



رقم الترتيب:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

رقم التسلسل:

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم بيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم طبيعية وحياة

شعبة علوم بيولوجية

تخصص: التنوع البيئي و فيزيولوجيا النبات

الموضوع:

مقارنة بذور بعض أصناف الكنيوا في منطقة

وادي سوف

Chenopodium quinoa

* من اعداد الطالبة

- موساوي ابتسام

لجنة المناقشة

مشرفا ومقررا

أستاذ مساعد (أ) بجامعة الوادي

لعوج حسن

رئيسا

أستاذ محاضر (أ) بجامعة الوادي

غمام عمارة الجيلاني

مناقشا

أستاذ محاضر (أ) بجامعة الوادي

شمسه خليفة

الموسم الدراسي: 2020/2019

شكر وتقدير

اللهم لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا، نشكر الله العلي العظيم الذي
أنعم علينا بنعمة العقل والدين، القائل في محكم التنزيل

﴿وَنُوحِ كُلَّ ذِي عِلْمٍ﴾ سورة

يوسف آية -67-

ونعمة الانتساب إلى امة سيدنا وحبينا محمد خير الأنام عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم

لقوله تعالى:

﴿إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِمْ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا﴾

سورة الأحزاب -65-

واثني ثناء حسنا وأيضا وفاء وتقديرا واعتراف مني بالجميل للأستاذ "حسن لعوج" الذي لم يدخر جهدا في مساعدتي في مجال
البحث العلمي، وصاحب الفضل في توجيهي ومساعدتي ونصح وإرشاد ليتوقف ومازال يشارك في إعداد العديد من الأجيال
القادمة، جزاه الله عنا وعنهم خير الجزاء وندعو الله إن يوفقه إلى المزيد من الجهد والعطاء والاستمرار في أداء رسالته
النبيلة.

نتوجه بالامتنان والشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا وقبلوا مناقشة وتقييم هذه المذكرة

كما نقدم بأسمى عبارات الشكر والعرفان لكل شخص مد لنا يد العون والمساعدة في إخراج هذه الدراسة

على أكمل وجه من قريب أو من بعيد ونخص بالذكر زوجي وأخته: "طارق مومني" " وفاء مومني"

لا ننسى أن نتقدم بجزيل الشكر إلى كل أساتذتنا الذين رافقونا طيلة المشوار الدراسي الحافل بالمصاعب

والنجاح خطوة وراء الخطوة نحو بناء المستقبل، وكل طلبة دفعة ماستر تنوع حيوي وفيزيولوجيا نبات 2019 / 2020

وبالأخص الأستاذ عبد القادر نصيب (رحمة الله عليه)

نتمنى لهم جميعا كل التوفيق والنجاح.

اهداء

اشكر الله أولا وأخرا الذي هداني وأعانني على انجاز هذا العمل وارج وان يجعله شمعة تنير المكتبات العربية

إلى معلم الأمة ورحمة للبشرية الحبيب المصطفى (صلى الله عليه وسلم)

أهدي هذا العمل المتواضع يا من احمل اسمكما بكل افتخار إليكم يا قدوتي يا من أعطيتموني ولا زال عطائكما بلا حدود

إلى أغلى إنسانة في هذا الوجود " جدتي الحنينة " التي عملت بكدي في سبيل نجاحي وسعادتي

أدامك الله لي واطال في عمرك

إلى من أطفا من شموع أيامه كي يبقى الطريق أمامي نورا ساطعا اغلي واعز البشر إلى من أفتخر بأبوته

حفظك الله وأطال في عمرك "جدي العزيز"

إلى من أفضلها على نفسي اهدي ثمرة مجهودي هذه إلى التي حملتني وهنا على وهن وبكت من أجلي في

صمت والى التي منحتني الحب والعطف والحنان "ماما الغالية" إلى روح ابي الطاهرة رحمه الله وأسكنه فسيح جناته.

إلى أروع من جسد الحب بمعانيه، فكان سندا والعتاء.. قدم لي الكثير في صور من صبر. وأمل. ومحبة. لن أقول شكرا

بل سأعيش الشكر معك دائما "زوجي"

إلى الشموع المتقدة التي تنير ظلم حياتي إلى من بوجودهم اكتسب قوة ومحبة

لا حدود لها أخواتي *أحلام*انتصار *إيمان* *صفاء*

وإخوتي *يحي* *هشام* .

والى كل الأهل والأقارب شكرا جميعا وحفظكم الله لي



المخلص:

هذا العمل يهدف الى الدراسة مقارنة أربعة الاصناف من الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) وهي: (*V9, Salcedo inia, V12, Amarilla marangani*)، (الكينوا الحمراء, الكينوا السوداء) المزروعة في منطقة الوادي (منطقة جافة), من خلال تقييم السلوك المورفولوجي لهذه الأصناف, حيث نفذت الدراسة في مخبر كلية علوم طبيعية والحياة بجامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي في السنة الجامعية 2020/2019 حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها تفوق النوع *Salcedo inia* في طول الساق و طول الكرنب و الوزن الجاف و خصائص البذرة, مردود الحبوب, أما عدد فروع الكرنب كان معتبر عند *Amarilla marangani* خصائص البذور, في حين سجل نوع الكينوا الحمراء اصغرهم طول في الساق و كذا اقل عدد من البذور و اقل وزن جاف للكرنب مقارنة بالأصناف الأخرى, أما نوع الكينوا السوداء فقد تميزت بتسجيل نسبة معتبرة في الوزن الجاف و وزن البذور و مردود الحبوب, و أعطى اقل نسبة في وزن 1000 بذرة.

الكلمات المفتاحية: الكينوا, *Chenopodium quinoa Wild*, المرود, دراسة المورفولوجية, منطقة وادي سوف

Résumé:

Cette étude est consacrée pour une comparaison entre quatre variétés de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) qui sont (V12: Amarilla marangani, V9: Salcedo inia), (quinoa rouge, quinoa noir) Sont cultivées dans El Oued (zone sèche), par l'évaluation du comportement morphologique, de ces variétés, L'essai a été réalisé au sein du champ expérimental et au laboratoire de la faculté de biologie, université Echahid Hamma Lakhdar d'El Oued, pour l'année universitaire 2019/2020 .Les résultats obtenus ont montré une ité supérieure du type d'inia de Salcedo dans la longueur de la tige, la longueur de la panicule, le poids sec, les caractéristiques de la graine, et le rendement des grains. Le nombre de panicule sémantiques a été pris en compte dans les propriétés des semences Amarilla marangani, Alors que les espèces de quinoa rouge ont enregistré la plus faible longueur des jambes ainsi que le plus petit nombre de graines et le poids sec le plus bas de la dalia, Comparativement à d'autres variétés, le quinoa noir a été caractérisé par un pourcentage important de poids sec, de poids des graines et de rendement des céréales, et a donné le plus faible pourcentage dans le poids de 1000 graines.

Mots clés: Quinoa, *Chenopodium quinoa* Willd, Rendement, Étude morphologie, Région d'El Oued de Souf

الفهرس

الصفحة	المحتوى
	مقدمة عامة
الجزء النظري (عموميات حول الكينوا)	
1	1. العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae).....
2	2. تعريف نبات الكينوا (Chenopodium quinoa Willd).....
3	3. توزيع الجغرافي لنبات الكينوا.....
5	4. أصناف نبات الكينوا.....
6	5. الخصائص المرفولوجية لنبات الكينوا.....
11	6. التصنيف العلمي لنبات الكينوا.....
11	7. دورة الحياة لنبات الكينوا.....
14	8. استخدامات نبات الكينوا.....
16	9. القيمة الغذائية لنبات الكينوا.....
17	10. زراعة نبات الكينوا في الجزائر.....
18	11. الخصائص الفسيولوجية.....
19	12. المتطلبات البيئية لنبات الكينوا.....
20	13. الإنتاج.....
20	14. مواعيد الزراعة.....
20	15. أمراض وآفات الكينوا.....
الجزء التطبيقية	
الفصل الأول: وسائل و طرق الدراسة	
24	1. تقديم منطقة الدراسة.....
24	1. الموقع الجغرافي.....
25	2. الخصائص الطبيعية والمناخية لمنطقة وادي سوف.....
25	1.2. الحرارة.....

25	2.2. التساقط.....
26	3.2. الرياح.....
26	4.2. طول الفترة الجافة.....
27	5.2. التربة.....
27	6.2. التنوع البيو مناخي لمنطقة وادي سوف.....
28	II. مواد وطرق الدراسة.....
28	1. مواد الدراسة.....
28	1.1. المادة النباتية.....
29	2.1. تحضير العينات النباتية.....
31	3.1. الأدوات والوسائل المستعملة.....
32	2. طرق الدراسة.....
32	1.2. معايير مورفولوجية للأصناف المدروسة.....
32	1.1.2. طول الساق.....
32	2.1.2. طول الكرب.....
32	3.1.2. عدد الفروع الناضجة لكل نبات NMP.....
33	4.1.2. الوزن الجاف للكرب PWP.....
34	5.1.2. شكل الكرب.....
34	6.1.2. لون البذور.....
34	7.1.2. وزن 1000 بذرة.....
35	8.1.2. عدد البذور (NSP).....
35	9.1.2. الوزن الكلي للبذور.....
35	10.1.2. قطر البذور.....
35	11.1.2. مردود الحبوب لكل هكتار.....
الفصل الثاني: التحليل و المناقشة	
36	المعايير المورفولوجية.....
36	1. طول ساق النبات.....

37	2. طول الكرنب.....
38	3. عدد الفروع الناضجة.....
39	4. الوزن الجاف للكرنب.....
40	5. الوزن الكلي للبذور.....
41	6. عدد الإجمالي للبذور في كل نبات.....
43	7. مردود الحبوب.....
44	8. وزن 1000 حبة.....
45	9. قطر البذور.....
46	10. شكل ولون الكرنب.....
	خلاصة عامة

فهرس الوثائق

الرقم	الوثيقة	الصفحة
01	الصيغة الزهرية العامة للعائلة الرمرامية	1
02	نبات الكينوا	3
03	الموطن الأصلي لنبات الكينوا	3
04	شعار حملة السنة الدولية للكينوا	4
05	التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا وطني	5
06	أصناف الكينوا	6
07	المجموع الجذري للكينوا	7
08	ساق الكينوا	7
09	الاشكال المختلفة لأوراق الكينوا	8
10	الاشكال المختلفة لأوراق الكينوا	8
11	ألوان ثمرة الكينوا	9
12	ثمرة الكينوا	9
13	بذور الكينوا في مقطع عرضي وطولي	9
14	توضح مراحل نمو نبات الكينوا	13
15	الفطريات التي تصيب الكينوا	21
16	الفطريات التي تصيب الكينوا	22
17	الحشرات التي تؤثر على الكينوا	23
18	التوزيع الجغرافي لمنطقة الوادي	24
19	خريطة ولاية الوادي	24
20	منحنى يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والتساقط في منطقة وادي سوف	26
21	النطاق البيو مناخي لمنطقة وادي سوف	27
22	منطقة الدراسة (سيدي عون)	28
23	توضح طريقة التجفيف الكرنب	29
24	فرز بذور الكينوا بالغربال	30
25	حفظ البذور في أكياس ورقية	31
26	توضح تقييم ارتفاع النبات	32
27	تحديد وزن الكرنب	33
28	شكل الكرنب	34
29	اشكال الكرنب	46

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول	الرقم
10	الوصف المورفولوجي للأصناف الأربعة المدروسة من الكينوا حسب	01
11	التصنيف العلمي لنبات الكينو حسب (Cronquist,1981)	02
16	القيمة الغذائية لـ 100 g من الكينوا المطبوخة	03
19	آلية مقاومة نبات الكينوا للبرودة	04
25	يوضح توزيع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة بمنطقة وادي سوف في الفترة 2004	05
25	يوضح توزيع متوسطات التساقط الشهرية لمنطقة وادي سوف في الفترة 2004	06
26	يوضح أنواع الرياح وبعض خصائصها بمنطقة وادي سوف	07

فهرس المخططات

الصفحة	المخططات	الرقم
36	متوسط طول ساق النبات	01
38	متوسط طول الكرنب لكل نبات	02
39	متوسط عدد الفروع الناضجة	03
40	متوسط الوزن الجاف للكرنب	04
41	متوسط الوزن الكلي للبذور	05
42	متوسط عدد الاجمالي للبذور في كل نبات	06
43	مردود الحبوب لكل نبات	07
44	متوسط وزن 1000 حبة	08
45	متوسط قطر البذرة لكل نبات	09

قائمة المختصرات

المنظمة العالمية لتغذية والزراعة للأمم المتحدة	FAO
مشروع تعاون تقني لمنظمة العالمية لتغذية والزراعة للأمم المتحدة	TCP - FAO
المعهد التقني لتنمية الزراعة الصحراوية	ITDAS
اختبار تحليل تباين	ANOVA
نسبة مئوية	%
ملي متر	mm
سنتيمتر	cm
سنتيمتر مربع	cm ²
مديرية المصالح الفلاحية لولاية الوادي	م م ف و و
كيلومتر مربع	كلم ²
مستوى الدلالة	P
قنطار/الهكتار	h/q
قيمة فيشر	F
درجة مئوية	°م
عدد الفروع الناضجة لكل نبات	NMP
وزن الجاف للكرب لكل نبات	Pwp
عدد البذور لكل نبات	NSP
مردود الحبوب لكل هكتار	GY

مقدمة عامة

مقدمة عامة:

الأمن الغذائي هو أحد الاهتمامات الرئيسية للمجتمع الدولي، والذي أصبح الاهتمام به أمراً ملحاً في ظل النمو السكاني السريع وتغير المناخ الذي يهدد موارد الأرض والمياه في أجزاء كثيرة من العالم، ولتوفير الأمن الغذائي وجب البحث عن محاصيل بديلة تسد النقص الغذائي، ومن أبرز هذه المحاصيل الكينوا التي تعتبر محصولاً بديلاً رئيسياً لسد نقص الغذاء في هذا القرن. (Touati I., 2018)

الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) هي نبتة وجدت بمناطق الأنديز في أمريكا الجنوبية، لها قدرة استثنائية للتكيف مع الظروف البيئية المختلفة، مما يسمح لها بتحمل الجفاف والملوحة وحموضة التربة والبرد كما يمكن زراعتها على ارتفاعات عالية في المناطق الجبلية. (Repo-Carrasco-Valencia R. et al., 2009) وتعرف الكينوا بقيمتها الغذائية العالية مقارنة بالحبوب التقليدية. كما يعتبر أحد المحاصيل عالية الجودة من الحبوب، فهي خالية من الغلوتين ويشكل مصدراً مثالياً للبروتين (Ruiz-2003) وبهدف تعزيز الأمن الغذائي وسعت المنظمة العالمية للتغذية والزراعة للأمم المتحدة «FAO» اختبارات زراعة الكينوا بالعديد من دول العالم، خاصة النامية منها، بهدف تقييم الأصناف الجينية للكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*) بالبيئات المختلفة (Bazile et al,2016)

ظهرت الكثير من الأبحاث مؤخراً حول المكونات الكيميائية لبذور الكينوا وخصائصها العلاجية، فهي تحتوي على بعض المركبات النشطة بيولوجياً التي أظهرت خصائص دوائية مثيرة للاهتمام، مما تشير إلى تطبيقات محتملة في مجال المستحضرات الصيدلانية؛ علاوة على ذلك، لا تحتوي على الغلوتين، وبالتالي يمكن أن يستهلكها الأشخاص الذين لديهم حساسية من هذا البروتين، وفي هذه الحالة تقدم بديلاً غذائياً قيماً للأشخاص الذين يعانون من مرض الاضطرابات الهضمية (Herbillon M.,2015).

يمكن تقسيم هذا النبات إلى خمس مجموعات من الأصناف موزعة حسب مناطق التكيف البيئي: مثل كينوا الوديان، كينوا المرتفعات، كينوا مستوى سطح البحر، كينوا المسطحات الملحية، كينوا المناطق شبه الاستوائية. (Cercam., 2014)

فهل هذه الأصناف مختلفة في خصائصها المورفولوجية؟ وما هو الصنف الأكثر إنتاجية؟ للإجابة على هذه الأسئلة، اخترنا أربعة أصناف قصد إجراء دراسة مقارنة وهي:

(V12 : Amarilla marangani, V9 : Salcedo inia) ، (الكينوا الحمراء , الكينوا السوداء) حيث يهدف عملي إلى مقارنة بذور بعض أصناف الكينوا في منطقة وادي سوف.

احتوت دراستي على جزأين:

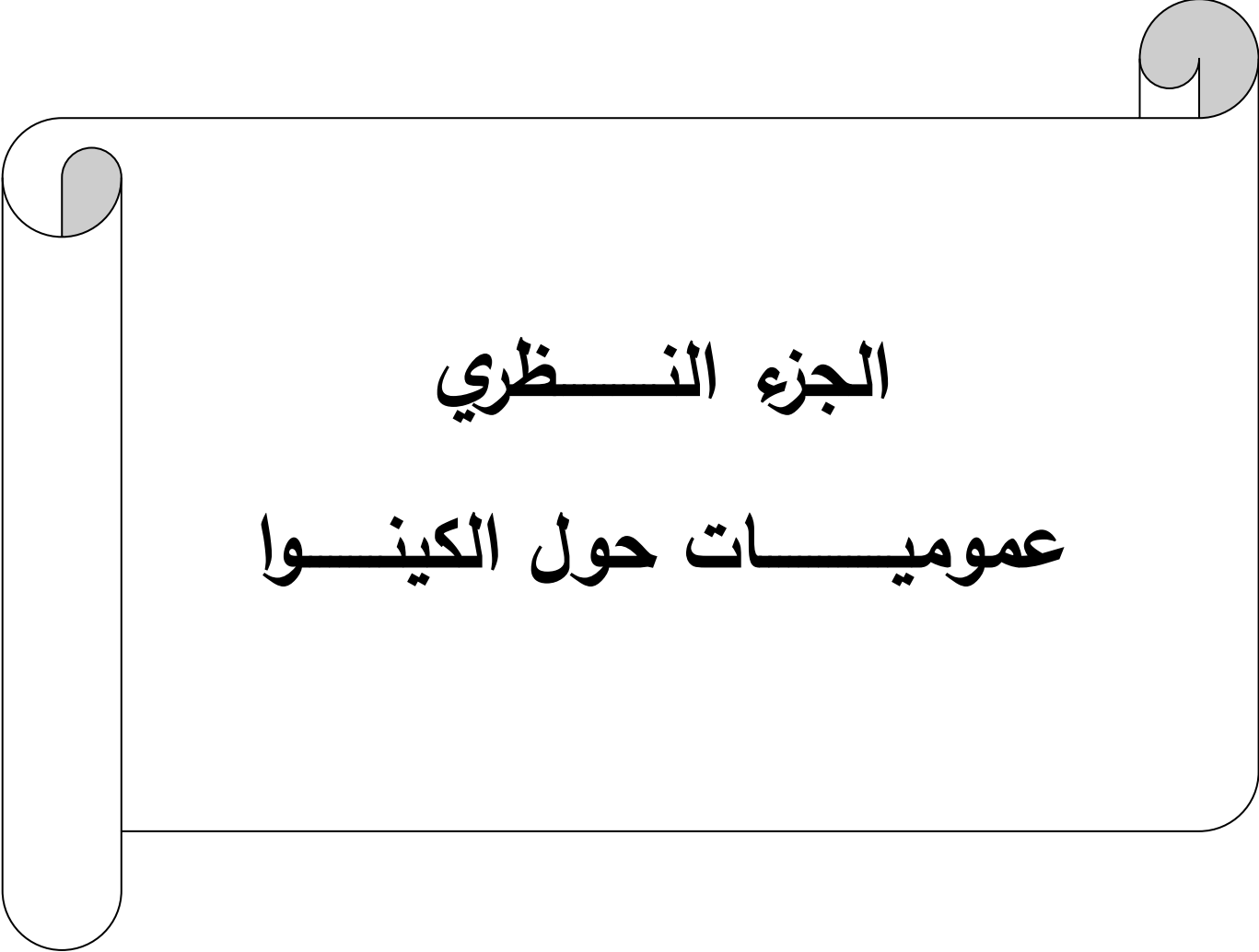
I. الجزء النظري: معلومات عامة عن الكينوا.

II. الجزء التطبيقي: يتضمن فصلين

الفصل الأول: وسائل وطرق الدراسة.

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.

خلاصة عامة

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both featuring rounded ends and a grey shaded area. The text is centered within the white space of the scroll.

الجزء النظري
عموميات حول الكينوا

1. العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae)

هي فصيلة نباتية تابعة للرتبة القرنفلية Caryophyllales من النباتات الملحية (Halophytes). (الموسوي،1987) تعرف باسم العائلة (البنجر أو الشمندر). (محمد طه،2002)، وتسمى أيضا الفصيلة رجل الأوز، هي عائلة كبيرة نسبيا من الأعشاب لمعمره وتضم حوالي 106 جنس و1400 نوع. (شكري،1994). معظمها تتواجد في المناطق الجافة والمالحة حول العالم. وتتضمن بعضها الأعشاب الضارة في المناطق المزروعة، معظم ما تتضمنه هذه العائلة من النباتات هي أعشاب ونادرا شجيرات. (الموسوي،1987) وتنمو في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية. (Herbillon marie,2015)

❖ المعادلة الزهرية:

زهرة منتظمة عديدة التناظر	\oplus	-
زهرة خنثى	\otimes	-
الكأس	K	-
التويج	Co	-
الاسدية	A	-
المتاع	\underline{G}	-



الوثيقة 01: الصيغة الزهرية العامة للعائلة الرمرامية. (الموسوي،1987)

✓ الوصف النباتي للعائلة الرمرامية:

الأزهار صغيرة خضراء اللون غير مميزة الأجزاء، وقد تكون كاملة، أو تكون النباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن، أو وحيدة الجنس ثنائية المسكن، تملأ الزهرة من البتلات، وتوجد بها من 3-5 سبلات منفصلة، و3-5 أسدية. المبيض علوي. (marie,2015 Herbillon)

2. تعريف نبات الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd*)

تتبع نبات الكينوا الجنس السرمق (*Chenopodium*) الذي ينتمي إلى العائلة الرمرامية (*chenopodiaceae*). (Valencia,2013) موطنه الأصلي منطقة جبال الانديز في أمريكا الجنوبية. (Matiacevichetal,2006). وهو نبات عشبي، حولي وذاتي التلقيح. (ربيع قبلان وجويل بريدي، 2015)

كما تعد الكينوا ام الحبوب في الحضارة الالانكا وتلقى اهتماما متزايدا بسبب ارتفاع قيمتها الغذائية وباعتبارها مصدرا جيد للمغذيات الدقيقة (Koziol, 1992). وهي من المحاصيل الحبوب الكاذبة او الغير حقيقية أي نباتات عريضة الأوراق وغير نجيلية لكنها تستخدم استخدام الحبوب وتطحن بذورها للحصول على دقيق. (أبو بكر وعبد الله، 2012)

نبته الكينوا نبتة منتصبة يصل ارتفاعها ما بين (200-500 cm)، وذلك بحسب صنف الكينوا، وتركيباتها الوراثية والظروف البيئية المحلية وخصوبة التربة. النظام الجذري للكينوا ومحوري الشكل وقوي وعميق، وهو ما يساعدها على مقاومة الجفاف ويوفر للنبتة الثبات اللازم. ساق الكينوا أسطواني الشكل كما هو موضح في (الوثيقة 02).

يختلف لون حبوب الكينوا بين الاسود والاحمر والوردي والبرتقالي والاصفر والابيض، ويعود ذلك الى وجود طبقة راتنجية على الغلاف الخارجي تحتوي على مادة الصابونين. (قبلان وبريدي، 2014) الكينوا نبات عشبي حولي معمر ثنائي الفلقة ذاتي التلقيح وهو من كاسيات البذور من تنبت بذوره بسرعة كبيرة في الرطوبة ودرجة الحرارة المثلى. (S A Valencia-Chamorro, 2004)



الوثيقة 02: نبات الكينوا (FAO, 2013)

3. توزيع الجغرافي لنبات الكينوا

موطنه الاصلي جبال الانديز في أمريكا الجنوبية (الوثيقة 03). (عمرو، 2017)



الوثيقة 03: الموطن الأصلي لنبات الكينوا

❖ عالميا:

حيث يزرع منذ أكثر من 5000 سنة في المنطقة المحيطة بحيرة تيتيكاكا في بيرو، بوليفيا وتشيلي. الكينوا يعني "ام الحبوب" في لغة قبائل الانكا لأنه مصدرهم الغذائي الاساسي. (ربيع وجويل، 2015)

وإدراكا لهذه الأهمية واحتياج العالم لهذا نوع نباتي، أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة عام 2013 "السنة الدولية للكينوا" (الوثيقة 04) تكريما لشعوب الأنديز (FAO, 2012, 2014)، كما تسعى الأمم المتحدة لجذب انتباه العالم إلى الدور الذي يمكن أن تلعبه الكينوا في مكافحة الجوع وانعدام الأمن الغذائي.



الوثيقة 04: شعار حملة السنة الدولية للكينوا

❖ وطنيا:

يتم زراعة واختبار الكينوا اليوم في 95 دولة بالعالم، حيث أدخلت زراعة الكينوا بالجزائر حيز الاختبار نهاية 2013 بداية 2014 بمناسبة السنة الدولية للكينوا عن طريق المنظمة العالمية للتغذية والزراعة للأمم المتحدة «FAO» عبر مشروع تعاون تقني «FAO - TCP» في عدد من البلدان من شمال إفريقيا والشرق الأدنى وآسيا (Bazile et al , 2016; Bazile, 2015) تقوم الجزائر بزراعة نبات الكينوا المعروفة بالحبوب العجيبة في محطات التجريبية التابعة لمعهد وزارة الفلاحة والتنمية الريفية في كل من ولاية بسكرة، سطيف، تيارات، جامعة، حاسي الرمل (سارة نوي، 2014)

مفتاح الوثيقة 05: النقطة الزرقاء تمثل الاماكن التي تزرع فيها نبات الكينوا



الوثيقة 05: التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا وطني

4. أصناف نبات الكينوا

خلال القرون التي عانى فيها المحصول من تمييز شديد وقيمة اقتصادية منخفضة، فقد العديد من الأصناف ف، يوجد حوالي 6000 صنف من الكينوا، هناك البرية أو المزروعة (**Vidalet** (al,2015)، أخذت التصنيفات الأولى للكينوا باعتبار لون النبات والبذور (السوداء، الحمراء والبيضاء) الثمار وأحيانا حتى شكل الثمار أو طعم البذور (Tapia et al,1979) ، وتوجد التي تقسم حسب تنوع النظم البيئية إلى خمس مجموعات وفقا للتغيرات المورفولوجية والفسولوجية الخاصة التي للتكيف مع بيئتها.

❖ والتي تتمثل في:

- كينوا مستوى سطح البحر
- كينوا الوديان
- كينوا من المناطق الاستوائية
- كينوا "سالاريس" Salares
- كينوا المرتفعات

(Guillaume, 2019 ; Risi & Galwey,1989)



الوثيقة 06: أصناف الكينوا (Latina, 2016)

5. الخصائص المرفولوجية لنبات الكينوا

تختلف مورفولوجيا الكينوا وفقاً للأنماط الوراثية (Lzquierdo et al,1979)، والمناطق الزراعية الأيكولوجية التي تُزرع فيها، حيث أشار (Gandarillas,1979) إلا أن مورفولوجيا النبات له علاقة في تحديد أصناف الكينوا.

○ الخصائص الخضرية:

✓ الجذور:

نظام جذري، قوي وعميق ومتفرع يسمح للنبات بمقاومة الجفاف، حيث يرتبط عمقه

ارتباطاً وثيقاً بارتفاع النبات. (Herbillon,2005)



الوثيقة 07: المجموع الجذري للكينوا (ITDAS, 2017)

✓ الساق:

هو أسطواني على مستوى العنق، يتراوح قطره بين 1سم و8سم، وارتفاعه بين 50 سم و2م وفقا للأصناف وظروف الزراعة مثل كثافة البذرة أو الاخصاب، (Mujica et al, 2001) لونه متغيرا جدا، يمكن ان يكون اخضر بشكل موحد، او اخضر مع خطوط ارجوانية او حمراء، او احمر بشكل موحد، يحتوي في جوفه مادة نخاعية تتحلل عند النضج، مخلفة فراغا اسفنجيا غنيا بالبكتين والسليولوز. (Gandarillas, 1979)



الوثيقة 08: ساق الكينوا (Grupo, 2013)

✓ الأوراق:

متبادلة معنقة مسطحة، متموجة أو مسننة الحافة، تكون الأوراق القاعدية كبيرة معينة الشكل أو مثلثية، في حين أن الأوراق العلوية تكون صغيرة رمحية الشكل. (Mujica et al, 2001) تأخذ لون أخضر بشكل عام عندما تكون فتية ثم تتغير إلى اللون الأصفر أو

الأحمر أو الأرجواني حسب الأصناف،(Gallardo, 1997) تبدي تكيفات مرفولوجية على سطحها تساهم في مقاومة الجفاف تتمثل في الحليمات والبشرة الشمعية السمكية. (Jacobsen et Stolen,1993)



الوثيقة 09: الأشكال المختلفة لأوراق الكينوا (ITDAS, 2017)

○ الخصائص الزهرية:

✓ الأزهار:

صغيرة بدون بتلات أحادية الجنس أو خنثوية ب 2 أو 3 مياسم ريشية وخمس أسدية، تظل مفتوحة لمدة 5-7 أيام (Tapia et al, 1979) اما المبيض فهو اهليجي علوي وحيد الحجرة، وتكون الأزهار الخنثى الموجودة في الكبة قميه وتبرز بين المدقات. Risi (et) Galwey,1984

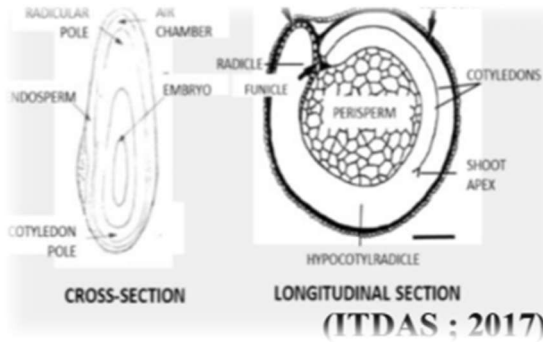


الوثيقة 10: الأشكال المختلفة لأوراق الكينوا (ITDAS, 2017)

✓ الثمار:

أكينة (ثمرة فقيرة)، تحتوي كل ثمرة على بذرة واحدة تختلف في الشكل والحجم واللون

يتراوح قطرها بين (4-5.1mm). (Risi et Galwey,1984).

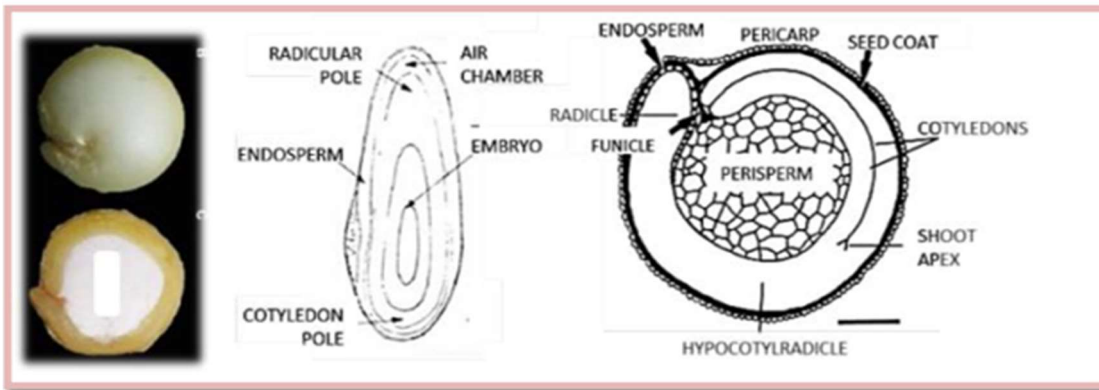


الوثيقة 12: ثمرة الكينوا

الوثيقة 11: ألوان ثمرة الكينوا

■ ويتجلى فيها ثلاثة أجزاء:

















- الأبيسيرم: هنا يوجد الصابونين الذي يمنح الحبوب طعمًا مرًا. انها يختلف الالتزام بالبذور مع الأنماط الجينية.
- الجنين: يتكون من فلتتين وجذر ويشكل 30% من الحجم الكلي للبذور. الذي يحيط بالمنطقة المحيطة بالجد على شكل حلقة، مع انحناء 320 درجة، لونه أصفر، بقياس 3.54 ملم في الطول وعرض 0.36 ملم.
- البيريسبيرم: وهي أنسجة التخزين الرئيسية وتتكون بشكل أساسي من حبيبات النشا. إنه أبيض ويمثل عمليا 60 % من سطح البذور (الوثيقة 12). (Mujica et al,2001)



الوثيقة 13: بذور الكينوا (Chenopodium quinoa Willd) في مقطع عرضي

وطولي. (Irving et al, 1981)

• الوصف المورفولوجي للأصناف الأربعة المدروسة

الوصف المورفولوجي		الأنواع النباتية
		V9
		
		V12
		
		الخمراء
		
		السوداء
		

الجدول 01: الوصف المورفولوجي للأصناف الأربعة المدروسة من الكينوا حسب (John et al, 2013)

6. التصنيف العلمي لنبات الكينوا

تعتبر الكينوا نبات عشبي من اشباه الحبوب، ذات بذور صغيره الحجم 1.5-2مم وصنفت في العائلة Chenopodiaceae الرمامية حسب تصنيف العالم Cronquist في عام 1981، وفي عام 2009 صنفت حسب التصنيف المنسب التطوري APGIII (Phylogenetic) إلى العائلة القטיפية Amaranthaceae.

Plantae	المملكة
Magnoliopsidae	القسم
Caryophyllidae	تحت - صف
Caryophyllales	الرتبة
Chenopodiaceae	العائلة
Chenopodium	الجنس
<i>Chenopodium quinoa willd</i>	النوع
(Bioversity International ,FAO.2013)	الأسماء الشائعة
الكينوا	بالعربية
Ansérine quinoa,riz de pérou,petit riz de pérou Quinoa	بالفرنسية
Quinoa,quinua,kinoa,sweet quinoa,peruvian rice, inca rice,petty rice	بالإنجليزية

الجدول 02: التصنيف العلمي لنبات الكينوا حسب (Cronquist,1981)

7. دورة الحياة لنبات الكينوا

تنمو الكينوا خلال فترة الربيع والصيف، دورة حياته حوالي 6 أشهر، لكنها تختلف حسب المنطقة التي تم فيها موسم البذر والحصاد وحسب أداء الأصناف الجينية للكينوا (Sajjad et al,2014) حسب Mugica et canahua عام 1989 تم تقسيم مراحل نمو نبات الكينوا الى 12 مرحلة نمو وعالم Espindola 1994 في 9 مراحل وهي كالتالي:

❖ الرفع:

ويقابل الرفع خروج الشتلات وتوزيع أوراق الفلقة (إنبات الهضم). يحدث بين سبعة وعشرة أيام

بعد البذر، في ظل ظروف الإنبات المثلى. (بلقاسم يسرى، حم عيد مبروكة,2018)

❖ ورقتان حقيقتان:

تظهر أول ورقتان حقيقتان بعد 15 الى 20 يوما من الزراعة، الى جانب النمو السريع للجدور. هم المعيني على النقيض من أوراق lanceolate، cotyledaryary هم حساسون جدا لهجوم الحشرات.

❖ أربعة أوراق حقيقية:

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

❖ ستة أوراق حقيقة:

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

❖ التفرع:

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

❖ بداية تشكيل العقدة الزهرية:

يبدأ ظهور النورة في قمة النبات بعد 55 إلى 60 يوما، محاطا بتكتل من الأوراق الصغيرة التي لا تزال تغطها جزئيا. في نفس الوقت، يتحول لون أول زوج من الأوراق الحقيقية إلى اللون الأصفر ولم يعد نشطاً ضوئياً. يطول الجذع ويزيد قطره. (بلقاسم يسرى، حم عيد

مبروكة، 2018)

❖ العنقود الزهري:

أصبحت النورة واضحة الآن فوق الأوراق، بالإضافة الى الكبيبات التي تشكله. تظهر براعم الزهور الفردية من 65 إلى 70 يوما بعد الزراعة.

❖ بداية الإزهار:

تفتح الأزهار الأولى من 75 إلى 80 يوماً بعد الزراعة. يبدأ النبات ليكون أكثر حساسية للبرد والجفاف.

❖ الإزهار:

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

❖ مرحلة الحبوب اللببية:

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

❖ النضج العجيني:

يكون محتوى الثمرة ذو طبيعة عجيني بحيث يكون أبيض دائماً، 130 إلى 160 يوماً بعد الزراعة.

❖ النضج الفسيولوجي (الحبوب الصلبة):

النضج، أكثر مقاومة للضغط، نضج بعد 160 إلى 180 يوماً، مع محتوى الرطوبة أقل من 15% أثناء ملء الحبوب منذ الإزهار، فان معظم الأوراق قد يتم اصفرارها وتسقطت حتى يكتمل تساقط الأوراق عند النضج. (Lebonvallet, 2008)



الوثيقة 14: توضح مراحل نمو نبات الكينوا (Idr in Lebonvallet, 2008)

8. استخدامات نبات الكينوا

تمتاز حبوب الكينوا بتركيبها الغذائية الفريدة فهي تجمع بين احتوائها على البروتين الكامل، مما يجعلها ذات قيمة غذائية للذين يفضلون البروتين النباتي عن الحيواني، إضافة الى احتوائها على الدهون غير المشبعة والعديد من المعادن والفيتامينات والالياف الغذائية، حيث ان لها فوائد صحية عديدة لجسم الانسان ويمكن تلخيصها بالآتي:

- ✓ مصدر جيد للبروتين كامل النوعية (تحتوي على جميع الاحماض الامينية الأساسية).
- ✓ توفر مصدرا جيدا للألياف ضعف ما توفره الحبوب الاخرى ولذا تساعد في المحافظة على الجهاز الهضمي بالتخلص من الامساك وعلى صحة القولون، والتي لها دور واضح في خفض مستويات الكوليسترول والدهون، فهي غذاء مناسب لتخفيف الوزن.
- ✓ مصدر جيد للمغنيسيوم الذي يساعد في الحماية من الصداع النصفي، وتسهم في المحافظة على صحة القلب والاعوية الدموية فالمغنيسيوم يساعد على استرخاء الاعوية الدموية والحد من عدم انتظام ضربات القلب وارتفاع ضغط الدم. إضافة إلى دوره في ضبط مستويات سكر الدم ونقل السيالات العصبية، وإسهاماته في بناء العظام (FAO,2013) حمض الفوليك وفيتامين (ب) في الكينوا يعززان قدرة الكبد على ازالة السموم من الجسم. تتميز عن الحبوب بكونها مصدرا جيدا للحديد ومن المعروف ان الحديد مهم لحمل الاكسجين لجميع خلايا الجسم، وخاصة الدماغ ويعد مصدرا مهما للطاقة في الجسم كما يساعد في انقباض العضلات.
- ✓ ينصح بالكينوا للمرضى الحساسية من الغلوتين فهي خالية من الغلوتين خلافا للقمح.
- ✓ توفير الكينوا العديد من المعادن والفيتامينات المضادة للأكسدة، اذ تحوي ما يقرب نصف الحد الأدنى من المتطلبات اليومية للمغنيز، وتعد مصدرا جيد للنحاس والزنك. هذه المعادن ضرورية لتجميع أنزيم الديسموتاز المضادة للأكسدة والذي يلعب دورا مهما في ابطاء اثار الشيخوخة، ويساعد في القضاء على الخلايا السرطانية. (FAO,2013)
- ✓ تتركز في الكينوا الفلافونويد أكثر من تركيزها في التوت البري نفسه الذي يعد أغنى مصدر للفلافونويد والتي تعد من المغذيات النباتية المضادة للالتهابات، والكينوا بها أيضا أو ميغا3، وحمض الفالينولينيك. (FAO,2013)

- ✓ **الاستخدام الغذائي:** تستخدم حبوب الكينوا بعد طحنها لدقيق في صناعة الخبز نظرا لقيمتها الغذائية، فيمكن خلطها بنسبة 30% مع دقيق القمح والذرة لعمل الخبز، اذ يعمل على تحسين مذاقه ورفع قيمته الغذائية ويدخل الدقيق ويفضل التحميص الحبوب قبل الطحن، كما تحمص الحبوب وتؤكل كالفشار وقد تضاف إلى الشوربة لإعطائها مذاق مميز (Jacobsen et Stolen,1993)
- وكما يستخدم مركز بروتين الكينوا كعنصر في المكملات الغذائية للإنسان أو الحيوان، وفي حبوب الكينوا تصل نسبة الزيت من 8.5-9%، ويستخدم في الغذاء الآدمي، وهو يقارب في قيمته الغذائية زيت الذرة ويتفوق عليه في قدرته على البقاء دون تزنج فترة أطول. (Montoya et al,2005)
- ✓ **الاستخدامات الطبية والدوائية:** تقليديا، استخدمت الشعوب الأصلية ولا تزال تستخدم أوراق الكينوا وسيقانها وحبوبها للأغراض الطبية: التئام الجروح، تخفيف التورم، وتهدئة للألم (الأسنان)، وتطهير المسالك البولية. كما أنها تستخدم في تجبير العظام، ومعالجة النزيف الداخلي، وكمادة طاردة للحشرات ولدى الصابونين المستخرج من الكينوا المرة خصائص يمكن أن تحدث تغيرات في نفاذية الأمعاء وتساعد في امتصاص أدوية معينة. (Mujica et al,2001)
- ✓ **الاستخدام الصناعي:** يثبت نشاء الكينوا بشكل ممتاز في ظروف التجمد والذوبان، ويمكن أن يوفر بديلا للنشويات المعدلة كيميائيا (احمد وآخرون؛1998) ولنشاء الكينوا إمكانيات استخدام صناعي خاصة بسبب صغر حجم حبوبه، فيمكن على سبيل المثال أن يستخدم في صنع الرذاذ(الايروسول)، والعجائن وورق النسخ، والحلوى والسواغات في صناعة البلاستيك وأنواع التالك والمساحيق المستخدمة في الطباعة. (Montoya L.et autre,2005) وبالإضافة الى الاستخدام الصناعي لحبوب الكينوا، يمكن للصابونينات المستخرجة من قشرة الكينوا المرة أن تستخدم في اشكال مختلفة ومفيدة، يمكن استعمالها في المنظفات أو معجون الأسنان أو الشامبو. (Montoya L.et autre,2005) وقد تبين أيضا من خلال تجربة ناجحة اجريت في بوليفيا أنه يمكن استخدام الصابونين كمبيد آفات حيوي (U.S.-E.P.A. 2002).
- ✓ **استخدامها كأعلاف للحيوانات:** يمكن أن تستخدم النبتة كلها كعلف أخضر، وتستخدم مخلفات الحصاد لإطعام الماشية والأغنام والخنازير والخيول والدواجن. (Carmen et al,2008)

9. القيمة الغذائية لنبات الكينوا

تتمتع حبوب الكينوا بقيمة غذائية عالية من حيث كمية ونوعية البروتينات (22-11%)، في حين يتركز هذا المحتوى بشكل أساسي في البذور، كما تملك أيضا القدرة على تكوين كل الأحماض الأمينية الأساسية بشكل متوازن نسبيا، تعتبر غنية جدا وبشكل خاص بالحمض الأميني الليسين الذي تقتقر منه العديد من الأنواع الأخرى من الحبوب، كما أنها خالية من الغلوتين وغنية بالفيتامينات، المعادن والدهون والألياف. وأثبتت عدة دراسات إلى أن الكينوا مصدر ممتاز للفيتامينات ومضادات الأكسدة والأحماض الدهنية. (Dini et a,2004)

المواد	نسبته مما يحتاجه الجسم يوميا	الكمية الموجودة في 100g
الطاقة		1,539 kJ (368 kcal)
الكربوهيدرات الكلية		63 g
منها نشاء		52 g
ألياف غذائية		7 g
الدهون الكلية		6 g
منها متعدد غيرمشبع		3.3 g
بروتين		14 g
Tryptophan		0.167 g
Threonine		0.421 g
Isoleucine		0.504 g
Leucine		0.840 g
Lysine		0.766 g
Methionine		0.309 g
Cystine		0.203 g
Phenylalanine		0.593 g
Tyrosine		0.267 g
Valine		0.594 g
Arginine		1.091 g
Histidine		0.407 g
Alanine		0.588 g
Aspartic acid		1.134 g
Glutamic acid		1.865 g
Glycine		0.694 g
Proline		0.773 g
سرين		0.567 g
الفيتامينات		185.2 mg
ثيامين (B1)	(31%)	0.36 mg
ريبوفلافين (B2)	(27%)	0.32 mg
فيتامين B6	(38%)	0.5 mg
فولات (B9)	(46%)	184 mg
المعادن		1.3 g
كالسيوم	(4%)	36 mg
حديد	(35%)	4.6 mg
الماغنسيوم	(55%)	197 mg
فوسفور	(65%)	457 mg
بوتاسيوم	(12%)	563 mg
زنك	(33%)	3.1 mg
مواد أخرى		8.515 g
ماء		

الجدول 03: القيمة الغذائية لـ 100 g من الكينوا المطبوخة (FAO,2013)

10. زراعة نبات الكينوا في الجزائر

استخدامها كمحصول جديد يساهم في التنوع الغذائي وتعميم زراعتها في الأراضي المتضررة من الملوحة وشح الموارد المائية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

○ المسار التقني للزراعة:

▪ تحضير التربة:

يتكون من ثلاث عمليات لازمة:

الحرث بعمق 35سم وإعادة الحرث في بداية أوت ثم القيام بتسوية الأرض.

▪ موعد البذر:

الفترة التي اختيرت لموعد البذر هي من بداية سبتمبر الى غاية منتصف شهر

أكتوبر، وأجريت هذه المواعيد في المناطق التالية:

بسكرة والوادي: الاسبوعين الاولين من سبتمبر، وأدرار: في شهر أكتوبر.

▪ الاسمدة:

- الاسمدة العضوية تم استعمالها من طرف بعض الفلاحين، اعطت نتائج جيدة.

- الاسمدة المعدنية يتم استعمالها على مراحل نمو النبات.

▪ السقي:

تسقى حسب الحاجة ولا يحتاج نبات الكينوا الى كميات كبيرة من الماء.

▪ الجني:

طريقة الجني تكون يدوية في المساحات الصغيرة، والية في المساحات الكبيرة، بعد

الجني يتم تجفيف البذور لكي تكون جاهزة حيث يصل المرود الى 30قنطار/الهكتار.

(ITDAS,2017)

11. الخصائص الفسيولوجية

نظرا لتنوعه الجيني الكبير فالكينوا لديها القدرة على التكيف مع الظروف البيئية غير الملائمة، بما في ذلك تحمل البرودة والجفاف والملوحة (Lebonvallet S, 2008)

• مقاومة الجفاف:

من أجل الهروب من فترات الجفاف، يستخدم النبات زيادة المراحل الأولى من النمو لدورة حياته لأنها تتبع استراتيجيات أخرى لتحمل الإجهاد، وذلك بفضل مرونة أنسجته وامكانياته وتشكيل غدد حويصلية خاصة وخلايا صغيرة بجدار سميك، يتميز هذا النبات بنظام جذر منتشر على السطح ويمكن أن تكون عميقة في الأرض. (Rjeibi W al et, 2015)

• مقاومة الملوحة:

تعد منطقة سالار التيبيلانو جنوب بوليفيا أكبر منطقة لإنتاج الكينوا في العالم، حيث تحتوي التربة على نسبة عالية من الأملاح أساسا كلوريد الصوديوم، وهذا يشير إلى أن الكينوا يتحمل وجود الملح في التربة، يزيد الطلب على البوتاسيوم في حالة حدوث ضغوط ملحية للتعديل. تشير الدراسات إلى أن الملح لا يسبب موت الجنين، ولكن فقط يؤخر الآليات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية المشاركة في المرحلة الأولى من الإنبات، توجد اختلافات كبيرة في تحمل الملح بين الأصناف فبالنسبة لمعظمهم الإنتاج أعلى في ظل الظروف معتدلة الملوحة. (Rjeibi W et al, 2015 ;)

(Del Castillo C et al, 2008)

• مقاومة البرودة:

هناك العديد من أنواع الكينوا المناسبة لدرجات الحرارة المنخفضة فيختلف إنتاج الهلام من النبات وفقا للمدة، الشدة، رطوبة الهواء النسبية والنمط الجيني، بشكل عام أن الحد الأدنى لدرجة حرارة نمو الكينوا وفقا للمدة، الشدة، رطوبة الهواء النسبية والنمط الجيني، بشكل عام أن الحد الأدنى لدرجة حرارة نمو الكينوا (هو 5 م، لكن هناك بعض الأصناف تتحمل درجة حرارة تصل إلى 18 م) خلال المراحل الأولى من النمو. ففي الواقع الكينوا لديها نسبة عالية من السكريات القابلة للذوبان، والتي يمكن أن تسبب انخفاض في معدل التجميد، وبالتالي يساعد على خفض درجة الحرارة القاتلة لأنسجة الأوراق. (Herbillon M, 2015; Del Castillo Cet al, 2008)

الخصائص	الآلية
<ul style="list-style-type: none"> • أوراق متساقطة • صغر حجم الورقة • تخفيض حجم النبات 	المورفولوجية (Morphologiques)
<ul style="list-style-type: none"> • حركة الأوراق والساق 	الفيسيولوجية (Physiologiques)
<ul style="list-style-type: none"> • ثغور أقل وأحجام أكبر 	التشريحية (Anatomiques)
<ul style="list-style-type: none"> • الفترة الفينولوجية أكثر تحمل للبرد • تمديد أو تقصير الفترة الفينولوجية 	الفينولوجية (Phénologiques)
<ul style="list-style-type: none"> • تراكم المستقلبات (السكريات القابلة للذوبان والبرولين وبروتين) 	الحيوية (Biochimiques)

الجدول (04): آلية مقاومة نبات الكينوا للبرودة (Del Castillo C et al, 2008)

12. المتطلبات البيئية لنبات الكينوا

أشارت العديد من الأبحاث أن المتطلبات البيئية لنمو وإنتاج الكينوا يمكن أن نلخصها في:

• المناخ:

يتطلب نبات الكينوا درجات الحرارة المنخفضة وعدد قليل من ساعات النهار، حيث تمثل درجة الحرارة المثلى لنموه من 10 إلى 25°م (Garcia et al, 2015) أما درجات الحرارة التي تتجاوز 35°م فتسبب سكون النبات أو عقم حبوب اللقاح، كما أن نبات الكينوا مقاوم للصقيع الخفيف (0-1)°م غالبا لا يتجاوز (2)°م في طور الإزهار، كما أنه لا يتأثر بدرجات الحرارة التي تصل إلى (7)°م 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.

(ValenciaChamorro, 2003)

• 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 (8.4) إلى القلوية (3.8) (Oelke et al, 1992)، يتحمل نبات الكينوا الملوحة بدرجة مرتفعة حيث يمكنه الإنبات والنمو عند مستويات ملوحة تعادل ملوحة مياه الآبار. (Hanadi et

(al,2011;koyro et Eisa, 2008)

• الاحتياجات المائية:

يحتاج النبات من 300 إلى 1000 مم من مياه المطر في السنة، لنمو المحصول ولتكوين الحبوب، وفي المناطق الجبلية المرتفعة لا يحتاج النبات إلى كميات كبيرة من المياه للري، ويكفي رطوبة الندى الصباحي، أما في الأراضي المروية يحتاج المحصول إلى 33% من كميات مياه الري اللازمة لمحصول القمح أي حوالي 1000 متر مكعب فقط، وهناك سلالات مختلفة من الكينوا فبعضها يحتاج إلى نهار طويل، وأخرى تحتاج إلى نهار قصير، ولهذه السلالات احتياجات حرارية ونسب مختلفة من الرطوبة لذا تنمو الكينوا في مختلف أنواع الأراضي (Geerts et al , 2008)

13. الإنتاج




في الأراضي الجيدة يتراوح إنتاج الهكتار من 2 إلى 3 طن من الحبوب، وتحت ظروف الأراضي الملحية والأراضي الفقيرة الخصوبة حوالي 1-1.5 طن، ويتم الحصاد بقطع القناديل يدويا وفرك الحبوب وغسلها لإزالة مادة الصابونين ثم تجفيفها (FAO,2011)

14. مواعيد الزراعة

يعتبر شهر نوفمبر في مناطق زراعته الأصلية أفضل وقت لبدء الزراعة، لكن في منطقتنا يعتبر شهر سبتمبر هو أفضل وقت للزراعة، وتزرع بكثافة نباتية قدرها 100000 - 160000 نبات في الهكتار، ويصل للنضج بعد 90 - 120 يوما، ثم يتم الحصاد بعد ذلك. (FAO,2011)

15. أمراض وآفات الكينوا

للكينوا مجموعة كبيرة من مسببات الأمراض والآفات التي تهاجمه وتسبب له أضرارا كبيرة، بالإضافة إلى ذلك تهاجم الطيور الكينوا بشكل رئيسي في مرحلة الإزهار؛ لكنها تسبب ضررا طفيفاً لأن الكينوا لديها دفاع كيميائي على شكل صابونين يمنح مقاومة للحشرات والطيور الضارة

الفطريات		
<i>Sclerotium rolfsii</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Phoma exigua</i>
المرض Sclerotiniose	المرض: La fonte des semis	المرض: Phoma
الأعراض: تعفن البذور (بذور الشتلات). (Herbillon M., 2015)	الأعراض: فشل إنبات البذور. (Solveig Det al., 2006)	الأعراض: تعفن الجذع على شكل بقع بنية اللون ، وفي النهاية ينحني ويميل للكسر بسهولة. (Jinhui L.et al., 2017)
<i>Peronospora farinosa</i>	<i>Fusarium sp</i>	<i>Ascochyta hyalospora</i>
المرض Mildiou	المرض Fusariose (Herbillon M., 2015)	المرض Les taches foliaires
الأعراض: تغير اللون في الجزء العلوي من الأوراق ، مع وجود فطريات بيضاء أو أرجوانية في الجزء السفلي. (Jancurova et al.,2009)	الأعراض : تعفن الجذر والذبول. (Solveig Det al.,2006)	الأعراض : بقع دائرية فاتحة اللون (0.5-1.0 سم) الى بنية فاتحة (Jinhui L.et al.,2017)
		

الوثيقة (15): الفطريات التي تصيب الكينوا

البكتيريا

*Pseudomonas sp*المرض : Bactériose
(Benlhabib., 2005)الاعراض : بقع ، حروق ، ذبول وتعفن
(Testen A et al., 2014) .

الصورة (10): البكتيريا التي تؤثر على الكينوا

الديدان

Heterodera sp

المرض : Nématodes à kystes

الأعراض:

- كرات بيضاء صغيرة في الجذر
 - اللون الأصفر في نهاية الأوراق
- (Boyer., 2018).



الوثيقة (16): الفطريات التي تصيب الكينوا

الحشرات

Le complexe de ticona (*Copitarsia turbata*,
Feltia sp, *Heliothis titicaquensis*, *Spodoptera*)

Quinoa moth(*Eurysacca
melanocampta*)

الأعراض: تستهلك اليرقات وتدمر الأوراق والزهور والحبوب

(FAO., 2011)



يرقة complexe de ticona



يرقة Quinoa moth

Lygus Bugs (*Lygus spp*)

Pucerons

الأعراض:

تضر الحشرات بالزهور والبذور.



الأعراض:

وجد المن بشكل رئيسي على الجزء السفلي للأوراق.



(Julianne A. Kellogg, 2017)

الوثيقة (17): الحشرات التي تؤثر على الكينوا

الجزء التطبيقي

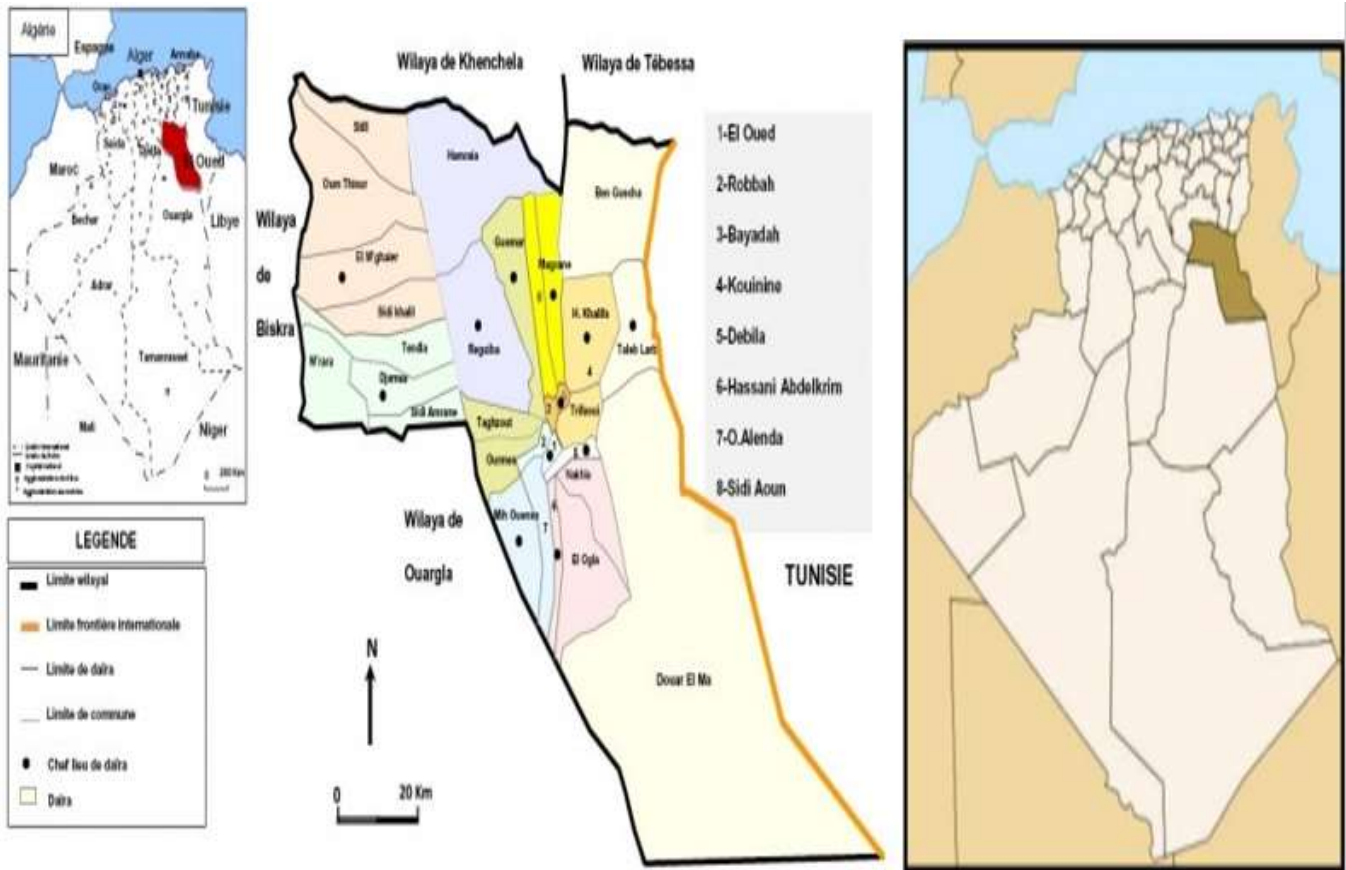
الفصل الأول

طرق و وسائل الدراسة

1. تقديم منطقة الدراسة

1. الموقع الجغرافي:

تعد ولاية الوادي واحدة من أهم الولايات في جنوب الجزائر إذ تتربع على مساحة 35752 Km² تقع بين خطي طول 8° و 6° شرقا ودائرتي عرض 30° و 34° شمالا (Najah, 1971) حيث تقع وادي سوف في منطقة الواحات في الجنوب الشرقي الجزائري، ضمن منطقة العرق الشرقي الكبير (الوثيقة 18) الحدود الشمالية للمنطقة تنتهي عند منطقة الشطوط المالحة الشمالية، وهي شط ملغيغ وشط مرونة، أما جنوبا فتمتد المنطقة في أعماق العرق الشرقي الكبير حتى منطقة ورقلة، ومن الشرق تصل المنطقة إلى الشطوط المالحة للجمهورية التونسية وهما شط الجريد وشط الغرسة، أما غربا فتنتهي عند الأراضي المنبسطة لمنطقة وادي ريغ ومنطقة تقرت (حليس، 2007)



الوثيقة (19): خريطة ولاية الوادي (Google, 2014)

الوثيقة (18): التوزيع الجغرافي

لمنطقة الوادي (م م ف وو، 2017)

2. الخصائص الطبيعية والمناخية لمنطقة وادي سوف

1.2. الحرارة:

تتميز منطقة سوف بحرارة عالية صيفا ومنخفضة في الشتاء نتيجة موقعها القاري وقربها من خط الإستواء، حيث سجل خلال السنوات 2004-2013 أعلى متوسط شهري للحرارة خلال شهر جويلية والمقدر بـ 07.42°م، وقدر أدنى متوسط شهري خلال شهر جانفي والمقدر بـ 91.4°م، في حين أن المتوسط السنوي يقدر بـ 56.22°م (Voisin, 2004)، والجدول رقم (05) يوضح ذلك.

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
M	17.65	19.51	24.21	28.69	33.28	38.62	42.07	41.13	35.53	30.55	22.96	17.99	29.35
M	4.91	6.23	10.61	14.68	18.7	23.69	27.08	26.46	22.49	17.11	9.94	6.75	15.72
M+m/2	11.28	12.8	17.42	21.74	26.12	31.21	34.65	33.74	29.04	23.72	16.58	12.39	22.56

الجدول (05): يوضح توزيع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة بمنطقة وادي سوف في الفترة 2004

2.2. التساقط:

لكمية الأمطار أهمية بالغة في نمو وتطور النبات، كما تؤثر على خصائص التربة (راضي، 2004). وتبين قيم التساقط الشهري خلال (2004-2013) فترة ممطرة تمتد من شهر سبتمبر إلى شهر أفريل حيث سجلت أكبر قيمة في شهر جانفي وتقدر بـ 57.20 مم وفترة جافة تميز باقي شهور السنة، قدرت كمية التساقط السنوي بـ 69 مم (2004), (Voisin)، كما يوضحها الجدول رقم (06)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
التساقط مم	20.57	0.85	8.76	7.17	1.6	0.62	0	3.7	7.18	5.04	6.13	7.96	69.6

الجدول (06): يوضح توزيع متوسطات التساقط الشهرية لمنطقة وادي سوف في الفترة

2004

3.2. الرياح:

تمتاز منطقة وادي سوف بحركة هوائية نشطة على مدار السنة فتهب رياح شمالية، وشمالية غربية (الظهراوي) من فيفري إلى أفريل وتهب رياح شرقية (وتسمى البحري) وهي منعشة من أوت إلى أكتوبر وتهب رياح جنوبية (وتسمى الشهيلي) وهي حارة ويكون ذلك خلال الصيف (م ت وو، 2017). كما يوضح الجدول (07)

نوع الرياح	اتجاه الرياح	فترته	متوسط السرعة
الظهراوي	شمالية غربية	الربيع	13-16 كم/سا
الشهيلي	جنوبية شمالية	الصيف	10-17 كم/سا
البحري	شرقية غربية	الخريف	10-11 كم/سا

الجدول (07): يوضح أنواع الرياح وبعض خصائصها بمنطقة وادي سوف

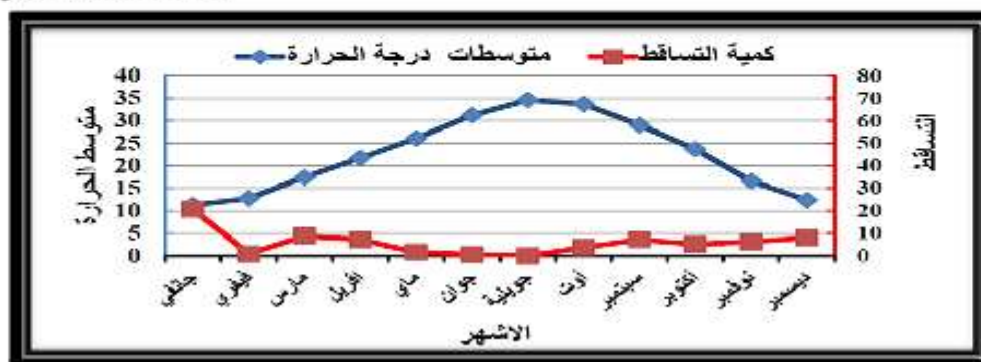
4.2. طول الفترة الجافة:

المؤشر المطري الحراري GAUSSEN هو ر بط العلاقة بين التساقط والحرارة ومن خلالها يمكن معرفة فترات الرطوبة وفترات الجفاف طيلة السنة (Voisin, 2004). والمنحنى التالي يوضح طول الفترة الجافة خلال السنوات (2004-2013) في منطقة وادي سوف حسب العلاقة التالية:

$$P=2T$$

P: المعدل السنوي للتساقط

T: معدل المتوسط الحراري



الوثيقة (20): منحنى يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والتساقط في منطقة وادي سوف (2004 ,

(Voisin

5.2. التربة:

تسود منطقة الدراسة تربة رملية تحتوي على أقل من 10% من حبيبات الطين والسلت وعلى 90% من حبيبات الرمل. تتميز خصائصها الكيميائية بقلّة العناصر المعدنية والعضوية، كما أن قدرة احتفاظها بهذه العناصر ضعيفة جداً، حيث أن هذه الأراضي لا تمثل إلا هيكلًا لتثبيت النبات ولا تقي باحتياجاتها من العناصر الغذائية (حليس، 2005)

تسود منطقة الدراسة تربة رملية تحتوي على أقل من 10% من حبيبات الطين والسلت وعلى 90% من حبيبات الرمل. تتميز خصائصها الكيميائية بقلّة العناصر المعدنية والعضوية، كما أن قدرة احتفاظها بهذه العناصر ضعيفة جداً، حيث أن هذه الأراضي لا تمثل إلا هيكلًا لتثبيت النبات ولا تقي باحتياجاتها من العناصر الغذائية (حليس، 2005)

6.2. التنوع البيو مناخي لمنطقة وادي سوف (المكافئ المطري الحراري Q Emberger):

تتميز ولاية الوادي بمناخ صحراوي جاف، بحيث يتم تحديد مناخ المنطقة بمنحنى لامبرجي وذلك حسب القانون التالي: (دحية، 2009)

$$Q=3.43P/M-m$$

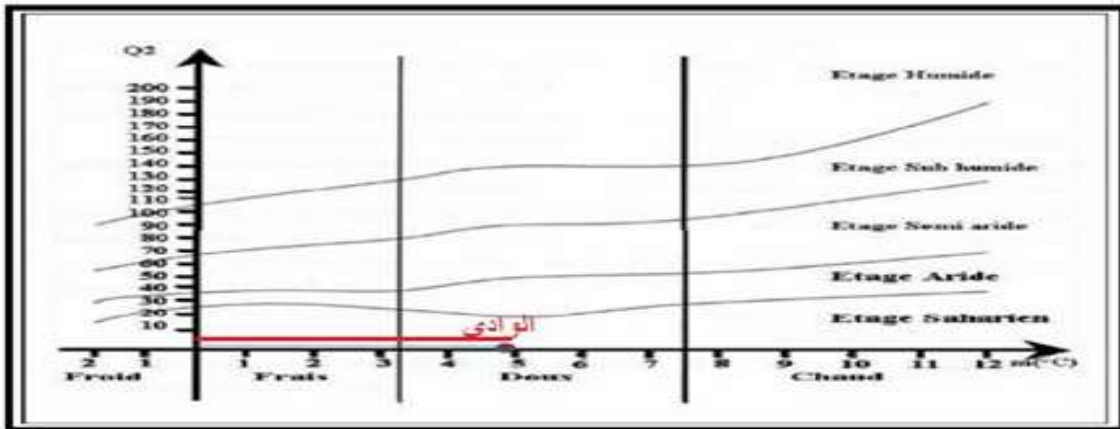
Q : المكافئ المطري الحراري

P : المتوسط السنوي للتساقط (مم)

M : درجة الحرارة القصوى لآخر شهر

m : درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر

$$69.6/42.07 - 4.91 = 6.42 \times Q = 3.43$$



الوثيقة (21): النطاق البيو مناخي لمنطقة وادي سوف (Voisin, 2004)

II. مواد وطرق الدراسة

1. مواد الدراسة

1.1. المادة النباتية:

يظهر نبات الكينوا تنوعا مورفولوجيا كبيرا وفي هذه الدراسة تم اختيار بذور اربعة أصناف لنبات الكينوا (quinoa Chenopodium Willd) وهذه الأصناف تتمثل في (الحمراء، السوداء، V9, V12,). النامية في منطقة سيدي عون التابعة لدائرة المقرن، التي تقع شمال شرقي عاصمة ولاية الوادي. من مزرعة (العرابي طويل) المتواجدة في منطقة سيدي عون، وذلك من اجل الدراسة المخبرية التي تهدف إلى مقارنة بذور بعض الأصناف الكينوا



الوثيقة (22): منطقة الدراسة (سيدي عون)

2.1. تحضير العينات النباتية:

تم جلب العينات مختلفة المتمثلة في الجزء الهوائي من الكينوا quinoa Chenopodium (Willd) وهذه العينات تتمثل في (السوداء، الحمراء، V9, V12) مرت بعدة مراحل منها:

❖ التجفيف:

بعد عملية الجمع تم توزيع العينات في أوراق كرتونية في شكل طبقات رقيقة وتعريضها لهواء الغرفة بعيدا عن اشعة الشمس لمدة أسبوعين.



الوثيقة (23): توضح طريقة التجفيف الكرنب (TOUATI,2018)

❖ غربلة البذور:

يستخدم غربال البذور للتخلص من النفايات (الاعصان، الأوراق، الغبار... الخ)؛ حيث تتمثل الخطوة الأولى في غربلة الكمية المحصودة عبر غربال شبكي كبير لتمير البذور والفضلات والتخلص من النفايات الكبيرة. والخطوة الثانية هي تمرير البذور والمخلفات المتبقية من خلال غربال شبكي رقيق آخر للاحتفاظ بالبذور فقط.



الوثيقة (24): فرز بذور الكينوا بالغربال

❖ حفظ البذور:

بعد عملية التجفيف وغزيلة البذور، يتم حفظ البذور في أكياس ورقية، وتعلم عليها قصاصات.



الوثيقة (25): حفظ البذور في أكياس ورقية

3.1. الأدوات والوسائل المستعملة:

- ✓ مسطرة مدرجة (cm)
- ✓ ميزان حساس (g)
- ✓ مقص
- ✓ أكياس ورقية
- ✓ علب فارغة
- ✓ اوراق كرتونية
- ✓ غربال شبكي كبير
- ✓ غربال شبكي صغير

2. طرق الدراسة

1.2. معايير مورفولوجية للأصناف المدروسة

1.1.2. طول الساق:

على مستوى كل قطعة ارض (مزرعة) قمنا بأخذ نباتية من كل صنف من الاصناف التالية (السوداء، الحمراء، V12, V9)، و قمنا بقياس طول النبات من بداية الساق (سطح التربة) حتى قمة النبات مرحلة النضج اين يتوقف النمو الخضري بواسطة مسطرة مدرجة (cm). واعتمدنا في قياسنا على اخذ 3 تكرارات من كل صنف



الوثيقة (26): توضح تقييم ارتفاع النبات

2.1.2. طول الكرب:

قمنا بتحضير ثلاث عينات نباتية من كل صنف من الاصناف التالية (السوداء، الحمراء، V12, V9) بعد عملية القطع، و قمنا بقياس طول عنق الكرب بداية من اخر عقدة الى قاعدة الكرب (بداية الكرب) وطول فروعها بواسطة مسطرة مدرجة (cm)

3.1.2. عدد الفروع الناضجة لكل نبات NMP:

عند النضج النبات تم اختيار ثلاث نباتات من كل صنف حيث تم حساب عدد العناقيد الزهرية لكل نبات، تنشأ الفروع من محاور كل ورقة.

4.1.2. الوزن الجاف للكربن PWP:

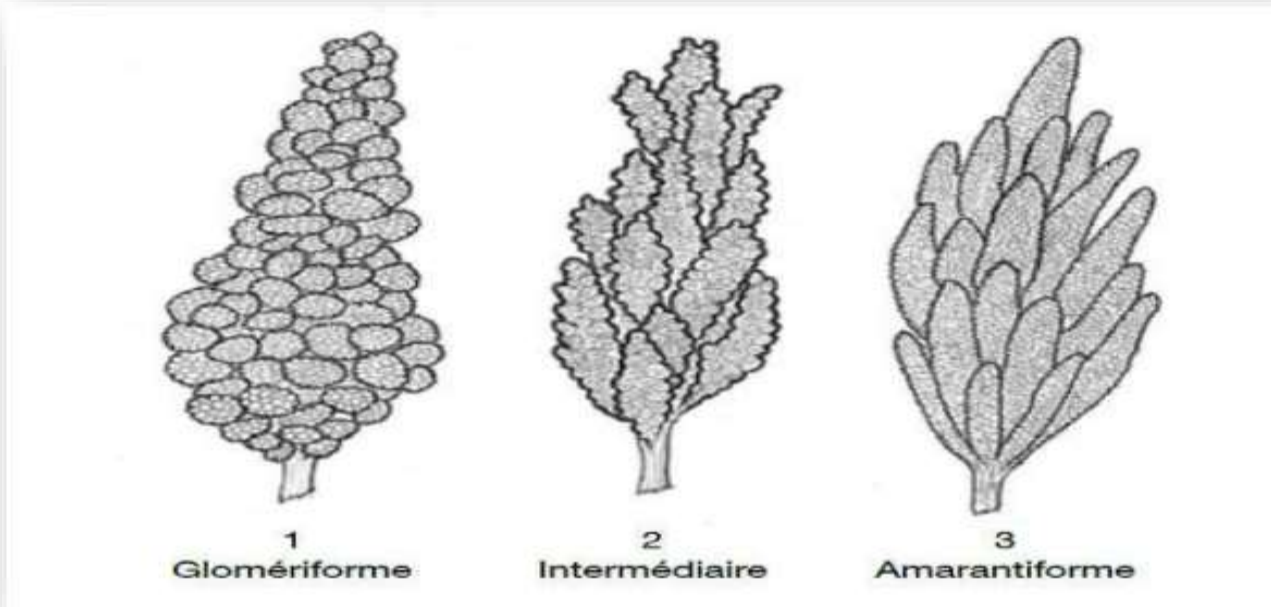
بعد عملية التجفيف التي دامت ما بين 5 إلى 7 أيام الى غاية ثبات الوزن (Benton (1971, نلاحظ جفاف الأوراق واصفرارها، يتم وزن الكربن لكل نبتة بواسطة ميزان الكتروني حساس وحدة الميزان (g). كما هو موضح في (الوثيقة 27).



الوثيقة (27): تحديد وزن الكربن (TOUATI,2018)

5.1.2. شكل الكرنب:

- ✓ الكبيبات (Glomeriforme): وجود الكبيبات في المحاور الكبيبية الشكل.
- ✓ وسيط (Intermediaire): وجود كلا الشكلين
- ✓ Amarantiform (وجود كبيبات مباشرة في المحور الثانوي للشكل الممدود).



الوثيقة (28): شكل الكرنب (Bioversity International، 2013)

6.1.2. لون البذور:

لون العناقيد الزهرية المكونة من الحبوب الكينوا الى مرحلة النضج الفسيولوجي، فانها تعرض مجموعة واسعة من الألوان.

7.1.2. وزن 1000 بذرة:

بعد الحصاد لكل قطعة ارض نأخذ كمية من البذور بعد التجفيف يتم حساب 1000 بذرة لكل صنف من الأصناف المدروسة.

8.1.2. عدد البذور (NSP):

بعد عملية التجفيف وتفتيت كل البذور قمنا بعد المباشر عدد البذور لكل صنف من الأصناف المدروسة (السوداء الحمراء، V12, V9) وذلك عند مرحلة النضج. اعتمدنا في قياسنا على 3 تكرارات

9.1.2. الوزن الكلي للبذور:

بعد عملية التجفيف وتفتيت كل البذور ثم قمنا بقياس وزن البذور بواسطة ميزان حساس لكل صنف من الأصناف المدروسة (السوداء، الحمراء، V12, V9)

10.1.2. قطر البذور:

تأتي أصناف الكينوا صغيرة الحبيبات بشكل أساسي من جبال التيبيلانو الشمالية ووديان انتر انديان، وتنشا مدخرات كبيرة الحبيبات. قمنا بأخذ الحبوب وقياس قطرها بواسطة مسطرة مدرجة دقيقة جدا.

11.1.2. مردود الحبوب لكل هكتار:

بعد عملية فصل البذور بسهولة عن طريق ضغط اليدين تم وزن البذور للأصناف المدروسة (السوداء، الحمراء، V12, V9)، وهذه الاصناف كانت مزروعة في مساحة تقدر 900cm^2 ومنه قمنا بعملية حسابية (القاعدة الثلاثية) لحساب مردود الحبوب

$$\begin{array}{l} 900\text{cm}^2 \longrightarrow \text{وزن البذور لكل نبات (Kg)} \\ \\ 1 \text{ Ha} \longrightarrow \text{محصول حبوب } x \end{array}$$

الفصل الثاني

التحليل و المناقشة

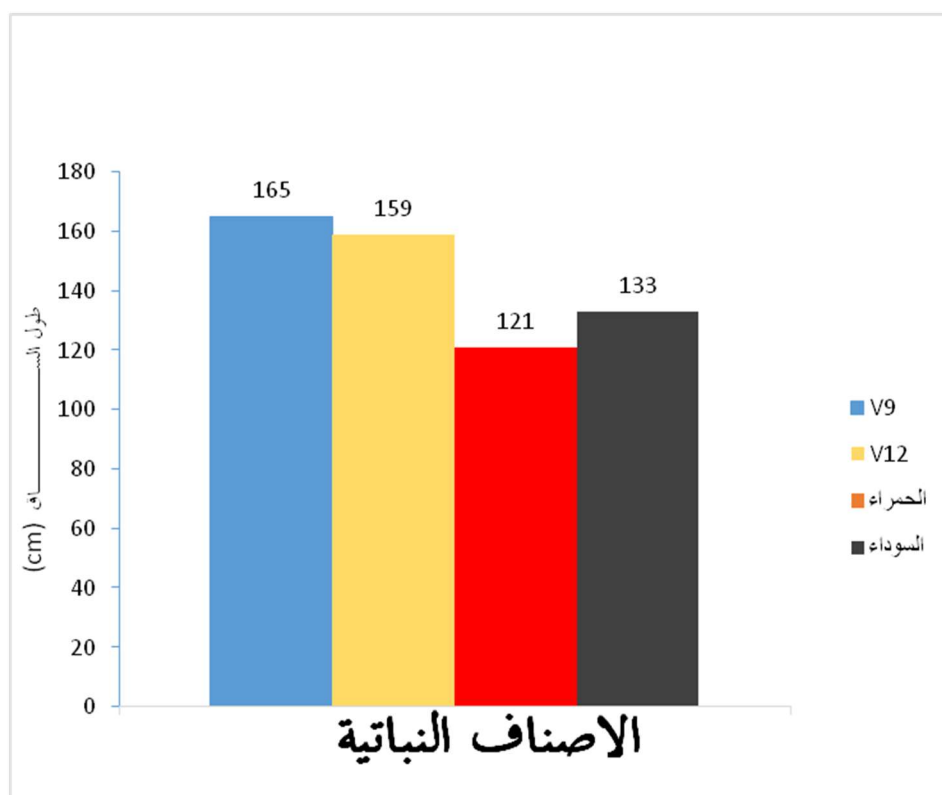
المعايير المورفولوجية

1. طول ساق النبات:

من خلال المخطط البياني رقم (01) الذي يمثل ارتفاع نبات الكينوا واختلافها بين الاصناف الاربعة (السوداء،الحمراء،V9،V12) حيث نلاحظ ان النتائج المتحصل عليها ان اعلى ارتفاع لنبات الكينوا في صنف V9 بقيمة 165 (cm) تليهاV12،السوداء،الحمراء، بقيم (159،133،121cm) حيث يتفوق على باقي الأصناف الأخرى كما يالي :

وبنسبة 26.66% على الكينوا الحمراء وبنسبة 19.36% على الكينوا السوداء بنسبة 3.63% على صنف V12

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (الحمراء-السوداء)؛ (V9-V12) وفروقات معنوية بين (السوداء-V9) ؛ (السوداء - V12) ؛ (الحمراء -V9) ؛ (الحمراء -V12) عند (p<0.05).



المخطط (01): متوسط طول ساق النبات

وهذه النتائج تتطابق مع نتائج عمل (Mujica et al,2001) إن ارتفاع نباتات الكينوا يتراوح من 50سم الى 2م، ويفسر (Spehar et Santos,2005) إن ارتفاع الساق هو أحد المكونات ويمكن أن يفسر ذلك لامتلاك الأصناف المتفوقة مجموع خضري كبير نسبياً وزيادة مساهمة نواتج التركيب الضوئي في النمو وبالتالي زيادة ارتفاع النبات في ظل ظروف الزراعة المبكرة وساعات الإضاءة القليلة. (Hirich et al, 2014)

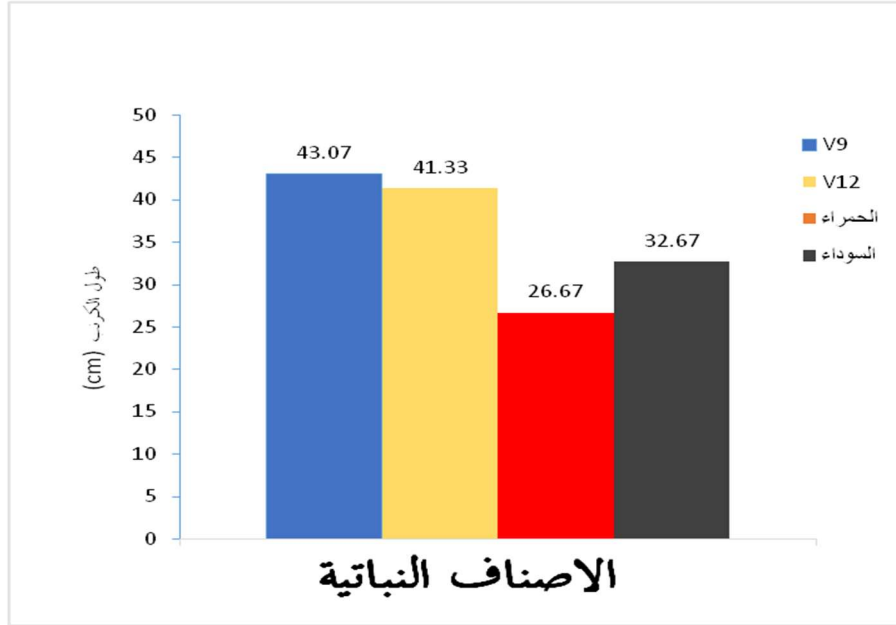
كما أظهرت دراسات (BenAbdallah et Bensalem , 1992)،(Meziani et al,1992) العلاقة الإيجابية بين طول النبات و المردود حيث تبين أن الأنواع طويلة الساق تتكيف أفضل مع النقص المائي . وأعتبرا (Bahlouli et al, 2005) و (Annicchiarico et al , 2005) أن طول النبات له تأثير جيد خلال سنوات الجفاف في المناطق شبه الجافة، و يرجع ذلك إلى مشاركته في القدرة على تخزين و نقل المواد الغلوسيدية لإنهاء تكوين الحبة.

2. طول الكرنب:

من خلال ما تم عرضه من المخطط (02) الذي يمثل متوسط طول الكرنب، يبين ان الصنف V9 اعلى متوسط طول للكرنب بقيمة (43.07سم) تليها V12، السوداء، الحمراء، بقم (41.33، 32.67، 26.67).

ويقدر هذا الفرق بنسبة 38.07% على الكينوا الحمراء، وبنسبة 24.14% على الكينوا السوداء وبنسبة 4.03% على صنف V12.

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (الحمراء - السوداء)؛ (V9-V12)؛ (السوداء - V9)؛ (V12 - السوداء) وفروقات معنوية بين (V12 - الحمراء)؛ (V9 - الحمراء) عند (P<0.05).



المخطط (02): متوسط طول الكرب لكل نبات

كما أن النتائج مغايرة لما وجدته مع نتائج عمل (Karagöz and Zencirci, 2005) في دراسة طول السنابل للأصناف القمح من 3.7 إلى 11.1 سم وبمتوسط 7.3 سم.

أيضا بين (Gat et al, 1992) أهمية دور طول عنق السنبل في زيادة كمية المواد المخزنة في هذا الجزء من النبات. كذلك اوضح (BenAbdallah et Bensalem, 1992) في دراسته على سنابل القمح العلاقة الإيجابية بين الطول السنبل والمردود تبين أن الأنواع طويلة الساق تتكيف أفضل مع النقص المائي. وأشار (Sassi et al, 2012) أن الإجهاد المائي يسبب التراجع في طول السنبل وهذا ينعكس سلبا على مردود الحبوب.

كما تلعب السنبل دور مهم في التكيف مع ظروف الجفاف إذ تشارك بنسبة أكبر من الورقة التوجيهية

في عملية التركيب الضوئي أثناء ظروف النقص المائي عند القمح (Biscope et al, 1975)

3. عدد الفروع الناضجة:

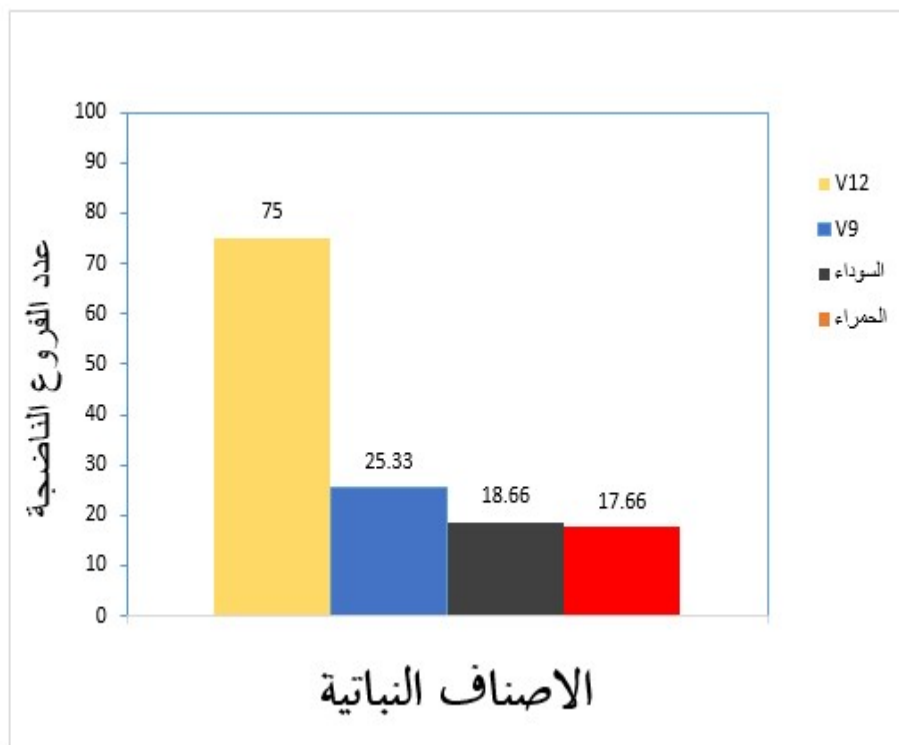
نلاحظ ان النتائج المتحصل عليها من المخطط (03) الذي يوضح لنا عدد الفروع الناضجة للأصناف

الاربعة بان الصنف V12 أكثر عدد (75 فرع) مقارنة مع الأصناف الأخرى (V9، السوداء، الحمراء)

على التوالي (25.33، 18.66، 17.6 فرع) وكانت نسبة التفوق نسبة 76.45% على الكينوا الحمراء

ونسبة 75.12% على الكينوا السوداء ونسبة 66.22% على صنف V9.

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (الحمراء- السوداء)؛ (V9-V12)؛ (السوداء)؛ (الحمراء-V12) وفروقات معنوية بين (السوداء-V9) عند ($P < 0.05$).

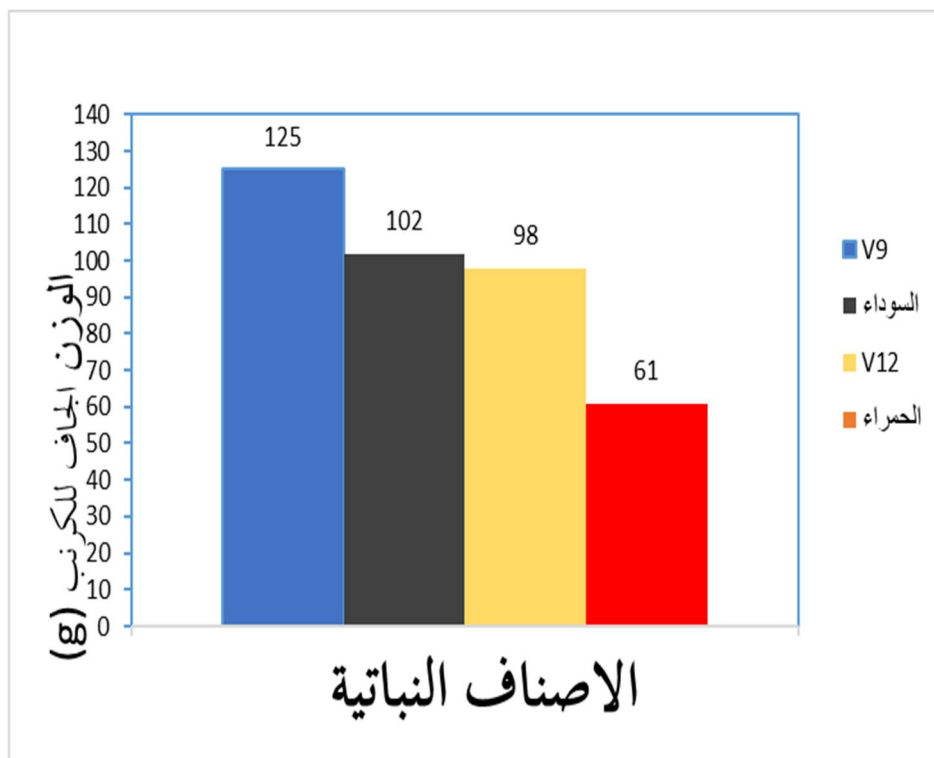


المخطط (03): متوسط عدد الفروع الناضجة

4. الوزن الجاف للكرب:

نلاحظ ان النتائج المتحصل عليها من المخطط (04) الذي يوضح لنا الوزن الجاف للكرب (g) انخفاض متتالي للأصناف الأربعة، لوحظ أعلى قيمة في الصنف V9 أكبر وزن بقيمة (125غ) تليها كل من السوداء، V12، الحمراء بقيم (61,98,201 g) حيث ان نسبة الاختلاف كالتالي: نسبة 51.2% على الكينوا الحمراء ونسبة 21.6% على صنف V12 ونسبة 18.4% على الكينوا السوداء.

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (V9-V12)؛ (السوداء - V12)؛ (الحمراء - V12)؛ (السوداء - V9) وفروقات معنوية بين (V9-الحمراء)؛ (الحمراء- السوداء) عند ($P < 0.05$).



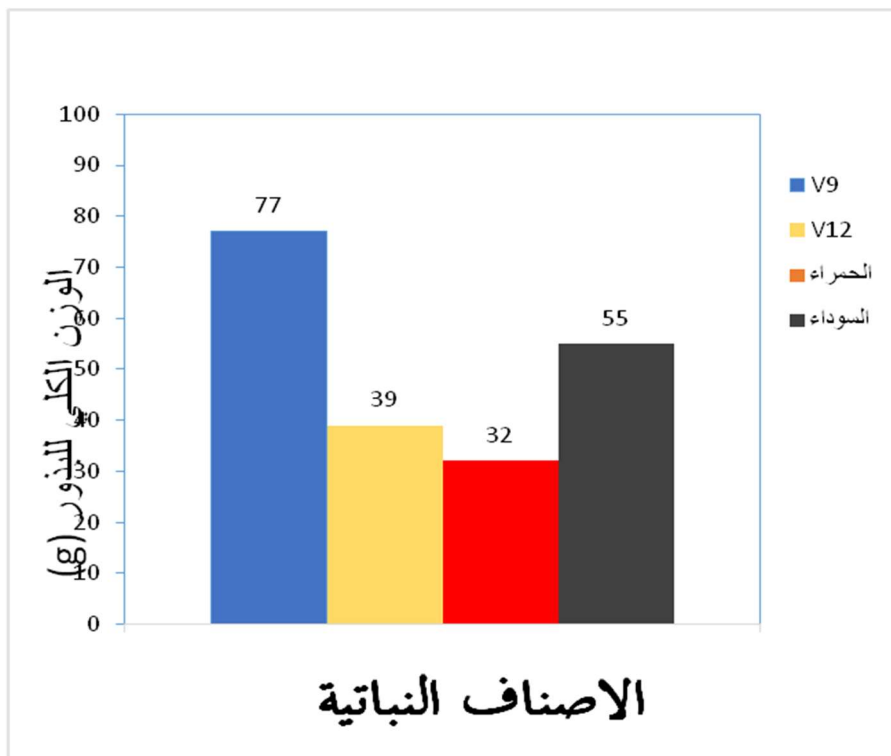
المخطط (04): متوسط الوزن الجاف للكربون

ويمكن تفسير نقصان وزن الجاف هذا الى الزيادة في كمية البروتينات حيث يتم استخدام بعض الكربوهيدرات والدهون أثناء عملية التنفس. (Ongole et al, 2013 ; Jan et al, 2017)

5. الوزن الكلي للبذور:

من خلال النتائج المبينة في المخطط (05) أعلاه نلاحظ أن أعلى قيمة في وزن البذور عند الصنف V9 تقدر ب(977g)، السوداء (955g) و V12 تقدر ب (39g) وتليها الكينوا الحمراء (32g)، V9 سجلت أكبر وزن للبذور من الأصناف الأخرى بنسبة 58.44% على الكينوا الحمراء، 49.35% على الكينوا V12، 28.57% على الكينوا السوداء.

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (السوداء-V12)؛ (الحمراء-V12)؛ (الحمراء-السوداء)؛ (السوداء-V9) وفروقات معنوية بين (الحمراء-V9)؛ (V9-V12) عند ($p < 0.05$)



المخطط (05): متوسط الوزن الكلي للبذور

يعتمد وزن الحبة على معدل وطول مدة امداد الحبة بالمواد الغذائية التي تبدأ من الإخصاب حتى

النضج الفسيولوجي. (Houstey et Ohm ،1992)

يسبب النقص المائي وارتفاع درجة الحرارة بعد مرحلة الإزهار خلل في سرعة ومدة امتلاء

الحبة ما يؤدي إلى تراجع وزن الحبة النهائي (Kirby et al ,1980);(Triboi et al,2005)

يتحدد الوزن النهائي للحبة اعتمادا على قدرة المصدر (Source) على تصدير نواتج البناء الضوئي

خلال امتلاء الحبة، وعلى قابلية الحبوب على استقبال هذه النواتج، وكذلك قوة امتلاء الحبة.

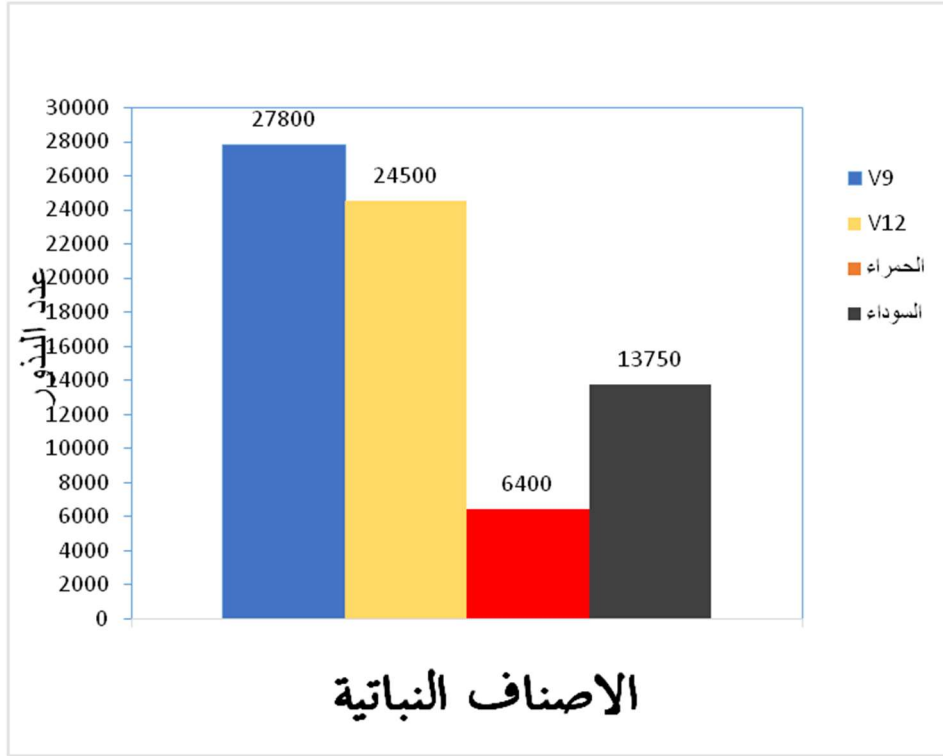
6. عدد الإجمالي للبذور في كل نبات:

نلاحظ أن النتائج المتحصل عليها من المخطط (06) الذي يوضح لنا عدد البذور انخفاض متتالي

بين الأصناف أي ان الصنف V9 أكثر عدد مقارنة مع الأصناف الأخرى حيث ان نسبة التفوق بينه

وبين الحمرء 76.97% وبنسبة 50.53% على الكينوا السوداء نسبة 11.87% على صنف V12

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف؛ (الحمراء - السوداء) ; (V9-V12) وفروقات معنوية بين (السوداء - V9) ; (السوداء-V12) ; (الحمراء - V9) ; (الحمراء-V12) عند ($P < 0.05$)



المخطط (06): متوسط عدد الاجمالي للبذور في كل نبات

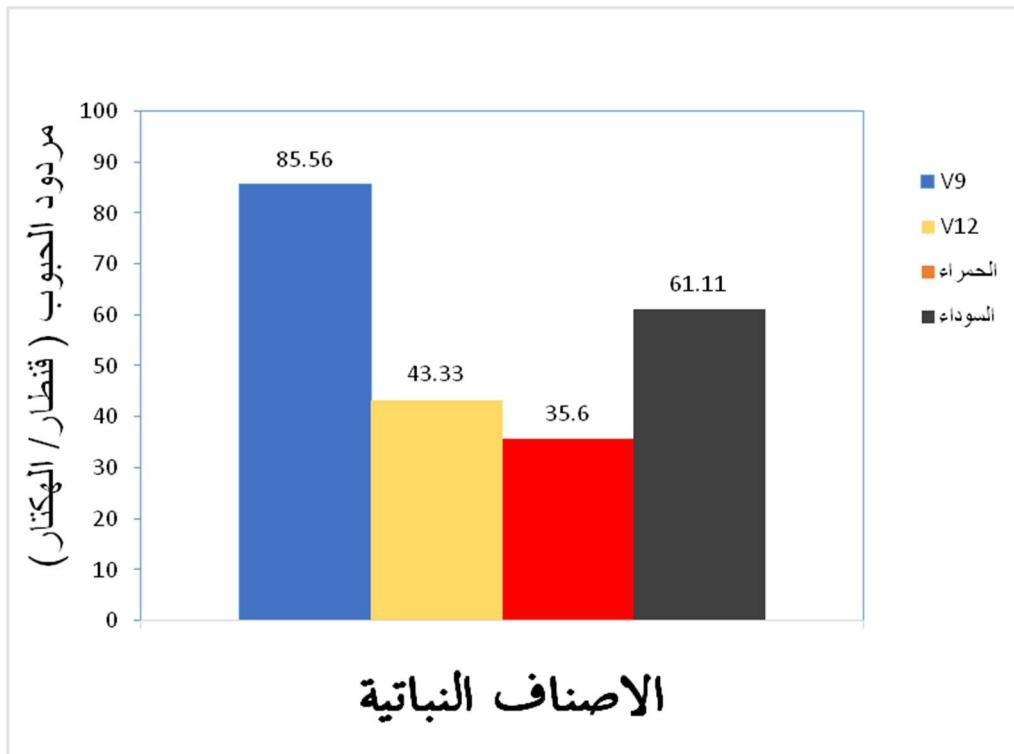
فحسب (Ficher, 1985) ان عدد الحبات في السنبله قد يتأثر بالجهد المائي الكبير والمفاجئ في مرحلة من المراحل الحساسة للنبات.

وأشار (Debaek et al, 1996) أن نقص الماء خلال مرحلة الصعود يسبب تراجع كبير في عدد الحبوب في السنبله، كما أن الجفاف قبيل مرحلة الإنبال يسبب تراجع في عدد الأزهار الخصبة في السنيبلات اعتبر (Hamada, 2002) أن عدد الحبوب في السنبله مرتبطاً بشدة خصوبة السنبال. وفسر (Fowler,2002) ذلك أن الإجهاد المائي قبل ظهور الورقة التوجيهية يسبب زيادة في نسبة الزهيرات المجهضة في السنبال مما يؤدي إلى تراجع في عدد السنيبلات المتكونة.

7. مردود الحبوب:

نلاحظ ان النتائج المتحصل عليها من المخطط (07) الذي يوضح لنا ان مردود الحبوب يوجد فرق بين الأصناف أي ان الصنف V9 أكثر مقدار في المردود بقيمة (85.56) مع الأصناف الأخرى حيث تفوق نسبيا بنسبة 58.39% على الكينوا الحمراء ونسبة 49.35% على صنف V12 و نسبة 28.57% على الكينوا السوداء.

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (السوداء-V12);(الحمراء-V12);(السوداء-V9);(الحمراء-السوداء) وفروقات معنوية بين (الحمراء-V12);(V9) عند ($P<0.05$)



المخطط (07): مردود الحبوب لكل نبات

من تحليل النتائج ان الصنف الكينوا الحمراء اقل قيمة للمردود أي ان له كفاءة منخفضة في خاصية وزن البذور، والوزن الجاف للكربن، و وزن 1000 حبة وهذا مايدل تعاني نقص في الماء وانخفاض نسبة المقاومة لدرجة الحرارة.

كما أشار (2018.و زملاؤه Chouikhl) إلى أن الاختلاف في المردود يرجع إلى اختلاف في كمية كلورفيل لكل صنف التي تتأثر بالعديد من العوامل أهمها الحرارة والزمن.

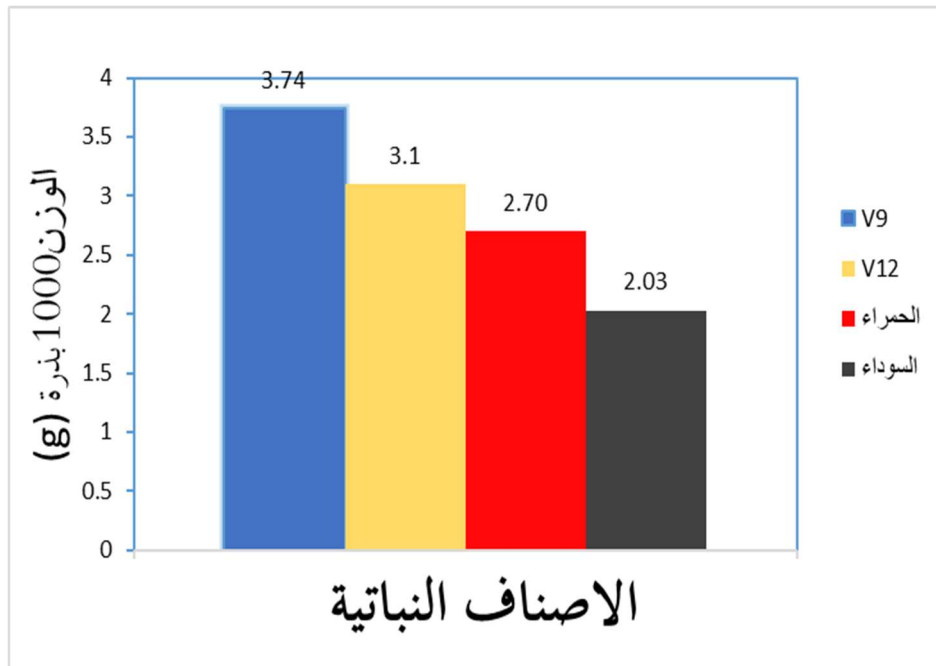
إضافة إلى تعرض النبات للاجهادات المختلفة والتي تلعب دورا في تغيير طبيعة ونوعية المركبات التي ينتجها كما ونوعا (Nejad -Ebra et al,2008)

كما وضح (Chouikh et al. 2015)، وترجع كمية المردود للعامل الوراثي ووقت الحصاد النبات. النشاط الفسيولوجي للنبات خلال مراحل نموه (Tlili et al,2004) إثر زيادة إنتاج أو تحويل المركبات الكيميائية إلى أخرى لما لها في ذلك تأثير على المردود، واختلاف كذلك أصناف كل نوع. (Hadj - Hammou,2019)

8. وزن 1000 حبة:

وبحسب النتائج التي تم الحصول عليها من المخطط، لوحظ ان الكينوا V9 أعطت أكثر عائدا (3.74 g). من الناحية الأخرى فان لديهم عائد اقل مع. السوداء، الحمراء، V12 القيم 2.03 - 2.70 - 3.1، g على التوالي، حيث تفوق نسبيا بنسبة 45.72% على الكينوا السوداء ونسبة 27.80% على الكينوا الحمراء ونسبة 17.11% على صنف V12.

يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (V9-V12) ; (السوداء-V12) ; (الحمراء-V12) ; (الحمراء-V9) ; (الحمراء-السوداء) وفروقات معنوية بين (السوداء-V9) عند ($P < 0.05$)



المخطط (08): متوسط وزن 1000 حبة

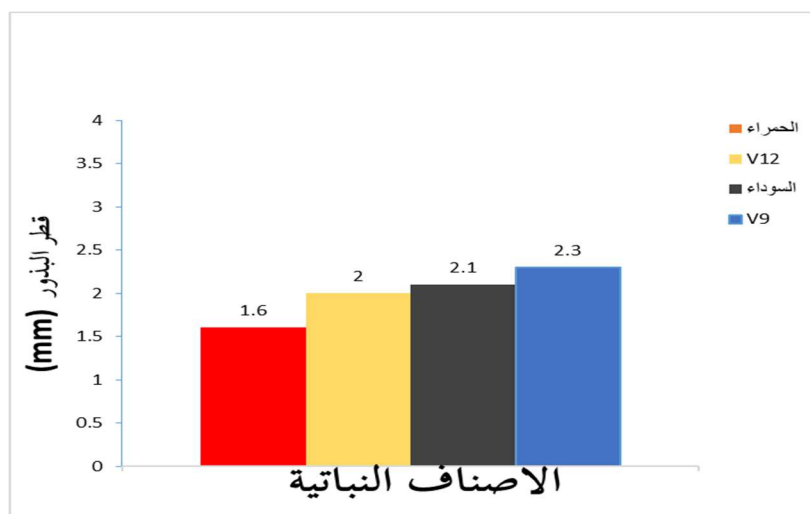
كما تتفق هذه النتائج المتحصل عليها مع (Vidal A. et al, 2013) ان وزن 1000 حبة في الأصناف المدروسة يتراوح بين (2.1جم-3.8جم). وزن 1000 بذرة هو عنصر أساسي في المحصول. لأنه خاصية متنوعة. ترتبط بالمياه الممتصة خلال مرحلة الازهار حتى النضج. أيضا تابعا لظروف التغذية المعدنية للنبات وظروفها المناخية (Touati, 2018)

يرتبط وزن ألف حبة على العموم بشدة بتأثيرات الوسط خلال مرحلة تكوين وامتلاء الحبوب، (Benbelkacem et Kellou, 2000) وأشار (Bannerot et Gallais, 1992) أن وزن ألف حبة يؤثر سلبا على عدد الحبوب في المساحة، ويفسر ذلك بوجود المنافسة الغذائية. وحسب (كيال وآخرون، 2004) ترجع الزيادة في وزن الحبة إلى ارتفاع معدل توريد المادة الجافة نحو الحبة.

9. قطر البذور:

وبحسب النتائج التي تم الحصول عليها من المخطط المتدرج، لوحظ ان الكينوا الحمراء أعطت اقل قطرا (1.60 mm)، وأكبر قطر سجل في الصنف V9 بقيمة (2.30 mm). وكانت نسب التفوق الصنف الأكثر على باقي الأصناف كآلاتي: نسبة 30.43% على الكينوا الحمراء، نسبة 13.04% على صنف V12 ونسبة 8.69% على الكينوا السوداء

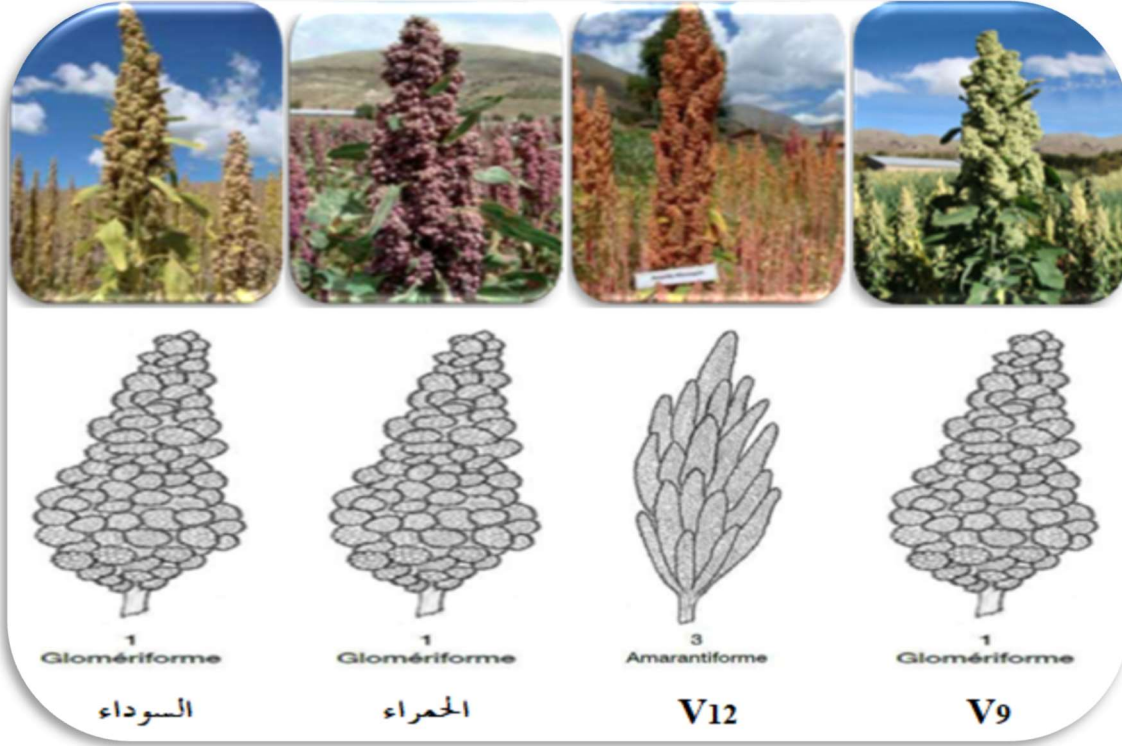
يظهر التحليل الإحصائي ANOVA وجود فروقات ذات دلالة إحصائية غير معنوية بين الأصناف (V9-V12)؛ (السوداء - V9)؛ (V12 - السوداء)؛ (V12 - الحمراء) وفروقات معنوية بين (V9 - الحمراء) (الحمراء - السوداء) عند (P<0.05).



المخطط (09): متوسط قطر البذرة لكل نبات

هذه النتائج المتحصل عليها تتفق مع عمل (Rojas, 2003) ان قطر الحبوب يتراوح من 1.36 الى 2.66 mm هناك تنوع كاف للإيحاء بأنه يمكن أن نرجع هته الاختلافات إلى العامل الوراثي والذي من خلاله يمكن تحسين كمية وجودة المردود.

10. شكل ولون الكرنب:



الوثيقة (29): اشكال الكرنب

نلاحظ ان كل من الأصناف التالية (V9. الحمراء. السوداء) لهما نفس الشكل كبيبات (Glomeriforme)، باستثناء الصنف V12 لقد قد مشكل (Amarantiform) عند النضج الفسيولوجي نلاحظ تغير في لون العناقيد الزهرية لكل صنف من الأصناف المدروسة:

- V9 بعد النضج يعطي اللون ابيض
- V12 بعد النضج يعطي اللون برتقالي
- الحمراء بعد النضج يعطي اللون رمادي
- السوداء بعد النضج يعطي اللون اسود

خلاصة عامة

خلاصة عامة

الكينوا نبات عشبي سنوي من عائلة **Chenopodiaceae** تتكيف جيدًا مع الظروف البيئية المختلفة بفضل تنوعها الجيني.

نحن إلى جانب هذه الخصائص، فإن القيمة الغذائية العالية لحبوب الكينوا جعلت ذلك نباتات محصول مهم للأمن الغذائي. في السنوات الأخيرة، اجتذبت الكينوا اهتمامًا متزايدًا على مستوى العالم وبدأت زراعتها في التوسع في العديد من البلدان في أوروبا وأفريقيا وآسيا.

يسمح تحليل جميع المعلمات المدروسة باستخلاص النتائج التالي

سجلت النتائج المتحصل عليها في اعمدة بيانية وجداول لكل من القياسات المدروسة لمختلف الاصناف واعتمدنا في تحليل هذه النتائج على تحليل التباين (ANOVA) عدة ارتباطات معنوية وغير معنوي ودارسة المعايير المورفولوجية كاتلي

✓ طول الساق نبات

✓ خصائص المورفولوجية للكرنب (طولها، وزن الجاف، عدد الفروع، شكل، لون)

✓ خصائص مورفولوجية للبذور (عددها، وزنها، قطرها، وزن 1000 بذرة، مردودها)

بينت النتائج وجود ارتباط إيجابي بين كل المعايير.

▪ تميزت الأصناف الكينوا (V9-V12) بقيم عالية لطول النبات و،

لخصائص الكرنب: (طولها، وزن الجاف، عدد الفروع، شكل، لون) وكذلك أعطت قيم

عالية بالنسبة

لخصائص البذور: (المردود الحبوب، عدد البذور في كل نبات، وزن الكلي للبذور،

وزن 1000 حبة،)

بينما

- الأصناف الكينوا (الحمراء ، السوداء) سجلت قيم ضعيفة بالنسبة لطول النبات، وخصائص الكرب غير انها أعطت قيم عالية بالنسبة لخصائص البذور.
- من جهة أخرى ان الصنف الكينوا السوداء الذي سجل قيما ضعيفة أعطى بالمقابل أعلى قيم بالنسبة

(لقطر البذور، مردود الحبوب الوزن الكلي للبذور ووزن الجاف للكرب) على V12

- أما الكينوا الحمراء أعطت قيم عالية (بالنسبة لوزن 1000 حبة وعدد الفروع الناضجة لكرب) على الكينوا السوداء.
- الكينوا V12 أعطت قيم عالية جدا مقارنة مع الاصناف الأخرى بالنسبة عدد الفروع الناضجة للكرن

- ولدينا ان كل من الكينوا الحمراء ، V9 ، السوداء لديهم نفس شكل الكرب (Glomeriforme) ورغم اختلاف الألوان، اما V12 لديها شكل Amarantiform

من نتائج المتحصل عليها تبين انه يوجد علاقة طردية بين طول النبات ومردود الحبوب هذه النتائج تتفق مع (1992) BenAbdallahet Bensalem ، (1992) Meziani et al، وتعاكس وجهة نظر (1991) Monneveux، أن قيمة المردود ترتفع مع تراجع طول النبات

❖ وبالنظر للميدان وجدنا أن الصنف الأكثر إنتاجية (مردود) هو:

الكينوا V9 بمعدل (h/q85.56)، وأعلى طول ساق للنبات (cm125)، أعلى طول الكرب (cm43.07)، أكبر وزن للكرب (g125)، وزن بذور (g77) ، عدد البذور (27800) ، وزن 1000 بذرة (g3.74) ، قطر البذور (mm2.3).

- ونفسر تفوق V9 على باقي الأصناف الأخرى هذا راجع الى اختلاف في النمط

الوراثي وخصائص المجموع الهوائي وهذا ينطبق مع (Izquierdoet,al 2001)

تختلف مورفولوجيا الكينوا وفقا للأنماط الوراثية، حيث أشار (1979)،

Gandarillas إلى أن مورفولوجيا النبات له علاقة في تحديد أصناف الكينوا.

❖ وبالنظر للميدان وجدنا أن الصنف اقل إنتاجية(مردود) هو:

الكينوا الحمراء بمعدل (h/q 35.6)، و اقل طول ساق للنبات (cm121)، اقل طول الكرنب

(cm26.67)، وزن بذور (g32)، عدد البذور (6400)، قطر البذور (mm1.6) نقص

بالذكر نقص واضح في الوزن الجاف للكرنب (g61)

- ونفسر تسجيل الكينوا الحمراء اقل النتائج على باقي الأصناف الأخرى هذا

الاختلاف راجع الى زيادة في كمية البروتينات وينطبق على عمل. بسب فقدان

الوزن الجاف هذا منتج عنه الزيادة في كمية البروتينات حيث يتم استخدام بعض

الكربوهيدرات والدهون اثناء عملية التنفس. (Jan et al,2017; Ongole et al,)

(2013)

المراجع

المرجع بالعربية:

- أبو بكر عبد الوهاب طنطاوي وعبد الله إبراهيم زنونى، (2012): دراسات استكشافية حول محصول الكينوا في مصر (مقالة علمية) قسم المحاصيل - كلية الزراعة - جامعة ألمانيا.
- أبو راضى ف. (2004): أسس الجغرافية المناخية والنباتية. دار النهضة العربية. الطبعة الأولى لبيروت. لبنان. ص.48.
- بلقاسم يسرى، حم عيد مبروكة (2018): المساهمة في الدراسة الفيسيولوجية لنمو الكينوا *Chenopodium quinoa* Willd تحت تأثير الاجهاد الملحي - قسم البيولوجيا - التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات - جامعة الوادي - الجزائر.
- حليس يوسف. (2005): الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. مطبعة الوليد الوادي. الطبعة الأولى الجزائر . ص3.
- حليس يوسف،. (2007): الموسوعة النباتية لمنطقة سوف النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير.
- دحية. م. (2009): النباتات الطبية في مناطق الجلفة، بوسعادة والمسيلة. دراسة نبات القزاح *Pituranthos* وأنواعه ، التركيب الكيميائي والنشاطية البيولوجية للزيوت الطيارة للسيقان، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس سطيف، 142ص.
- ربيع قبلان وجويل بريدي، (2015): المساعدة التقنية لتعزيز النظام من الكينوا في الجزائر مصر، العراق، لبنان، موريتانيا، السودان واليمن. المكتب القطري لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. ص17.
- شكري، إبراهيم،. (1994): النباتات الزهرية نشأتها وتطورها وتصنيفها. دار الفكر العربي للتوزيع والنشر القاهرة، مصر، ص: 29.
- عمرو سعد شمس (2017): مقدمة عن محصول الكينوا- المشروع الاقليمي للكينوا - مركز البحوث الزراعية- معهد بحوث المحاصيل الحقلية- جمهورية مصر.

- قبلان، ر.، بريدي، ج.، (2014): الكينوا. المشروع اقليمي المساعدة التقنية لتعزيز النظام الغذائي في الكينوا في الجزائر، مصر، العراق، إيران، لبنان، موريتانيا، السودان، اليمن TCP/RAB/3403.
- كيال ح، العودة أ، خيتي م. (2004): تأثير التحريض الإشعاعي في الصفات الشكلية ومكونات الغلة فيصنفيين شام ، 3حوراني (Triticum durum) من القمح القاسي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد.142-127 :، ص1 : العدد 20.
- محمد طه، م، (2002): إنتاج الخضروات التقليدية والثانوية. رسالة دكتوراه، العلوم الزراعية، جامعة اسيوط، جمهورية مصر العربية، ص.12.13.14.
- الموسوي، ع. ح. ع.، (1987) : علم تصنيف النبات. الطبعة الأولى، دار الكتاب للطباعة والنشر، بغداد، العراق، ص: 195-192.

المراجع بالفرنسية:

- **Bazile D., (2013 .)** Le quinoa, un catalyseur d'innovations. Cirad. France, p: 1- 4
- **Bazile D., (2015).** Le quinoa. Les enjeux d'une conquête. Éditions Quæ. France,p: 13-18.
- **Bazile, D., Jacobsen, S. E., & Verniau, A. , (2016).** The global expansion of quinoa: trends and limits. *Frontiers in Plant Science*, 7, 622.
- **Benton J., (1971).** The proper way to take a plant sample for tissue analysis. *Crops.S.S. Magazine*.June. July.
- **Bhargava A., Shukla S., Ohri D., (2006).** Chenopodium quinoa—An Indian perspective *Industrial Crops and Products*. India, 23,p: 73–87.
- **Bhargava, A., Shukla, S., Rajan, S., & Ohri, D., (2007).** Genetic diversity for morphological and quality traits in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)germplasm. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(1),p: 167-173.
- **Cercam., (2014).** Fiche de synthèse QUINOA Une culture à fort potentiel d'adaptation et de production pour le Maroc. Maroc, p:3.
- **Chefrour, A., (2018):** Evaluation of phenolic contents (quantitative and qualitative) and antioxidant activities in different physiological phases of *Genista saharae* COSS. & DUR. Growing in the sahara of algeria *Original Paper Tom. XXV, Issue: 2, pp. 115-121*
- **Chouikh, A., Feriani, A., Adjal, H., Chefrour, A (2015) :** phytochemicals study, antioxidant and antimicrobial activities of *helianthemum lippii* (L.) Pers. In different stages of growth (somatic, flowering and fruiting). *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 5 (03), pp. 029-034.
- **Cronquist, A., (1981).** An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, N.Y, p: 846-849.
- **Dini, I., Tenore, G.C., Dini, A.,(2004):** Phenolic constituents of *Kancolla* seeds. *Food Chemistry*, 84: 163-168.
- **FAO Food and Agriculture Organization. (2014):** Assessment of the International Year of Quinoa 2013.

-
- **FAO Food and Agriculture Organization., (2012):** Master plan for the-international year of quinoa: A future sown thousands of years ago.
 - **FAO Food and Agriculture Organization., (2013):** Descripteurs pour le-Quinoa et ses espèces sauvages apparentées.
 - **FAO Food and Agriculture Organization., (2013):** Save and grow. Roma Italy. Page: vii.
 - **Gallardo M., Pardo F., Gonzales J. (1996).** Efecto del CINa sobre el contenido de betalainas en *Chenopodium quinoa* Willd. XXI Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. 20-22 de marzo, Mendoza, Argentina, p: 284-285.
 - **Gallardo, M., Gonzalez, J., Ponessa, G., (1997):-** Morfología del fruto y semilla de *Chenopodium quinoa* Willd. (“quinoa”) Chenopodiaceae. (Fruit and seed morphology of *Chenopodium quinoa* Willd. (“quinoa”) Chenopodiaceae .Lilloa 39(1):71–80.
 - **Gandarillas H., (1979).** La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.): Botánica. In: Tapia M. E et al., eds. La Quinua y la Kaniwa cultivos andinos. Bogota: CIID-IICA, p: 20-44.
 - **Gandarillas, H., (1979):** Botánica. In : Tapia, M.E., Gandarillas, H., Alandia, S., Cardozo, A., Mujica, A., Ortiz R., editors. La quinua y la kañiwa: cultivos andinos. Bogotá, Colombia, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), 20-44.
 - **Garcia, M., Condori, B., & Castillo, C. D. (2015).** Agroecological and agronomic cultural practices of quinoa in South America. *Quinoa: Improvement and Sustainable Production*, p:25.
 - **Grupo, C., (2013):** Proceso de germinación de la Quinua, Own work- Processus de germination de la Quinoa dans un jardin urbain de Bogota.
 - **Guillaume, G., (2019):** Trésors alimentaire des andes Botanique, histoire, économique, nutrition, usages médicaux et culinaires. édition dérisirs, Paris, p:19-40.
 - **Herbillon M. Le Quinoa., (2015):** Intérêt nutritionnel et perspectives pharmaceutiques-. Thèse doctorat en pharmacie. Université de rouen u.f.r de médecine et de pharmacie. France p:27 50.
 - **Izquierdo, F J.I., Mujica, A., Jacobsen, S.E., Marathée, J.P., Morôn, C., (2001):** Cultivos andinos. Versión 1.0. (CD-Rom). Santiago, Chile : FAO.

-
- **Jacobsen, S. E., & Stølen, O., (1993).** Quinoa-morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. *European Journal of Agronomy*, 2(1),p: 19-29.
 - **Jacobsen, S.E. , (2001).** El potencial de la quinua para Europa. Jacobsen, S. E., Portillo, Z CIP, eds. *Memorias, Primer Taller Internacionales obre Quinoa —Recursos Genéticos y Sistemas de Producción.*, 10–14 May 1999 Lima, Peru: UNALM. p: 355–366.
 - **Jacobsen, S.E. & Stølen, O., (2000).** Quinoa: morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. *European Journal of Agronomy*, 2, p: 19-29
 - **Jan, R. , Saxena, D. , Singh, S., (2017):** Physico-chemical, textural, sensory and antioxidant characteristics of gluten free cookies made from raw and germinated *Chenopodium (Chenopodium album)* flour, *Food Science and Technology*, 71: 281–287.
 - **John. et al., 2013-** Catálogo de variedades comerciales de quinua en le Perú. FAO et INIA Perú, p : 26-65
 - **Johnson, D. L., & Croissant, R. L. , (1990).** Alternate Crop Production and Marketing in Colorado Technical Bulletin LTB90-3. Cooperative Extension, Colorado State University.
 - **Koyro, H. W., & Eisa, S. S. (2008).** Effect of salinity on composition, viability and germination of seeds of *Chenopodium quinoa* Willd. *Plant and Soil*, 302(1-2), 79-9.
 - **Koziol, M. J., (1992).** Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Journal of Food Composition and Analyses*, p: 35-68.
 - **Koziol, M. J., (1992).** Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Journal of Food Composition and Analyses*, p: 35-68.
 - **Lebonvallet, S., (2008):** Implantation du quinoa et simulation de sa culture sur l'Altiplano bolivien. Thèse de doctorat, Agro Paris Tech, France p:125-127.
 - **Matiacevich, S.B.; M. L. Castellion; S. B. Maldonado; and M. P. Buera (2006):** Waterdependent thermal transitions in quinoa embryos. *Thermochimica Acta*. 448: 117–122.

-
- **Montoya, L Martínez, L. ; Paralta, J., (2005).** Análisis de las variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de la quinua en Colombia. Journal Innovar. Edit. Unibiblos : v. 25.
 - **Mujica, A.; S.E. Jacobsen; J. Izquierdo, and J.P. Marathee., (2001).** Resultados de la Prueba Americana y Europea de la Quinua. FAO, UNA-Puno, CIP, p : 51
 - **Mujica, A.; S.E. Jacobsen; J. Izquierdo, and J.P. Marathee., (2001).** Resultados de la Prueba Americana y Europea de la Quinua. FAO, UNA-Puno, CIP, p : 51.
 - **Nasri, N., (2014):** Phytochemicals and antioxidant activities of *Rhus tripartitum* (Ucria) fruits depending on locality and different stages of maturity. Food Chemistry, 160, 98–103.
 - **Oelke, E. A., Putnam, D. H., Teynor, T. M., & Oplinger, E. S. (1992).** Quinoa. Alternative Field Crops Manual University of Wisconsin-Extension. 53706.
 - **Oelke, E. A., Putnam, D. H., Teynor, T. M., & Oplinger, E. S. (1992).** Quinoa. Alternative Field Crops Manual University of Wisconsin-Extension. 53706.
 - **Ongol ,M ., Nyozima,E ., Gisanura,I., Vasanthakaalam,H.(2013)** Effect of germination and fermentation on nutrients in maize flour, Pakistan Journal of Food Sciences, 23: 183–188.
 - **Risi, J. C., (1984) :** The Chenopodium grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture. Adv. Applied Biology, 10,p: 145-216.
 - **Risi, J., Galwey, N.W.,(1984):** The Chenopodium grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture. Advances in Applied Biology 10, 145-216.
 - **Rjeibi W., Kahlaoui B., Hachicha M., (2015).** Effet de l'irrigation avec des eaux salées sur une culture de quinoa. Editions universitaires européennes. University of Tunis El Manar.Tunis, p: 70.
 - **Tapia, M. A ., (2000):** Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentacion. FAO, Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago, Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
 - **Tapia, M. E. (1979).** “Historia y distribución geográfica, in Quinua y Kañiwa. Cultivos Andinos,” in Serie Libros y Materiales Educativos No

-
- 49, ed M. E. Tapia (Bogotá: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas),p: 11–15.
- **Tapia, M. E. (1979):** “Historia y distribución geográfica, in Quinoa y Kañiwa. Cultivos Andinos,” in Serie Libros y Materiales Educativos No 49, ed M. E. Tapia (Bogotá: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas),p: 11–15.
 - **Tlili, N., Mejri, H., Yahia, Y., Saadaoui, E., Rejeb, S., Khaldi, A**
 - **Touati I., (2018):** Etude de potentiel de croissance et de production de plusieurs variétés de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) sous les conditions arides de sud de l’Algérie (Cas de Ouargla).Universite Kasdi merbah. Ourgla, p: 6-48-54-56-60.
 - **U.S.-E.P. A., (2002).** Saponins of *Chenopodium quinoa*(097094) Fact sheet. Regulating Pesticides. Available.
 - **Valencia-Chamorro ,S.A.,(2003):** Quinoa. In: Caballero B.:Encyclopedia of Food Science and Nutrition, Academic Press, Amsterdam, 84895:–4902.
 - **Vidal, A., GLADYS, C., RIGOBERTO, E., REMBER, P ,**
:(2015)Cataloge of commercial verieres of quinio in peru . National Library of Peru N°2015-04587.
 - **Voisin, A.R ., (2004):**Le Souf monographie. Ed 1. EL-WALID ,p: 319.Wright, K. H., Pike, O. A., Fairbanks, D. J., & Huber, C. S. , (2002). Composition of *Atriplex hortensis*, sweet and bitter *Chenopodium quinoa* seeds. Journal of food science,67(4), 1383-1385.
 - **Voisin, A.R ., (2004)**Le Souf monographie. Ed 1. EL-WALID ,p:319.

المساحق

الملحق I: نتائج التحليل الإحصائي (Anova) للمعايير المدروسة

(1) طول الساق:

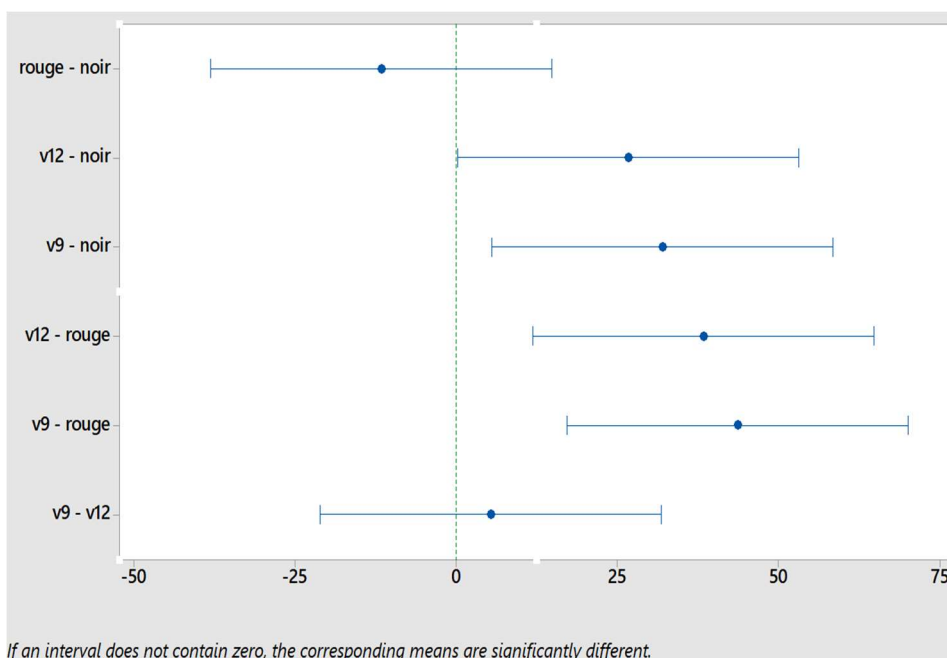
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variétés	3	3956.9	1319.0	12.88	0.002
Error	8	819.3	102.4		
Total	11	4776.3			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-11.67	8.26	(-38.13; 14.80)	-1.41	0.526
v12 - noir	26.67	8.26	(0.20; 53.13)	3.23	0.048
v9 - noir	32.00	8.26	(5.53; 58.47)	3.87	0.020
v12 - rouge	38.33	8.26	(11.87; 64.80)	4.64	0.007
v9 - rouge	43.67	8.26	(17.20; 70.13)	5.28	0.003
v9 - v12	5.33	8.26	(-21.13; 31.80)	0.65	0.914

Individual confidence level = 98.74%



(2) طول الكرنب:

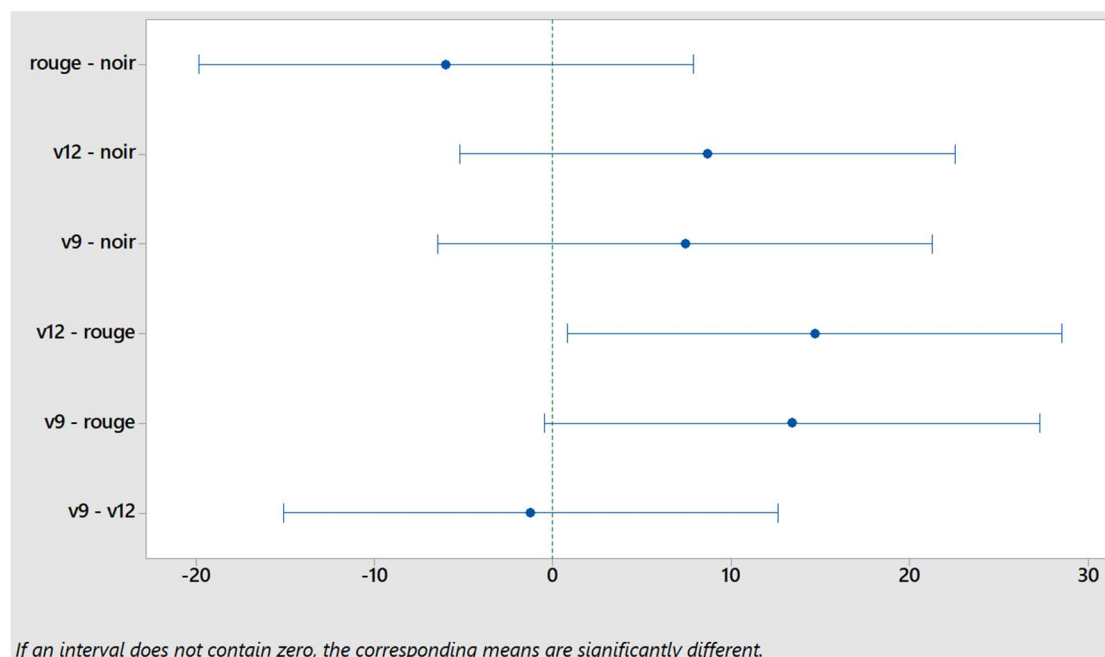
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variétés	3	421.6	140.54	4.99	0.031
Error	8	225.2	28.15		
Total	11	646.8			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-6.00	4.33	(-19.88; 7.88)	-1.38	0.541
v12 - noir	8.67	4.33	(-5.21; 22.54)	2.00	0.264
v9 - noir	7.40	4.33	(-6.48; 21.28)	1.71	0.379
v12 - rouge	14.67	4.33	(0.79; 28.54)	3.39	0.039
v9 - rouge	13.40	4.33	(-0.48; 27.28)	3.09	0.058
v9 - v12	-1.27	4.33	(-15.14; 12.61)	-0.29	0.991

Individual confidence level = 98.74%



(3) عدد الفروع الناضجة:

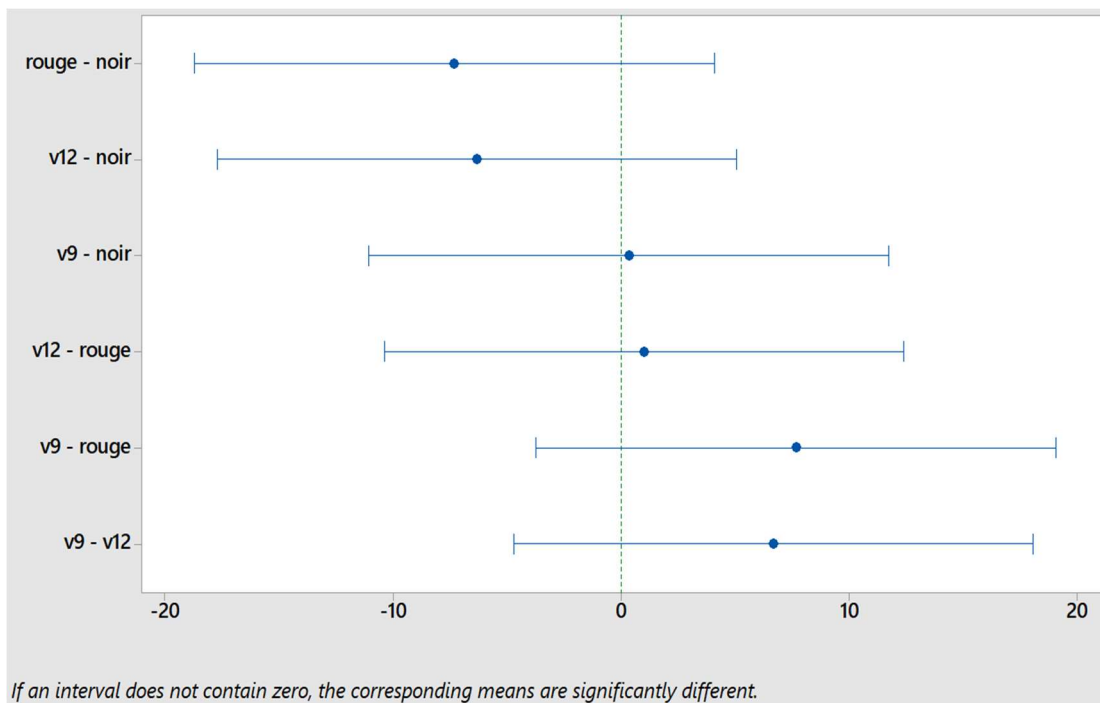
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
variété	3	2800365879	933455293	15.07	0.001
Error	8	495550805	61943851		
Total	11	3295916684			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-7.33	3.56	(-18.73; 4.07)	-2.06	0.244
v12 - noir	-6.33	3.56	(-17.73; 5.07)	-1.78	0.348
v9 - noir	0.33	3.56	(-11.07; 11.73)	0.09	1.000
v12 - rouge	1.00	3.56	(-10.40; 12.40)	0.28	0.992
v9 - rouge	7.67	3.56	(-3.73; 19.07)	2.15	0.216
v9 - v12	6.67	3.56	(-4.73; 18.07)	1.87	0.310

Individual confidence level = 98.74%



(4) الوزن الجاف للكربن:

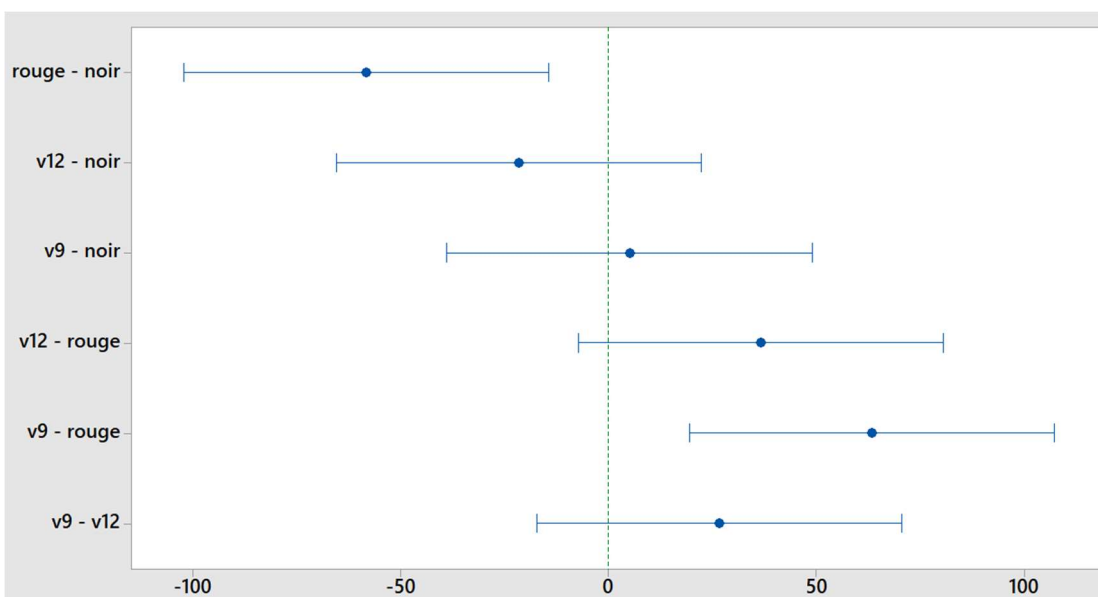
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variétés	3	7473	2491.0	8.82	0.006
Error	8	2259	282.4		
Total	11	9732			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-58.3	13.7	(-102.3; -14.4)	-4.25	0.012
v12 - noir	-21.7	13.7	(-65.6; 22.3)	-1.58	0.440
v9 - noir	5.0	13.7	(-39.0; 49.0)	0.36	0.982
v12 - rouge	36.7	13.7	(-7.3; 80.6)	2.67	0.106
v9 - rouge	63.3	13.7	(19.4; 107.3)	4.62	0.007
v9 - v12	26.7	13.7	(-17.3; 70.6)	1.94	0.284

Individual confidence level = 98.74%



If an interval does not contain zero, the corresponding means are significantly different.

(5) الوزن الكلي للبذور:

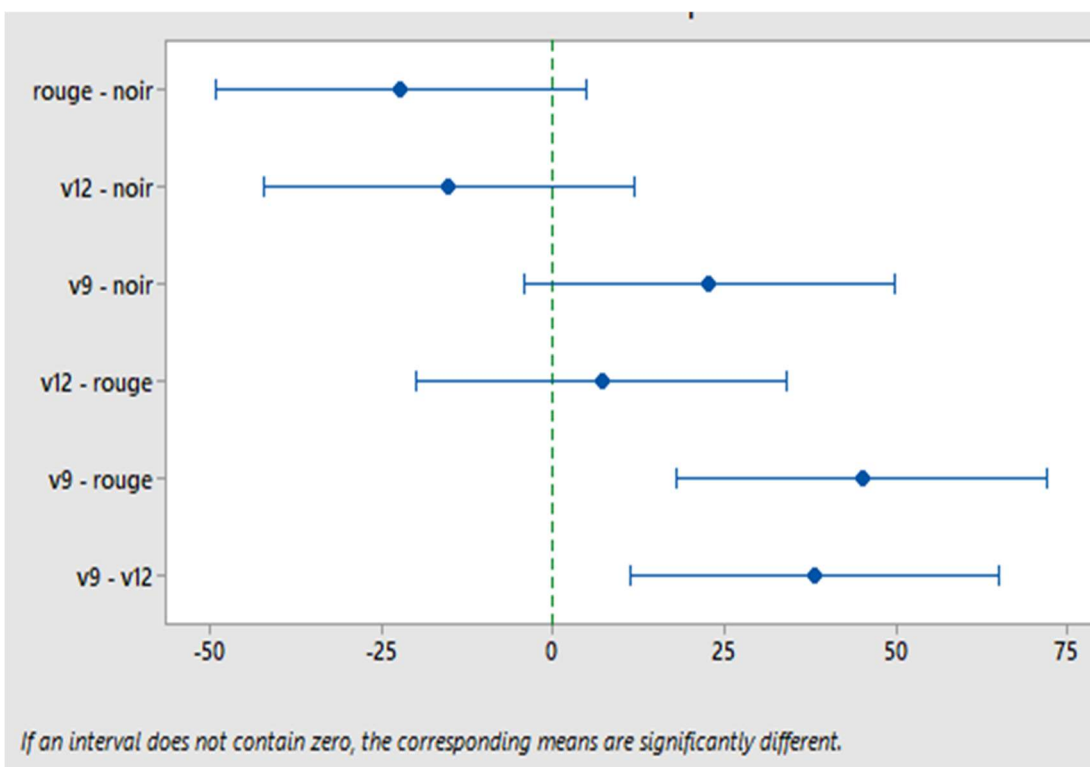
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
variètè	3	3574.2	1191.4	11.21	0.003
Error	8	850.0	106.2		
Total	11	4424.2			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-22.33	8.42	(-49.29; 4.63)	-2.65	0.108
v12 - noir	-15.33	8.42	(-42.29; 11.63)	-1.82	0.331
v9 - noir	22.67	8.42	(-4.29; 49.63)	2.69	0.103
v12 - rouge	7.00	8.42	(-19.96; 33.96)	0.83	0.838
v9 - rouge	45.00	8.42	(18.04; 71.96)	5.35	0.003
v9 - v12	38.00	8.42	(11.04; 64.96)	4.52	0.008

Individual confidence level = 98.74%



(6) عدد البذور:

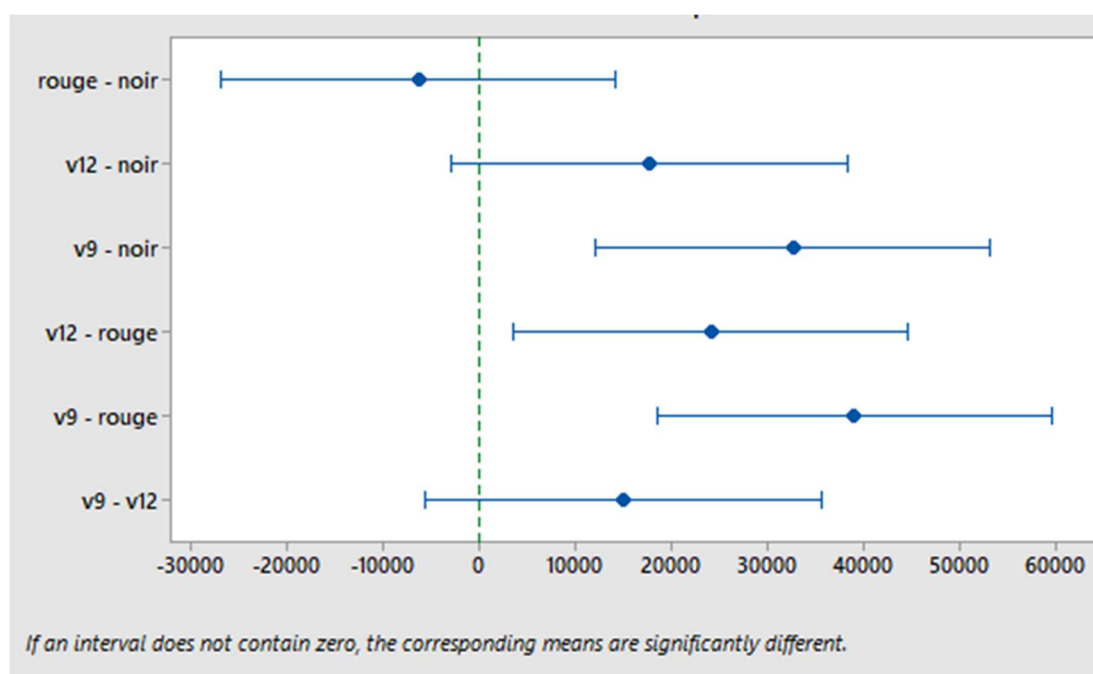
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
variètè	3	2800365879	933455293	15.07	0.001
Error	8	495550805	61943851		
Total	11	3295916684			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-6373	6426	(-26958; 14211)	-0.99	0.758
v12 - noir	17660	6426	(-2924; 38244)	2.75	0.095
v9 - noir	32593	6426	(12009; 53178)	5.07	0.004
v12 - rouge	24033	6426	(3449; 44618)	3.74	0.024
v9 - rouge	38967	6426	(18382; 59551)	6.06	0.001
v9 - v12	14933	6426	(-5651; 35518)	2.32	0.171

Individual confidence level = 98.74%



(7) مردود الحبوب:

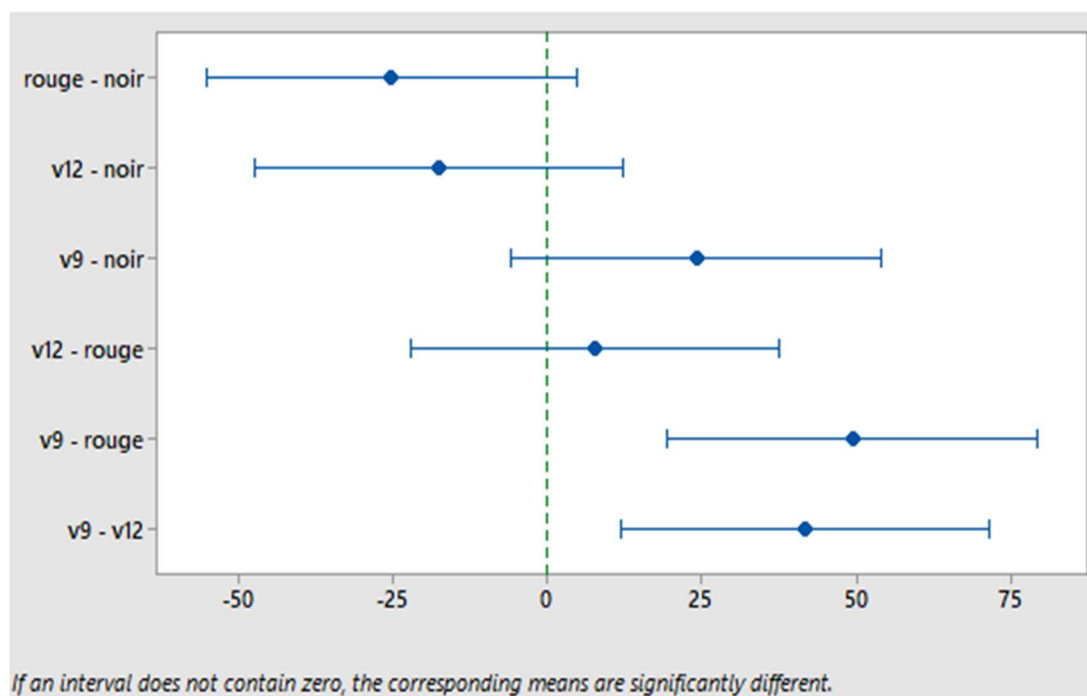
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
variètè	3	4319	1439.6	11.02	0.003
Error	8	1045	130.7		
Total	11	5364			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-25.33	9.33	(-55.23; 4.56)	-2.71	0.100
v12 - noir	-17.67	9.33	(-47.56; 12.23)	-1.89	0.303
v9 - noir	24.00	9.33	(-5.90; 53.90)	2.57	0.122
v12 - rouge	7.67	9.33	(-22.23; 37.56)	0.82	0.843
v9 - rouge	49.33	9.33	(19.44; 79.23)	5.29	0.003
v9 - v12	41.67	9.33	(11.77; 71.56)	4.46	0.009

Individual confidence level = 98.74%



(8) وزن 1000 بذرة:

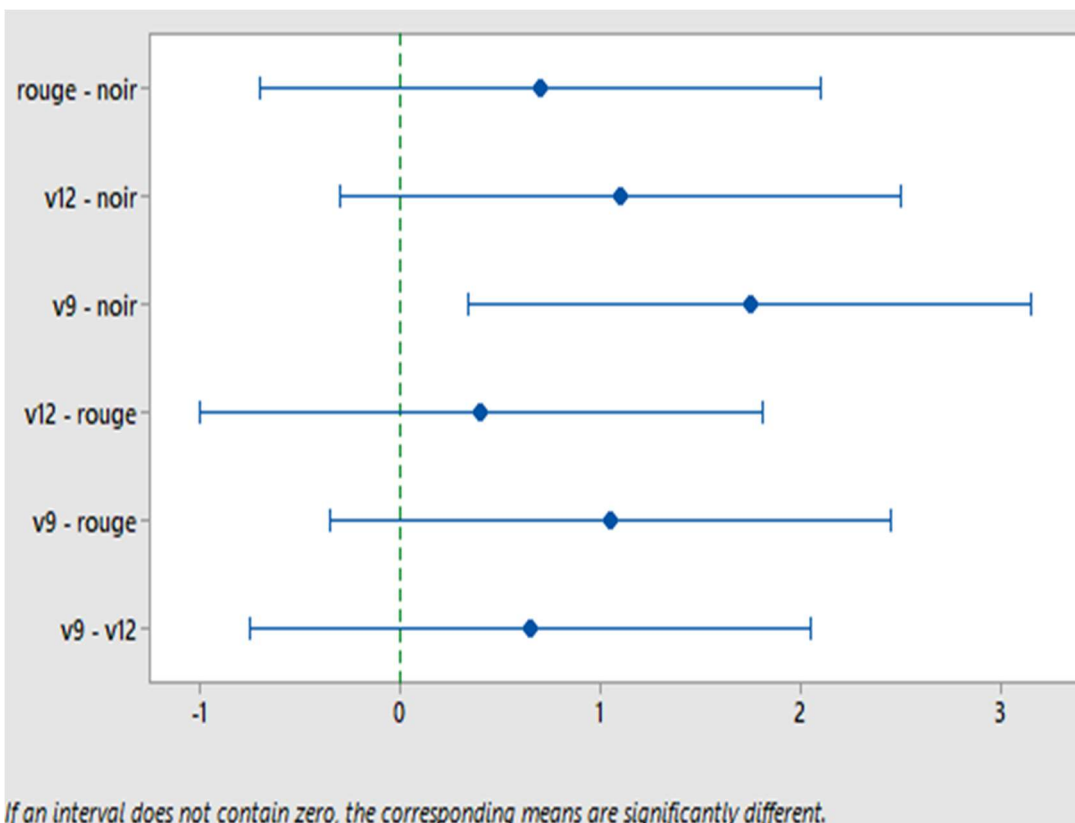
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
variètè	3	4.801	1.6002	5.57	0.023
Error	8	2.299	0.2874		
Total	11	7.100			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	0.697	0.438	(-0.705; 2.099)	1.59	0.434
v12 - noir	1.097	0.438	(-0.305; 2.499)	2.51	0.133
v9 - noir	1.743	0.438	(0.341; 3.145)	3.98	0.017
v12 - rouge	0.400	0.438	(-1.002; 1.802)	0.91	0.798
v9 - rouge	1.047	0.438	(-0.355; 2.449)	2.39	0.156
v9 - v12	0.647	0.438	(-0.755; 2.049)	1.48	0.492

Individual confidence level = 98.74%



(9) قطر البذور:

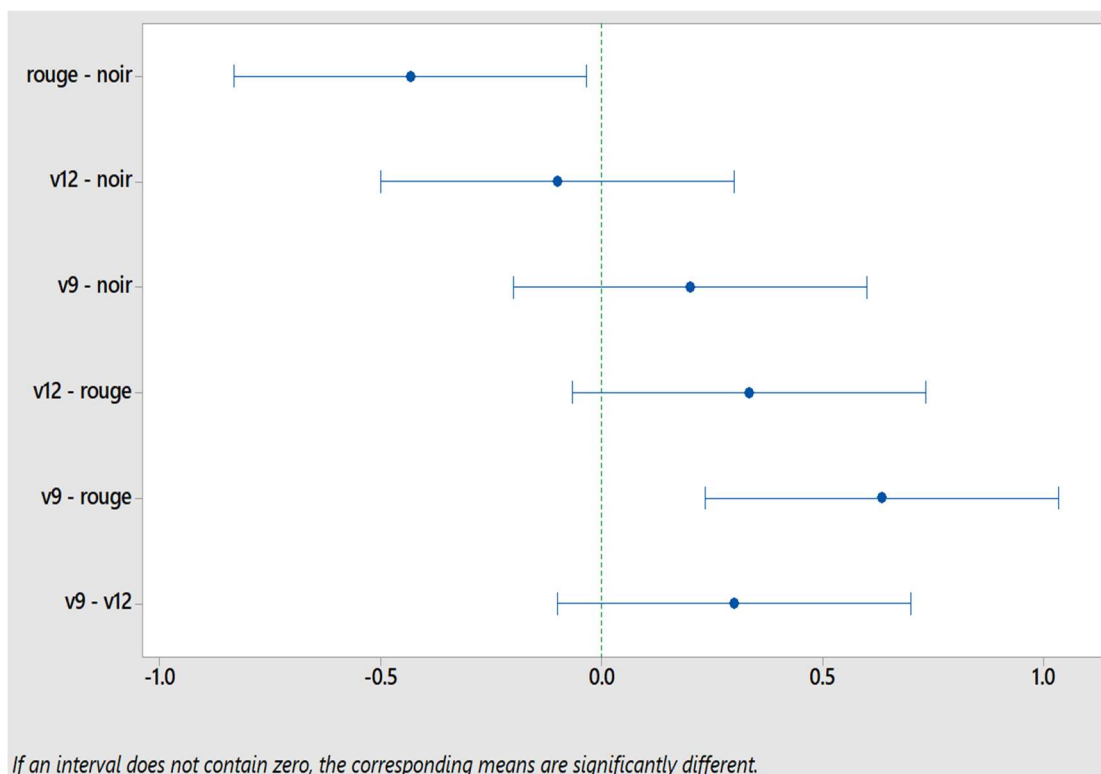
Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Variétés	3	0.6300	0.21000	9.00	0.006
Error	8	0.1867	0.02333		
Total	11	0.8167			

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
rouge - noir	-0.433	0.125	(-0.833; -0.034)	-3.47	0.034
v12 - noir	-0.100	0.125	(-0.500; 0.300)	-0.80	0.852
v9 - noir	0.200	0.125	(-0.200; 0.600)	1.60	0.428
v12 - rouge	0.333	0.125	(-0.066; 0.733)	2.67	0.106
v9 - rouge	0.633	0.125	(0.234; 1.033)	5.08	0.004
v9 - v12	0.300	0.125	(-0.100; 0.700)	2.41	0.153

Individual confidence level = 98.74%



الملحق II: يمثل جداول المعايير المرفولوجية والعمليات الحسابية للمردود

1. طول الكربن:

الخاصية الصف	التكرارات	طول البونكيل (cm)	متوسط
V ₉	1	38.2	43.07
	2	43	
	3	48	

الخاصية الصف	التكرارات	طول البونكيل (cm)	متوسط
V ₁₂	1	47	41.33
	2	44	
	3	33	

الخاصية الصف	التكرارات	طول البونكيل (cm)	متوسط
الحمراء	1	26	26.67
	2	25	
	3	29	

الخاصية الصف	التكرارات	طول البونكيل (cm)	متوسط
الحمراء	1	26	26.67
	2	25	
	3	29	

2. عدد القرون (الفروع) الناضجة:

الخاصية الصف	التكرارات	عدد فروع القرون	عدد القرون الناضجة (NMP)
V9	1	30	77
	2	23	
	3	23	

الخاصية الصف	التكرارات	عدد فروع القرون	عدد القرون الناضجة (NMP)
V12	1	15	90
	2	21	
	3	20	

الخاصية الصف	التكرارات	عدد فروع القرون	عدد القرون الناضجة (NMP)
الحمراء	1	20	52
	2	15	
	3	18	

الخاصية الصف	التكرارات	عدد فروع القرون	عدد القرون الناضجة (NMP)
السوداء	1	24	42
	2	19	
	3	32	

3. الوزن الجاف للكرب:

الخاصية الصف	الوزن الجاف للكرب (الغرام)
V ₉	125
V ₁₂	98
الحمراء	61
السوداء	102

4. الوزن الكلي للبذور ووزن 1000 بذرة:

الخاصية الصف	الوزن الكلي للبذور (g)	وزن 1000 بذرة (SW)
V ₉	77	3,74
V ₁₂	39	3,1
الحمراء	32	2,7
السوداء	55	2,03

5. مردود الحبوب لكل هكتار (GY):

$$1 \text{ cm}^2 \longrightarrow 10^{(-8)} \text{ Ha}$$

$$\text{وزن البذور لكل نبات (Kg)} \longrightarrow 900 \text{ cm}^2$$

$$x \text{ محصول حبوب لكل هكتار} \longrightarrow (1 * 10^{(-8)}) \text{ Ha}$$

❖ الصنف V9:

$$0.077 \text{ (Kg)} \longrightarrow 900 \text{ cm}^2$$

$$x_{V9} \text{ (kg)} \longrightarrow (1 * 10^{(-8)}) \text{ Ha}$$

$$x_{V9} = \frac{0.077 * 1 * 10^{(-8)}}{9 * 10^{(2)}} = \frac{0.077 * 10^{(6)}}{9} = 855.5 \text{ kg/Ha}$$

$$x_{V9} = 855.5 \text{ kg/Ha} \simeq 85.56 \text{ q/Ha}$$

❖ الصنف V12:

$$0.039 \text{ (Kg)} \longrightarrow 900 \text{ cm}^2$$

$$x_{V12} \text{ (kg)} \longrightarrow (1 * 10^{(-8)}) \text{ Ha}$$

$$x_{V12} = \frac{0.039 * 1 * 10^{(-8)}}{9 * 10^{(2)}} = \frac{0.039 * 10^{(6)}}{9} = 433.33 \text{ kg/Ha}$$

$$x_{V12} = 433.33 \text{ kg/Ha} \simeq 43.33 \text{ q/Ha}$$

❖ صنف الحمراء:

$$0.032(\text{Kg}) \longrightarrow 900\text{cm}^2$$

$$x_{\text{الحمراء}} (\text{kg}) \longrightarrow (1*10^{(-8)}) \text{ Ha}$$

$$x_{\text{الحمراء}} = \frac{0.032*1*10^{(-8)}}{9*10^{(2)}} = \frac{0.032*10^{(6)}}{9} = 355.55 \text{ kg/Ha}$$

$$x_{\text{الحمراء}} = 355.55\text{kg/Ha} \simeq 35.6 \text{ q/Ha}$$

❖ صنف السوداء:

$$0.055(\text{Kg}) \longrightarrow 900\text{cm}^2$$

$$x_{\text{السداء}} (\text{kg}) \longrightarrow (1*10^{(-8)}) \text{ Ha}$$

$$x_{\text{السداء}} = \frac{0.055*1*10^{(-8)}}{9*10^{(2)}} = \frac{0.055*10^{(6)}}{9} = 611.11 \text{ kg/Ha}$$

$$x_{\text{السداء}} = 611.11\text{kg/Ha} \simeq 61.11 \text{ q/Ha}$$