف السودان/02	13
33	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V02/01	14
33	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V02/02	15
34	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V06/01	16
34	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V06/02	17
34	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V07/01	18
34	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V07/02	19
35	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V08/01	20
35	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V08/02	21
36	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V09/01	22
36	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V09/02	23
37	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V10/01	24
37	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V10/02	25
38	صورة الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V12/01	26
38	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا V12/02	27
39	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف السودان	28
39	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V02	29
39	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V06	30
39	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V07	31

40	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V 08	32
40	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V09	33
	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V12	34
40	صورة توضح مقطع عرضي لبذرة الكينوا صنف V10	35
41	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف السودان	36
41	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V02	37
42	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V06	38
42	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V07	39
43	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V08	40
43	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V09	41
44	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V10	42
44	صورة توضح مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V12	43

قائمة المختصرات

المنظمة العالمية لتغذية والزراعة للأمم المتحدة	FAO
المعهد التقني لتنمية الزراعة الصحراوية	ITDAS

مقدمة

عامة

مقدمة عامة :

نعم الله على عباده أكثر من أن تعد وأعظم من أن تحصى ، والنبات نعمة من نعم الله علينا وان شئنا أن نعدد فوائده ونحصى فضائله فذلك أمر غير ممكن .

منذ أن وطأ الإنسان الأرض كان اهتمامه منصبا في بادئ الأمر بالتعرف عليه وكيفية الاستفادة منه والتميز بين ما يستعمله في غذائه وما يستفاد منه في كسائه أو دوائه أو مسكنه ، ومنذ ذلك الوقت وإلى يومنا هذا بقيت النباتات تشكل الجانب الأهم في حياة الإنسان واحتلت أهمية كبيرة لا تضاهيها أي من الكائنات الأخرى في محيطه (**الجاويش ، 2012**) .

احتياج الإنسان للغذاء جعله يفكر في اللجوء للزراعة ، خاصة زراعة المحاصيل والتي منها الحبوب (القمح والشعير) ، بحيث تعتبر المادة الغذائية الرئيسية في أغلب العالم ، كما أن علماء النبات منذ أكثر من مائة عام لم يتمكنوا من استبدال المحاصيل الأنفة الذكر بمحاصيل أخرى تحل محلها وتلعب نفس الدور في غذاء الإنسان . (**Vavilvo , 1951**)

إن اهتمام المجتمع الدولي بالتنوع البيولوجي صار من إحدى أولويات البحث العلمي ومن أهم الموضوعات الزراعية نظرا لارتباطه الوثيق بمصدر غذاء الإنسان ، وخاصة أن العديد من المجتمعات في أرجاء العالم منشغلون بهذا التنوع من زراعة نباتات ، غابات ، أنشطة رعوية حيث تؤمن هذه الممارسات حماية للتنوع البيولوجي وسد حاجات الازدياد السكاني . (**Jackson et al ., 2001**) .

إن واحدة من الأماكن الرائدة في العالم في التنوع البيولوجي هي مرتفعات جبال الأنديز بأمريكا اللاتينية (**Bazille and Weltzien ., 2008**) ، بحيث تم استغلال هذه المناطق منذ أكثر من 5000 سنة في زراعة نبات الكينوا والذي يشكل المصدر الغذائي لسكان تلك المنطقة (**Mujica et al ., 2001**) .

الكينوا هو محصول متعدد الأغراض ، يزرع أساسا لخلوه من الغلوتين وللحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية المرتفعة والغنية بالبروتين والعناصر الأساسية . يتأقلم النبات بشكل كبير مع مختلف البيئات حيث يمكن زراعتها حتى في المناطق ذات التربة الفقيرة من مياه الأمطار والترب المالحة . (**حيريش ، 2017**) .

وعلى الرغم من ذلك لا تستهلك على نطاق واسع بسبب نقص المعرف بشأن فوائدها ، لهذا هناك حاجة إلى البحوث لتوفير معلومات حول الكينوا والتعريف بها

فما هي الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) وبماذا تتميز بذور بعض أصنافها ؟

وقد تناولنا في بحثنا فصلين لخصنا فيها عمائنا الذي أجري في السداسي الثاني بحيث قسمت المذكرة إلى :

- مقدمة

- جزء نظري يشمل دراسة مورفولوجية وتشريحية لبذور بعض أصناف نبات الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*).

- مواد وطرق الدراسة .

- النتائج .

- المناقشة .

- الخلاصة .

الدراسة النظرية

1- التعريف بالكينوا :

تنتمي الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) إلى جنس السرمق (*Chenopodium*) الذي ينتمي للعائلة الرمرامية (*Chenopodiaceae*) (Valencia, 2013).

موطنه الأصلي منطقة جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية (Matiacevich et al, 2006).

وهو نبات عشبي حولي وذاتي التلقيح (ربيع قبلان وجويل بريدي ، 2015) . كما تعد الكينوا أم الحبوب في الحضارة الأنكا وتلقى اهتماما متزايدا بسبب ارتفاع قيمتها الغذائية وباعتبارها مصدرا جيدا للمغذيات الدقيقة (Kozio, 1992) . وهي من محاصيل الحبوب الكاذبة أو غير حقيقية أي نباتات عريضة الأوراق وهي نجالية لكنها تستخدم استخدام الحبوب وتطحن بذورها للحصول على الدقيق (أبو بكر و عبد الله ، 2012) .

2- منشأ وتاريخ الكينوا :

الكينوا نبتة أنديزية نشأت في المنطقة المحيطة ببحيرة تيتيكاكا في بيرو وبوليفيا . وكانت الكينوا قد زُرعت واستخدمت من جانب حضارات ما قبل كولومبس واستبدلت بالحبوب عند وصول الإسبان إلى تلك المنطقة ، بالرغم أنها كانت غذاءً محلياً أساسياً لسكان المنطقة . (Mujica et al , 2001)

وتشير الدلائل التاريخية الموجودة حالياً أن الكينوا استخدمت قبل السيد المسيح بنحو 3000 إلى 5000 سنة . (Mujica et al , 2001)

غير أن الكينوا كانت قد تطورت جيداً من ناحية تكنولوجية عند وصول الإسبان ، وكانت واسعة التوزيع داخل أراضي الأنكا وما وراءها ، وكان أول شخص إسباني لاحظ زراعة الكينوا بيدرو دي فالديفا ، حيث قام الهنود الوطنيين ببذر الكينوا ضمن نباتات أخرى حول كونسيبسيون من أجل الغذاء . (Mujica et al , 2001)

وإدراكاً لهذه الأهمية واحتياج العالم لي هكذا نوع نباتي ، أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة عام 2013 " السنة الدولية للكينوا " تكريماً لشعوب الأنديز ، كما تسعى الأمم المتحدة لجذب انتباه العالم إلى الدور الذي يمكن أن تلعبه الكينوا في مكافحة الجوع وانعدام الأمن الغذائي . (FAO , 2012-2014).



الوثيقة 01 : شعار حملة السنة الدولية للكينوا .

3- التصنيف النباتي :

تنمي الكينوا إلى فئة Dicotyledoneae ،التي تحتوي على حوالي 250 نوعا (Risic.,1984) وحوالي 1800 نوع من الكينوا،يعتمد تصنيفها أساسا على لون النبات والبذور وكذا الشكل المورفولوجي للنبات وحسب (Herbillon,1990) يمكن تصنيف الكينوا كما هو موضح في الجدول التالي :

الجدول 01 : تصنيف نبات الكينوا في المملكة النباتية .

Planto	المملكة
Magnoliophyta	الطائفة
Magnoliopsida	القسم
Caryophyllales	الرتبة
Chenopodiaceae	العائلة
Chenopodium	الجنس
<i>Chenopodium quinoa Willd</i>	النوع
(Herbillon , 1990)	

4_ التصنيف المرفولوجي لنبات الكينوا :

أخذت التصنيفات الأولى للكينوا في الاعتبار لون النبات والثمار وأحياناً حتى شكل الفاكهة أو طعم الحبوب (Tapia et al ,1979) ثم صنفت فيما بعد على حسب مناطق التكيف الإيكولوجي إلى خمسة أصناف :

1_4 كينوا الوديان الجافة (junine) والوديان الرطبة (caja marca):

تأتي هذه الأصناف من الوديان الأنديز (الوديان في جنوب كولومبيا والإكوادور وبيرو وبوليفيا) بحيث يكون الارتفاع بين 2000 و3500 متر، وتكون النبتة طويلة يصل طولها إلى 3.5 متر، تحت درجات حرارة تتراوح بين 10 و18 درجة مئوية وهي غير مقاومة للتجمد . تكون ذات فروع كثيرة وأوراق خضراء فاتحة وحبوب حلو شديدة البياض تحتوي على كمية صغيرة من صابونين . (herbillon marie, 2015).

2_4 كينوا الصحراء (جنوب بوليفيا) :

هذه المجموعة من الكينوا تقاوم الظروف القاسية (Groupe credit agricole du maroc,2014).

تأتي من الصحاري شاسعة الملح في (جنوب ألتيلانو البوليفي بونا شمال شيلي وشمال شرق الأرجنتين)، وتقع على ارتفاع 3000 متر فوق سطح البحر يمكن لهذه النباتات أن تتحمل الظروف القاسية بحيث تكون درجة الحرارة من -8 درجة مئوية ، والتربة القلوية تصل فيها الحموضة إلى 8 درجة والملوحة تكون العالية ، أما البذور كبيرة مع نسبة عالية من الصابونين (herbillon marie ,2015).

3-4 كينوا ألتيلانو :

تزرع هذه الأصناف من الكينوا في الظروف المناخية التي تتميز بقلّة سقوط الأمطار ودرجات الحرارة الملائمة (Groupe credit agricole du maroc , 2014) . تأتي من المناطق الجبلية حول بحيرة (تيتيكاكا) حيث الظروف النمو متغيرة . وهي واقعة على الارتفاع بين 3800 و4100 متر فوق سطح البحر ، نباتاتها صغيرة (تتراوح بين 0.5 و1.5 متر) مع سيقان مستقيمة ولها فترة نمو قصيرة . (herbillon marie,2015)

4-4 كينوا مستوى سطح البحر في تشيلي :

تتميز كينوا مستوى سطح البحر بتكيف أفضل مع الأحوال الرطبة ذات درجات الحرارة الأكثر انتظاماً . (Groupe credit agricole du maroc , 2014)

تأتي من جنوب تشيلي ، وخاصة في منطقة (كونسيبسيون وفالديفيا) في المنطقة المقدره حوالي 30 درجة جنوبا خط العرض .

تنمو على ارتفاع 500 متر فوق مستوى سطح البحر ، وهي الأنسب للظروف الرطبة طولها يتراوح من 1 إلى 1.4 متر ، وتكون معظمها غير متفرعة، وتنتج بذور صغيرة مسطحة صفراء شفافة وغنية بالصابونين . (herbillon marie,2015)

4_5 كينوا منطقة يونجا (yunga) وشبه الاستوائية الزراعية البيئية (بوليفيا):

هذه السلالة من الكينوا تنمو على ارتفاعات تتراوح بين 1500 و2000 متر في المنطقة الزراعية البيئية يونجا بوليفيا (Groupe credit agricole du maroc 2014,) . وهي مجموعة صغيرة تتكيف مع المناخ شبه الاستوائي مما يسمح لها بمقاومة مستويات أعلى من الأمطار والحرارة ، نباتاتها داكنة اللون وتأخذ جذوعها اللون البرتقالي في الحالة النضج ، أما بذورها فهي صغيرة وذات اللون أبيض أو برتقالي ، ولديها موسم نمو حوالي 200 يوم . (herbillon marie,2015).



الوثيقة 2: توضح أصناف الكينوا (Latina, 2016).

1-5 الطول :

الكينوا نبتة منتصبة يصل ارتفاعها ما بين 0.5 م و 2م أو أكثر وذلك بحسب نوع الكينوا وتركيباتها الوراثية والظروف البيئية المحيطة بها وكذلك خصوبة التربة (Gandarillas, 1997).

2-5 المجموع الجذري :

المجموع الجذري للكينوا محوري الشكل وعميق ، كما أنه ليفي ومتفرع إلى حد ما ، يساعدها على مقاومة الجفاف ويوفر للنبتة الثبات اللازم حيث يرتبط عمق الجذر ارتباطا وثيقا بارتفاع النبات (Pacheco et Morlon ,1978). الجذير ينمو أولا ، ثم يستمر في النمو إلى أن يصل عمقه إلى 30 سم ، حيث أنه يمثل الجذر المحوري الذي سيطور جذورا ثانوية و ثالثية و التي تشكل جذورا يمكن أن تتفرع أيضا فيما بعد .

النظام الجذري قوي جدا ، ويرتبط عمق الجذر بارتفاع النبات حيث عندما يبلغ ارتفاع النبات 1.70م يكون الجذر 1.50م ، كذلك عندما يكون ارتفاع النبات 90 سم يكون الجذر 80 سم . (Pacheco et Morlon , 1978)
كما هو موضح في الصورة التالية :



الوثيقة3: توضح النظام الجذري للكينوا (Gandarillas ,1979)



الوثيقة 4: توضح جذور نبات الكينوا .

3-5 الساق :

ساق الكينوا اسطواني الشكل على مستوى العنق و يتراوح قطره ما بين 1 و 8سم ، وارتفاعه بين 50 سم إلى 2م ، وفقا للأصناف وظروف الزراعة مثل كثافة البذرة أو الاخصاب ، ويكون لونه مختلف جدا (Mujica et al,2001).



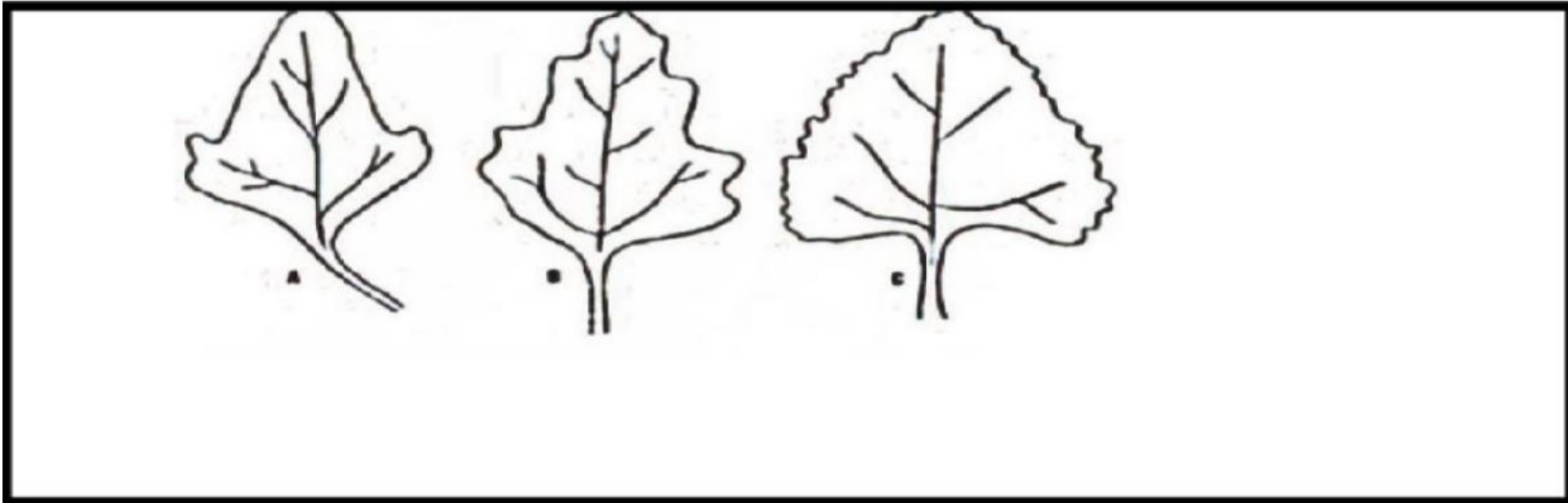
الوثيقة 5: توضح ساق نبات الكينوا (Groupe, 2013)

4-5 الأوراق :

أوراق الكينوا متبادلة وتتألف من سويقات ، تكون أعناقها طويلة ورقيقة وموزعة على الجانب العلوي .

الأوراق السفلية تكون كبيرة 12×15 سم على شكل معين أو ثلاثي الشكل، في حين أن الأوراق العلوية صغيرة حوالي 2×10 مم ، ويكون نصل الورقة مسنن. (Mujica et ,2001).

كما يختلف لون أوراق الكينوا باختلاف الأنماط الوراثية (Gandarillas,1968).



الوثيقة 6 : توضح نصل مسنن عند أوراق نبات الكينوا (Gandarillas,1979) .

5-5 الكرنب (الزهرة) :

كرانب الكينوا صغيرة وغير كاملة ، وليس لها تويجيات يتراوح طول الكرنب (الزهرة) ما بين (2-5مم) .(Stolen et Jacobsen , 2001) ، وهي تتكون من خمسة أجزاء زهرية كأسية الشكل ، يمكن أن تكون ذاتية التلقيح (ثنائية المسكن) أو خلطية التلقيح (أحادية المسكن) . (Gandailles , 1979) . وهي ذات ألوان مختلفة لها خمس سبلات خضراء ومجموعة أعضاء مذكرة ذو خمسة أسدية قصيرة ، وخيوط قصيرة ، ومدقة ذات ميسم مركزي ريشي ومتشعب ، أما المبيض فهو علوي وحيد الحجرة ، وحجم الأزهار صغير جدا يصل في أقصاه إلى 3مم وهذا في حالة الأزهار الخنثى ، في حين تكون المدقات أكثر صغرا (Peterson et al ., 2015).

إن التباين في ألوان نبات الكينوا ليس بسبب الساق أو الأوراق فقط ، ولكن أيضا بسبب مجموعة واسعة من الألوان الموجودة في الكرنب (الأزهار) والتي تتطور خلال فترات نضج الكينوا .

كرانب الكينوا تشكل ما يعرف بالعنقود الزهري الذي يتكون من محور رئيسي يظهر منه محوران ثانوي وثالثي (Risi et Galwey ,1984) . يوجد نوعين من كرناب الكينوا (Le glomérulaire, L'amaranthiformet) حيث يعتبران من الأنواع الأكثر شيوعا كما موضحة في الصورة التالية :



الوثيقة 7 : توضح متكتلة القطيفية L'amaranthiformet et Le glomérulaire . (Gandarillas,1979)

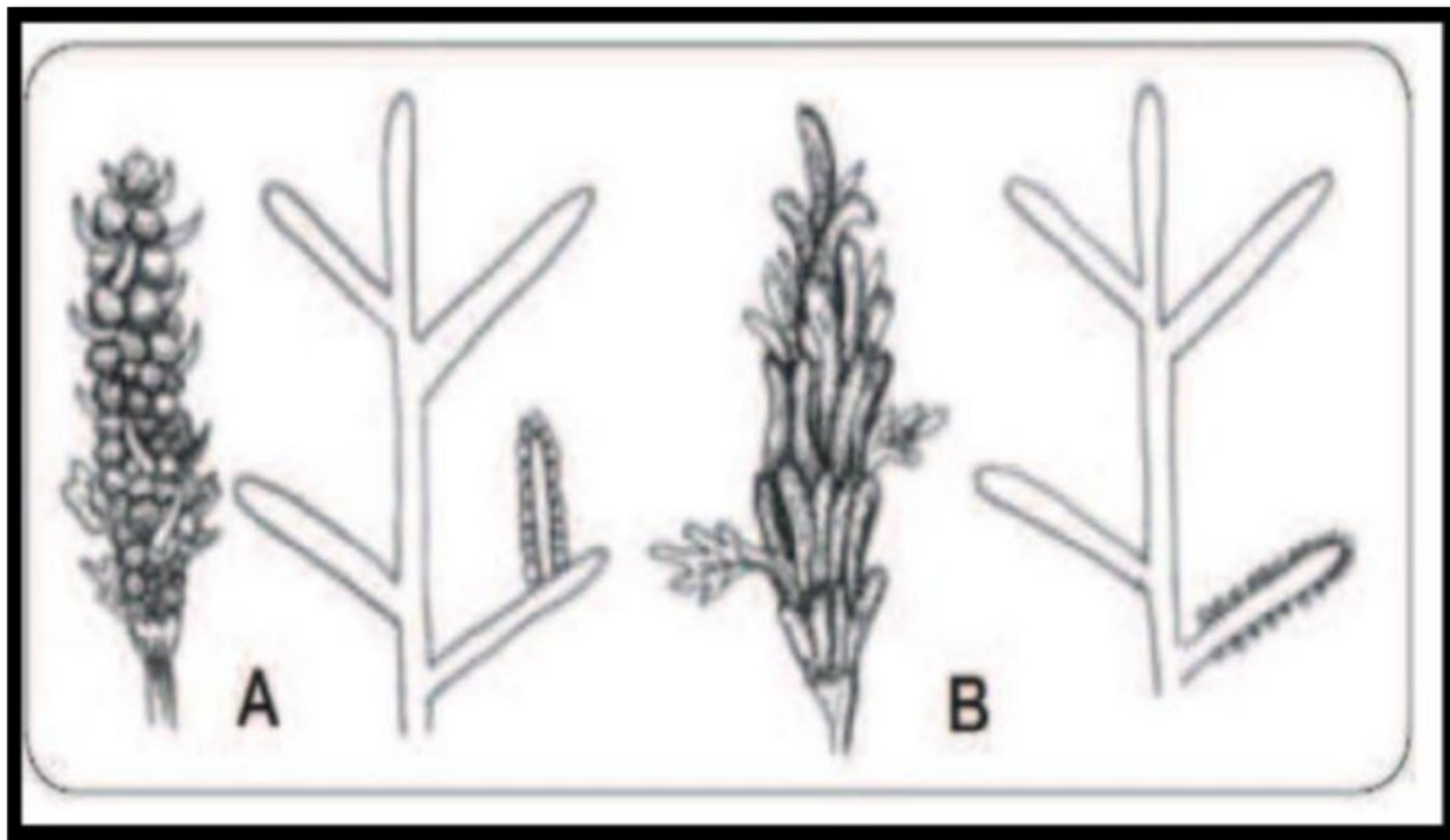
ويختلف طول العنقود الزهري حسب النوع والظروف البيئية بحيث تتراوح الطول بين 30 و 80 سم وقطرها من 5 إلى 30 سم ، ويختلف أيضا في عدد تجمعات وذلك حسب الحبوب المتواجدة في الكبيبة والتي تتراوح ما بين 100-3000 . (Mujica et la, 2001) .

5-6 الثمرة :

ثمار الكينوا لها شكل اسطواني عدسي ، تتسع قليلا نحو المركز وهو يتألف من الحوض الذي يحيط بالبذرة تماما .(Catalogue,2015). ثمار الكينوا فقيرة (Akéne) تخرج من المبيض العلوي وحيد الحجر ، وتحتوي على بذرة وحيدة متغيرة الشكل واللون يتراوح قطرها ما بين 4-5.1 مم (Risi et Galwey , 1984).

5-7 النورة :

يتكون الشكل النموذجي للنورة من محور مركزي وفروع ثانوية وثلاثية والتي تحمل الكبيبات المحور الرئيسي أكثر تطورا من الثانوي ، يمكن أن يكون متراخي (غير طبيعي) أو مضغوط (كبيبات) مع وسيطة الأشكال بينهما . يتفاوت طول العنقود الزهري حسب النمط الجيني ونوع الكينوا ،حيث يتطور على حسب ظروف خصوبة التربة ،ويصل طوله من 30 إلى 80سم وقطره 5 إلى 30 سم ، يتراوح عدد الكبيبات لكل عنقود من 80 إلى 120 وعدد البذور لكل عنقود من 100 إلى 3000 مع بعض الجسيمات الكبيرة التي تنتج ما يصل إلى 500 غرام من البذور لكل الأزهار .(Catalogue,2015).



A: الكبيبي ، B: قطيفة

الوثيقة 8: توضح أشكال نورات الكينوا .

6- عموميات حول البذور :

1-6 تعريف النباتات البذرية :

تعد النباتات البذرية من أوسع أقسام المملكة النباتية انتشارا وأكثرها ، إذ تحتوي على أكثر من 196 ألف نوع منتشر في جميع أرجاء العالم وموزعة في بيئات مختلفة ، وتحتوي النباتات البذرية على مجموعتين رئيسيتين هما : عاريات البذور (Gymnospermes) ومغلفات البذور (Angiospermes) .
وجميع النباتات عاريات البذور نباتات خشبية ، أما كاسيات البذور فمنها الخشبية ومنها العشبية . (مجاهد وآخرون ، 1986) .

2-6 الإخصاب وتكوين البذور :

يتوقف تكوين الثمار والبذور غالبا على حدوث عمليتي التلقيح والإخصاب ويمكن تعريف التلقيح بأنه عبارة عن انتقال حبة الطلع من متك إلى ميسم الزهرة ، ومن ثم فإن هناك نوعين من التلقيح متعارف عليهما وهما : التلقيح الذاتي و التلقيح الخلطي . (ابراهيم ، 1996) .

أما عملية الإخصاب فتبدأ عندما تصل الأنبوبة اللقاحية إلى نسيج البويضة وتدخل الأنبوبة اللقاحية إلى فجوة المبيض حاملة الجاميطة المذكرة (gamètes mâles) التي تدمج مع الجاميطة المؤنثة (gamètes femelles) ، وعملية الاندماج هذه تعرف بالإخصاب والتي بواسطتها يتكون الجنين .

وتوجد مدة من الزمن ابتداء من إنبات حبة اللقاح واختراقها نسيج الميسم حتى عملية الإخصاب وهذه المدة تختلف في النباتات تبعا لسرعة إنتاش الأنبوبة اللقاحية أو بطئها ، فقد تبلغ يومين أو ثلاثة أيام أو أكثر ، وكما يوجد عدد كبير من النباتات قد تمتد هذه المدة فتبلغ 11 شهرا .

ولا تقتصر النتيجة الحاصلة من الإخصاب على تكوين البذرة من البويضة بل يسري تأثير الإخصاب وينبه كل أجزاء المبيض بحيث عندما يكتمل نضج جميع البذور بداخله تتكون منه ثمرة النبات ، ويتكون من جدارها الغلاف الثمري Pericarp إذ تنشأ الثمرة من مبيض الزهرة غالبا بعد إتمام عملية الإخصاب والتي ينشأ من تأثيرها أحيانا نمو الغلاف الزهري أو التخت ، وبذلك قد يدخل بعض الأجزاء في تركيب الثمرة وبعد حصول الإخصاب عادة يسقط التويج والطلع أو يذبلان ، وقد يسقط الكأس أحيانا ولكن المبيض

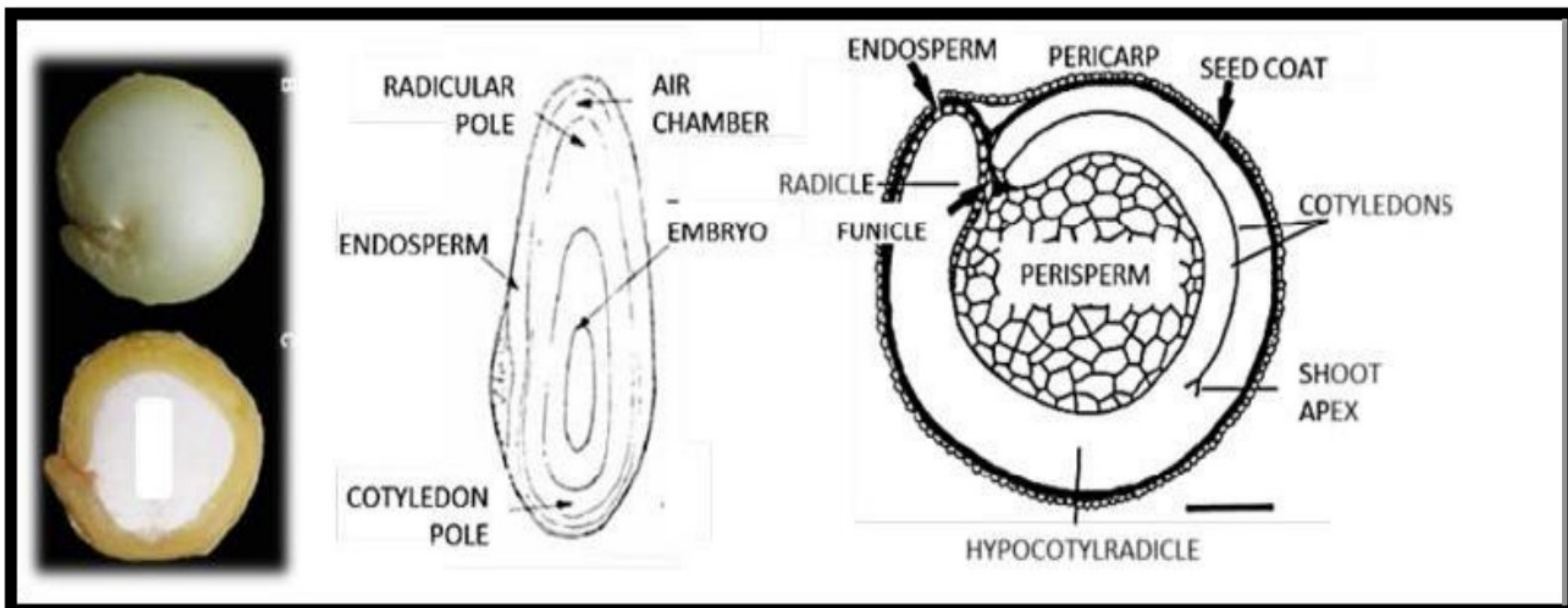
يبقى في كل الأحوال ينمو نموًا كبيرًا ، أما الميسم والقلم فيذبلان وقد يبقى لهما أثر بأعلى الثمرة ، ووظيفة الثمرة هي المحافظة على البذور وتزويدها بالغذاء ومساعدتها على الانتشار . (ادريس ، 2012) .

3-6 مكونات البذرة :

تتكون البذرة من الجنين والغلاف الذي يسمى القصرة (Testa) وكثيرا ما يوجد بها جزء ثالث وهو السويداء ، كما تحتوي على مواد غذائية مختزنة حول الجنين الذي يتألف من الأعضاء الأساسية التي يتكون منها النبات البالغ وهي الجذور ، الساق والأوراق ، ويسمى الجذر الجنيني بالجذير (Radicule) والساق بالسويقة أو الريشة (Plumule) والأوراق الجنينية بالفلقات (Cotylédon) ويختلف عدد الفلقات في مغلفات البذور فهي واحدة في ذوات الفلقة الواحدة (Monocotylédones) واثنان عند ذوات الفلقتين (Dicotylédones) . (الصباغ ، 1986) .

بذور الكينوا لها شكل عدسي بيضاوي الشكل ، مخروطي أو كروي ، تقدم ثلاثة أجزاء متميزة : الإبيسبيرم Episperm والجنين والبيريبييرم . (Catalogue, 2015)

Episperm: للإبيسبيرم أربع طبقات: طبقة خارجية خشنة هشة 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 شفافة. وتكون الطبقة الثالثة صفراء اللون ورقيقة وغير شفافة. والطبقة الرابعة شفافة وتتكون من طبقة وحيدة من الخلايا. (Dati et al ., 2019)



الوثيقة 9 : توضح مكونات البنية الداخلية لبذور الكينوا (quinoa
(Chenopodium Willd في مقطع طولي وعرضي . , Irving et al
1981)

1-3-6 الصابونين :

الصابونين هي مجموعة كبيرة ومتنوعة هيكلية من المنتجات الطبيعية النشطة بيولوجيا، توجد في النباتات البرية والمحاصيل المزروعة (Cannoly and Hill, 2005). يتم توزيع الصابونين على نطاق واسع في المملكة النباتية، حيث تم إحصاءها وهي فيما يقرب من 100 عائلة من نبات كاسيات البذور، وكذلك في السرخس (Hanus et al., 2003).

تتوزع النباتات التي تنتج الصابونين على نطاق واسع في مختلف المناطق الجغرافية والمناخية حول العالم، من الغابات الاستوائية إلى المناطق الجبلية وتشمل هذه الأشجار، والشجيرات، والأعشاب، دائمة الخضراء: الشجيرات الهشة، والأعشاب السنوية (Szakiel et al., 2011).

2-1-3-6 التركيب الكيميائي للصابونين :

الصابونين هي مجموعة متنوعة للغاية من جليكوسيدات تحتوي إما على الستيرويد أو a glycon triterpenoi (sapogenin) التي ترتبط بها سلسلة أو أكثر من سلاسل السكر (فرانسيس وآخرون، 2002). قد تكون السكريات الجلوكوز، الجالاكتوز، الغلوكورونيك، الزيلوز، رامنوس أو ميثيل بينتوز. يتم تصنيعها من mevalonate عبر farnesyl ثنائي الفوسفات والسكوالين (Osborn et al., 2011). هذا المسار الحيوي هو المسار في المقام الأول خلوي على العكس من مسار الفوسفات المتوضعة بالبلاستيد، -methylethriol-plastide-Localised phosphate، والذي هو مصدر polyprenols. Diterpenes, monoterpene, tetraterpene. (Chappell,2002).

4-6 انتشار البذور :

تنتج النباتات البذرية وبصورة طبيعية أعداد كبيرة عادة من الثمار والبذور وتمتلك آليات واضحة ومختلفة لنشرها ، وقد يكون هذا سبب من أسباب سيادة هذه الأنواع وفقا (لموسوي 1987) فإن انتشار البذور كالاتي :

- الانتشار بالرياح .
- الانتشار بالماء .
- الانتشار بمساعدة الحيوان .

- الانتشار الميكانيكي .

7- الجنين :

يتكون الجنين من فلتين وجذر ويشكل 30 % من اجمالي حجم البذور ، ويكون على شكل حلقة مع انحناء 320 درجة لونه أصفر ويبلغ طوله 3.54 مم وعرضه 0.36 مم. (Carrillo ,1992) .

Perisperm : وهو نسيج التخزين الرئيسي ويتكون بشكل أساسي من حبيبات النشاء ، وهي بيضاء وتمثل علميا 60 % من سطح البذور (Catalogue ,2015)

8- دورة حياة الكينوا :

حسب (Canahua et Mujica ,1989) تم تقسيم مراحل نمو نبات الكينوا إلى

12 مرحلة وهي كالتالي :

- **البزوغ** : يقابل خروج الشتلات وتوزيع أوراق الفلقة (إنبات الهضم) يحدث بين 7 و10 أيام بعد البذر في ظل ظروف الإنبات المثلى .
- **ورقتان** : تظهر أول ورقتان حقيقيتان بعد 15 إلى 20 يوما من الزراعة، إلى جانب النمو السريع للجذور .
- **أربعة أوراق** : يتكشف الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية من 25 إلى 30 يوما بعد الزراعة، ، أوراق الكينوا تمون دائما خضراء في هذه المرحلة ، تظهر الشتلة مقاومة جيدة إلى حد ما للبرد والجفاف ، ولكن أوراقها العطرية هي الغذاء المفضل للمجترات .
- **ستة أوراق** : يحدث ظهور الزوج الثالث من الأوراق الحقيقية بعد 35 يوم إلى 45 يوما من البذر ، بينما تبدأ أوراق الفلقة في الذبول ، يحمي الغطاء الخضري الأوراق القديمة خاصة عندما يكون النبات تحت الضغط الحراري (ماء أو ملح) .
- **التفرع** : وهي مرحلة ثمانية أوراق ، 45 إلى 50 يوما بعد البذر ، يمكننا أن نلاحظ للأصناف التي تتفرع من وجود البراعم الإبطية إلى العقدة الثالثة ، الأوراق الصفنية (الصفراء) تسقط وتترك ندبة على الجذع ، الأزهار غير مرئية بعد ومغطاة ومحمية بواسطة الأوراق .
- **مرحلة ما قبل تكوين العنقود الزهري** : يبدأ ظهور الزهرة في قمة النبات بعد 55 إلى 60 يوما ، محاطا بتكتل من الأوراق الصغيرة التي لاتزال تغطيها ، في نفس الوقت

يتحول لون أول زوج من الأوراق الحقيقية إلى اللون الأصفر ولم يعد نشطا ضوئيا .
يطول الجذع ويزيده قطره .

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

• **مرحلة ما قبل الإزهار :** تفتح الأزهار الأولى من 75 إلى 80 يوما بعد الزراعة، يبدأ النبات ليكون أكثر حساسية للبرد والجفاف .

• **مرحلة الإزهار :** يحدث افتتاح 50 % من الزهور من الإزهار حوالي 90 إلى 100 يوم، حيث تتم في منتصف النهار، والزهور تغلق أثناء الليل في هذه المرحلة يكون النبات أكثر حساسية للصقيع ، الأوراق السفلى تذبل وتسقط .

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

• **مرحلة ملء الجيوب (عجينية) :** يكون محتوى الثمرة ذو طبيعة عجينية بحيث يكون أبيض دائما ، 130 إلى 160 يوما بعد الزراعة .

• **مرحلة النضج الفسيولوجي :** (نضج الحبوب الصلبة) ، أكثر مقاومة للضغط، ينضج بعد 160 إلى 180 يوما ، مع محتوى الرطوبة أقل 15 % . أثناء ملء الحبوب منذ الإزهار فإن معظم الأوراق قد يتم اصفرارها وتسقط حتى يكتمل تساقط الأوراق عند النضج .



الوثيقة 10 : توضح مراحل نمو الكينوا (Lebon, 2008) .

9- المتطلبات البيئية لنبات الكينوا :

أشارت العديد من الأبحاث أن متطلبات البيئية لنمو وإنتاج الكينوا يمكن أن نلخصها في عاملين أساسيين :

1-9 المناخ :

يتطلب نبات الكينوا درجات حرارة منخفضة وعدد قليل من ساعات النهار ، حيث تمثل درجة الحرارة المثلى لنموه من 10 إلى 25 °C (Garacia et al .,2015) ، درجات الحرارة التي تتجاوز 35 °C تسبب سكون النبات أو عقم حبوب اللقاح ، كما أن نبات الكينوا مقاوم للصقيع الخفيف (0°C – 1°C) غالباً على أن لا يتجاوز 2°C في طور الإزهار كما أنه لا يتأثر بدرجات حرارة تصل إلى -7 °C بعد وصول الحبوب إلى المرحلة العجينية (Johnson et Croissant ,1990) ، مقاوم للجفاف وقادر على النمو حتى في المناطق ذات تساقط في حدود 200-400 ملم (Valencia –Chamorro, 2003) .

2-9 التربة :

تعد التربة الرملية الطينية إلى التربة الطينية الرملية مناسبة لزراعة الكينوا ، حيث تحتوي هذه التربة على نفاذية ضعيفة كانت أو مفرطة ، خصوبة طبيعية أو منخفضة ، ظروف حمضية شديدة (درجة الحموضة 4.8) إلى القلوية (8.5) . (Oelke et al .,1992).

يتحمل نبات الكينوا الملوحة بدرجة مرتفعة حيث يمكنه الإنبات والنمو عند مستويات ملوحة تعادل ملوحة مياه البحر تقريباً . (Koyro et Eisa , 2008; Hariadi et al .,2001).

10- طرق وشروط زراعة الكينوا :

يقتصر العمل الزراعي لإنتاج الكينوا عادة على التحضير الميداني والبذر ومكافحة الأمراض والآفات فيما بعد الحصاد .

1-10 تجهيز الحقل (التربة) :

يفضل زراعة نبات الكينوا في الحقل المستوي والذي تم تحضيره بحراثة الحقل مرتين إلى ثلاثة مرات ، ثم يضاف السماد العضوي بمعدل 40/30 طن في الهكتار، وتركب شبكة الري بالتنقيط (التقطير) بمسافة تعادل 50 سم بين أنابيب الري ومسافة تعادل 25 سم بين فتحات التنقيط .

10-2 موعد الزراعة (البذر) :

يفضل زراعة نبات الكينوا خلال شهري سبتمبر وأكتوبر للموسم الشتوي ، وشهري فبراير ومارس للموسم الربيعي . ويختلف من منطقة إلى أخرى ، حيث في الجزائر اختير لموعد البذر الفترة الممتدة من شهر سبتمبر والأسبوعين الأولين من شهر أكتوبر ، وتم تجريبيها في كل من :

بسكرة والوادي : الأسبوعين الأولين من سبتمبر .

أدرار : الأسبوعين الأولين من أكتوبر . (ITIDAS, 2017)

وقد تم تجريبيها في مناطق أخرى من العالم :

مصر والإمارات : الشهر الأنسب هو نوفمبر .

لبنان : بين نوفمبر وديسمبر في المناطق الساحلية و فيفري ومارس في سهل البقاع وبين أبريل وماي في المناطق الجبلية . (قبلان ، بريدي ، 2016) .

جبال الأنديز : في أوت وسبتمبر ويمكن أن يتأخر حتى أوائل ديسمبر حسب الأصناف المزروعة (Félix,2004).

10-3 البذر :

يتم بذر نبات الكينوا من 5 إلى 15 كغ /هـ ، ويتم وضع البذور على عمق 2 إلى 5 سم مع تباعد الخطوط من 15 إلى 60 سم ، ويتم باستعمال الباذرة التي تكون مسحوبة بجرار وهي تقوم بحفر خطوط في الأرض المعدة على عمق الزرع المذكور سابقا وفي نفس الوقت تسقط الآلة البذور الواحدة تلو الأخرى داخل الخطوط وتغطيها بالتربة كما يمكن ضبطها لزراعة العدد المطلوب من البذور في الحقل وتكون بالنثر وتعتبر هذه الطريقة التقليدية . (قبلان ، بريدي ، 2016) .

10-4 الري :

تختلف حاجة النباتات للري باختلاف المناخ وقدرة نمو النبات ، إذا زرعت الكينوا كمحصول شتوي ، بإمكاننا الاعتماد فقط على مياه الأمطار واعطاؤها رية اضافية في مرحلة تكوين البذور ، أما إذا زرعت كمحصول صيفي فيكون الري خفيفا وعلى فترات متقاربة على أن يتوقف خلال فترة النضج .

يجب اتخاذ الحيطة في ري النبات خلال المرحلة الأولية لضمان نموه الأساسي بشكل جيد وذلك بسبب صغر حجم البذور . تتراوح كمية الماء المثلى حوالي 200 إلى 400 مم وذلك حسب نوعية التربة والظروف الجوية السائدة التي يحتاجها النبات لتحقيق الإنتاجية . ففي التربة الرملية يتم الري لمدة من 15 إلى 20 دقيقة بمعدل تدفق يعادل

4ل/سا لكل فتحة تنقيط مرة أو مرتين يوميا حسب حالة الطقس وذلك لتحقيق الشروط المثلى لحاجة المحصول للمياه ومتطلبات غسيل الأملاح .

5-10 التسميد :

يتطلب نبات الكينوا إضافة 120 كلغ /هكتار من الأزوت ، 50 كلغ /هكتار من الفوسفات، 80 كلغ /هكتار من النتروجين قبل الزراعة مباشرة ، على أن تضاف الكمية المتبقية من النتروجين خلال مرحلة النمو ، في حالة استعمال الري بالتقطير يتم حقن الأسمدة في نظام الري طوال فترة النمو الخضري والإزهار وملئ البذور. (Liver-guide quinoa-Morrooco (ICBA))

حسب الجدول التالي :

الجدول 2: يوضح استعمال الأسمدة حسب مراحل النمو لنبات الكينوا .

مرحلة النمو	الأزوت	الفسفور	البوتاس
مرحلة النمو الخضري	60	20	20
مرحلة الإزهار	20	20	20
مرحلة النضج	40	10	40

11- القيمة الغذائية :

بذور الكينوا لها قيمة غذائية عالية من حيث كمية ونوعية البروتين فهي متفوقة على العديد من الحبوب ، حيث تحتوي الكينوا على 11 إلى 22 % من البروتينات ، في حين أن المحتوى لا يتجاوز 7 إلى 13 % في باقي الحبوب (Ayala et al ,2001) ، كما أن لديها تركيبة أساسية من الأحماض الأمينية المتوازنة نسبيا ، مما يجعلها مكتملة مقارنة بمعظم الحبوب وحتى بعض البقوليات وهي غنية بشكل خاص باللوسين ، في حين يوجد هذا البروتين بكميات صغيرة في القمح ، وبالتالي فإن الكينوا تقترب من تلبية الحاجة إلى الأحماض الأمينية لتغذية الإنسان التي حددتها منظمة الأغذية والزراعة (الفاو ، 1970 ، 1985) .

تؤكل أوراق الكينوا التي مثل السبانخ ، وتطبخ مثل الأرز كما لديها إمكانيات هامة من المغذيات ، بحيث تقترب هنا من جودة اللحوم والحليب ، وأعلى من القمح والحبوب الأخرى (Chauhan et al 1992,Guillaume ,2019)

بالإضافة إلى ذلك فإنه يوفر محتوى معادن أعلى بكثير من الحبوب على وجه الخصوص : الفسفور ، المغنيزيوم والبوتاسيوم والحديد وأثبتت عدة دراسات إلى ان الكينوا مصدر ممتاز للفيتامينات ومضادات الأكسدة والأحماض الدهنية (Dini et al ,2004).

الجدول 3 : متوسط القيمة الغذائية للكينوا لكل 100 غ (Touati ,2018).

إمدادات الطاقة	Apport énergétique
السعرات الحرارية	334 (Kcals)
المكونات الأساسية	Principaux composants
البروتينات	g 14.8
أوميغا-3	200mg
أوميغا-6	2430mg
أوميغا-9	1300mg
الماء	12.7g
الغلوسيدات	58.5g
الدهون	5.04g
المشبعة	505.7g
الرماد الكلي	3.33g
الألياف الغذائية	6.64g
العناصر الكبيرة والصغيرة	Macro et microéléments (oligoéléments)
الحديد	8mg
المغنيزيوم	275mg
المغنيز	2.8mg
الفسفور	328mg

الدراسة النظرية

804mg	البوتاسيوم
9.6mg	الصوديوم
505mg	زنك
0.800mg	بور
80mg	كالسيوم
105mg	الكلور
0.0031mg	الكوبلات
1.787mg	النحاس
Vitamines	الفيتامينات
0.170mg	فيتامين ب1 (B1)
0.450mg	فيتامين ب3 (B3)
4mg	فيتامين هـ (E)

12- استخدامات الكينوا :

1-12 الاستخدامات الدوائية :

تستخدم أوراق الكينوا وساقها وحبوبها لأغراض مثل : مداواة الجروح والحد من التورم وتخفيف آلام الأسنان وتطهير مجرى البول ، كما تستخدم في تجبير العظام ومعالجة النزيف الداخلي ومعالجة آثار انخفاض مستويات الكوليستيرول الشديد وكطارد للحشرات ، وكمضاد حيوي للفطريات (أبو بكر وعبد الله ، 2012) .

2-12 الاستخدامات الغذائية :

تتمتع نبتة الكينوا بإمكانيات كبيرة في صناعة الأغذية والأعلاف نظرا لكونها خالية من الغلوتين وذات قيمة غذائية عالية و إلى جانب أنها محصول ينمو في البيئات الهامشية . (شاربل الخوري ، 2014)

وقد تبين أنها جيدة الهضم ومعظم بروتيناتها تنتمي إلى مجموعة الألبومينات القابلة للذوبان في الماء والجلوبيولينات القابلة للذوبان في المحاليل الملحية المخففة وهي ذات قيمة غذائية عالية وصحية ومناسبة لمرضى السكر والأشخاص الذين يعانون الاضطرابات الهضمية (السيلياك) والحساسية من بروتين الحليب (الكازين) ، كما أنها خالية من الجلوتين وتعتبر سهلة الهضم. (Ruales and Nair ,1993)

12-3 أعلاف الحيوانات :

تستخدم النبتة كلها كعلف أخضر ، كما يتم استخدام مخلفات الحصاد لتغذية الأبقار والضأن والخيول والطيور والدواجن . (Mujica et al ,2001)

12-4 الاستعمال الشعبي :

تستهلك الكينوا بشكل شائع عند الغربيين ، كما تستخدم كحبوب كاملة ، دقيق خام أو محمص أو عبارة عن رقائق ، كما يمكن تحضير السميد والمسحوق سريع الذوبان منها بطرق مختلفة. (أبوريمان، 2010)

12-5 الاستخدامات الصناعية :

يكون استعمالها مرتبط بمجموعة من المنتجات الثانوية للأغذية ومستحضرات التجميل والمستحضرات الدوائية. وورق النسخ صناعة البلاستيك.....إلخ (2014) Groupes (credit agricole ,

12-6 الاستخدامات الصناعية الأخرى :

ترتبط بمجموعة من المنتجات الثانوية للأغذية ومستحضرات التجميل والتطبيقات الصيدلانية و استخدامات أخرى. (Groupe credit agricole du maroc ,2014) .

الدراسة العملية

الفصل الأول: مواد وطرق الدراسة

الفصل الأول: مواد وطرق الدراسة

1- مواد وطرق الدراسة :

تم تنفيذ هذا البحث في أحد مخابر كلية العلوم الطبيعية والحياة (مخبر 14) بجامعة الشهيد حمة لحضر - الوادي خلال السنة الجامعية 2021/2020 م .

2- الهدف من الدراسة :

إن الهدف من الدراسة هو مقارنة 8 أصناف من بذور الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) وهي (Amarilla Sacaca : V2 ، V6:Q26 ، V7:Q27 ، V8:Giza 1 ، V9:Giza2 ، V10:Sajama

V12:Q21 ، الكينوا السوداء)، المقارنة المورفولوجية في صفات الشكل الخارجي (اللون ، الشكل الهندسي ، التحبب ، تموضع السرة ، السويداء) للبذور ، و صفات وزن البذور، سمك ، قطر البذور وحجم البذور ، والمقارنة التشريحية بإجراء مقاطع عرضية للبذور للصفات (أبعاد الجنين وسمك المدخرات) .

3 -المواد المستعملة :

3-1-المادة النباتية :

تمت هذه الدراسة على هاته الأصناف الثمانية باختيار 50 بذرة من كل صنف من بذور الكينوا المدروسة مصدر هذه البذور من معهد التقني لتنمية الزراعة الصحراوية ITDAS . في هذه التجربة استعمل الماء المقطر من أجل نقع البذور قبل إجراء مقطع عرضي بها وكذلك من أجل قياس حجم كل صنف من البذور .

3-2-المواد :

الجدول 4 : الأدوات والمحاليل والمواد والأجهزة المستعملة خلال التجربة.

الأدوات المستعملة	المحاليل المستعملة	المواد المستعملة	الأجهزة المستعملة
- كأس مدرج	- ماء مقطر	- غليسيرين	- الميزان الحساس
- ملقط	- ماء الحنفية	- شمع paraffine	- المجهر ضوئي
- أنبوب اختبار			- العدسة المكبرة
- شرائح زجاجية			- جهاز الحمام المائي .-الحاسوب
- قوالب			- المشراح
- شفرة حادة			- القدم القنوية
- شرائح بلاستيكية			

4- طرق الدراسة :

تصميم التجربة :

- بدأت التجربة بإحضار 50 بذرة لثمانية أصناف من بذور الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) المدروسة .

حيث تم قياس الوزن باستعمال الميزان الحساس وحجم البذور باستعمال أنبوب اختبار مدرج به كمية محددة من الماء المقطر (3مل)، أما أبعاد البذور (السك والقطر) قيست بالقدم القنوية .

- وضعت بذور كل صنف من أصناف الكينوا المدروسة تحت العدسة المكبرة وملاحظة شكلها العام الخارجي (اللون، الشكل الهندسي، التحبيب، تموضع السويداء) وإجراء المقارنة المورفولوجية بين الأصناف .

- تم نقع البذور في الماء المقطر لمدة 10 دقائق وإجراء مقطع عرضي للبذرة بحيث قسمت البذرة إلى نصفين باستعمال شفرة حادة ومشاهدتها تحت العدسة المكبرة وإجراء المقارنة بين بذور أصناف الكينوا المدروسة في التجربة .

- وبعد ذلك نقعت البذور مرة ثانية في ماء المقطر لمدة 10 دقائق ثم وضعت في قالب وتم غمرها بمادة شمع (paraffine) وضعت في المبرد لمدة تتراوح من 15 إلى 20 دقيقة، حتى يجمد الشمع على البذور، ثم تم القطع بجهاز Microthome، تأخذ العينة من الجهاز وتوضع في جهاز الحمام المائي لمدة ثواني معدودة لنزع الشمع، ثم وضعت بين شريحة زجاجية وساترة لتفحص تحت المجهر الضوئي، وتتم ملاحظة المقطع التشريحي للعينات بالمجهر الضوئي (بتكبير X10) وإجراء المقارنة التشريحية (طول وعرض الجنين وسمك المدخرات) بين أصناف بذور الكينوا المدروسة .

5-المعايير المدروسة :

1-5- قياس وزن البذور :

تمت هذه العملية بقياس وزن 50 بذرة لكل صنف من أصناف البذور الكينوا (*quinoa Chenopodium Willd*) المدروسة باستعمال الميزان الحساس :

طريقة الحساب : $y (g) \rightarrow 50$ بذرة

$X (g) \rightarrow 1000$ بذرة

$$x(g)=(1000 \times Y)/50$$

الفصل الأول: مواد وطرق الدراسة

حيث تمثل : (g) y : وزن 50 بذرة / (g) x : وزن 1000 بذرة

2-5 قياس حجم البذور :

تمت هذه العملية بوضع 50 بذرة من كل صنف من أصناف الكينوا المدروسة (*Chenopodium quinoa Willd*) في أنبوب اختبار مدرج به كمية محددة من الماء المقطر .

3-5 قياس أبعاد البذور (السمك والعرض) :

تم قياس أبعاد أربعة بذور لكل صنف أصناف البذور الكينوا المدروسة (*Chenopodium quinoa Willd*) باستعمال القدم القنوية :



الوثيقة 11: توضيح القدم القنوية

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

1- قياس وزن البذور :

الجدول 5: وزن بذور أصناف الكينوا المدروسة بالغرام .

الصفة	السوداء	V02	V06	V07	V08	V09	V10	V12
الوزن (g)	4.32	3.918	3.682	3.582	3.45	3.022	3.418	3.724

من خلال الجدول (5) يتضح فروق بين بذور الكينوا المدروسة في الأوزان وسجل صنف السوداء أكبر وزن في هذه الأصناف وأقل قيمة عند الصنف V09.

2- قياس حجم البذور :

الجدول 6: حجم بذور أصناف الكينوا المدروسة :

الصفة	السوداء	V02	V06	V07	V08	V09	V10	V12
الحجم (ml)	0.2	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2

من خلال الجدول (6) نلاحظ أن هناك أصناف من البذور متساوية في الحجم وتختلف عن الأصناف الأخرى كما نلاحظ أن صنف السوداء و V12 أكبر حجما من البذور الأخرى.

3- قياس أبعاد البذور (السمك والقطر):

الجدول 7 : أبعاد أصناف بذور الكينوا المدروسة :

الصفة	1	2	3	4	المتوسط الحسابي
السوداء					
السمك (mm)	0.34	0.16	0.22	0.34	0.26
القطر (mm)	1.24	1.01	1.66	1.20	1.27
V02					
السمك (mm)	0.01	0.05	0.02	0.02	0.02
القطر (mm)	1.23	1.02	1.24	1.31	1.2

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

						V06
0.18	0.03	0.25	0.22	0.23		السماك (mm)
0.94	0.66	0.96	1.02	1.13		القطر (mm)
						V09
0.51	0.05	0.17	0.19	0.10		السماك (mm)
0.87	0.70	0.88	0.89	1.02		القطر (mm)
						V08
0.26	0.38	0.31	0.36	0.01		السماك (mm)
0.88	0.69	1.01	0.97	0.82		القطر (mm)
						V07
0.13	0.12	0.11	0.22	0.07		السماك (mm)
0.83	0.73	0.95	0.98	0.69		القطر (mm)
						V10
0.13	0.16	0.07	0.08	0.23		السماك (mm)
1.06	1.15	0.95	0.90	0.92		القطر (mm)
						V12
0.25	0.05	0.29	0.22	0.44		السماك (mm)
0.72	0.70	0.83	0.72	0.63		القطر (mm)

من خلال الجدول (7) نلاحظ أن هناك اختلاف كبير في سمك أصناف البذور المدروسة بحيث أنها تختلف حتى في بذور الصنف الواحد ، ويتضح من خلال الجدول أن الأكبر سمكا هو صنف السوداء بينما الأصغر سمكا هو صنف V02 . أما بالنسبة للقطر فنلاحظ أنه يختلف بين الأصناف البذور بينما متقارب بين بذور الصنف الواحد ، ويتضح أن الأكبر قطرا هو صنف السوداء بينما الأصغر هو صنف V12 .

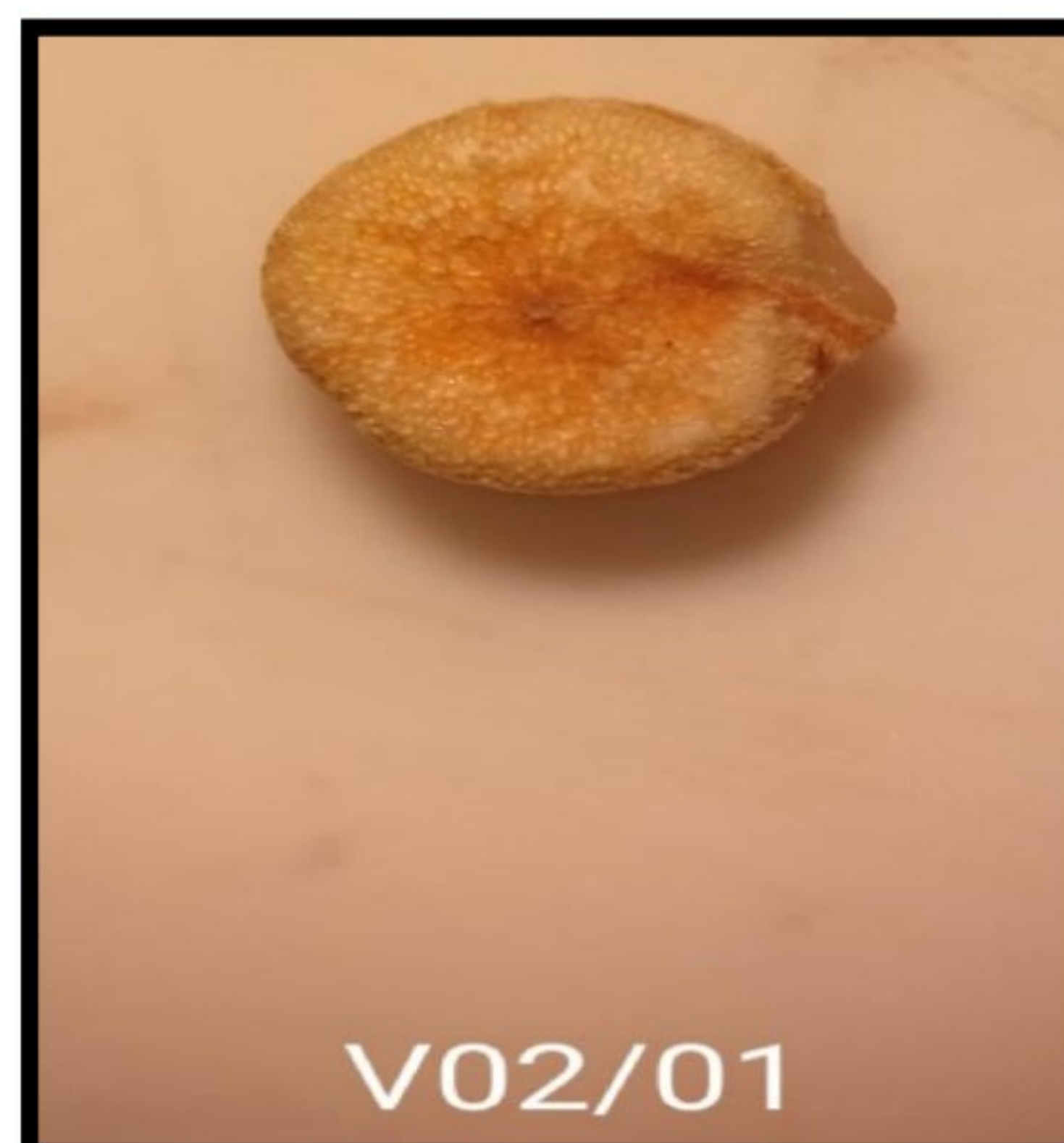
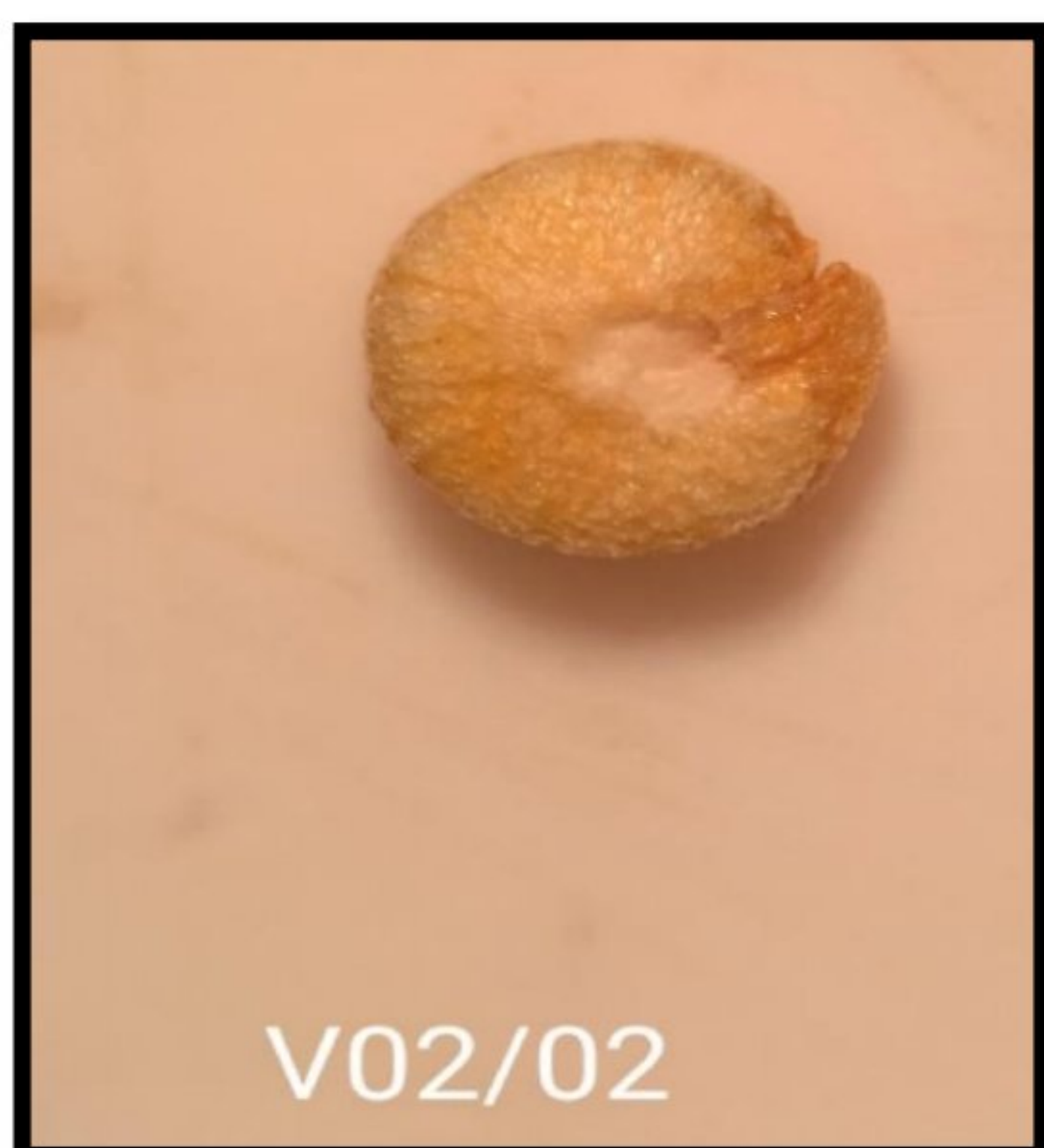
4- مقارنة مورفولوجية في الشكل الخارجي للبذور :



الوثيقة 13: توضح الشكل الخارجي لبذرة الكينوا
(صنف السوداء / 02)

الوثيقة 12: الشكل الخارجي لبذرة الكينوا
(صنف السوداء/ 01)

توضح الوثيقة (12) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف السوداء (01) حيث نلاحظ أن هذه البذرة لها شكل خارجي اهليجي مقعر في المركز ، ذات لون أسود غامق في المحيط و فاتح اللون في المركز كما يظهر انه محبب ومجعد بغزارة ، أما السويداء فنلاحظ أنها صغيرة بارزة ذات شكل مثلثي غامق اللون ، بينما توضح الوثيقة (13) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف السوداء (02) حيث نلاحظ أنها لها شكل عدسي غامق اللون في الأطراف ثم تتناقص درجة اللون كلما اتجهنا للمركز لتصبح تقريبا بني ، ثم تتزايد درجة اللون مرة أخرى لتصبح غامقة في المركز المحذب ، كما تبدو أنها ملساء في محيط البذرة ومحبب في مكان الحدبة ، أما السويداء فتبدو انها كبيرة بارزة شكلها اسطواني غامق اللون.



الوثيقة 15 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V02/02)

الوثيقة 14 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V02/01)

توضح الوثيقة (14) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V02 (1) حيث نلاحظ أن لها شكل اهليلجي متطاوول و ذات لون أصفر غامق في المحيط وفتح كلما اتجهنا للمركز ليصبح أصفر غامق مرة أخرى في المركز المحدب ، وتظهر هذه البذور محببة بغزارة ، أما بالنسبة للسويداء فهي في قمة طرف البذرة بارزة للخارج ذات لون غامق وشكل مثلثي ، كما يظهر وجود امتداد من السويداء إلى سرة البذرة بينما توضح الوثيقة (15) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V02 (2) حيث نلاحظ أنها لها شكل عدسي ذات أصفر فاتح محبب بغزارة ومجعد في المركز ، كما يظهر هذا الأخير أبيض اللون مقعر و أملس ، أما السويداء فتظهر انها صغيرة على شكل انحناء وذات لون أغمق درجة من لون البذرة .



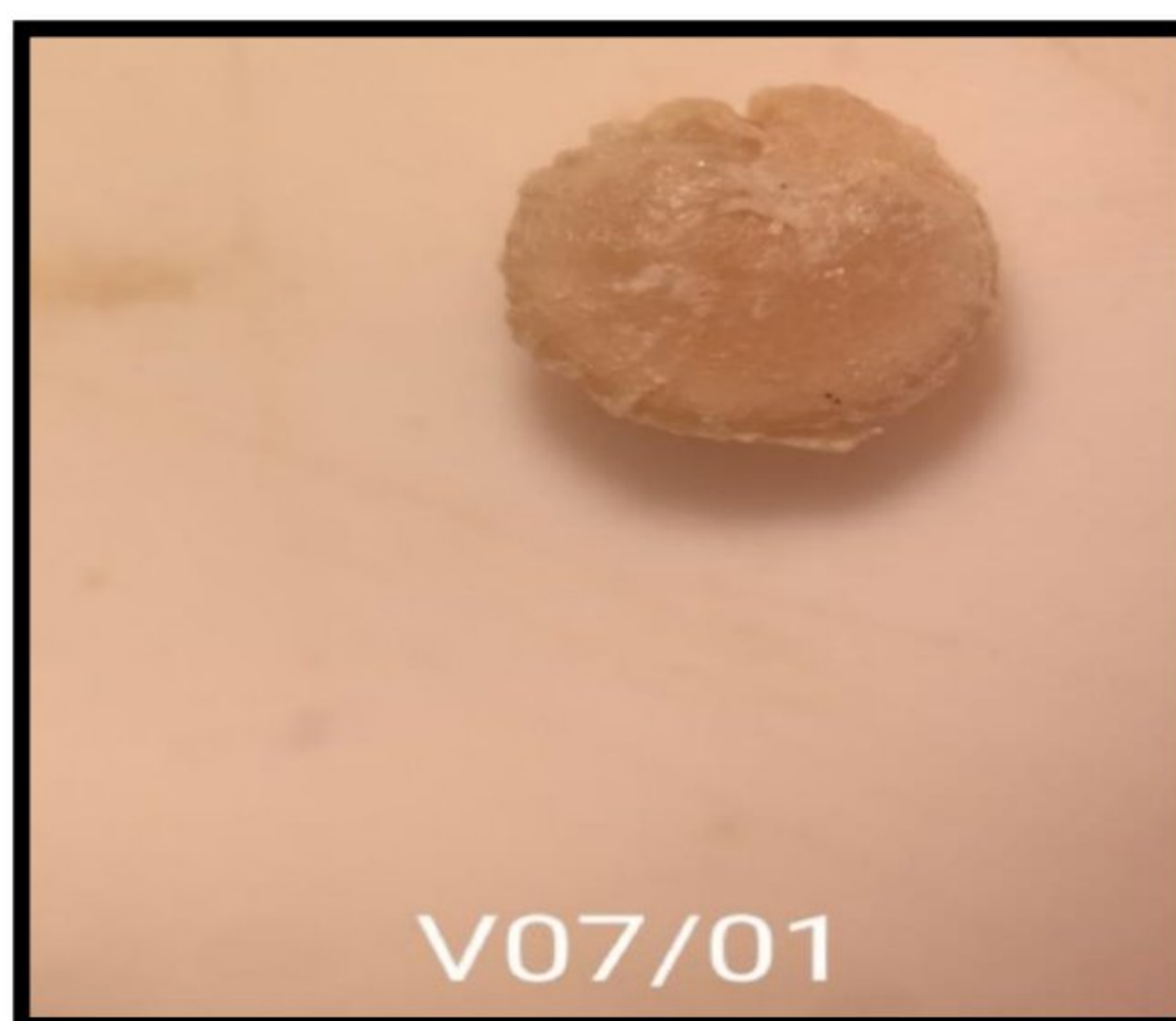
الوثيقة 17 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

الوثيقة 16: الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V06 /01)

(صنف V06/ 02)

توضح الوثيقة (16) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V06 (2) حيث نلاحظ أنها لها شكل عدسي يميل للون الرمادي الفاتح ، محبب ومجعد بشكل مبعثر ، مركز هذه البذرة فلونه أبيض محدد و أملس ، أما بالنسبة للسويداء فهي صغيرة وغير بارزة جيدا . بينما الوثيقة (17) توضح الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V06 (01) حيث نلاحظ أنها لا تختلف اختلافا كبيرا عن الصنف V06 (02) من ناحية الشكل ومظهر البذرة .



الوثيقة 19 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

الوثيقة 18 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V07 /02)

(صنف V07/ 01)

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

توضح الوثيقة (18) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V07 (01) حيث نلاحظ أنها ذات شكل مخروطي ، لونها رمادي فاتح محدبة في المركز مع وجود خطوط بيضاء ، ملساء الملمس ، تظهر فيها السويداء على شكل انحناء خفيف ، بينما توضح الوثيقة (19) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V07 (02) حيث تبدو أنها تختلف اختلافا جليا عن البذرة (01) نلاحظ أنها ذات شكل عدسي ، لونها رمادي غامق مستوية لا محدبة ولا مقعرة ، محببة ومجعدة بشكل مبعثر ، أما السويداء فتظهر هنا بوضوح أكثر من البذرة (01) على شكل نتوء صغير في الطرف .



الوثيقة 21 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V08/02)

الوثيقة 20: الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V08 /01)

توضح الوثيقة (20) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V08 (01) حيث نلاحظ أنها عدسية الشكل لونها رمادي مخضر ، محببة ومجعدة بغزارة ، أما المركز فهو محدب ولونه أبيض كما يظهر أنه أملس ، بينما توضح الوثيقة (21) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا V08 (02) حيث نلاحظ أنها عدسي غير منتظم لونها رمادي غامق ، مجعدة ومحببة بغزارة خاصة في مركز البذرة الذي يظهر أنه محدب ، أما بالنسبة للسويداء فهي لا تظهر بوضوح في كلتا البذرتين (01) و(02) .



الوثيقة 23 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V09/02)

الوثيقة 22 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V09/ 01)

توضح الوثيقة (22) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V09 (01) حيث نلاحظ أن لها اسطوانية غير منتظمة به الكثير من التعرجات لونها رمادي مصفر غامق في الأطراف وفاتح كلما اتجهنا للمركز ، ثم يصبح غامق مرة أخرى في المركز الذي يبدو أنه محدب ومحبيب بغزارة ، أما السويداء فلا تظهر بوضوح من بين التعرجات المتواجدة في محيط البذرة ، بينما الوثيقة (23) توضح الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V09 (02) حيث نلاحظ أنها ذات شكل اسطوانية منتظمة ، لونها رمادي غامق في المحيط وفاتح في المركز هذا الأخير يبدو أنه أملس أو قليل جدا التحبيب به ، السويداء هنا لا تظهر بوضوح كما هو الحال في البذرة (01) .



الوثيقة 25 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V10 /02)



الوثيقة 24 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V10 /01)

توضح الوثيقة (24) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V10 (01) حيث نلاحظ أنها ذات شكل اسطواني غير منتظم لونها أصفر غامق في الأطراف وأصفر فاتح في المركز ، تظهر أنها محببة بغزارة ومستوية في المركز ، بينما توضح لنا الوثيقة (25) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V10 (02) حيث نلاحظ أن لها شكل اهليلجي غير منتظم وذات لون أصفر ترابي غامق ، كما تظهر أنها محببة بشكل مبعثر ولها مركز محدب أملس ، أما السويداء فتظهر على شكل نتوء أو انحناء في طرف البذرة في كلتا الحالتين (01) و(02) .



الوثيقة 27: الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

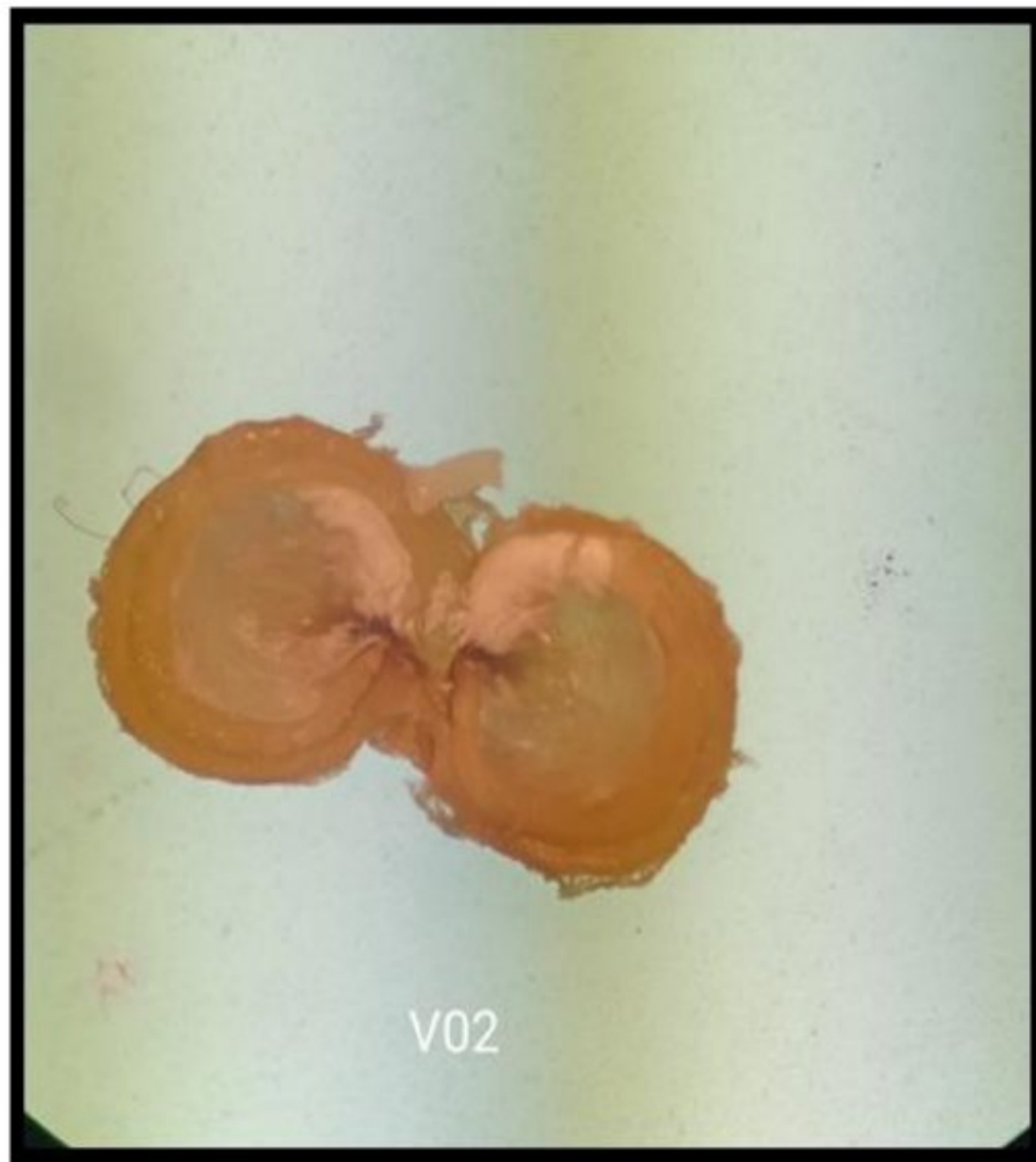
(صنف V12/02)

الوثيقة 26 : الشكل الخارجي لبذرة الكينوا

(صنف V12/01)

توضح الوثيقة (26) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V12 (01) حيث نلاحظ أن لها شكل عدسي غير منتظم قليلا ، لونها أصفر ترابي غامق في الأطراف وفاتح في المركز ، مجعدة ومحلبة بغزارة ، كما تبدو أنها محدبة في المركز ، أما السويداء فتظهر بشكل بارز وواضح على شكل مثلث غامق اللون ، بينما توضح الوثيقة (27) الشكل الخارجي لبذرة الكينوا صنف V12 (02) حيث نلاحظ أنها لها شكل اسطواني متعرج السويداء تحتل أحد أطراف على شكل نتوء ، لونها رمادي مصفر محبب ومتعرج بغزارة ، كما تظهر أنها محدبة في المركز كما هو الحال في البذرة (01) .

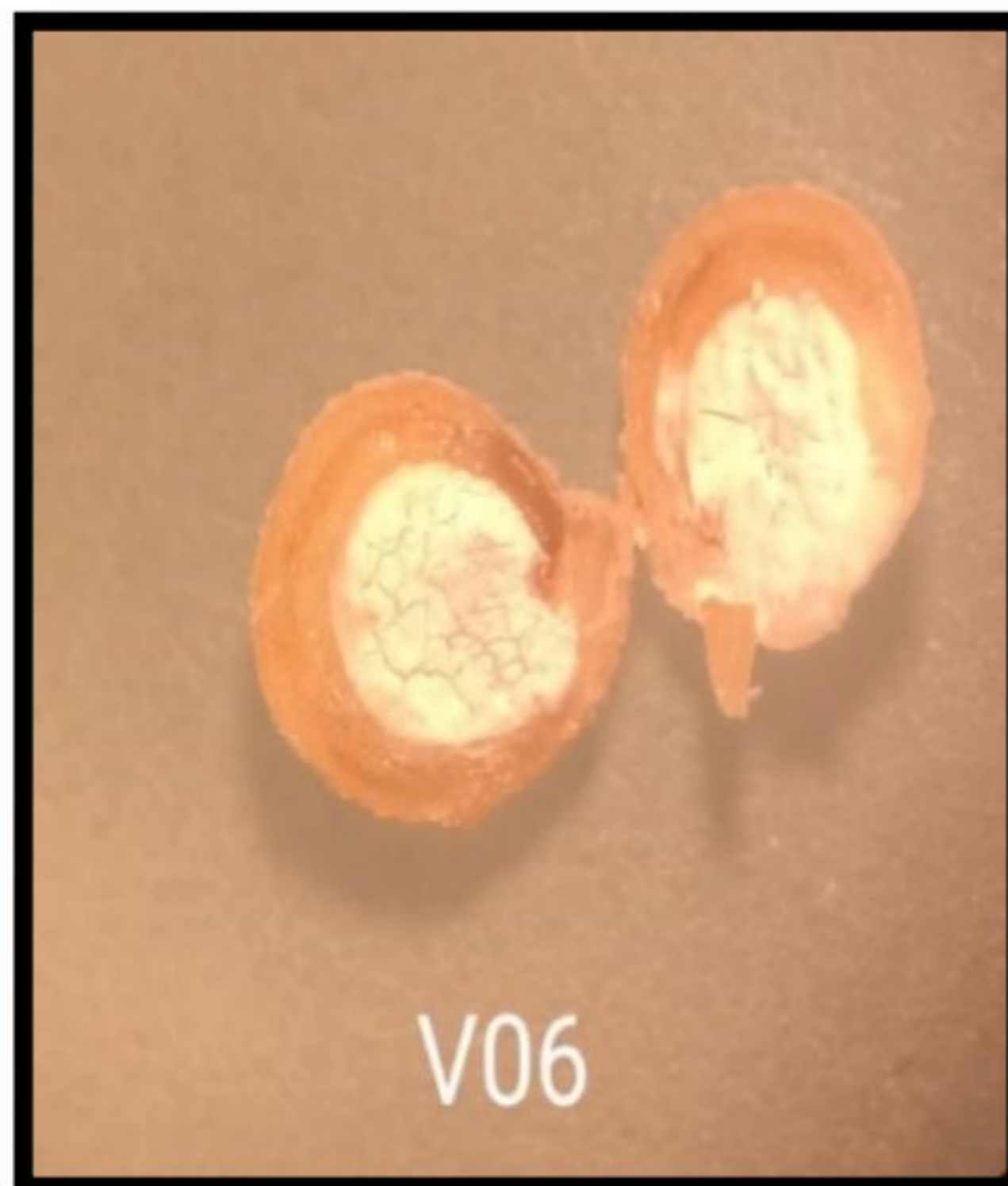
5-مقارنة مورفولوجية بإجراء مقطع عرضي في بذور الكينوا :



الوثيقة 28 : مقطع عرضي لبذرة الكينوا الوثيقة 29: مقطع عرضي لبذرة الكينوا

صنف V02

صنف السوداء



الوثيقة 31 : مقطع عرضي لبذرة الكينوا

الوثيقة 30 : مقطع عرضي لبذرة الكينوا

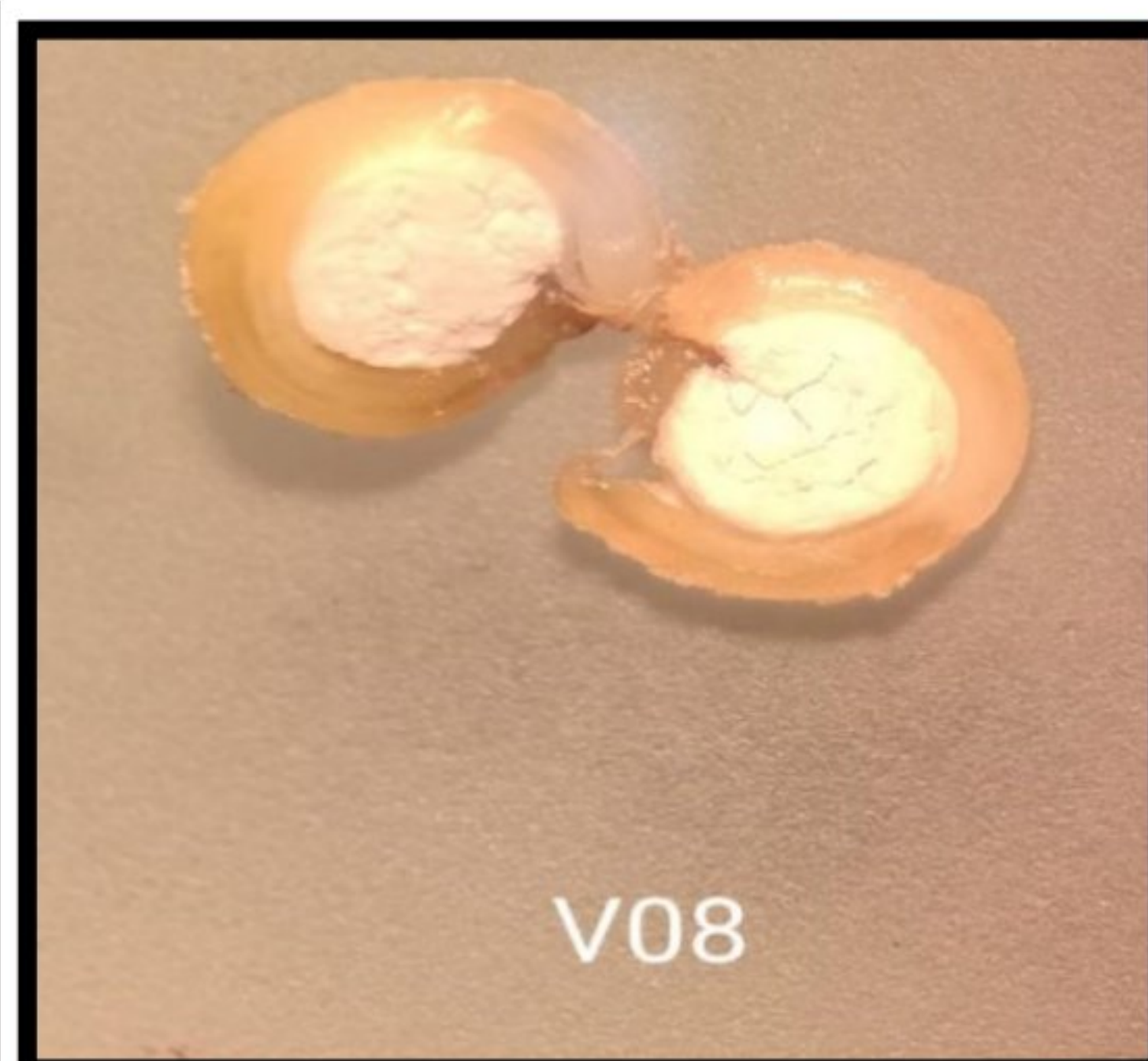
صنف V07

صنف V06



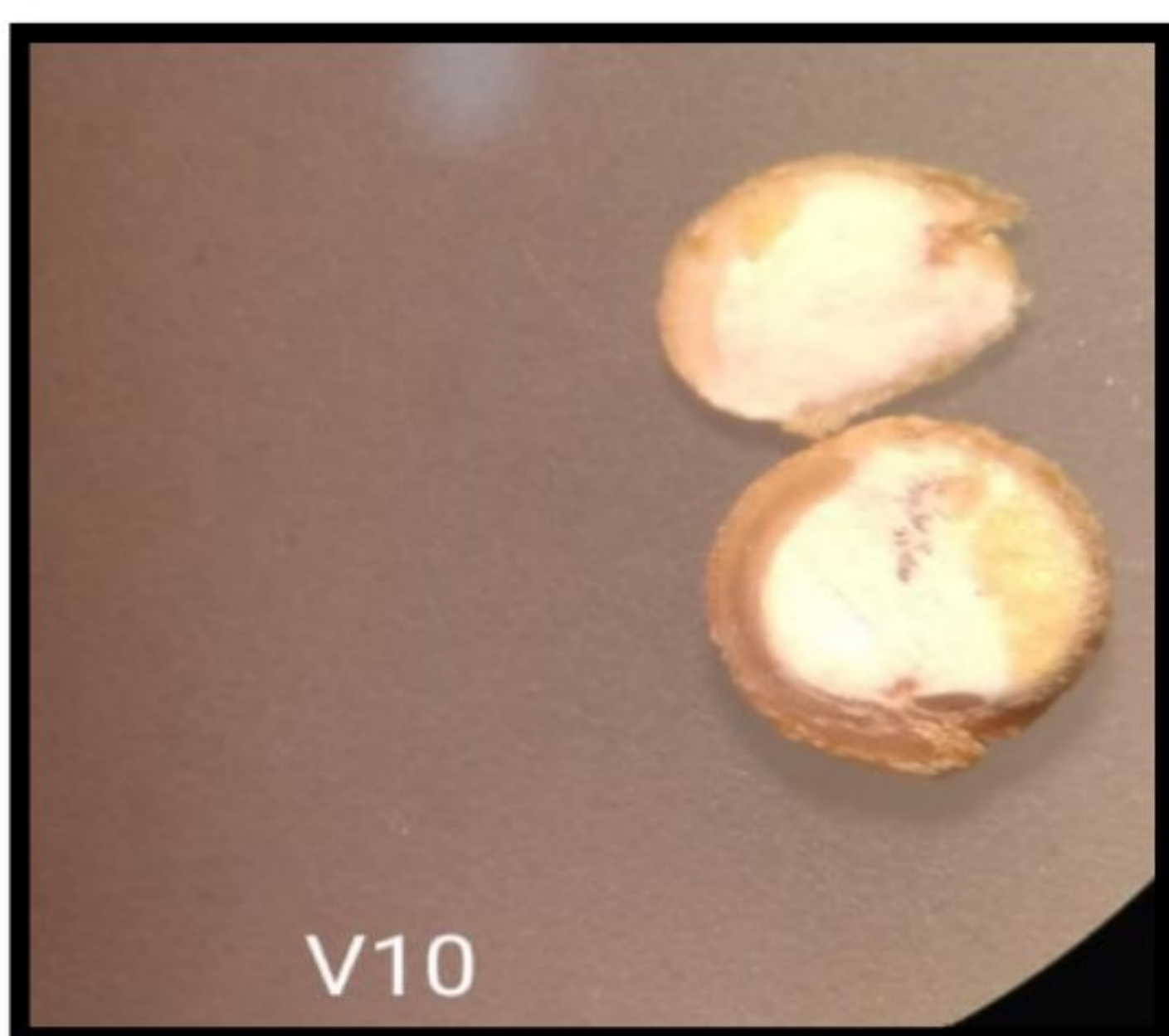
الوثيقة 33: مقطع عرضي لبذرة الكينوا

صنف V09



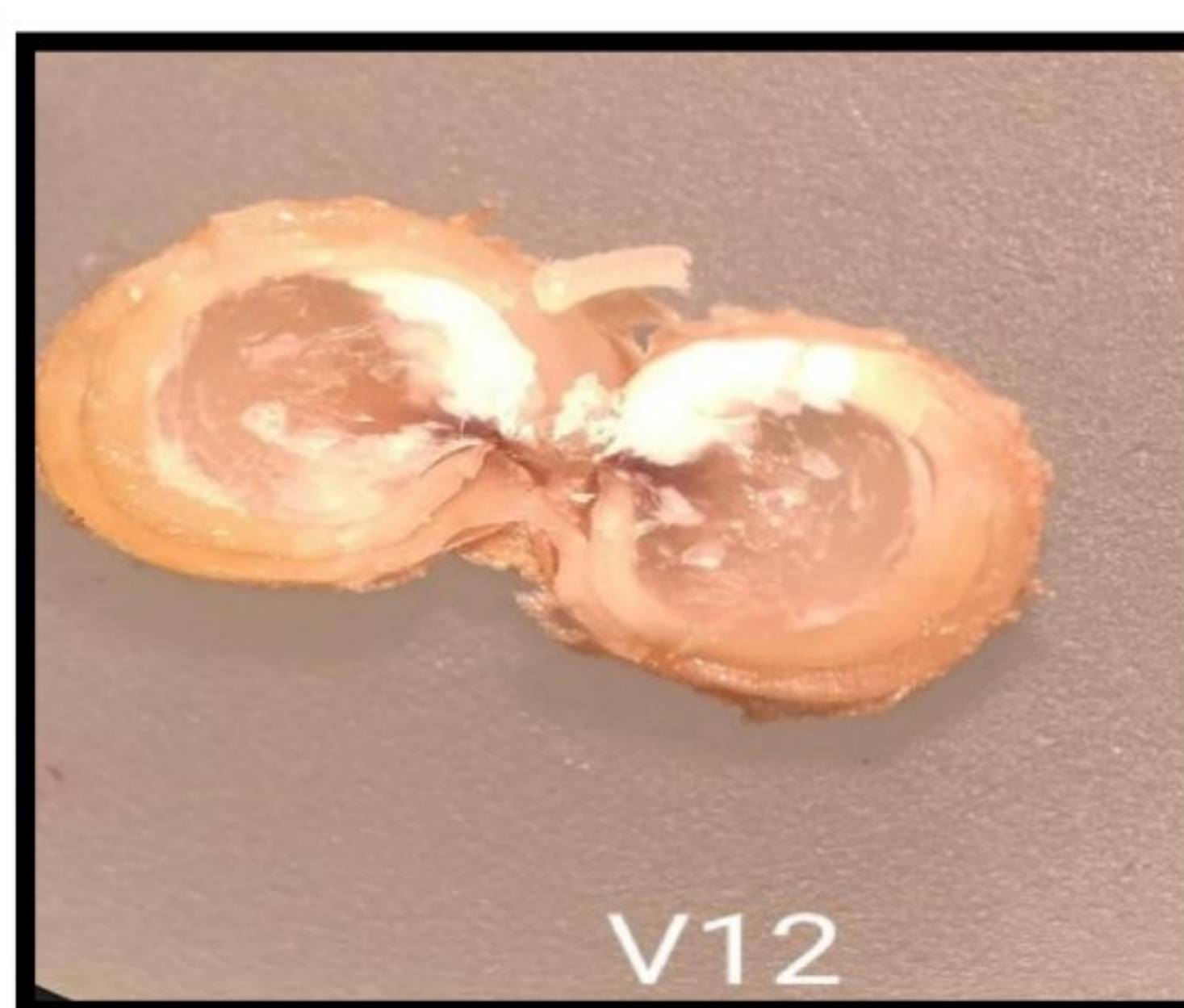
الوثيقة 32 : مقطع عرضي لبذرة الكينوا

صنف V08



الوثيقة 35 : مقطع عرضي لبذرة الكينوا

صنف V10



الوثيقة 34 : مقطع عرضي لبذرة الكينوا

صنف V12

توضح الوثائق السابقة (32-39) مقطع عرضي لبذور الكينوا المدروسة تحت العدسة المكبرة حيث نلاحظ في هذه الوثائق أن طبقات القشرة والمدخرات تظهر بوضوح وهي تختلف اختلاف شاسعا فيما بينها حيث نلاحظ أن الأصناف التي لها طبقة القشرة سميكة كما هو الحال في V02 ، V06 ، V08 ، V12 ، V09 أن أغلبها تكون غنية بالمدخرات مثل V02،V06،V08، بينما الصنفين V09،V12 فليديهما كمية قليلة من المدخرات ، بالمقابل بقية الأصناف السوداء ، V07 ، V10 ، فليديها طبقة القشرة الرقيقة بينما كمية المدخرات كبيرة أما هاته النتوءات الظاهرة فهي تابعة للقشرة والسويداء .

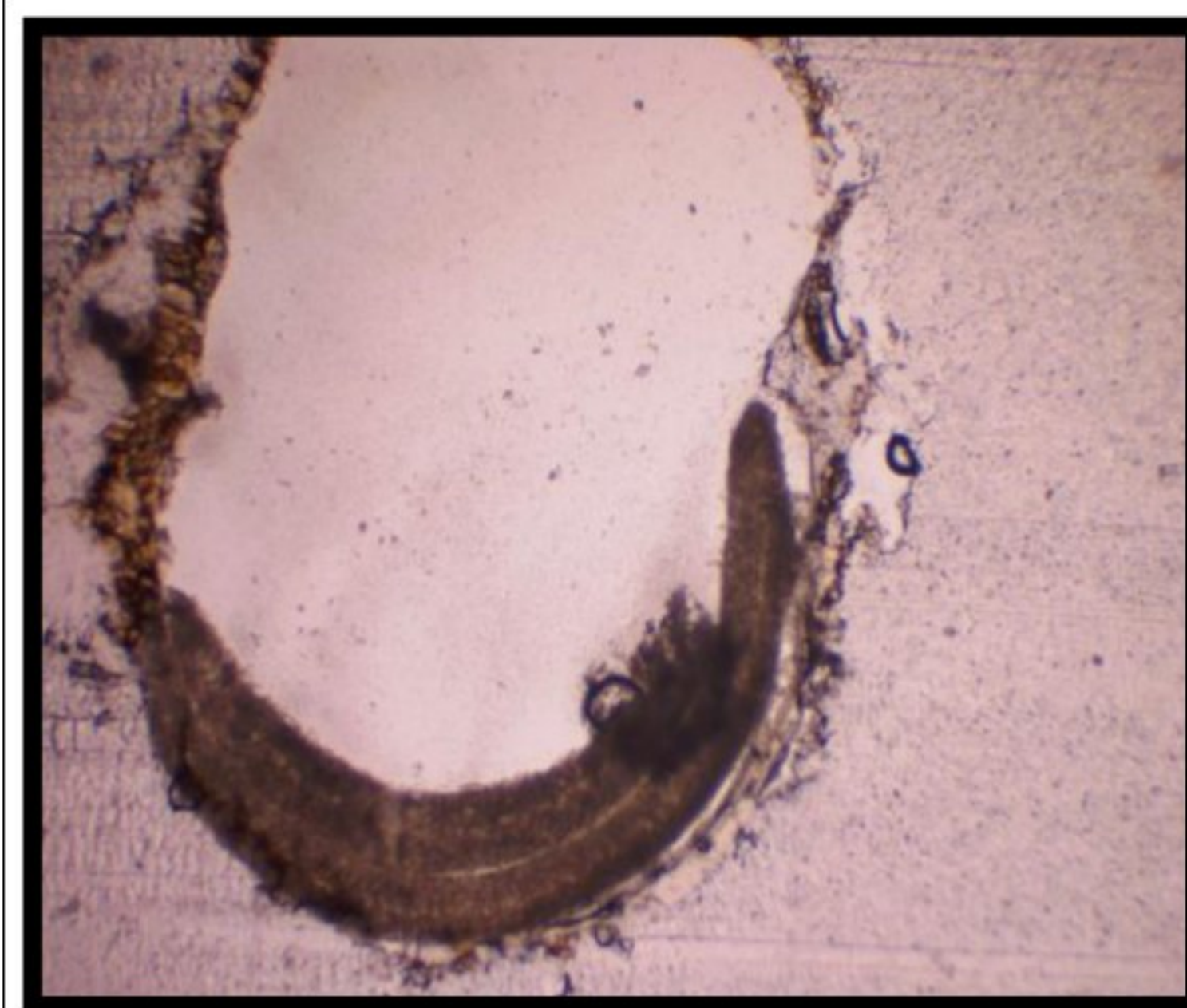
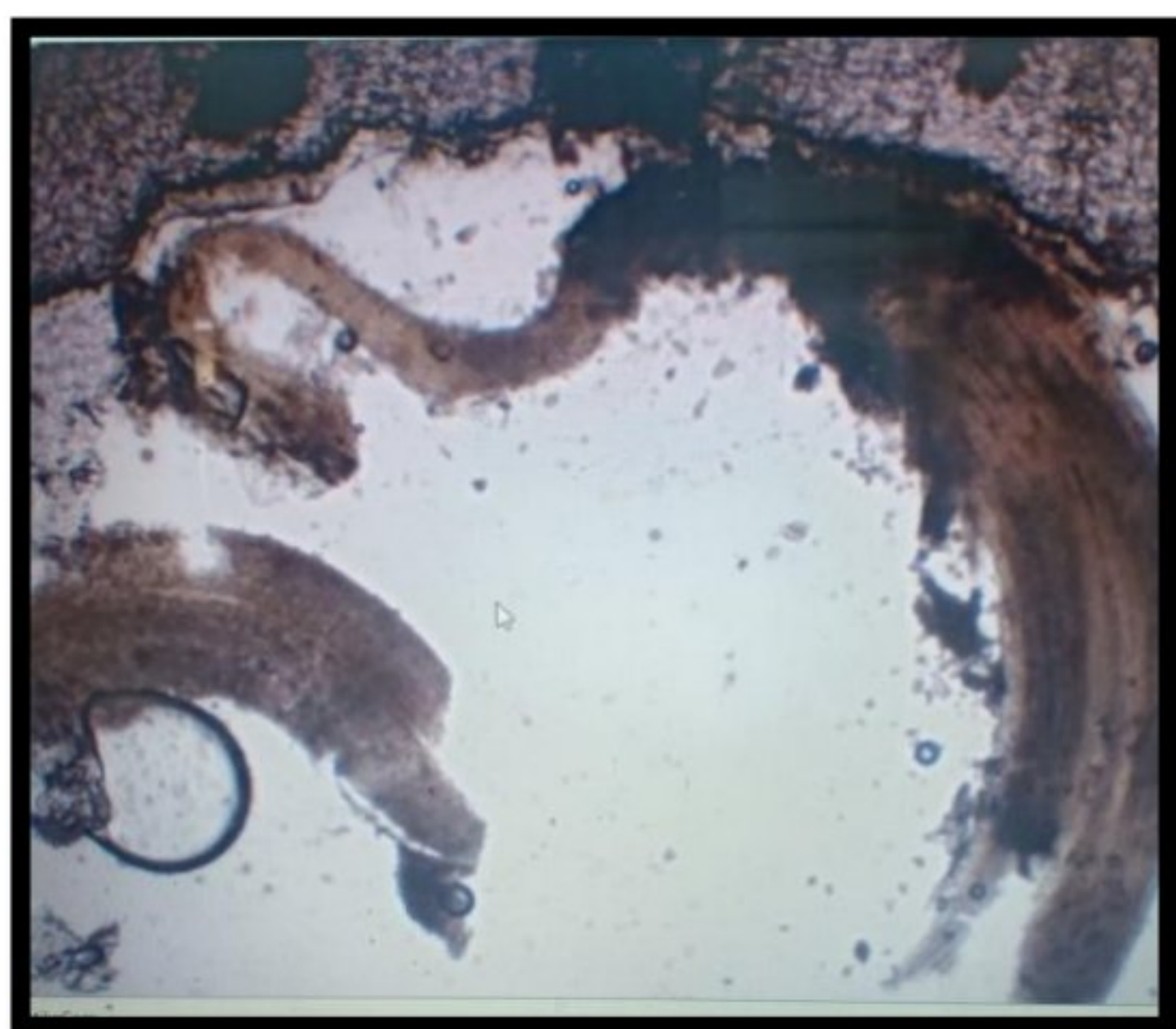
الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

يختلف شكل المدخرات تحت العدسة المكبرة من صنف إلى آخر فمثلا الأصناف V06، V07، V08 تظهر أنها مشققة بينما بقية الأصناف فتبدو أنها ملساء . أما بالنسبة للون المدخرات فهناك أصناف نلاحظ انها ناصعة البياض مثل السوداء، V06، V07، V08، بينما الأصناف الأخرى تظهر أنها باهتة اللون مثل V12، V09، ونلاحظ أيضا أن V02 تظهر أنها ملونة بالأخضر بينما V10 فاللون الأبيض مختلط مع اللون الأصفر .

وتوضح هذه الوثائق أيضا أن هناك أصناف من هذه البذور سطح المدخرات بها مستوي مثل V10، V08، V06، V02 والسوداء، بينما يبدو صنف V07 سطحها محدب، أما بالنسبة لي V12، V09، V02 فلها سطح مقعر .

وفي الأخير تظهر لنا السويداء Endosperm بوضوح في جميع أصناف البذور المدروسة ماعدا الصنف V08 الذي كانت صورته غير واضحة .

6- مقارنة تشريحية بإجراء مقطع عرضي للبذور :



الوثيقة 37 : مقطع تشريحي في بذرة الكينوا

صنف V02

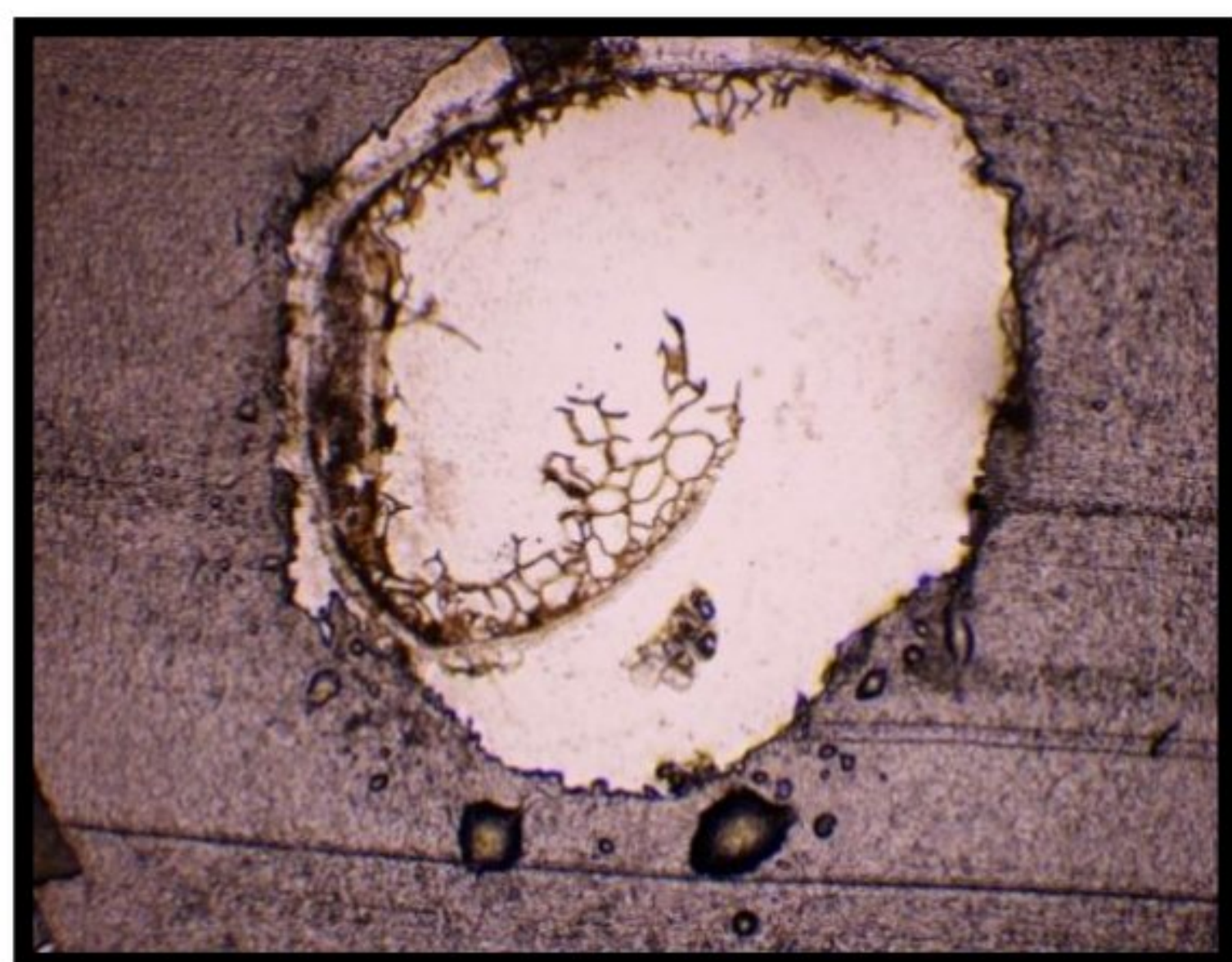
الوثيقة 36: مقطع تشريحي في بذرة الكينوا

صنف السوداء

- توضح الوثيقة (36) مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف السوداء تحت المجهر الضوئي بتكبير 10X حيث نلاحظ أن جنين البذرة له شكل منتظم نصف حلقي مع انحناء الأطراف، يكون عريض في الوسط ويتناقص كلما اتجهنا نحو الطرفين، كما أنه متوسط الطول مقارنة بالأصناف الأخرى، ونلاحظ أيضا ان طبقة المدخرات كبيرة وتحتل مساحة شاسعة من البذرة .

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

- توضح الوثيقة (37) مقطع تشريحي في بذرة الكينوا صنف V02 حيث نلاحظ أن جنين البذرة له شكل نصف حلقي منحنى غير منتظم عريض في الطرف السفلي والمركز ورقيق في الطرف العلوي ، ويبدو أنه طويل ويكون الجنين في الطرف السفلي به جزء أطول من الآخر ، وتظهر هنا بوضوح السويداء Endosperm ومكوناتها الداخلية Radicle و Funicle متصلة بالطبقة Perisperm وهي طبقة من الأنسجة تغذي وتغطي جنين البذرة ، هاته الأخيرة تظهر بأنها لها مساحة أقل مقارنة بصنف السوداء .



الوثيقة 39 : مقطع تشريحي لبذرة الكينوا

صنف V07

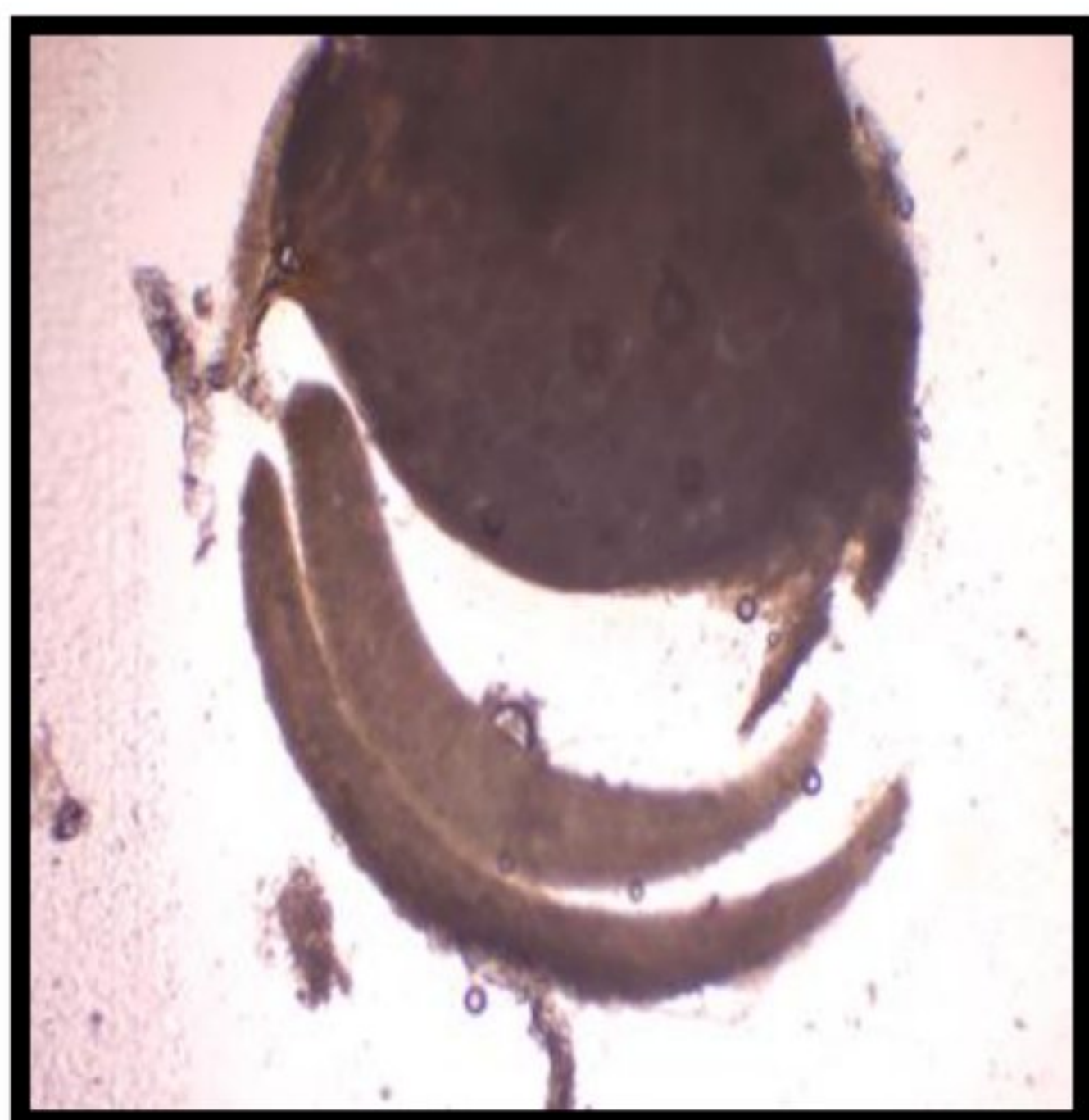


الوثيقة 38 : مقطع تشريحي لبذرة الكينوا

صنف V06

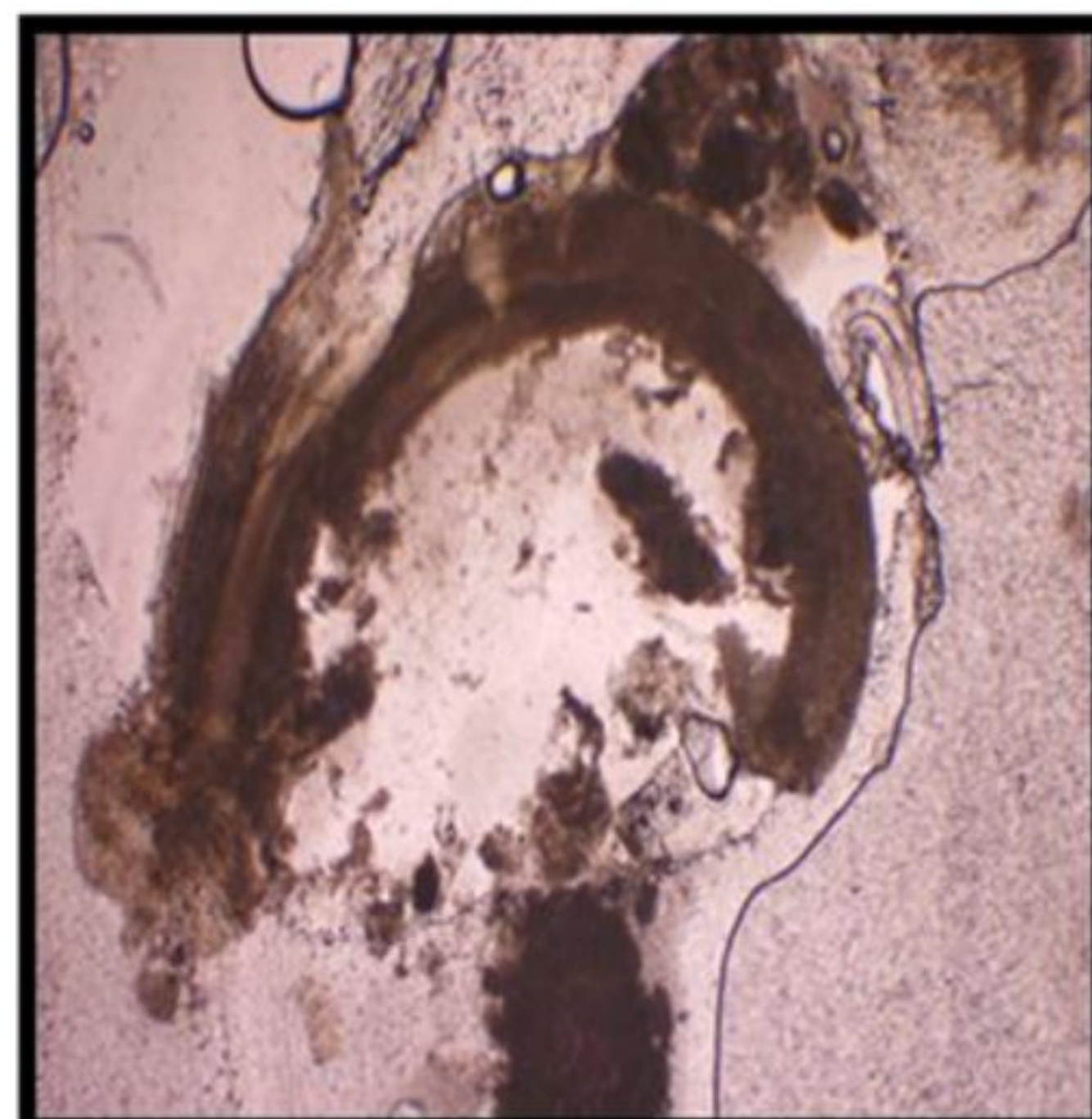
- توضح الوثيقة (38) مقطع تشريحي لبذرة الكينوا صنف V06 حيث نلاحظ أن جنين البذرة له شكل نصف حلقي منحنى مقسوم إلى نصفين في الطرف السفلي وهو الأكثر طولاً من بين جميع الكينوا الأصناف المدروسة، أما عرضه فهو تقريبا متساوي على طول الجنين ، وتظهر لنا بوضوح طبقة Perisperm وهي كذلك الأكبر سمكا من بين الأصناف الكينوا المدروسة .

- توضح الوثيقة (39) مقطع تشريحي لبذرة الكينوا صنف V07 حيث نلاحظ أن الجنين له شكل نصف حلقي منحنى أقل طولاً مقارنة بالصنف V06 ، أما بالنسبة لعرض الجنين فهو أقل مقارنة بجميع الأصناف الأخرى المدروسة في بحثنا . ونلاحظ أيضا الطرفين به عدة شعيرات تتخللها عدة فراغات ، كما تظهر هنا طبقة المدخرات ذات سمك واضح .



الوثيقة 41: مقطع تشريحي لبذرة الكينوا

صنف V09

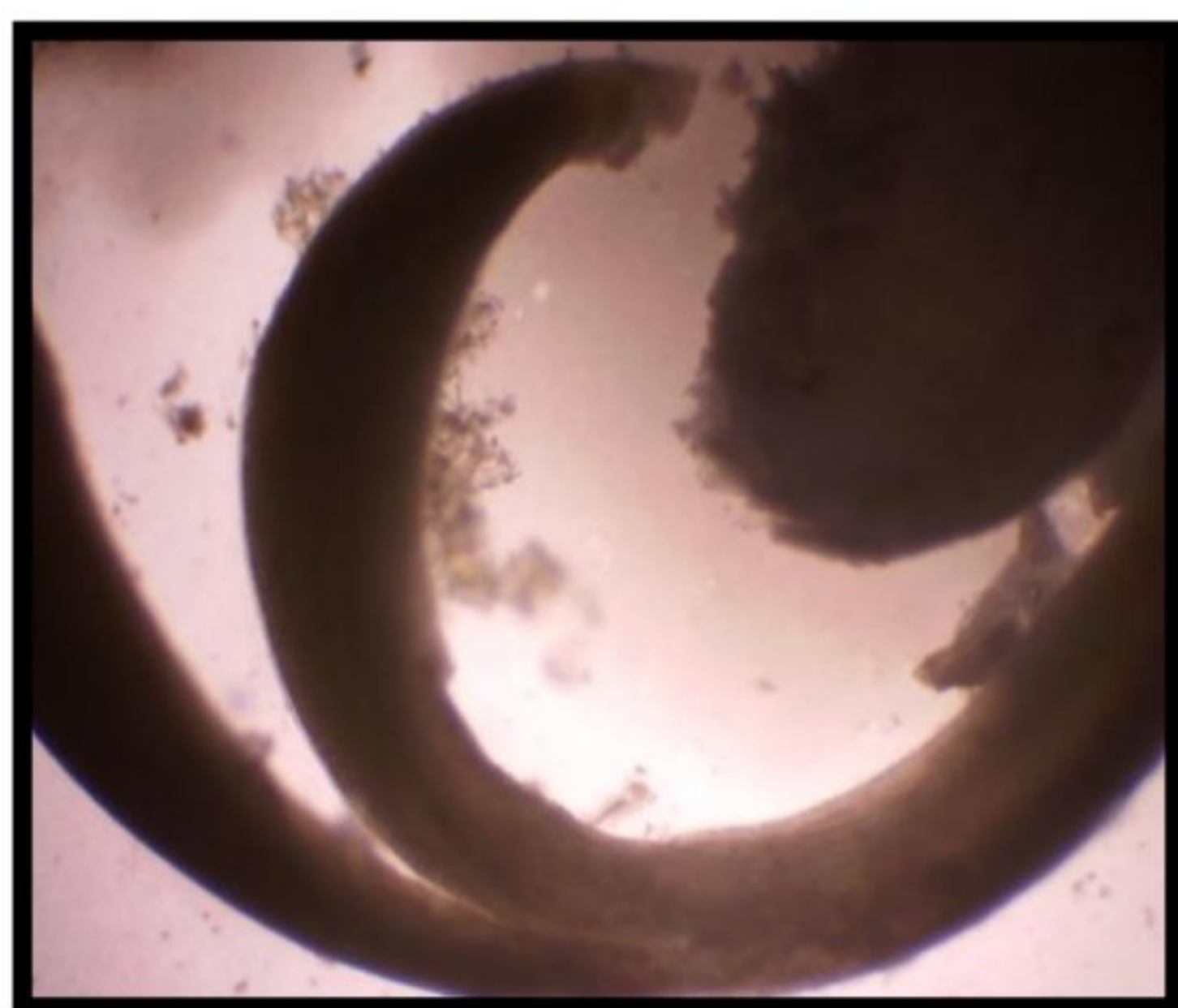


الوثيقة 40 : مقطع تشريحي لبذرة الكينوا

صنف V08

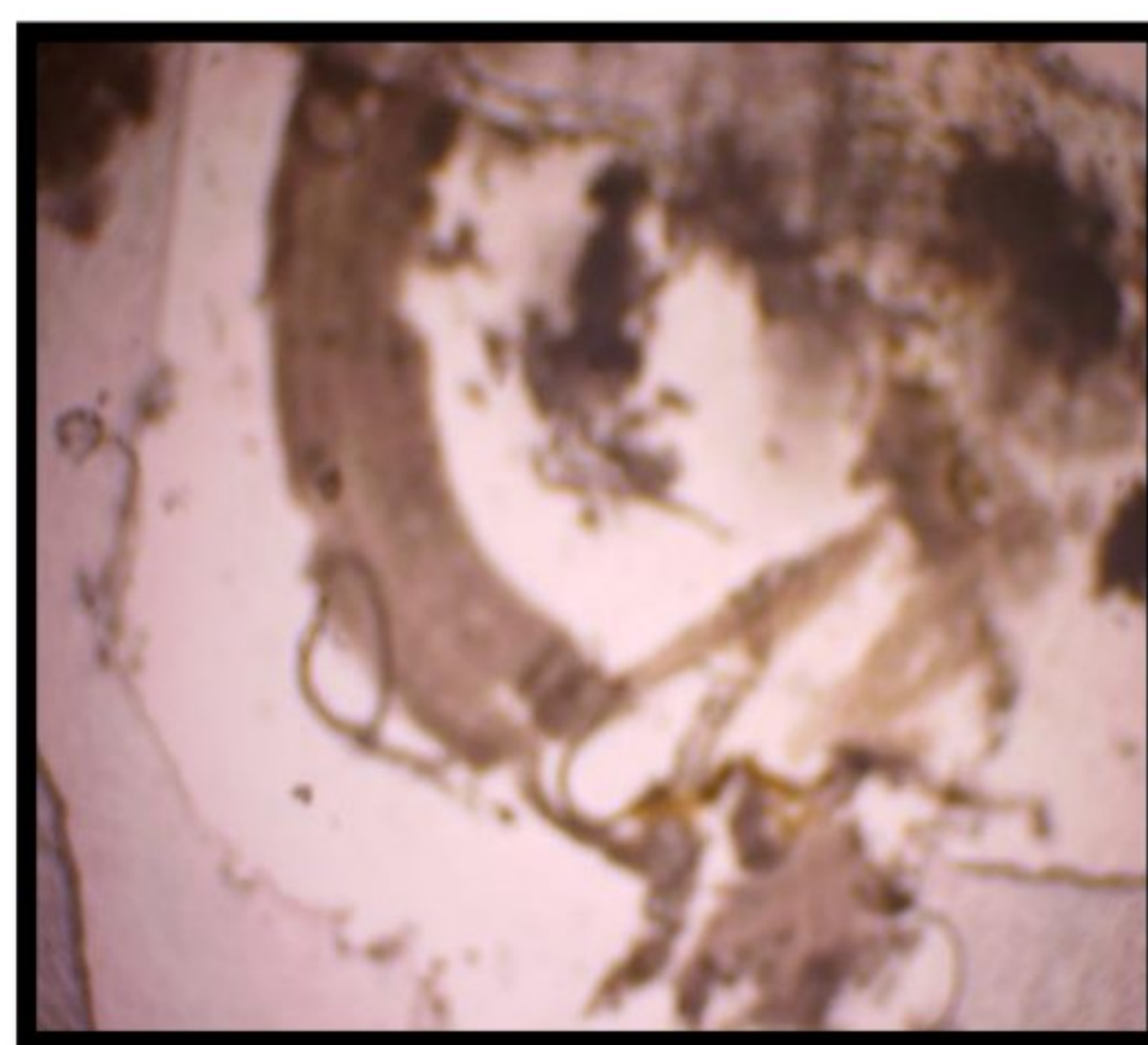
-توضح الوثيقة (40) مقطع تشريحي لبذرة الكينوا صنف V08 حيث نلاحظ جنين البذرة له شكل منحنى غير منتظم قليلا عند الطرف السفلي ، متوسط الطول والعرض وسمك المدخرات مقارنة بأصناف الكينوا الأخرى المدروسة .

-توضح الوثيقة (41) مقطع تشريحي لبذرة الكينوا صنف V09 حيث نلاحظ جنين البذرة ذات شكل نصف حلقي منحنى مقسوم إلى نصفين ويظهر جليا هذا الانقسام عند الطرف الأيمن ، وهو الأقل من ناحية سمك المدخرات وكذلك الطول مقارنة بالأصناف الأخرى أما بالنسبة لعرضه فهو يحتل المرتبة الثانية بعد الصنف V12.



الوثيقة 43 : مقطع تشريحي لبذرة الكينوا

صنف V12



الوثيقة 42 : مقطع تشريحي لبذرة الكينوا

صنف V10

- توضح الوثيقة (42) مقطع تشريحي لبذرة الكينوا صنف V10 حيث نلاحظ أن جنين البذرة منحنى قليلا ، أقل طولاً من بين جميع الأصناف المدروسة ، كذلك بالنسبة للمدخرات فهي بكمية قليلة في هذا الصنف أما عرضه فيتحلل المرتبة الثالثة بعد الصنف V09 ، ولا تظهر بوضوح بقية مكونات البذرة في هذه الحالة .

- توضح الوثيقة (43) مقطع تشريحي لبذرة الكينوا صنف V12 حيث نلاحظ أن جنين البذرة في هذا الصنف حلقي منحنى مقسوم إلى نصفين من المنتصف إلى غاية الطرف العلوي ، وهو الأكثر عرضاً من بين جميع الأصناف المدروسة ، أما الطول فيتحلل المرتبة الثانية بعد الصنف V06 ، كما تظهر هنا المدخرات ذات كمية متوسطة مقارنة بالأصناف الأخرى .

الجدول 8 : أبعاد الجنين وسمك المدخرات :

الأبعاد (mm)	السوداء	V02	V06	V07	V08	V09	V10	V12
طول الجنين	1.00	1.69	2.47	1.36	1.17	0.81	0.72	1.73
عرض الجنين	0.14	0.17	0.12	0.07	0.11	0.15	0.15	0.16
	0.06	0.04	0.13	0.04	0.10	0.19	0.16	0.15
	0.07	0.03		0.02	0.07	0.04		0.16
						0.04		
سمك المدخرات	1.26	1.18	1.65	1.21	0.98	0.58	0.92	0.93

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

7- تفسير النتائج :

من خلال النتائج المبينة في الجداول سألفة الذكر و أشكال البذور والمقاطع العرضية التشريحية نفسر هذه النتائج بـ:

1-صنف السوداء : يرجع كبر الوزن وحجم البذور لصنف السوداء وكذلك أبعادها إلى بنية البذرة المتكونة من قشرة سميكة وسويداء وجنين وإلى غناء هاته الطبقات بالمدخرات المغذية والتي تكون مفيدة للنبات في مرحلة الإنبات والاستهلاك سواء للإنسان أو الحيوان وكذلك بالنسبة للمردود .

2-صنف V12: تميز الصنف V12 بجنين ذو أبعاد أكبر مقارنة بباقي الأصناف مما تعود هاته الميزة لتسريع عملية الإنبات وخروج البادرة مبكرا وكذلك في تقديم المرحلة الخضرية لنبات الكينوا .

3-صنف V02 وV06 : يفسر التقارب في وزن بذور الصنفين والتساوي في حجمهما إلى التقارب في مكونات البنية الداخلية لهاته البذور حيث تتقارب أجنحتها في الطول والعرض ، ويفسر اختلاف في سمك طبقة المدخرات إلى القيمة الغذائية والتركيبية الوراثية لكل صنف من بذور الكينوا .

4-صنف V07 وV08 وV10: يفسر التقارب في وزن وأبعاد هذه الأصناف والتساوي في حجمها إلى بنية مكوناتها الداخلية كذلك ، إذ تعتبر هذه البذور من بين الأصناف التي تحتل المراتب المتوسطة في الترتيب ، بحيث إما يكون جنينها متوسط الطول والعرض أو تكون ذات كمية مدخرات متوسطة.

5-صنف V09 : يفسر صغر وزن وحجم هذا الصنف إلى الكمية القليلة التي يحتويها من المدخرات الغذائية وكذلك إلى قصر طول الجنين .

8-مناقشة النتائج :

-أظهرت أصناف بذور الكينوا المدروسة أن لها أربعة أشكال خارجية (إهليلجي ،اسطواني ، مخروطي وعدسي) وهذه الدراسة تتوافق مع (Ruiz ,2019).

- بحسب النتائج المحصل عليها من الجدول (5) يتبين أن صنف السوداء أعطت أكثر وزنا (g4.32) ل1000بذرة ، من ناحية أخرى أعطت البذور الأخرى وزنا يتراوح (g3.9-3.02) وتتفق هذه النتائج المتحصل عليها مع (Vidal et al,2015) الذي بين أن وزن 1000حبة في الأصناف المدروسة يتراوح ما بين (g3.8-2.1) وحسب (كيال وآخرون ، 2004) ترجع الزيادة في وزن 1000بذرة الذي وجدناها إلى هجرة كمية أكبر للمغذيات من الأوراق إلى البذور في مرحلة النضج .

- وحسب النتائج المحصل عليها من الجدول (7) تتفق نتائجنا مع نتائج (Rojas ,2003) الذي وجد أبعاد البذور التي درسها تتراوح من (mm2.66-1.36) . ويرجع النقص في أبعاد البذور إلى التغذية المعدنية والظروف المناخية التي مرت بها البذرة . (Touati,2018) .

- يعود التغير المورفولوجي إلى الاختلاف في العامل الوراثي للأصناف المدروسة والذي ينعكس عليه أيضا إلى الاختلاف في البنية الداخلية التشريحية للبذور. وتم التركيز في دراستنا على أبعاد والشكل الخارجي لجنين البذرة بحيث أعطى الشكل العام مظهرا نصف حلقي مع الانحناء في الأطراف ، أما أبعاده المحصل عليها في الجدول (8) وسمك المدخرات أو نسيج التخزين الرئيسي الذي يتشكل من حبيبات النشاء يغطي مساحة شاسعة من سطح البذرة وتختلف هذه الأخيرة من صنف إلى آخر لكنها تتوافق مع دراسة (Catalogue,2015) أن جنين البذرة لا يتجاوز طوله (mm 3.54) وعرضه (mm0.36)، والمدخرات تشكل 60% من سطح البذور .

وأشار (Gandarillas,1979) إلى أن مورفولوجيا النبات له علاقة في تحديد أصناف الكينوا.

هذا التنوع كاف للإيحاء بأنه يمكن أن ترجع هذه اختلافات إلى العامل الوراثي لكل صنف من أصناف الكينوا المدروسة في بحثنا وكذلك الظروف الداخلية والخارجية التي تتعرض لها البذور أثناء فترة التشكل والنضج .

خلاصة عامة

الكينوا نبات عشبي سنوي من عائلة *Chenopodiaceae* تتكيف جدا مع الظروف البيئية المختلفة بفضل تنوعها الوراثي ، وإلى جانب هذه الخصائص فإن القيمة الغذائية العالية لحبوب الكينوا جعلت هذا النبات محصول مهم للأمن الغذائي في السنوات الأخيرة ، وقد حصلت الكينوا على اهتمام متزايد على مستوى العالم وبدأت زراعتها في التوسع في العديد من البلدان في أوروبا وإفريقيا وآسيا .

وقد جاءت دراستنا هذه على المقارنة المورفولوجية والتشريحية لأصناف من بذور نبات الكينوا بغية التعرف على سبب الاختلاف بينها والتنوع في أشكالها وأوزانها وأحجامها .

وقد أثمرت المقارنة المورفولوجية والتشريحية لبذور بعض أصناف من نبات الكينوا باستخلاص النتائج التالية :

- صنف الكينوا السوداء سجل أعلى قيمة في الوزن والحجم وأبعاد البذور ، بالمقابل سجل الصنف V09 أقل قيمة في وزن 1000 بذرة والحجم وأبعاد البذور .

- ومن خلال مقارنة الشكل الخارجي لبذور الكينوا تحت العدسة المكبرة تبين أنها لها أربعة أشكال (اهليلجي ، عدسي ، مخروطي ، اسطواني) ، وهذا الشكل الخارجي إما يكون منتظم أو غير منتظم به تعرجات. أما شدة لون البذور تختلف من صنف إلى آخر وتتراوح من الأسود الغامق إلى البني ، الأصفر بدرجاته ، والرمادي الغامق والفاتح والمخضر ، كما تمت ملاحظة عدة معايير أخرى منها تموضع السويدياء ، التحبب والتجعد ، وهي تختلف من صنف إلى آخر وحتى بين بذور الصنف الواحد .

- كما بينت الملاحظات المجهرية للمقطع العرضي لبذور الكينوا المدروسة تحت العدسة المكبرة أن طبقات القشرة والمدخرات تظهر بوضوح وتختلف من صنف إلى آخر حيث :

- سجلت الأصناف V02 ، V06 ، V08 ، V09 ، V12 أن بها طبقة القشرة سميقة ، بينما السوداء V07 ، V10 ، بها طبقة القشرة رقيقة .

- وسجلت الأصناف V02 ، V06 ، V08 ، V07 ، V10 ، السوداء أنها غنية بالمدخرات بينما V09 ، V12 بها كمية قليلة من المدخرات .

- وتمت مشاهدة كذلك شكل ولون وسطح المدخرات ، حيث سجلت أن هناك أصناف من هذه البذور بها سطح مستوي منها V02 ، V06 ، V08 ، V10 والسوداء ، بينما V07 محدد ، و V02 ، V09 ، V12 مقعر .

- وظهرت السويداء Endosperm في جميع أصناف الكينوا المدروسة ماعدا الصنف V08 لم تكون صورته واضحة.

- أما المقاطع التشريحية في أصناف بذور الكينوا بينت أن الجنين يبدو أن له شكل نصف حلقي مع انحناء وسجلت أعلى قيمة في طول الجنين في الصنف V06 وأقل قيمة في الصنف V10 ، أما عرض الجنين فأعطى الصنف V12 أعلى قيمة بينما الصنف V07 أقل قيمة .

- أما بالنسبة لسماك المدخرات فسجلت أعلى قيمة في الصنف V06 وأقل قيمة في الصنف V09 وباقي الأصناف سجلت قيم متوسطة على الترتيب .

- تختلف مورفولوجيا الكينوا وبنيتها الداخلية وفقا للأنماط الوراثية.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع بالعربية :

- ابراهيم ، ع،(2012): بيولوجيا التلقيح والإخصاب وعقد الثمار في النباتات ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية ، مصر ، ص 01 .
- أبو بكر عبد الوهاب طنطاوي وعبدالله ابراهيم زنوني (2012) : دراسات استكشافية حول محصول الكينوا في مصر (مقالة علمية) قسم المحاصيل _ كلية الزراعة _ جامعة أليينا .
- أبو ريمان ، (2010) : الكينوا ، الاستثمار في المستقبل ، أفكار ، ص2
- ادريس محمد حامد ، (2009) : فسيولوجيا النبات ، موسوعة النبات _ مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي في القاهرة ، مصر .
- بلحاج عادل ،سوالي شيماء ،(2020) : دراسة الشكل الداخلي والتشريحي لأربعة أصناف من نبات الكينوا ، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي ، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي .
- الجاويش ،م أ ، (2012) : من عجائب الخلق في عالم النبات .الدار الذهبية للطبع والنشر والتوزيع القاهرة ، ص 05 .
- حيريش عبد العزيز ،(2017) : مشروع تطوير سلسلة قيمة الكينوا لتحسين الأمن الغذائي والتغذوي في منطقة الرحامنة ، المركز الدولي للزراعة الملحية ، الإمارات العربية المتحدة .
- ربيع قبلان وجويل بريدي ، (2015) : المساعدة التقنية لتعزيز النظام الغذائي من الكينوا في الجزائر ، مصر ، العراق ، إيران ، لبنان ، موريتانيا ، السودان ، اليمن ، المكتب القطري لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة .
- سعدي سارة ،كينوش حورية ،(2020) :دراسة فيزيوكيميائية لبعض أصناف من بذور الكينوا (Chenopodium quinoa Willd) المزروعة حديثا بالجزائر، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي جامعة الإخوة منتوري قسنطينة .
- شربل الخوري ، (2014) : أخبار الزراعة الملحية ، نشرة أخبار الزراعة الملحية _ المجلد 15 _ العدد 1 .
- شعوبي آمال ،بن قفة أسماء ،(2019) :المساهمة في الدراسة الفيتوكيميائية وتقييم الفعالية البيولوجية لمستخلصات نبات الكينوا (Chenopodium quinoa Willd)، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة .
- الصباغ ، ع، (1986) : موسوعة النبات العام ، ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر ، منشور عويدات ،بيروت ، ص258 .

- مجاهد أ ، مصطفى ع ، يونس أ ، أمين غ ، (1986) : النبات العام ، الطبعة السادسة ، مكتبة الأنجوية المصرية ، مصر ، القاهرة ، ص 577 .
 - موساوي ابتسام ، (2020) : مقارنة بذور بعض أصناف الكينوا في منطقة وادي سوف (Chenopodium quinoa Willd)، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي ، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي .
 - الموسوي ، ع ، ح ، ع ، (1987): علم تصنيف النبات ، الطبعة الأولى ، دار الكتاب للطباعة والنشر ، بغداد ، العراق ، ص 192-195 .
- المراجع بالأجنبية :

- **Alexandra Dati, Gail Kauwell, and Amy Simonne, (2019):** Fact about Edited Quinoa1.
- **Ayala G, Ortega I , Moron C ,(2001):** Valor nutritivo y usos de la quinua .Quinoa (Chenopodium quinoa Willd).
- **Bazilledand Weltzien E ,(2008):** Agrobiodiversités , numéro spécial cahiers Agricultures ,Pp 17,73-256
- **FAO Food and Agriculture Organization ,(2014):** Assessment of the International Year of Quinoa 2013 .
- **Francesca Fagandini Ruiz,(2019):** Description des parents du quinoa cultivé en lien avec les pratiques et usages des communautés andines dans la région de Puno au Pérou. Pp38.
- **Gampine D.,(1992):** Etude de la germination et des plantules de quelques essences spontanées des Combrétacées et Césalpiniacées au Burkina Faso .diplome ingénieur du développement rural Burkina Faso .120p.
- **Gandarillas H.,(1979):** La quinua (Chenopodium quinoa Willd) Botànica .In :Tapia M.E et al eds .La Quinoa y la Kaniwa cultivos andinos .Bogota :CIID-IICA,Pp.20-44.

- **Groupe credit agricole du maroc ,(2014):**Fiche de synthèse QUINOA Une culture à fort potentiel d'adaptation et de production pour le Maroc.
- **Herbillon,M,(1990):** Quinoa Intérêt nutritionnel et perspectives pharmaceutique .
- **Hoggi Houdhaifa ,khaled Halima ,(2019):**Contribution à l'étude de l'introduction de l'espèce Quinoa dans la Wilaya d'El Oued,En vue de l'obtention de diplôme de Master Académique en Science Agronomiques .
- **Jacobsen ,S.E (2001):** El potencial de la quinua para Europa ,Jacobsen ,S.E.,Portillo, Z., CIP eds Memorias ,Primer Taller Internacionales ordre ,1999 Linna .Peru :UNALM,Pp 355-366.
- **Koziol ,M,J,(1992):**Chemical composition and nutritionalev ation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd) .Journal of Food Compositionand Analyses . Pp:35-68
- **Matiacevich ,S.B.;M .L.Castellion : S.B.Maldonado ;and M.P.Buera (2006):** Waterdependeent thermal transitions in quinoa embryos.Pp117-122.
- **Mujica A,IzquierdoJ,Marathee J.P .(2001).Origen y descripcioon de la quinua In :FAO,aditors .Quinoa (ChenopoduimWallid) ancestral cultivate andino,alimento del presente yfuturo .CIP ,UNAP.FAO,CD Cultivos Andinos ,version 1.0 Santiago ,Chile.**
- **Oelke,F,A., Putnam,D,H.,Teynor,M.,Oplinger,E,S.(1992):**Quinoa Alternative Field Crops Manual University of Wisconsin-Extension.53706.
- **Paccheco A ,Morlon P .(1978).Los sistemas radicluras de las plantas de interés economico en et Altiplano de Puno :un studio preliminar .Proyecto de Investigation y Mejoramiento en condiciones de desrrollo de la Agriculture de l'Atinlano de Puno Peru .**

- **Risi,J,C.,(1984):** The Chenopodium grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture .Pp145-216
- **Tapia,M,E.,Gandarillas,H.,Alandi,S.,Cardozo A.,Mujica,A.,Ortiz,R.,(1979):** la quinua y la kaniwa para el Desarrolla (CIID),Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA).
- **Touati ,I .(2018):** Etude de potentiel de croissance de production de plusieurs variétés de quinoa (Chenopodium quinoa Willd) sous les conditions arides de sud de L'Algérie (Cas de Ouargla) .Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention de diplôme de MASTER Académique ,Universite Kasdi Merbah Ouargla ,P:12-20.
- **Valencia-Chamorro,S.A (2003):**Quinoa .In :Caballero B: Encyclopedia of Food Science and Nutrition Vol 8 .Academic Press Amsterdam .Pp 4895-4902.
- **Vidal ,A.,Pedro M.,Danilo,C.,Khan,W.,Hamar.,Khajehei,F.,Simone ,G.,Cinzia,P.,(2020):**Quinoa (Chenopodium quinoa Willd):An Overview of the Potential of the "Golden Grain" and Socio-Economic and Environmental Aspect. Pp 216.
- **Wilfredo Rjas ,Milton Pinto, Carolina Alanoca,(2003):** Foundation for Promotion of and Research into Andean Products – PROINPA.Pp.538 .

مواقع من الإنترنت :

<http://www.Fao-Org>

<http://www.fao.org/quinoa-2014/what-is-quinoa/use/ar/>





الوثيقة 1 : توضيح جهاز الحمام المائي الوثيقة 2: توضيح جهاز المشرّاح

Microthome

Water Bath



الوثيقة 3: توضيح جهاز إذابة الشمع الوثيقة 4 : توضيح جهاز المجهر الضوئي