Azzaytuna University
Agriculture faculty

مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا

Science & Technology's Development Journal
(STDJ)

مجلة علمية محكمة سنوية تصدر عن
كلية الزراعة جامعة الزيتونة

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

تنويه

1. المجلة ترحب بما يصل إليها من أبحاث وعلى استعداد لنشرها بعد التحكيم.
2. المجلة تحترم آراء المحكمين وتعمل بمقتضاها.
3. كافة الآراء والأفكار المنشورة تعبر عن آراء أصحابها فقط.
4. يتحمل الباحث مسؤولية الأمانة العلمية وهو المسؤول عما ينشر عنه.
5. البحوث المقدمة للنشر لا ترد لأصحابها سواءً نشرت أو لم تنشر.

(حقوق الطبع محفوظة للكلية)

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

السنة الرابعة العدد الرابع المجلد (1) مارس 2023

مجلة علمية محكمة - تصدر دورية سنوية - عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

رقم الايداع القانوني 2021/417 الدار الوطنية للكتب

ISSN : 2789-9535

هيئة التحرير بالمجلة

د. سعد سعد مادي	المشرف العام
أ.د. عبدالحميد أبوبكر يوسف	رئيس التحرير
د. يوسف منصور بوحجر	مدير التحرير
د. مسعود محمد احفيظان	رئيس اللجنة العلمية
د. صديق مريحيل السلامي	عضواً
أ. رمضان الدوكالي عبدالحميد	عضواً
أ. عبدالكريم عبدالله العربي	عضواً
أ. عبدالناصر عبدالقادر محمد	عضواً
أ.د. عامر الفيتوري المقري	رئيس اللجنة الاستشارية
أ.د. فرج علي جبيل	عضواً استشارياً
د. فرج عمران عليوان	عضواً استشارياً
د. مصطفى الهادي الساعدي	عضواً استشارياً

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا: مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة تعنى بالبحوث والدراسات المبتكرة في مختلف العلوم التطبيقية وتقبل نشر الأبحاث العلمية الأصيلة والنتائج العلمية المبتكرة.

الرسالة

الاسهام في نشر العلوم والمعارف الحديثة باستخدام أحدث معايير وتقنيات النشر والطباعة، ودعم الإبداع الفكري والتوظيف الأمثل للتقنية والشراكة المحلية والعالمية الفاعلة.

الرؤيـة

الارتقاء بإصدارات المجلة لتصبح مصادر معرفة ذات قيمة علمية تفيد المجتمع، والريادة العالمية والتميز في نشر البحوث العلمية.

الأهداف

1- تحقيق تقدم في التصنيفات العالمية عن طريق تقوية الجامعة بأكملها، والتميز بحثياً وتعليمياً في كافة المجالات.

2- استقطاب وتطوير أعضاء هيئة تحكيم واستشاريين متميزون.

3- تحقيق الجودة المطلوبة للبحث العلمي.

4- تمكين الباحثين والمحكمين من اكتساب المهارات الفكرية والمهنية أثناء حياتهم البحثية والعلمية.

5- بناء جسور التواصل داخل الجامعة وخارجها مع الجامعات الأخرى المحلية والإقليمية والعالمية.

قواعد النشر

تصدر المجلة وفق مبادئ الدين الإسلامي الحنيف، ووفق قوانين الإصدار للدولة الليبية، وكذلك وفق رؤية ورسالة وأهداف جامعة الزيتونة.

قواعد و شروط النشر بمجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا كلية الزراعة جامعة الزيتونة

1- أن يكون البحث لم يسبق نشره في أي جهة أخرى وأن يتعهد الباحث كتابة بذلك.

2- أن يكون البحث مكتوباً بلغة سليمة، ومراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال إن وجدت، ومطبوعاً بخط (Simplified Arabic) للغة العربية، وبخط (Times News Roman) للغة الأجنبية، وبحجم (12)، وبمسافة مفردة بين الأسطر، وأن تكون أبعاد الهوامش للصفحة من أعلى وأسفل (4 سم) ومن الجانبين (3 سم)، وألا يزيد البحث عن (25) صفحة.

3- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الايضاحية الضرورية، ويراعى ألا تتجاوز أبعاد الأشكال و الجداول حجم حيز الكتابة في صفحة Microsoft Word.

4- أن يكون البحث ملتزماً بدقة التوثيق، وحسن استخدام المراجع، وأن يراعى اتباع نظام (APA) في توثيق المراجع داخل النص وفي كتابة المراجع نهاية البحث.

5- تحتفظ المجلة بحقها في اخراج البحث وإبراز عناوينه بما يتناسب واسلوبها في النشر.

6- تنشر المجلة البحوث المكتوبة باللغة الأجنبية شريطة أن ترفق بملخص باللغة العربية لا يتجاوز 250 كلمة.

7- ترسل نسخة من البحث مطبوعة على ورق حجم (A4) إلى مقر المجلة، أو نسخة إلكترونية إلى البريد الالكتروني للمجلة (annamaa@azu.edu.ly)، على أن يكتب على صفحة الغلاف: اسم الباحث ثلاثي، مكان عمله، تخصصه، رقم الهاتف والبريد الإلكتروني.

8- يتم تبليغ الباحث بقرار قبول البحث أو رفضه خلال مدة أقصاها ستون يوماً من تاريخ استلام البحث، وفي حالة الرفض فالمجلة غير ملزمة بذكر أسباب عدم القبول.

9- في حالة ورود ملاحظات وتعديلات على البحث من المحكم يتم ارسالها للباحث لإجراء التعديلات المطلوبة وعليه الالتزام بها، على أن يعاد إرسالها للمجلة خلال فترة أقصاها خمسة عشر يوماً.

10- أن يلتزم الباحث بعدم إرسال بحثه لأية جهة أخرى للنشر حتى يتم اخطاره برد المجلة.

11- دفع الرسوم المخصصة للتحكيم العلمي وللمراجعة اللغوية والنشر، إن وجدت.

كلمة افتتاحية

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، والصلاة والسلام على محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسعد أسرة مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا أن تقدم للباحثين أصدق التحيات وأعطرها بعد إصدارها بشكل منتظم وردود الفعل التي تلقيناها والتي كانت لنا بمثابة دافع لمواصلة السير قدماً، لتطوير بيت الخبرة، لكي يكون استمراراً للجهود المبذولة وتوثيق النتاج العلمي الأكاديمي المتخصص، رغبة من هيئة التحرير في أن تكون المجلة منفذاً لنشر الإنتاج العلمي الذي سيقدم في المجالس العلمية، ولجان الترقية، وفقاً للقواعد والضوابط المنصوص عليها.

فمن خلال العدد **الرابع المجلد الأول مارس 2023م** نهديكم أعزاءنا القراء والبحاث عدداً من البحوث والدراسات في مجالات متنوعة والتي تشكل حلقة مهمة في السلسلة البحثية لتعميق المعرفة لديكم ودعم مصادركم.

وفي الختام نتقدم بالشكر والامتنان إلى كل من ساهم وعمل على استمرار هذه المجلة العلمية، وندعو جميع الباحثين المهتمين بالعلوم والتكنولوجيا إلى تقديم نتاجهم العلمي للنشر فيها.

أسرة المجلة

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا (STDJ)
السنة الرابعة العدد الرابع المجلد (1) مارس 2023
مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

المحتويات

العنوان	الاسم	الصفحة
تقييم القوانين والتشريعات الليبية ودورها في حماية المصادر المائية	عبد الوهاب الأزرق، عبد الناصر القزون	1
معارف وتنفيذ الزراع للتوصيات الفنية المتعلقة بالمحافظة على البيئة دراسة ميدانية في محافظة أبين	غالية موسى رجب، زياد عبدالله هشال	13
على تخزين ثمار الليمون والتشميع تأثير بعض معاملات التغليف	صابرين محمد خليفة، طه محمد أبوبكر	26
دراسة تأثير سماد الدواجن على تحولات النيتروجين والنشاط الميكروبي في التربة الرملية	عبدالناصر عبدالقادر محمد، محمد الطاهر الفيتوري	32
دراسة مسحية ميدانية للطريقة التقليدية المستخدمة في تصنيع العكه والسمن ورب الخروب المنتجة بمنطقة الجبل الاخضر	عبد الرسول بوسلطان، مبروكه ميلاد، حنان محمود	44
أهمية دعم وتطوير الخدمات والأنشطة المكملة لعملية التنمية الزراعية في ليبيا	فتحية علي اسبيقه، الهام جمعه البقي	66
تأثير معاملة تبن الشعير باليوريا على معدل الكفاءة الغذائية ووزن الجسم لجدايا الماعز المحلي	ادريس محمد منصور، عبدالرزاق البشير فريوان	82
تقدير تدهور الغطاء الأرضي لغابة جوددانم بشمال غرب ليبيا باستخدام الصور الفضائية وتقنية نظم المعلومات الجغرافية	رضاء الشريف، إبراهيم شكاب، نجيب فروجة، محمود الشنطة	89
دراسة تأثير بعض العوامل البيئية على نمو فطريات*Botrytis cinerae* و*Botrytis Fabae*	امنة المبروك عقيلة، نوارة علي محمد، حنان ابراهيم علي	97
تحليل اقتصادي لاستجابة عرض زيت الزيتون في ليبيا خلال الفترة 1985-2019	سعاد خليل البناقو	106
تأثير استخدام مخلفات عصر الزيتون (الفيتورة) على أداء دجاج اللحم	عبدالكريم عبدالله العربي	114
إمكانية تطبيق مبادئ نظام الهاسب (HACCP) خلال إنتاج زيت الزيتون بالمعاصر الأهلية	صفي الدين انبيه، حميدة أبوشحمة، نجمي منصور، يوسف بوحجر، تسنيم احفيظان	120
أهمية بناء نموذج التوازن العام القابل للحساب للاقتصاد الوطني الليبي	أمان محمد الرمالي	138
دراسة التغيرات في الخصائص الكيميائية، الفيزيائية والحسية للخبز العربي وعلاقتها بنسبة الاستخلاص خلال 72 ساعه	صلاح علي الهبيل	147
تداخل الامراضية بين نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogynejavanica* و*M. incognita* وفطر ذبول الفيالوفورا-*Phialophoracyclaminis* علي أشجار الزيتون بمحافظة المرقب	عمر عمران البي، صالح الهادي الشريف، خليفه حسين دعباج	158
تحديات البحث العلمي في مراكز البحوث الزراعية في الدول العربية دراسة حالة مؤسسات البحوث الزراعية في ليبيا	مسعودة عبد الرحيم بوعروشة، عبد السلام عبد الحفيظ الصلاي	170

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا (STDJ)
السنة الرابعة العدد الرابع المجلد (1) مارس 2023
مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

المحتويات

Title	Name	Page
Determination of puberty of local goats compared to Shami goats under local environmental conditions	Fawzi Musbah Eisa	195
Survey and study of biodiversity in Shabruq Valley, Tobruq, Libya	Mona Allafe, Abdullh Abdullh, Madina Alshaary, Nor Al-deen Abd Al-karem	202
Data Mining Approach to Analyze Node localization on Wireless Sensor Network Dataset	Abobaker M. Albaboh, Ali A. Baraka, Abdussalam A. Alashhab	210
Use of plant essential oils in fish aquaculture as growth promoters: A review.	Iman Daw Amhamed, Gamaia Ali Mohamed, Mohamed Omar Abdalla	222
The Relation Between Seed Size, Water Imbibition Rate, And Germination Speed In Some Genotypes Of Bambara Groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.)	Mohamed Milad Mohamed Draweel	238
Prevalence of Prematurity at the Special Care Baby Unit in the Children's Hospital—Tripoli	Ibrahim Mouftah Ali Altourshani	246
Evaluation of the Antioxidant Activities To Various Solvent Extracts From *Asphodelus microcarpus L.* plant Growing in Al-Jabal Al- Khadar region, Libya	Thuryya Saleh Farag	254
Annual effective dose and Excess Lifetime Cancer Risk in soil samples from a sits around the city of Al-Bayda, Libya	Salha Alsaadi, Asma AL-abrdi, Jemila Mussa	273
Seroma prevention post abdominoplasty	Munir Abdulmoula, AHMAD IBRAHIM	280

The Relation Between Seed Size, Water Imbibition Rate, And Germination Speed In Some Genotypes Of Bambara Groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.)

Mohamed Milad Mohamed Draweel
Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya.
mohameddaraweil@gmail.com

العلاقة بين حجم البذور ومعدل تشرب الماء وسرعة الإنبات في بعض الأنماط الجينية لمحصول البامبارا (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.)

محمد ميلاد محمد دراويل
قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا
m_daraweil@yahoo.com

المستخلص:

أجريت التجربة في معمل قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، ترهونة ليبيا خلال الفترة من فبراير إلى مارس 2022. وكان الهدف من التجربة دراسة العلاقة بين حجم البذور ومعدل تشرب الماء وسرعة الإنبات في بعض الأنماط الجينية لمحصول البامبارا. استندت مجموعة البيانات المستخدمة في هذه التجربة على أربعة أنماط وراثية وثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج أن هناك زيادة تدريجية في معدل تشرب البذور للماء، تتحول إلى زيادة حادة وهكذا حتى تصل إلى مرحلة الثبات لتبدأ عمليات الإنبات الكيميائية في جميع التراكيب الجينية. بالإضافة إلى ذلك ، أظهرت النتائج أن هناك فرقًا بين التراكيب الجينية في سرعة الإنبات ، حيث كان النمط الجيني BBL 1.1 أسرع في الإنبات من الأنماط الجينية الأخرى وأكثر كفاءة في استخدام الماء. بينما اختلف التركيب الوراثي SS 3.4.2 بشكل كبير في الوزن الجاف للبذور وحجم البذور ، فكان لديه أعلى وزن جاف للبذور ، وأكبر حجم للبذور مقارنة بالأنماط الجينية الأخرى. كما لوحظ وجود اختلاف بين الأنماط الجينية في معدل تشرب الماء ، حيث لوحظت التغيرات الهيكلية أثناء التشرب الموجودة عادة في الأنماط الجينية ، وكان لحجم البذور تأثير كبير على معدل التشرب ، حيث كانت البذور الصغيرة قادرة على تشرب نسبة أكبر من الماء بمعدل أسرع ، لذلك كانت تنبت وتنمو بسرعة أكبر من البذور المتوسطة أو الكبيرة. وبالتالي ، أعطت الطرز الوراثية استجابات مختلفة لمعدل تشرب الماء وسرعة الإنبات.

الكلمات المفتاحية: *محصول البامبارا، حجم البذور، معدل تشرب الماء، سرعة الإنبات.*

Abstract:

The experiment was conducted at the Laboratory, Department of Plant Production, Faculty of Agriculture at the University of Azzaytuna, Tarhuna Libya during February-March 2022. The objective of the experiment was studying the relation between seed size, water imbibition rate, and germination speed in some genotypes of Bambara groundnut. The dataset used for this experiment was based on four genotypes and three replicates.

The results showed that there was a gradual increase in the rate of seed water imbibition. It turned into a sharp increase and so on until reached the stage of stability to start the chemical processes of germination in all genetic structures. In addition, the results

showed that there was a difference between the genotypes in the speed of germination, the BBL 1.1 genotype was faster in germination than the other genotypes and more efficient for water use. whilst genotype SS 3.4.2 is significantly different in the dry weight of seeds and size of seeds, where it had the highest dry weight of seeds, and the biggest size of seeds compared to other genotypes. Plus, it was noted a difference between genotypes in water imbibition rate, as structural changes during imbibition typically found in genotypes were observed, the seed size had a significant effect on the imbibition rate, where the small seeds were able to imbibe a greater percentage of water at a faster rate, wherefore were germinating and emerging more rapidly than either the medium or large seeds. Consequently, genotypes gave different responses to the water imbibition rate and germination speed.

Keywords: *Bambara groundnut, Seed size, Water imbibition rate, Germination speed.*

Introduction:

Bambara groundnut is an indigenous African leguminous crop and one of the most important pulses grown on the continent ((Doku *et al.*, 1970)). The crop has been widely cultivated in tropical regions since the seventeenth century and was domesticated in the semi-arid zone of West Africa and is now cultivated throughout tropical Africa and to a lesser extent in tropical parts of America, Asia, and Australia (Brink *et al.*, 2006).

The Bambara groundnut originated from North Africa, most likely northeastern Nigeria and northern Cameroon. It is found in the wilderness of central Nigeria heading eastwards to southern Sudan and through indigenous peoples migrating to the far south (Swanevelder, 1998).

Swanevelder (1998) describes the Bambara groundnut crop as an annual legume with a well-developed and compact taproot with many short lateral stems (up to 20 cm long) on which the leaves are borne. The leaves are trifoliate (±5 cm long), the petiole (up to 15 cm) is long. It is cultivated purposely for its seeds which are used in human foods, and it is the third most important crop after maize and groundnut in Africa (Omoikhoje, 2008).

The Bambara groundnut belongs to the family Leguminosae, subfamily Papilionoideae, and genus Vigna (Fatokun *et al.*, 1993). Both wild and cultivated species have 2n=2x=22 number of chromosomes (Forni-Martins, 1986). Bambara is also an annual herbaceous plant bearing clustered leaves arising from creeping stems that grow close to the ground. The growth habit of the crop may be clustered (erect), semi clustered or spreading. It is naturally self-pollinating (Basu *et al.*, 2007).

Bambara groundnut is an important crop due to its large commercial potential and high nutritional value, where the seeds contain nearly 63% of carbohydrates, 19% protein, 6.5% fats, 10.43% water, and 3.03% ash compared with groundnut which contains between 13-16% carbohydrates, 22-30% protein and 44-56% fats (Hidayah *et al.*, 2012; Rodrigues *et al.*, 2011).

Amongst the various problems related to the Bambara groundnut planting are pathogen attack, low yields, and slow germination, and genotypes Bambara varies in speed and rate of water imbibition and moisture content according to the size of the seeds, as well as varies in their efficiency of water use. There is a relationship between thewater imbibition rate and seed size and speed of germination. The main objective of this research is to study relationship between seed size, water imbibition rate, and germination speed in some genotypes of Bambara groundnut.

Materials and Methods:

This experiment was conducted at the laboratory, Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, University of Azzaytuna, Tarhuna Libya during February-March 2022. The objective of the experiment was studying the relation between seed size, water imbibition rate, and germination speed in some genotypes of Bambara groundnut. Four genotypes were tested (three from Indonesia PWBG 6, BBL 1.1, SS 3.4.2, and one from Thailand i.e. Tvsu 86). The seeds were collected for four genotypes of the Bambara and dry weight was taken for every five seeds per genotype. The seeds were measured using calipers (millimeters) to measure the average length, width, and thickness of the seeds for each genotype. Genotypes were distributed randomly on test plots with three replicates for each experimental unit. Each replicate has one petri dish and each petri dish has five seeds. fifteen seeds per genotype were used in each experimental unit, with three replicates. There were fifteen seeds per genotype (three Petri dishes). This means the total of seeds for all genotypes was sixty seeds. The seeds were irrigated with distilled water, Then the wet weight was taken of the seeds every one hour until reached 50% germination, the experiment was monitored daily until completion. The germination rate was calculated for each replicate for every genotype, and the data were recorded. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) to detect differences between treatments.

Statistical analysis:

The experiment was carried out in a completely randomized design with one factor (One-way C.R.D ANOVA test sign rat LSD $P<0.05$). Based on the ANOVA results, a DUNCAN test to compare the averages, and test for significant differences among treatments by the Genstat program (Release;19.3.0.9425;VSN International, Nottingham, UK). In the figures, different letters (a,b,c,.....) between the columns express significant differences.

Results and discussion:

The dry weight of seeds:

Fig. 1 illustrates that genotype SS 3.4.2 was significantly different in the dry weight of seeds (g) and it had the highest dry weight of seeds (5.067g) compared to other genotypes. while the dry weight of seeds had no significant effect between genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and BBL 1.1, which, had the lowest dry weight of seeds (2.167, 2.667, 3.033 g) respectively. Maybe these differences in the dry weight of seeds between genotype SS 3.4.2 and other genotypes were caused by the genetic structure of this genotype and environmental factors (Atta *et al.*, 2004; Cousin *et al.*, 1992; Draweel *et al.*, 2021; Draweel *et al.*, 2018; EL-SHIMI *et al.*, 1980; Karjalainen *et al.*, 1987; Lecoeur *et al.*, 2001; Lhuillier-Soundélé *et al.*, 1999; Saio *et al.*, 1973).

The length of seeds:

Fig.2 shows the average length of seeds (mm) for the genotypes and which indicates significant differences between genotype SS 3.4.2 and all other genotypes, it had the highest length of seeds (13.51 mm) compared to other genotypes. While the length of seeds had no significant effect between genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and BBL 1.1, which, had the lowest length of seeds (9.78, 10.73, 10.88 mm) respectively.

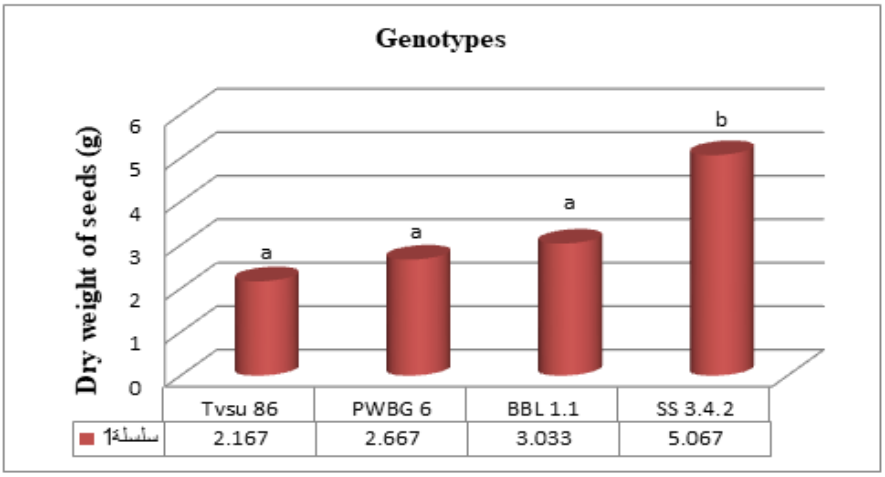

Fig.1. Differences in dry weight of seeds (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

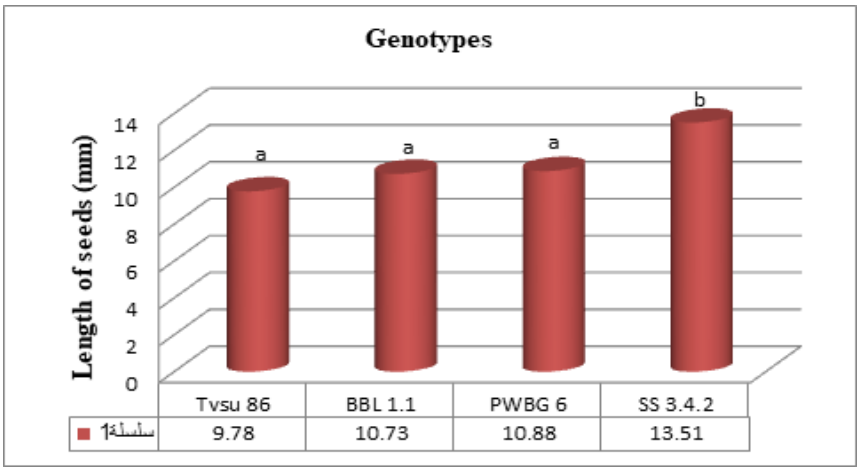

Fig. 2. Differences in length of seeds (mm) between four genotypes of Bambara groundnut.

The width of seeds:

Fig. 3 illustrates the average width of seeds (mm) for the genotypes and which indicates significant differences between genotype SS 3.4.2 and all other genotypes, it had the highest width of seeds (9.8 mm)compared to other genotypes. As well as there were significant differences between genotype BBL 1.1 and genotype Tvsu 86. While the width of seeds had no significant effect between genotypes Tvsu 86, and PWBG 6. In addition, there was no significant effect between genotypes PWBG 6 and BBL 1.1. The seeds of genotype Tvsu 86 was the lowest width (7.707 mm) compared with other genotypes.

The thickness of seeds:

Fig. 4 shows the average thickness of seeds (mm) for genotypes. There were significant differences between genotype SS 3.4.2 and all other genotypes, it had the highest Thickness of seeds (10.12 mm) compared to other genotypes. While the thickness of

seeds had no significant effect between genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and BBL 1.1, which, had the lowest Thickness of seeds (8.033, 8.373, 8.813 mm) respectively. There were significant differences in the size of seeds between genotypes and these differences between genotypes were related to genetic effects and environmental factors(Bockus *et al.*, 1996; Ekpo, 2004). Seed size has been shown to be a valid measure of seed vigor (Ekpo, 2004). It was one of the most important characteristics of the seed quality of a plant crop.

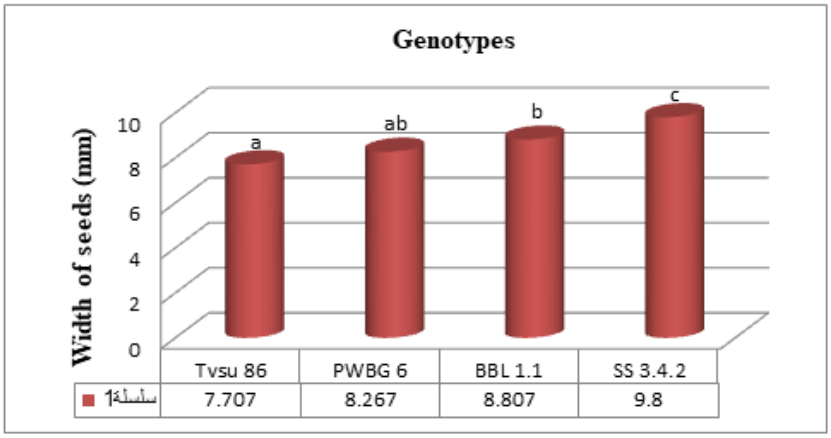

Fig. 3. Differences in width of seeds (mm) between four genotypes of Bambara groundnut.

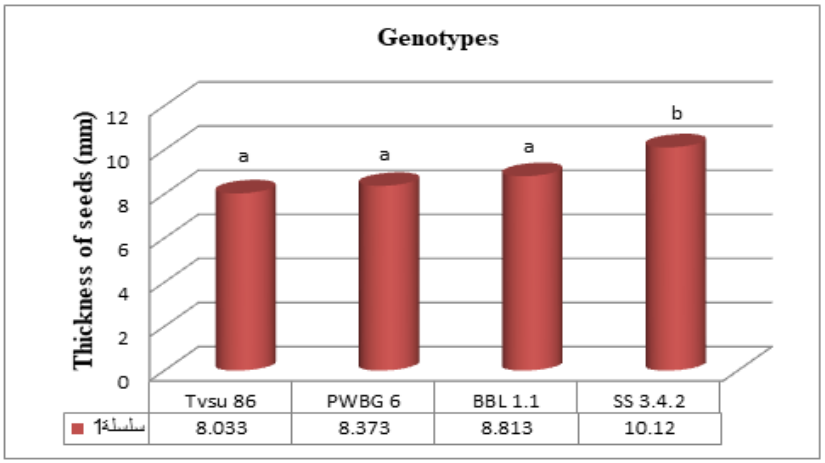

Fig. 4. Differences in thickness of seeds (mm) between four genotypes of Bambara groundnut.

Rate of water imbibition for seeds:

Fig. 5 shows there was an increase in the water imbibition rate of seeds gradually, sometimes it turned into rising sharply and so on until it reached the stabilization stage to get started the chemical processes for germination at all the genotypes, in addition, there were significant differences between the genotypes at the date of germination in the number of hours and the days, where the genotypes PWBG 6, and SS 3.4.2 needed 242 hours during 10 days for germination, while genotype Tvsu 86 needed 198 hours during 8 days for germination, whereas the BBL 1.1 genotype was faster in germination than the other genotypes, it needed 173 hours during 7 days for the process of germination. However, there was a significant difference between genotypes in germination rate. Also,

there was a significant the difference in water imbibition rate of seeds between all genotypes. And the largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the smallest water imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86. In addition, the genotypes PWBG 6 and SS 3.4.2 delayed germination compared with genotypes BBL 1.1 and Tvsu 86 which were faster in germination. It was noted there was a difference between genotypes in water imbibition rate, as Structural changes during imbibition typical found in genotypes were observed, This was consistent with studies (Draweel *et al.*, 2018; EL-SHIMI *et al.*, 1980; Koné *et al.*, 2015; Saio *et al.*, 1973; Swanson *et al.*, 1985) which indicated reveal differences between legumes in water imbibition rate and both structural and textural changes occurring in legumes during imbibition to water. thus, the success of seed germination was mainly related to water availability (Edalatifard *et al.*, 2014). So continuous supply of water is needed to start and complete germination (Abobatta, 2016).

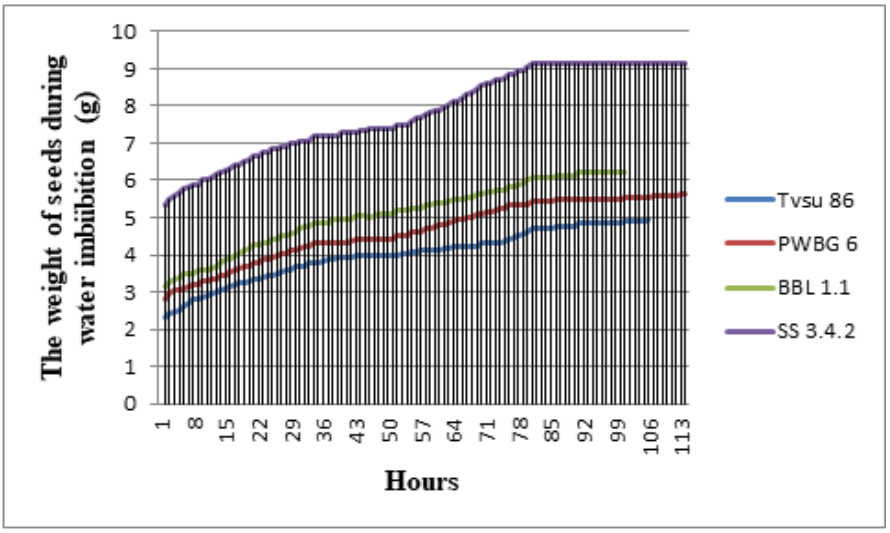

Fig. 5. Rate of water imbibition and germination speed (g/h) between four genotypes of Bambara groundnut.

The water content of seeds:

Fig, 6 illustrates the average moisture content of seeds (g) for the genotypes, and there were not significant differences between all genotypes, and the seed size had a significant effect on the imbibition rate. Where the small seeds were able to imbibe a greater percentage of water at a faster rate than either the medium or large sizes. Because the surface area to volume ratio is larger for the small seeds compared with medium and large seeds, wherefore small seeds of size were germinating and emerged more rapidly than the large seeds, this was consistent with studies (Bockus *et al.*, 1996; Draweel *et al.*, 2018; Ekpo, 2004).

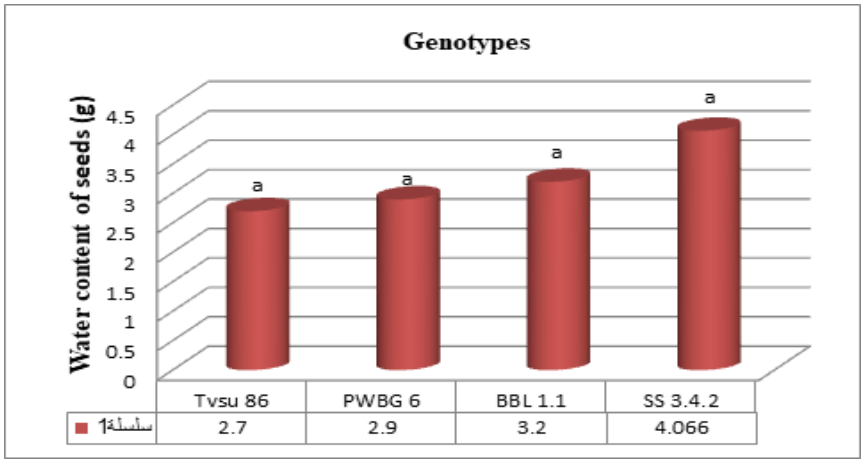

Fig. 6. Differences in water content of seeds (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

Conclusion:

Genotypes gave different responses to the water imbibition rate and germination speed, there was a difference between the genotypes in the speed of germination, where BBL 1.1 genotype was faster in germination than the other genotypes and more efficient for water use. whilst genotype SS 3.4.2 is significantly different in the dry weight of seeds and size of seeds, where it has the highest dry weight of seeds, and the biggest size of seeds compared to other genotypes. As well as, it was noted a difference between genotypes in the water imbibition rate, as structural changes during imbibition typically found in genotypes were observed, the seed size had a significant effect on the imbibition rate, where there was a relation between the water imbibition rate and seed size, and the speed of germination, as the small seeds were able to imbibe a greater percentage of water at a faster rate, wherefore were germinating and emerging more rapidly than the medium or large seeds, and thus the fastest in germination.

Recommendations:

● Bambara groundnut is an important African indigenous legume with high nutritional value, drought tolerance characteristics, and N-fixation properties. This combination makes it a possible multi-use crop in marginal areas of agricultural production with great potential to contribute to food and nutritional security in Africa and should be included in feeding regimes, especially in malnourished areas.

● There is a need to understand the microstructure of Bambara groundnuts to perceive the imbibition pattern possessed by landraces and further examination of structural differences between Bambara seeds.

● similar experiments should be carried out in the germination stage to evaluate Bambara groundnut seed germination because Bambara groundnut is slow to establish and this has negative implications for total water use.

References:

Abobatta, W. (2016). nutritious seeds for a sustainable future, international year of Pulses, at Horticulture Research Institute. . *Agriculture Research Center*.

Atta, S., Maltese, S., & Cousin, R. (2004). Protein content and dry weight of seeds from various pea genotypes. *Agronomie*, 24(5), 257-266.

Basu, S., Mayes, S., Davey, M., Roberts, J. A., Azam-Ali, S. N., Mithen, R., & Pasquet, R. S. (2007). Inheritance of 'domestication'traits in bambara groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.). *Euphytica*, 157(1), 59-68.

Bockus, W., & Shroyer, J. (1996). Effect of seed size on seedling vigor and forage production of winter wheat. *Canadian Journal of Plant Science*, 76(1), 101-105.

Brink, M., Ramolemana, G., & Sibuga, K. (2006). Vigna subterranean (L.) Verde in Brink. *M. & Belay. G.(Editors) PROTAI Cereals and Pulses/Cereals and Legumes.(CD-Room). PROTA, Wageningen*.

Cousin, R., Maltese, S., & Burghoffer, A. (1992). *Research on genetic factors for combining pea quality (Pisum sativum).* Paper presented at the 1. European conference.

Doku, E., & Karikari, S. (1970). Fruit development in bambarra groundnut (Voandzeia subterranea). *Annals of Botany*, 34(4), 951-956.

Draweel, M. M., Soegianto, A., Soetopo, L., & Kuswanto, K. (2021). Evaluation of some morphological criteria to drought tolerance on seedling of bambara groundnut [Vigna subterranea (L.) verdc.] using polyethylene glycol (PEG6000). *Legume Research-An International Journal*, 1, 10.

Draweel, M. M., Waluyo, B., Saptadi, D., Ardiarini, N. R., & Kuswanto, K. (2018). Seed Size And Water Imbibition To Germination Rate In Bambara Groundnut (Vigna subterranean (L.) Verdc.) *Transactions of Persatuan Genetik Malaysia TPGM*, 8, 95-99.

Edalatifard, L., Modares Sanavy, S., & Askari, H. (2014). The optimum condition under light and Media for Seed germination of Withania coagulans. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 3(7), 722-728.

Ekpo, J. (2004). Does Seed Size Affect the Rate of Germination and Early Seedling Growth in Hairy Vetch?

EL-SHIMI, N. M., Luh, B., & SHEHATA, A. E. T. (1980). Changes in microstructure, starch granules and sugars of germinating broad beans. *Journal of Food Science*, 45(6), 1652-1657.

Fatokun, C., Danesh, D., Young, N., & Stewart, E. (1993). Molecular taxonomic relationships in the genus Vigna based on RFLP analysis. *Theoretical and Applied Genetics*, 86(1), 97-104.

Forni-Martins, E. (1986). New chromosome number in the genus Vigna Savi (Leguminosae-Papilionoideae). *Bulletin du Jardin botanique national de Belgique/Bulletin van de Nationale Plantentuin van Belgie*, 129-133.

Hidayah, T. N., Mangunwidjaja, D., Sunarti, T., & Sutrisno, S. (2012). Effect of Extrusion Cooking Temperature and Mixtures of Sweetpotato (Ipomoea batatas L) and Bogor Bean (Voandzeia subterranea L THOUARS on Some Properties of Extrudates. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2).

Karjalainen, R., & Kortet, S. (1987). Environmental and genetic variation in protein content of peas under northern growing conditions and breeding implications. *Agricultural and Food Science*, 59(1), 1-9.

Koné, M., Koné, T., Silué, N., Soumahoro, A. B., & Kouakou, T. H. (2015). In vitro seeds germination and seedling growth of Bambara groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.(Fabaceae)). *The Scientific World Journal*.