



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

***MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE BLIDA 1
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE ET AGRO-ECOLOGIE***

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master dans le domaine SNV

Option :

Biotechnologie végétale

Thème

**IMPACT DE L'OSMOPRIMING SUR LA GERMINATION ET LA CROISSANCE
DE LA TOMATE (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM MILL*) SOUS SERRE**

Date de soutenance : Mardi 09h00

04 \ 07 \ 2023

Présenté par :

- **BOUKHATEM REDOUANE**
- **TOUIL CHAOUKI REDHOUANE**
- **BELKIREB MOHAMED YACINE**

Devant le jury :

**Président : Dr. ZOUAOUI .A MCA/USDB1
Promoteur : Pr. SNOUSSI .S.A PR/USDB1
Examineur : Dr.HAMIDI . Y MCB/USDB1**

ANNEE : 2022/2023

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre mémoire et qui nous ont aidés lors de la rédaction de ce dernier

Nous voudrions dans un premier temps remercier, notre Promoteur

-Pr. SNOUSSI SID AHMED, professeur à l'université de SAAD DAHLEB BLIDA, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Nous tenons à remercier les membres du jury, en particulier, le Président : Dr.ZOUAOUI .A, ainsi que l'Examineur : Dr.HAMIDI Y d'avoir accepté de siéger dans le jury ainsi que pour la lecture attentive de notre mémoire ainsi que pour les remarques qu'ils nous adresseront lors de cette soutenance afin d'améliorer notre travail.

Nos vifs remerciements, vont également à l'ensemble des enseignants du département de Biotechnologie et de la faculté des Sciences de la Nature et de la vie.

A Tous nos camarades de promotion ainsi qu'à tous les étudiants du département.

Dédicaces

Louange à Allah tout puissant, pour sa miséricorde.

C'est lui qui nous a créé, c'est lui qui nous a donné le savoir, c'est grâce à lui que le fruit de mon travail est entre vos mains et je le dédie à :

❖ Mes parents les plus chers en ma vie,

À mon Père précieux,

À ma très chère Maman

❖ À mes adorables frères, et sœurs

❖ À notre trinôme où j'espère qu'il trouvera tout le bonheur et la réussite dans les années à venir

Résumé:

Le priming des semences est le traitement d'amorçage de la germination. C'est une technique appliquée en agriculture pour améliorer la vitesse et l'homogénéité de la germination de la semence. C'est aussi l'opération d'amorçage des graines ou endurcissement, représentant une des techniques du pré semis la plus connue qui permet d'influencer le développement des semis.

La technique consiste à imbiber les semences de façon à initier les premières phases de la germination puis à bloquer cette germination avant que l'embryon ne commence sa croissance. Les semences étant alors sèches puis traitées.

Notre travail consiste à l'imbibition des semences de tomate *Lycopersicon esculentum Mill* dans des solutions de pressions osmotiques définies dont la concentration est assez faible pour permettre une imbibition complète mais assez forte pour empêcher la croissance de l'embryon.

La première étape de notre étude a pour objectif d'identifier le milieu adéquat à une germination optimale pour les graines de tomates soumises à quatre imbibitions (eau distillée, hydro priming, solution à base de NaCl à 0,50 % et solution à base de KCl à 0,50% soit une concentration de 5g/l) et ce à 25°C jusqu'à la durée de germination complète.

La seconde étape a pour but l'étude l'effet des différentes techniques de priming (hydropriming et osmopriming) sur la croissance et le développement de la plante sur quelques paramètres biométriques et physiologiques.

Il a été retenu au cours de notre étude que le traitement de l'osmopriming à base de KCl à 0,5% est le meilleur au niveau de la germination des graines de tomate par rapport aux trois autres traitements, tandis que le traitement témoin s'est montré le plus performant en ce qu'il concerne la croissance et le développement des plantes de tomates.

Mots clés : Le priming, tomate, germination, solution osmotique

Theme : Impact of osmopriming on germination and growth of greenhouse Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Summary:

Seed priming is the priming treatment of germination. It is a technique applied in agriculture to improve the speed and uniformity of seed germination. It is also the operation of seed soaking or hardening, representing one of the most well-known pre-sowing techniques that influences seedling development.

The technique involves soaking the seeds to initiate the early stages of germination and then halting this germination before the embryo begins to grow. The seeds are then dried and treated.

Our work involves the imbibition of tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill) in solutions with defined osmotic pressures, with a concentration that is low enough to allow complete imbibition but strong enough to prevent embryo growth.

The first step of our study aims to identify the optimal medium for optimal germination of tomato seeds subjected to four types of priming (water, hydropriming, 0.50% NaCl solution, and 0.50% KCl solution either a concentration of 5g/l) at 25°C until complete germination.

The second step focuses on studying the effect of different priming techniques (hydropriming and osmopriming) on plant growth and development, considering various biometric and physiological parameters.

During our study, it was observed that the osmopriming treatment with a 0.5% KCl solution yielded the best results in terms of tomato seed germination compared to the other three treatments. However, the control treatment showed the highest performance in terms of tomato plant growth and development.

Keywords: Priming, Germination, Tomato

الموضوع؛ تأثير الاوسموبريمنج على انبات ونمو الطماطم في البيت البلاستيكي (Lycopersicum esculentum Mill)

الملخص؛

Priming هو معالجة تحفيز الإنبات. تقنية تُطبق في الزراعة لتحسين سرعة وتجانس إنبات البذور. إنها أيضًا عملية غمر البذور أو تقويتها، وتُعتبر واحدة من أشهر تقنيات الزراعة قبل البذر التي تؤثر على تطوير الشتلات تتضمن التقنية غمر البذور لبدء مراحل الإنبات المبكرة ثم إيقاف هذا الإنبات قبل أن تبدأ البذور في النمو. يتم بعد ذلك تجفيف البذور ومعالجتها في محاليل ذات ضغوط أسموزية محددة، (*Lycopersicum esculentum Mill*) يتعلق عملنا بغمر بذور الطماطم بتركيز يكون منخفضًا بما يكفي للسماح بالغمر الكامل ولكنه قوي بما يكفي لمنع نمو البذور تهدف الخطوة الأولى من دراستنا إلى تحديد الوسط المثلى لإنبات بذور الطماطم تحت تأثير أربعة أنواع من التطعيم المبدئي (الماء، التطعيم المبدئي بالماء، محلول نترات الصوديوم بتركيز 0.50٪، ومحلول نترات البوتاسيوم بتركيز 0.50٪ أي بتركيز 5غ/ل) عند درجة حرارة 25 درجة مئوية حتى الإنبات الكامل تركز الخطوة الثانية على دراسة تأثير تقنيات التطعيم المبدئي المختلفة (التطعيم المبدئي بالماء والتطعيم المبدئي بالأسموز) على نمو وتطور النبات، مع مراعاة عدة معايير بيومترية وفسولوجية خلال دراستنا، لوحظ أن التطعيم المبدئي باستخدام محلول نترات البوتاسيوم بتركيز 0.5٪ يعطي أفضل النتائج من حيث إنبات بذور الطماطم مقارنة بالمعاملات الأخرى الثلاثة. ومع ذلك، أظهر التطعيم الضابط أداءً أعلى فيما يتعلق بنمو وتطور نباتات الطماطم.

Liste des tableaux

Tableau n°01 : Taux de germination finale des graines de tomate.....	23
Tableau n°02 : Hauteur finale des plantes de Tomate en (cm)	24
Tableau n°03 : Poids sec des tiges en % de poids frais.....	26

Liste des figures

Figure 01 : Caractéristiques de la variété de tomate utilisé (lycopersicum esculentum)	17
Figure 02 : Application de l'osmoprimum sur les graines de tomate.....	18
Figure 03 : Germinations des graines de la tomate	19
Figure 04 : Repiquage des graines de tomate.....	20
Figure 05 : Aspect général des plantes de la tomate	23
Figure 06 : Nombres des feuilles par traitement.....	25
Figure 07 : Diamètre moyen des tiges des plantes de tomate en (cm)	25
Figure 08 : Poids sec des feuilles en % de poids frais.....	26

Sommaire

Remerciements	2
---------------------	---

Dédicaces	3
Résumé	4
Liste des tableaux	7
Liste des figures	8
Introduction	12
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes	16
1. Objectif de l'essai :	17
2. Présentation de site de l'essai :	17
3. Matériel végétal testé :	17
4. Matériel utilisé en cours de l'expérience :	17
5. Installation et conduite de l'essai :	18
5.1. Essai de germination des graines tomate selon la technique de priming retenue:.....	18
5.2. Essai plantules	19
6. Paramètres étudiés :	20
6.1 Paramètres relatifs à la germination des graines :	20
6.2 Paramètres relatifs à la croissance et au développement des plantules de tomate :	20
6.2.1 Hauteur finale (cm).	20
6.2.2 Nombres des feuilles :	20
6.2.3 Diamètre de tige (cm) :	20
6.2.4 Poids frais et sec de la partie aérienne :	21
Chapitre 2 Résultats et interprétations	22
1-Aspect général des plantes de tomate :	23
2-Résultats relatifs à l'essai de germination	23
2.1 Taux de germination finale des graines de tomate	23
3- Résultats relatifs à l'essai de croissance :	24
3.1 Hauteur finale des plantes (cm)	24
3.2 Nombres des feuilles par traitement	24

3.3 Diamètre moyen des tiges (cm)	25
3.4 Poids sec des tiges en % de poids frais	26
3.5 Poids sec des feuilles en % de poids frais	26
Discussion Générale	27
Conclusion	29
Références bibliographiques	31
Annexes	33

Introduction

La tomate *Lycopersicon esculentum* est une plante herbacée annuelle, bisexuées, appartenant au groupe des légumes-fruits.

Originnaire de l'Amérique du sud, la tomate (*Solanum lycopersicum*), espèce de la famille des Solanacées, fut importée en Europe au XVI^e siècle. Elle fut d'abord cultivée en tant que plante ornementale en France, mais était consommée en Espagne **Gilgenkrantz, (2012)**. La tomate est aujourd'hui largement répandue à travers le globe et représente actuellement la culture maraîchère la plus importante du point de vue économique au monde (Bergougnoux, 2014). Sa production ainsi que sa surface de culture ont plus que doublé ces 20 dernières années **.Bergougnoux, (2014)**. En 2018, c'était la Chine qui dominait le marché de la tomate avec une production annuelle d'environ 61 millions de tonnes, suivie par l'Inde, les États-Unis, la Turquie et l'Égypte **.FAOSTAT, (2020)**.

Le cycle végétatif complet de la graine de la tomate varie selon les variétés, l'époque et les conditions de culture ; mais il s'étend généralement en moyenne de 3,5 à 4 mois du semis, jusqu'à la dernière récolte. Il peut y avoir 7 à 8 semaines de la graine à la fleur, et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit qui comprend la nouaison et la fructification des fleurs, suivi par la maturation du fruit qui se caractérise par le grossissement du fruit, et le changement de couleur du vert au rouge. **GALLAIS et BANNEROT, (1992)**.

Il existe 02 types de production de la tomate, à savoir la production de pleins champs, et la production sous abris. (HEUVELINK et DORAIS, 2005).

La tomate paraît être l'une des cultures les plus exigeantes en eau. Les besoins de tomate en plein champ se situent entre 4000 et 5000 m³/ha. Celles d'un cycle de 90 à 120 jours sont de 400 à 600 m³/ha. La quantité d'engrais à fournir varie d'une région à une autre, en fonction notamment de la richesse du sol, du climat et de la technique d'irrigation. (BENTVELSEN, 1980 et DOORENBOS, 1975).

Les tomates de pleins champs arrivent à maturité entre 4 et 5 mois après leur semis, mais leur pleine période de production se situe autour du 15 août.

Les plantes cultivées sont soumises à de multiples stress abiotiques pendant leur durée de vie qui peut réduire considérablement la productivité végétale et menacent la sécurité alimentaire mondiale.

Des recherches récentes suggèrent que les plantes peuvent être « primées » pour mieux tolérer les différentes contraintes abiotiques. Dans ce domaine, le priming, qui consiste en un traitement pré germinatif, est très étudié et même usité afin d'améliorer aussi bien le

développement que le rendement des espèces végétales, en modulant les activités métaboliques de la germination avant la percée de la radicule.(**Djebbar,Boucelha**) (2019).

La germination des semences est une étape cruciale dans le cycle de vie des végétaux supérieurs. Il est particulièrement important que les graines germent rapidement et uniformément, tolèrent des conditions de germination défavorables et produisent des plantules de bonne qualité pour une production agricole meilleure **Cheng Z. & Bradford K.J. (1999)**. L'application d'un traitement pré germinatif permettra de modifier le déroulement de la germination, de rehausser la qualité des lots de graines et d'améliorer le développement et le rendement des espèces végétales **Gaudreault M. (2005)**. Parmi les prétraitements les plus utilisés, il y a l'amorçage ou le priming. C'est une technique d'hydratation qui consiste à faire tremper les semences dans de l'eau ou dans une solution, dans des conditions qui ne permettent pas l'expansion de la radicule **Bradford K.J, et al. (1990)**. Ceci permettra l'activation de certains processus métaboliques prégerminatifs (physiologiques et chimiques). Ce trempage est suivi d'une déshydratation pendant une courte période jusqu'à ce que les graines reprennent leur poids initial d'avant le semis **Ghassemi-Golezani K.,et al, (2010)**. L'amorçage est un procédé agronomique pratique, principalement en cas de conditions environnementales défavorables, telles que les contraintes de stress salin et de stress thermique **Dezful P., et al (2008)** et **Wahid A. & Shabbir A. (2005)**. L'application de cette méthode améliore avec succès la germination des graines de nombreuses espèces agricoles, en particulier les espèces maraichères telles que la tomate et le haricot, et les espèces des grandes cultures telles que la betterave sucrière, l'orge, le maïs, le colza et le riz **.Arif M., Jan, et al (2007)**, **Ghassemi-Golezani K., et al (2010)**.

Les méthodes de traitement pré germinatif des semences peuvent être divisées en deux groupes selon que l'absorption d'eau est incontrôlée (hydro et hormoprimer) ou contrôlée (osmo et chimioprimer). Notre travail comporte deux aspects :

Le volet 1 présente comme objectif la germination des graines de tomate variété cobra soumises à quatre imbibitions (eau, hydro priming, solution à base de NaCl à 0,50 % et solution à base de KCl à 0,50%) et ce à 25°C jusqu'à la durée de germination complète, et dans le but d'identifier le milieu adéquat à une germination optimum.

Le deuxième volet a pour objectif l'étude de l'impact de la technique de priming sur la croissance, et le développement de la tomate, et de comparer les effets de la technique de priming sur quelques paramètres biométriques et physiologiques.

Partie pratique

Chapitre 1
Matériel et méthodes

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1. Objectif de l'essai :

Cet essai porte sur l'impact de l'osmopriming sur la germination et la croissance de la tomate *Lycopersicum esculentum mill* sous serre, variété cobra soumise à trois traitements différents relatifs à deux techniques de priming (hydropriming, osmopriming) en comparaison avec un témoin dont les graines ont été imbibées dans de l'eau uniquement afin d'améliorer le taux de germination et la croissance de la tomate.

2. Présentation de site de l'essai :

L'essai a été réalisé au niveau de laboratoire de biotechnologie des productions végétales de la faculté des sciences de la nature et de la vie, de l'Université Saad Dahleb Blida 1. Sous serre en polycarbonate.

3. Matériel végétal testé :

Le matériel végétal utilisé étant la tomate *Lycopersicum esculentum mill*, variété cobra (figure ci-dessous) dont les caractéristiques sont les suivantes :

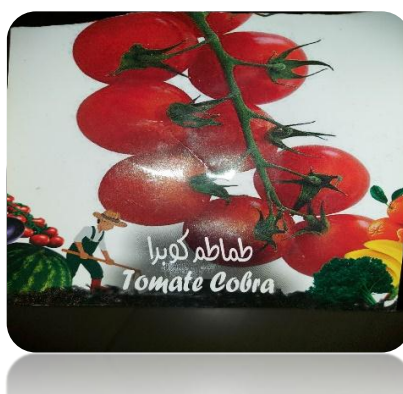


Figure 01 : la variété de tomate utilisée
(*Lycopersicum esculentum Mill*)

- Date de Production : 2021
- Variété : Tomate cobra
- Pureté : 99%
- Faculte germinative:78%

4 .Matériel utilisé en cours de l'expérience :

- Etuve réglée à 25°C
- Béchiers
- Agitateur magnétique
- Micropipette
- Balance de précision
- Boîtes de pétris stériles
- Balance analytique
- Papier absorbant

5. Installation et conduite de l'essai :

5.1. Essai de germination :

Il a été retenu pour cet essai germination des graines de tomate variété cobra, quatre traitements qui sont les suivants :

- T1 : Traitement témoin H₂O.
- T2 : traitement hydro priming.
- T3 : Traitement osmopriming de concentration 0.5% NaCl.
- T4 : Traitement osmopriming de concentration 0.5% KCl.

Nous avons procédé de la manière suivante :

- Nous avons procédé à la pesée de 03 boîtes de pétrie par traitement, représentant les poids des tares.
- Ensuite, nous avons mis 20 graines de tomate sèches dans chaque boîte identifiée, notée P2.
- Enfin, nous avons mis les graines pesées des traitements (T2, T3, et T4) dans des gobelets remplis avec : T2 (eau distille), T3 (solution à base de NaCl à 0,50%), T4 (solution à base de KCL à 0,50%) pendant 24 heures.



Figure 02 : Application de la technique de priming sur les graines de Tomate

- Après l'imbibition des trois lots de graines par les différents traitements, il a été procédé au séchage des graines avec du papier absorbant pour une durée de 24h jusqu'à ce que les graines reprennent leur poids initial.
- Une fois les poids initiaux obtenus, nous avons déposé de nouveau les trois lots de graines T2, T3 et T4 dans les boîtes de Pétri tapissées de papier absorbant et imbibées par de l'eau distille dans une étuve réglée à 25°C.
- Le quatrième traitement composé uniquement de 20 graines de tomate servant de témoin a été également imbibé d'eau et mis à l'étuve à 25°C le même jour que les trois autres traitements

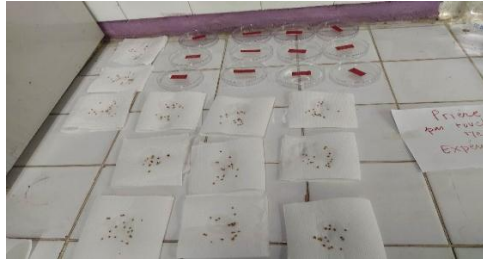


Figure 03 : Germination des graines de tomate

5.2. Essai plantules

Après avoir recueilli des germes de chaque traitement, nous avons effectué une transplantation des germes dans un dispositif expérimental à randomisation totale selon la table de permutation des nombres aléatoires de 1 à 10 avec 10 observations ou répétitions par traitement : soit 40 pots au total

L'essai plantules en pots a été mené sous serre en polycarbonate. Les pots ont été remplis avec du sol ou terre rouge mélangée à la tourbe, afin d'éviter la compaction du milieu. Les germes de la variété tomate cobra, ont été repiqués à raison de 02 germes par pot.

- le repiquage des germes a été effectué le 02/03/2022 et suivi immédiatement avec une irrigation. La profondeur de semis est de l'ordre de 2 cm (ci-joint figure)



Figure 04 : Dispositif expérimental adopté

- Nous avons veillé quotidiennement aux besoins en eau afin d'éviter le dessèchement du sol qui sera suivi inévitablement soit par le dépérissement temporaire, soit par le dépérissement permanent amenant la mort des plantules.

6. Paramètres étudiés :

6.1 Paramètres relatifs à la germination des graines :

Les paramètres étudiés pour cet essai portent sur le taux de germination quotidien et final par traitement.

6.2 Paramètres relatifs à la croissance et au développement des plantules de tomate :

6.2.1 Hauteur finale (cm) :

Nous avons mesuré la longueur de la tige chaque semaine, dès l'apparition de vraies feuilles à compter du 26 mars 2023. Des mesures ont été faites sur toutes les plantules testées par traitement.

6.2.2 Nombres des feuilles :

Le nombre des feuilles a été calculé après chaque coupe pour chaque traitement de dispositif expérimentale

La cinétique de croissance a été évaluée pour une durée deux mois (60 jours).

6.2.3 Diamètre de tige (cm) :

Nous avons mesuré le diamètre des tiges juste au niveau du collet avec un appareil appelé le comparateur

6.2.4 Poids frais et sec de la partie aérienne :

Trois plantules par traitement ont été prélevées, dont les poids totaux ont été notés. Nous avons procédé à une séparation des feuilles et des tiges, puis, nous les avons pesés à l'aide d'une balance.

- Poids frais des feuilles en g / traitement / plante
- Poids frais des tiges en g / traitement / plante
- Les échantillons de feuilles des 3 plantules ont été mélangés, et un échantillon moyen a été identifié et mis à l'étuve à 70-75°C jusqu'à stabilité du poids sec
- Les échantillons de tiges des 3 plantules ont été mélangés, et un échantillon moyen a été identifié et mis à l'étuve à 70-75°C jusqu'à stabilité du poids sec

Chapitre 2
Résultats et discussion

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1-Aspect général des plantes de tomate :

L'effet de l'osmoprimum et l'hydropriming appliqué sur les plantes de la tomate (*lycopersicum esculentum*), variété tomate cobra était bien remarquable durant notre expérimentation et ceci tout au long des trois stades physiologiques étudiés, à savoir durant la Germination, la croissance et le développement)



Figure 05 : Aspect général des plantes du Tomate

2-Résultats relatifs à l'essai de germination :

2.1- Taux de germination finale des graines de tomate :

Il est rappelé qu'un essai préliminaire a été réalisé en condition contrôlée et en condition in situ (ambiante), à savoir dans une étuve réglée à 25°C et sous serre en polycarbonate.

Les graines de tomate ont été placées dans une étuve à 25°C jusqu'à la germination complète. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 01 : Taux de germination finale des graines de tomate en %

Traitements	Paramètre mesuré
T1	60 ± 5.00 b
T2	66.66 ± 5.77 ab
T3	66.66 ± 2.88 ab
T4	75.00 ± 5.00 a

Selon les résultats obtenus dans le tableau et selon l'analyse de la variance, nous pouvons dire que les graines issues du traitement T4 à savoir celles ayant subi la technique d'osmopriming KCl à 0,5 % présentent le taux de germination le plus élevé (75%), suivi par les graines des traitements T2 soumis à la technique d'hydro priming et T3 osmopriming à base de NaCl à 0,5% avec une valeur de 66,66%. Alors que les graines issues du traitement T1 présentent le paramètre mesuré le plus faible avec un taux de germination final de 60%. De ce constat, on conclue que le facteur traitement exerce une action significative sur le paramètre mesuré, et que la solution à base de KCl à 0,50% constitue le facteur approprié pour une bonne germination des graines de tomate

3- Résultats relatifs à l'essai de croissance :

3.1 Hauteur finale des plantes (cm)

Les résultats relatifs à la hauteur finale des plantes de Tomate sont représentés dans le tableau

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative du facteur traitement sur le paramètre mesuré ($p < 0.05$)

Tableau 02 : Hauteur finale des plantes de Tomate en (cm)

Traitement	Paramètres
T1	40.56± 1.40 a
T2	38.13± 2.82 a
T3	40.30 ± 1.53 a
T4	32.36 ± 3.98 b

Selon le tableau de l'analyse de la variance, nous constatons que le facteur traitement exerce une action significative sur le paramètre mesure, à savoir la hauteur finale des plantes, aussi, nous remarquons que les plantes issues de traitement T4 a savoir celles ayant subi la technique de l'osmopriming à base de KCl a 0.5% manifestant le paramètre mesure le moins élevé, par contre les plantes du témoin semblent être les plus important, avec une valeur de 40.56 cm.

3.2 Nombres des feuilles

Les résultats relatifs au nombre de feuilles par traitement, sont présentés dans la figure ci-dessous.

D'après l'histogramme relatif au nombre de feuilles, nous remarquons que le facteur traitement exerce un effet remarquable sur le paramètre étudié, à savoir le nombre de feuilles des plantes.

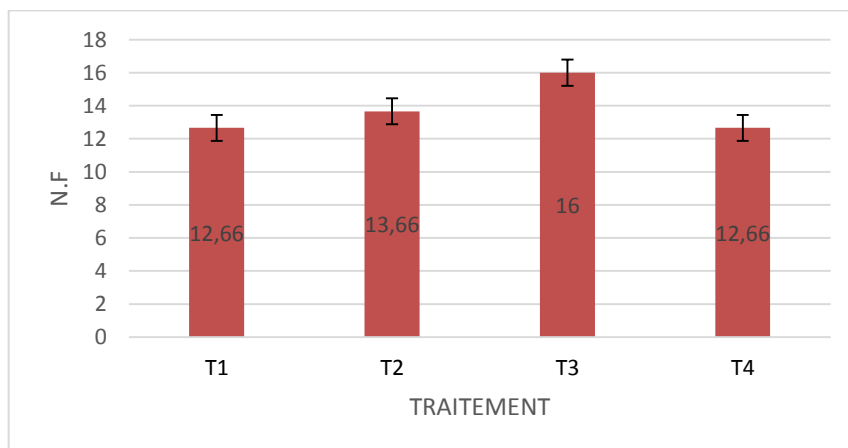


Figure 06 : Nombres des feuilles par traitement

Aussi, nous observons que les plantes issues du traitement T3 à savoir celles ayant subi la technique d'osmopriming à base de NaCl à 0.5% expriment le paramètre mesuré le plus élevé.

En revanche, les plantes du témoin et de l'osmopriming à base de KCl à 0.5%, semblent présenter les valeurs les plus faibles, avec une valeur de 12.66 feuilles.

3.3 Diamètre moyen des tiges (cm)

Les résultats relatifs au diamètre des tiges des plantes de Tomate sont représentés dans la figure suivante :

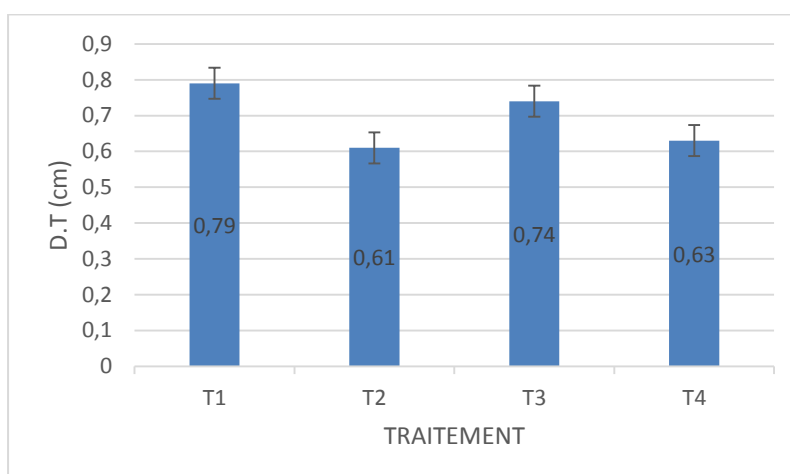


Figure 07 : Diamètre moyen des tiges des plantes de tomate en (cm)

Conformément à l'histogramme, nous remarquons que le facteur traitement exerce une action remarquable ou un effet expressif sur le paramètre mesuré, à savoir le diamètre moyen des tiges.

Aussi, nous observons que les plantes issues du traitement t2 à savoir celles ayant subi la technique d'hydropriming présentent les paramètres mesures les moins élevé.

En revanche les plantes du témoin semblent être les plus importantes avec une valeur de 0,79 cm.

3.4 Poids sec des tiges en % de poids frais

Les résultats relatifs au poids sec des tiges de tomates sont présentés dans le tableau ci-dessous

Tableau 03 : Poids sec des tiges en % de poids frais

Traitement	Paramètres
T1	17.71±1.69 a
T2	12.64 ± 0.80 b
T3	13.24± 1.00 b
T4	11.44± 0.81 b

D'après le tableau ci-dessus relatif à l'analyse de la variance, nous remarquons que le facteur traitement a exercé une action significative sur le paramètre étudié à savoir le poids sec des tiges exprimé en % du poids frais.

Aussi, nous pouvons dire que les plantes du témoin T1 présentent le paramètre mesuré le plus élevé avec 17,71% PF, tandis que les plantes du traitement T4 à savoir celles qui ont subi la technique de l'osmopriming à base de KCl à 0,5% semblent être les plus faibles avec une valeur de 11,44 % PF.

3.5 Poids sec des feuilles en % de poids frais

Les résultats concernant le poids sec des feuilles sont présentés dans la figure

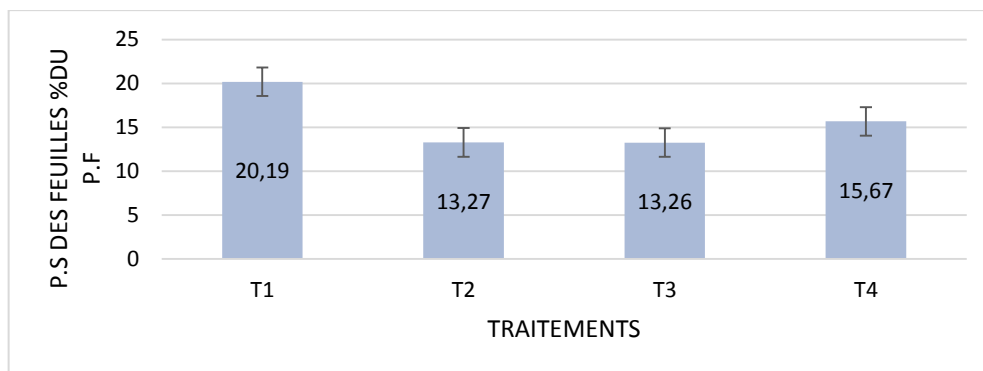


Figure 08 : poids sec des feuilles en % de poids frais

Les données de l'histogramme représentant le Poids sec des feuilles en % du poids frais, nous renseignent sur l'effet remarquable du facteur traitement sur le paramètre étudié à savoir le poids sec des feuilles en % de poids frais.

En effet, le paramètre le plus faible est représenté par le traitement T3 à savoir l'effet de l'osmoprimum NaCl à 0.5% qui est de 13,26 % PF, et qui est proche du traitement T2 et qui sont dans le même groupe homogène. Le témoin reste manifeste le paramètre mesuré le plus élevé avec un taux de matière sèche des feuilles de 20.19 % PF.

Discussion Générale

D'après les recherches effectuées par M. Farooq et al. (2005), la germination et la vigueur des semis peuvent être améliorés par la technique du priming et plus particulièrement la technique de l'osmoprimer chez différentes variétés de tomates et ce pour la levée de la dormance. Aussi, il y a lieu de noter que l'osmoprimer a été plus efficace que le Priming PEG

Aussi, il a été montré selon les travaux de Petronilio et al. (2021), que les graines de tomates soumises à l'osmo-priming montrent une germination rapide et plus uniforme. Cependant, l'osmo-priming réduit la longévité des graines, qui est un attribut physiologique complexe des graines influencées par plusieurs mécanismes, y compris la réponse au stress.

Ainsi, selon les travaux de Zhang et al. (2012) la salinité diminue significativement la vitesse de germination, l'uniformité de la germination et le poids frais des plantules chez la tomate. Cependant, l'amorçage pourrait améliorer la vigueur des semences en permettant une germination rapide et uniforme et en améliorant le poids frais des plantules. Des résultats de l'amélioration de la germination des semences et de la croissance des semis grâce à l'amorçage ont été observés dans de nombreuses cultures soumises à d'autres conditions de stress, telles que le refroidissement et le gel.

D'après l'étude effectuée par Talha et al. (2020) qui a porté sur l'effet de l'amorçage des semences avec KNO_3 sur la performance de la tomate, nous remarquons que la performance de la tomate est diminuée par la mauvaise qualité des semences. C'est pourquoi la présente étude a été menée afin d'améliorer la qualité des semences de tomates en les apprêtant avec du KNO_3 . Les résultats présentés dans cet article ont révélé que les semences de tomates des deux cultivars amorcées avec 0,75% de KNO_3 se sont avérées efficaces pour améliorer l'établissement et la vigueur des semis, ainsi que les attributs physiologiques et biochimiques, dans des conditions de chambre de croissance et de serre.

Selon les résultats de notre travail expérimental, l'osmoprimer a prouvé encore une fois son efficacité au niveau de la germination et la croissance des plantes de tomate variété cobra où des résultats similaires ont été notés par d'autres travaux de recherches mondiaux montrant

finalement que la technique de l'osmoprimer présente une des meilleures techniques de priming pour l'amélioration de la germination et la croissance des plantes de tomates .

Conclusion

Conclusion

A l'issue de notre travail, nous pouvons dire que les principaux résultats relatifs à la germination et la croissance de la tomate (*lycopersicum esculentum*) sous l'effet de l'hydropriming et l'osmopriming comparé à un témoin, se résument comme suit :

Selon les résultats issus de la germination nous constatons que le traitement T4 a savoir celui qui a subi la technique de l'osmopriming au KCl à 0.5% présente le paramètre mesuré relatif à la germination à savoir le taux de germination final le plus performant .

En ce qui concerne les résultats relatifs à la croissance, il est constaté que selon les paramètres mesurés, le traitement témoin T1 se classe le meilleur par rapport aux trois autres traitements.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arif M., Jan, M.T., Marvat K.B. & Khan M.A. (2007). Seed priming improves emergence and yield of soybean. *Pakistan Journal of Botany*, 40: 1169- 1177

Bergougnoux, V. (2014). The history of tomato: From domestication to biopharming. *Biotechnology Advances*, 32(1), 170 - 189.
<https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.11.003>

Bradford K.J, Steiner J.J. & Trawatha S.E. (1990). Seed priming influence on germination and emergence of pepper seed lots. *Crop Science*, 30 : 718–721.

Cheng Z. & Bradford K.J. (1999). Hydrothermal time analysis of tomato seed germination responses to priming treatments. *J. Exp. Bot.*, 330: 89-99.

Dezfuli P., Sharif-Zadeh F. & Janmohammadi M. (2008). Influence of priming techniques on seed germination behavior of maize inbred lines (*Zea mays* L.). *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 3: 22-25.

Farooq M., Basra S.M.A., Afzal I. & Khaliq A. (2006). Optimization of hydropriming techniques for rice seed invigoration. *Seed Sci. Technol.*, 34: 507- 512

FAOSTAT.(2020, mars 26).
http://www.fao.org/faostat/fr/#rankings/countries_by_commodity

Gaudreault M. (2005). Amorçage et séparation des graines d'épinette noire (*Picea mariana* [mill.] B.s.p.) : Amélioration de la germination des lots de semences forestières. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi comme exigence partielle de la maîtrise en ressources renouvelables, Québec. p. 99

Ghassemi-Golezani K., Jabbarpour S., ZehtabSalmasi S., Mohammadi A. (2010). Response of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars to salt priming of seeds. *African Journal of Agricultural Research*, 5: 1089-1094.

Gilgenkrantz, S. (2012). Histoire de la tomate à travers son génome. *médecine/sciences*, 28(11),1000- 1002. <https://doi.org/10.1051/medsci/20122811022>

Wahid A. & Shabbir A. (2005). Induction of heat stress tolerance in barley seedlings by presowing seed treatment with glycine betaine. *Plant Growth Regulation*, 46: 133-141

M. Farooq, S.M.A Basra , B.A. Salem , M.Nafees and S.A. Christi. Enhancement of tomato seed germination and seedling vigor by osmopriming. university of agriculture, faisalabad 41 : (2005).https://www.researchgate.net/profile/Basharat-Saleem/publication/242690561_Enhancement_of_tomato_seed_germination_and_seedling_vigor_by_osmopriming/links/02e7e526c0cbada211000000/.

Ana C.P. Petronilio ,Thiago B. Batistaand et Edvaldo A. Amaral da Silva (2021), Osmopriming in tomato seeds down-regulates genes associated with stress response and leads to reduction in longevity Cambridge University Press: 29 July 2021. <https://www.cambridge.org/core/journals/seed-science-research/article/abs/osmopriming-in-tomato-seeds-downregulates-genes-associated-with-stress-response-and-leads-to-reduction-in-longevity>.

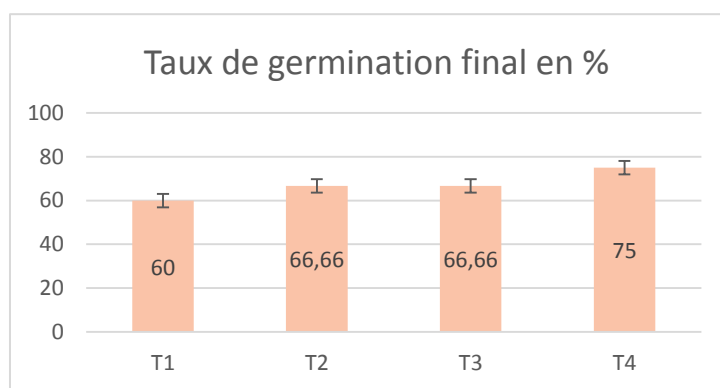
Mengyu Zhang , Zhoufei Wang , Lingling Yuan, Congfei Yin, Jinping Cheng, Ling Wang, Ji Huang and Hongsheng Zhang (2012) , Osmopriming improves tomato seed vigor under aging and salinity stress The Laboratory of Seed Science and Technology, State Key Laboratory of Crop Genetics and Germplasm Enhancement, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095,PRChina.https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/101962/92010&hl=fr&sa=X&ei=51mpZLPkOt2Sy9YP2fyhwAg&scisig=ABFrs3xexVyKETeM2wIoR83KCu_j&oi=scholar

Muhammad Moaaz Ali,Talha Javed,Rosario Paolo Mauro,Rubab Shabbir,Irfan Afzal and Ahmed Fathy Yousef (2020),Effect of Seed Priming with Potassium Nitrate on the Performance of tomato, College of Horticulture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002, China,Seed Physiology Lab, Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad 38040, Pakistan,dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università degli Studi di Catania, Via Valdisavoia, 5-95123 Catania, Italy,Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Al-Azhar (branch Assiut), Assiut 71524, Egypt.https://www.mdpi.com/20770472/10/11/498?fbclid=IwAR12CX7OpAT33Q5gEr4k6oBQuMOaamKwGzHDD5uwl_-hi0AAJVAO_snPXo4

Annexes

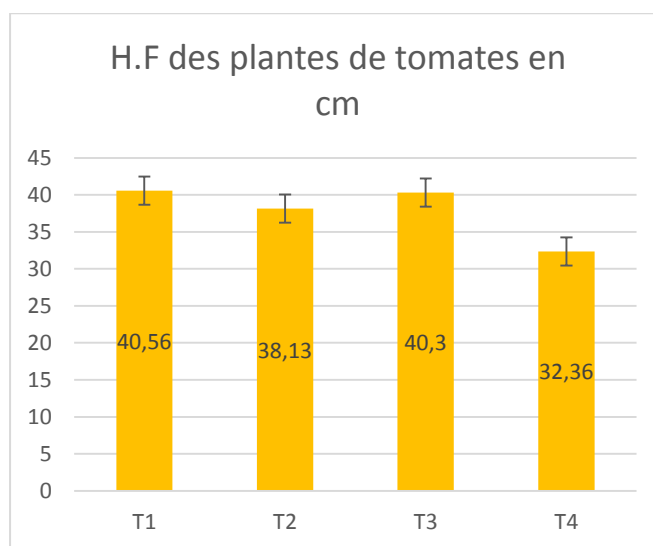
Annexes 01 : Taux de germination finale des graines de tomate en % :

Traitements	Paramètre mesuré
T1	60 ± 5.00 b
T2	66.66 ± 5.77 ab
T3	66.66 ± 2.88 ab
T4	75.00 ± 5.00 a



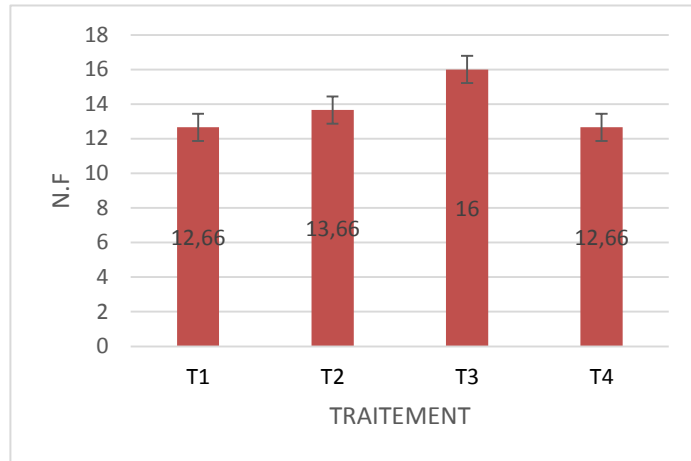
Annexe 02 : Hauteur finale des plantes de Tomate en (cm) :

Traitements	Paramètres
T1	40.56 ± 1.40 a
T2	38.13 ± 2.82 a
T3	40.30 ± 1.53 a
T4	32.36 ± 3.98 b



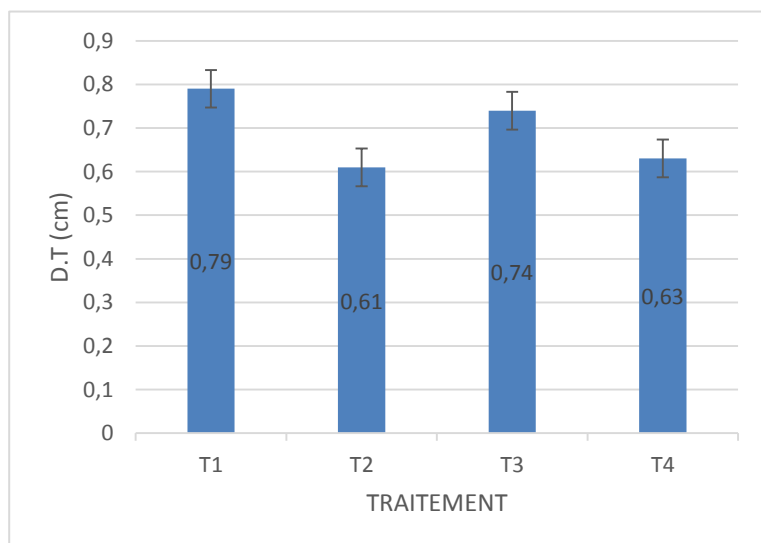
Annexe 03 : Nombres des feuilles par traitement :

Traitements	Paramètres
T1	12,66 ± 1.52 b
T2	13,66 ± 1.52 b
T3	16,00 ± 1.00 a
T4	12,66 ± 0.57 b



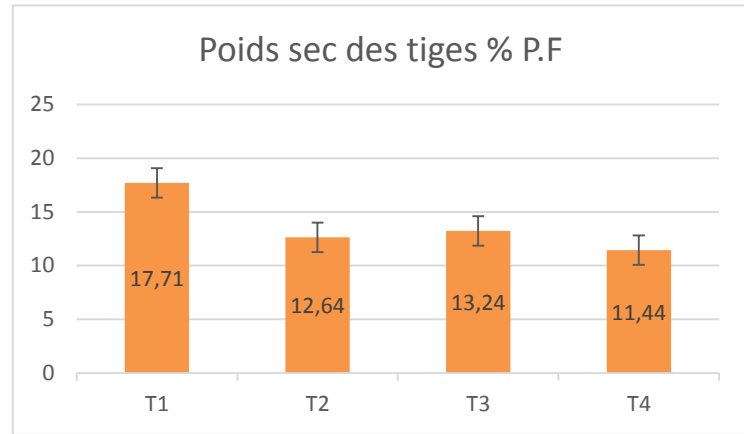
Annexe 04 : Diamètre moyen des tiges des plantes de tomate en (cm) :

Traitements	Paramètres
T1	0,79 ± 0.020 a
T2	0,61 ± 0.005 c
T3	0,74 ± 0.030 b
T4	0,63 ± 0.015 c



Annexe 05 : poids sec des tiges en % de poids frais :

Traitements	Paramètres
T1	17.71 ± 1.69 a
T2	12.64 ± 0.80 b
T3	13.24 ± 1.00 b
T4	11.44 ± 0.81 b



Annexe 06 : poids sec des feuilles en % de poids frais :

Traitements	Paramètres
T1	20.19 ± 1.16 a
T2	13.27 ± 1.01 c
T3	13.26 ± 1.41 c
T4	15.67 ± 1.16 b

