

## Germination sexuée de *Leptadenia hastata* (Pers.) Decne., (Asclépiadaceae) : Une liane comestible au Niger

### [ Sexual germination of *Leptadenia hastata* (Pers.) Decne., (Asclepiadaceae) : An edible vine in Niger ]

Halimatou Boubacar<sup>1</sup> and Alzouma Mayaki Zoubeirou<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Garba Mounkaila, Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662 Niamey, Niger

<sup>2</sup>Département Production Durable des Cultures, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Boubacar BA de Tillabéri, BP 175 Tillabéri, Niger

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** *Leptadenia hastata* is a wild edible plant that is highly prized for its culinary and economic value. It is also a medicinal plant very exploited by the Nigerien population. These multiple uses due to harsh climatic conditions put enormous pressure on the species' stands, which limits its natural regeneration. The present study, conducted in the laboratory of life and earth sciences of the «Ecole Normale Supérieure» of Abdou Moumouni University of Niamey, aims to evaluate the effect of three pretreatments on the germination of two batches of *Leptadenia hastata* seeds in the laboratory: seeds kept at room temperature in the laboratory for two months (recent seeds) and seeds kept at room temperature in the laboratory for sixteen months (old seeds). In order to assess the latency time, duration, speed and germination rate according to age, the two batches of seeds were subjected to three different pretreatments: seeds soaked in tap water for 12 hours; seeds soaked in tap water for 6 hours; and seeds that did not undergo any pretreatment and were considered as controls. The best latency time and the shortest germination speed are obtained with the recent seeds soaked for 12 hours. But these seeds recorded the lowest germination rate 88.66%. The best germination rate is obtained with the older seeds soaked during 12h (100%), followed by the control old seeds and recent seeds soaked during 6h (98.66% each). The shortest germination time (9 days) was obtained with recent seeds soaked for 6h.

**KEYWORDS:** germination, *Leptadenia hastata*, recent seeds, aged seeds, laboratory, pretreatments, Niger.

**RESUME:** *Leptadenia hastata* est une plante sauvage comestible très prisée au plan culinaire et économique. C'est aussi une plante médicinale très exploitée par la population nigérienne. Ces utilisations liées aux conditions climatiques difficiles entraînent d'énormes pressions sur les peuplements de l'espèce, ce qui limite sa régénération naturelle. La présente étude, conduite au laboratoire de science de la vie et de la terre de l'Ecole Normale Supérieure de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, a pour objectif d'évaluer l'effet des trois prétraitements sur la germination des deux lots de graines de *Leptadenia hastata* au laboratoire: des graines conservées à la température ambiante en laboratoire pendant deux mois (graines récentes) et des graines conservées à la température ambiante en laboratoire pendant seize mois (graines âgées). Afin d'apprécier le temps de latence, la durée, la vitesse et le taux de germination selon l'âge, les deux lots de graines sont soumis à trois prétraitements différents: les graines trempées dans l'eau du robinet pendant 12h; celles trempées dans l'eau du robinet pendant 6h; les graines qui n'ont subi aucun prétraitement et qui sont considérées comme témoins. Le meilleur temps de latence et la plus courte vitesse de germination sont obtenus avec les graines récentes trempées pendant 12h. Mais ces graines ont enregistrées le plus faible taux de germination 88,66 %. Le meilleur taux de germination est obtenu avec les graines âgées trempées pendant 12h (100%), suivi des graines âgées témoins et graines récentes trempées pendant 6h (98,66% chacune). La plus courte durée de germination (9 jours) est obtenue avec les graines récentes trempées pendant 6h.

**MOTS-CLEFS:** germination, *Leptadenia hastata*, Graines récentes, graines âgées, laboratoire, prétraitements, Niger.

## 1 INTRODUCTION

Dans les pays tropicaux, entre 2000 et 2010, les superficies des forêts ont connu une régression de 7 millions d'hectares par an (FAO, 2016). Au Niger, depuis la fin des années 1960, les sécheresses entraînent la dégradation du couvert végétal, ce qui se manifeste par des modifications de la composition floristique et de la structure de la végétation (Mahamat-saleh *et al.*, 2013; Bakhoum, 2013). Les causes de ces dégradations au Sahel sont les conditions climatiques difficiles des dernières décennies, la demande de plus en plus croissante en terres agricoles, la pression continue du bétail, et l'inadéquation des pratiques de gestion (Sarr *et al.*, 2013; Manzo *et al.*, 2017). L'exploitation irrationnelle des forêts tropicales, réservoirs abritant plus de la moitié des espèces de la planète, se solde par une perte des ressources génétiques à grande vitesse (Millogo, 2014). Des études récentes réalisées au centre du Niger (Larwanou *et al.*, 2010; Abdourhamane *et al.*, 2013; Lawali *et al.*, 2016) ont montré que les plantes produisant des fruits comestibles font l'objet d'une pression de plus en plus croissante. Aussi l'exploitation incontrôlée des formations végétales entraîne-t-elle la régression rapide, voire la disparition totale de certaines plantes très utiles aux communautés (Yossi *et al.*, 2006). *Leptadenia hastata* n'échappe pas à cette situation. Il est alors très utile de reconstituer et de domestiquer ses peuplements naturels non seulement à cause des rôles écologiques et environnementaux qu'ils jouent dans la vie de l'Homme, mais aussi pour satisfaire la demande croissante des populations en ses produits divers.

*Leptadenia Hastata*, caractéristique de la végétation de savane sèche, est une plante peu exigeante, poussant sur tout type de sol, mais de préférence sur des sols sableux. Elle est très résistante à la sécheresse et pousse généralement en buisson dans l'entrelacement de ses tiges (Kawa, 2000). Une de ses spécificités est qu'elle continue à produire dans des circonstances où les autres plantes meurent (Jansen *et al.*, 2004). *L. hastata* est très appréciée pour ses nombreuses fonctions. Elle est utilisée dans la protection des sols contre l'érosion (Kawa, 2000), Elle est source de nourriture (Freiberger *et al.*, 1998; Tamboura *al.*, 2005) de fourrage (Kawa, 2000) de médicament (Ram Kumar *et al.*, 2010; Haruna *et al.*, 2017; Kasonia, 1998). C'est aussi une source de revenus grâce à la commercialisation de ses produits. Les feuilles, les fleurs et les inflorescences de *L. Hastata* font l'objet de commerce au Niger, notamment dans les zones où l'espèce est en abondance. Cette vente de ces organes a largement impacté négativement la régénération naturelle de l'espèce. Par ailleurs, les effets des différentes pressions exercées sur cette espèce sont aggravés par la variabilité climatique et par le fait que l'espèce n'est pas domestiquée pour permettre la reconstitution des peuplements dégradés et le développement des plantations. Très répandue et commune, au Niger elle se rencontre au niveau des plateaux de l'ouest du pays; elle est en régression dans le reste du pays. La faible densité 48 individus/ha est le signe d'une surexploitation de l'espèce. Pour mieux lutter contre la régression des individus de l'espèce, on doit chercher des solutions qui permettent de réhabiliter les peuplements dans les écosystèmes naturels, et résoudre le problème de sa régénération naturelle. Selon (Bellefontaine et Monteuis, 2000), la connaissance de meilleures conditions de germination des graines des espèces permettra leur domestication, contribuera d'une part à leur conservation ainsi qu'à leur valorisation et d'autre part à la conservation de la biodiversité et à la lutte contre la désertification des milieux auxquels elles sont inféodées.

L'élaboration de techniques de multiplication peu onéreuses constitue une étape indispensable dans le processus de domestication. Pour (Vodouhê *et al.*, 2011) la domestication d'une espèce commence lorsque son utilité est prouvée, sa demande est confirmée et régulière, sa disponibilité est sérieusement décroissante et lorsque l'obtention de la quantité désirée dans le temps pour une utilisation devient problématique. *Leptadenia hastata* répondant à tous ces critères, sa domestication s'avère nécessaire et c'est dans cette perspective que s'inscrit le présent travail qui examine exclusivement le pouvoir germinatif des graines au laboratoire.

## 2 MATERIEL ET MÉTHODES

### 2.1 SITE EXPERIMENTAL

Cette étude a été conduite au laboratoire de science de la vie et de la terre de l'Ecole Normale Supérieure de l'Université Abdou Moumouni de Niamey.

### 2.2 ORIGINE DES SEMENCES

Les graines de *Leptadenia hastata* proviennent de la commune 5 de Niamey au niveau du site de Timeré. L'arrondissement communal de Niamey 5, situé sur la rive droite du fleuve Niger, est l'un des cinq (5) Arrondissements de la ville de Niamey. Avec une superficie de 40km<sup>2</sup> il est limité au Nord et à l'est par le fleuve Niger, à l'Ouest, au Sud par les communes rurales de Youri et de Bittin Kodji. Il est localisé entre 13037' et 13051' de latitude Nord et 2002', 2018' de longitude Est, avec une altitude moyenne de 185m.

Les graines ayant servi au test de germination ont été fraîchement récoltées en janvier en 2019 et en mars 2020 sur des individus semenciers sains et vigoureux. La récolte a été faite sur vingt (20) plantes différentes, par ramassage des gousses tombées au sol et par secouement des houppiers porteurs. Les gousses ont été décortiquées. Les graines ont enfin été distinguées en lots de graines anciennement récoltées et conservées en conditions ambiantes des Laboratoires pendant 16 mois (graines âgées) et en lots de graines nouvellement récoltées et conservées pendant environ deux mois (graines récentes).



Fig. 1. Fruits de *Leptadenia hastata* à gauche et les graines à droite

## 2.3 TEST DE GERMINATION

### 2.3.1 GERMINATION GRAINES DE LEPTADENIA HASTATA

Un essai de prétraitement a été réalisé avec le trempage des graines dans de l'eau du robinet pendant 24h. Au bout des 24h, toutes les graines ont germés dans l'eau. Compte tenu de cela, nous avons réduit le temps de trempage. Deux (02) types de prétraitements ont été alors réalisés. Le premier a été le trempage dans de l'eau du robinet pendant 6 heures, le second est le trempage dans de l'eau du robinet pendant 12 heures. Un groupe de graines n'a subi aucun prétraitement et a été considéré comme témoin. Toutes les graines utilisées ont été doublement désinfectées à l'alcool (à 95°) par trempage pendant 30 secondes et à l'hypochlorite de sodium (eau de javel) dilué de moitié puis rincées 5 fois à l'eau distillée. Elles ont été ensuite réparties dans des boîtes de Pétri tapissées à leur fond d'un papier filtre à café, servant de réteneur d'humidité (Photo 2). Chaque traitement a été répété 3 fois à raison de 20 graines par boîte et par lot (Photo 2).

Au total 240 graines ont été utilisées pour l'essai de germination au laboratoire, soit 120 graines récentes et 120 graines âgées. Les graines sont arrosées régulièrement à l'eau distillée toutes les 48 heures. Les boîtes ont été disposées dans l'étuve à la température moyenne de 25°C. La durée du test a été fixée sur une période de 21 jours.

### 2.3.2 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental adopté pour notre expérience est 2 blocs aléatoires à randomisation totale avec trois traitements, trois répétitions par traitement, soit 9 répétitions par bloc et un facteur étudié: la germination.

L'essai s'est déroulé du 15 mai au 05 Juin 2020.



Fig. 2. Dispositif du test de germination à gauche et émission de la radicule à droite

## 2.4 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Nous avons utilisé le critère et les paramètres de germination définis par Evenari (1957) et Come (1968); il s'agit:

- Pour le critère de germination, de la percée du tégument par la radicule pour les graines mises à germer sur boîtes de Pétri;
- Pour les paramètres de germination: du temps de latence qui est le temps mis entre le semis et l'apparition de la première radicule, de la vitesse de germination ou le temps au bout duquel 50% des graines ont germé; de la durée de germination qui est le temps entre la première et la dernière germination pendant la période d'observation; et enfin du taux de germination (appelé encore capacité germinative ou pouvoir germinatif) qui est la proportion de graines ayant germé pendant la durée de l'observation.

## 2.5 ANALYSE DES DONNÉES

Le test de Kruskal-Wallis et l'analyse de variance (ANOVA) ont été utilisés pour évaluer l'effet des traitements et du type des graines sur le taux de germination. Les analyses ont été faites avec le logiciel R3.2.4.

## 3 RÉSULTATS

### 3.1 PARAMÈTRES DE GERMINATION DES GRAINES

#### 3.1.1 LE TEMPS DE LATENCE

Il a varié de 7 heures à 48 heures selon les lots de graines et selon les traitements (Tableau 5).

Pour les graines récentes, les témoins et les graines ayant séjourné dans l'eau de robinet pendant 6h ont germé à partir du 2<sup>ème</sup> jour, donc un temps de latence de 24 heures tandis que les graines ayant séjourné dans l'eau de robinet pendant 12 heures ont germé seulement 7 heures de temps après semis. Le trempage dans l'eau du robinet pendant 12 heures a réduit le temps de latence.

Pour les graines âgées, les témoins et les graines ayant séjourné dans l'eau de robinet pendant 6h ont germé à partir du 3<sup>ème</sup> jour, donc un temps de latence de 48 heures tandis que les graines ayant séjourné dans l'eau de robinet pendant 12 heures ont germé seulement 12 heures de temps après semis. Le trempage dans l'eau du robinet pendant 12 heures a aussi réduit le temps de latence.

#### 3.1.2 LA VITESSE DE GERMINATION

Pour les graines récentes, les témoins ont donné 50% de germination en 72 heures, celles qui ont séjourné dans l'eau du robinet pendant 6 heures en 48 heures. Les graines ayant séjourné dans l'eau du robinet pendant 12 heures ont atteint leur vitesse de germination en 24 heures.

Pour les graines âgées, les témoins et les graines qui ont séjourné dans l'eau du robinet pendant 6 heures ont donné 50% de germination en 5 jours. Les graines ayant séjourné dans l'eau du robinet pendant 12 heures ont atteint leur vitesse de germination en 72 heures. La vitesse de germination semble dépendre des traitements auxquels les graines ont été soumises.

#### 3.1.3 LA DUREE ET LE TAUX DE GERMINATION

Pour les graines récentes, la durée de germination est de 9 jours chez les graines trempées pendant 6 heures, 12 jours chez les graines trempées pendant 12 heures. Les graines non trempées ont continué à germer jusqu'à la fin de l'expérience. Le taux de germination est de 98,33 % pour les graines trempées à l'eau pendant 6h, 96,66 % pour les témoins et 88,66 % pour les graines trempées à l'eau pendant 12h. Pour les graines âgées, la durée de germination est de 10 jours chez les graines trempées pendant 12 heures avec un taux de germination de 100%. Elle est de 13 jours pour les graines trempées pendant 6 heures et les témoins avec respectivement un taux de germination de 98,33 % et 96,66 %. Les taux élevés selon les différentes modalités de trempage à l'eau pourraient s'expliquer par le fait que l'eau nécessaire à l'initiation du phénomène de germination est disponible à l'embryon quel que soit le temps d'exposition à cette eau.

Tableau 1. Paramètre de germination des graines

Paramètres de germination des graines								
Traitements	Temps de latence		Vitesse de germination		Durée de germination		Taux de germination (%)	
	R	A	R	A	R	A	R	A
Témoins	24h	48h	72h	5J	21	13	96,66	98,33
Trempage 6h	24h	48h	48h	5J	9	13	98,33	96,33
Trempage 12h	7h	12h	24h	72h	12	10	88,66	100

R: graines récentes, A: graines âgées.

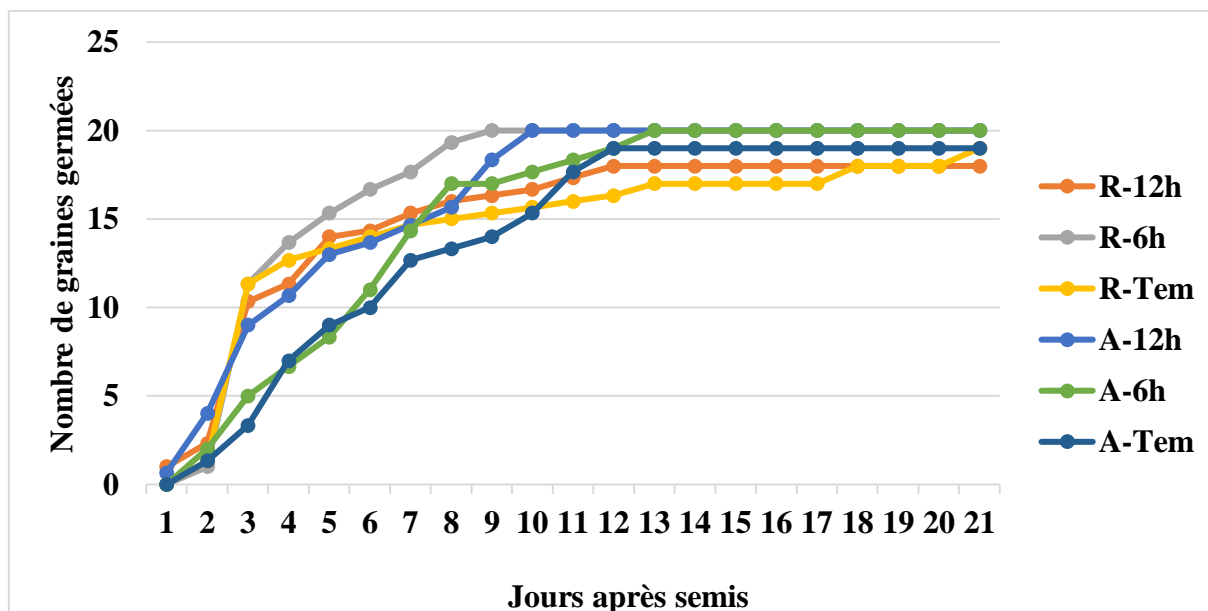


Fig. 3. Evolution du taux de germination des graines

R-12h=graines récentes trempées pendant 12 heures. R-6h= graines récentes trempées pendant 6 heures. R-Tem= graines récentes témoins. A-12h= graines âgées trempées pendant 12 heures. A-6h= graines âgées trempées pendant 6 heures. A-Tem= graines âgées témoins

Tableau 2. Délai et taux de germination par traitement

Délai de germination (Jours)	Traitements			P-value
	12h	6h	Témoin	
3 jours	9,66 ± 1,75 a	8,16 ± 3,65 a	7,33 ± 4,58 a	0,525 ns
6 jours	14,00 ± 1,26 a	13,83 ± 3,25 a	12,00 ± 2,52 a	0,330 ns
9 jours	17,33 ± 1,63 a	18,33 ± 1,63 a	14,66 ± 1,36 b	0,002 **
13 jours	18,83 ± 1,32 a	19,66 ± 0,51 a	18,00 ± 1,89 a	0,204 ns
21 jours	18,83 ± 1,32 a	19,66 ± 0,51 a	19,33 ± 0,81 a	0,505 ns

Signif. codes: \*\*\* 0.01.

NS: différence non significative au seuil de 5%; les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%. \*\* différence très significative.

Tableau 3. Délai et taux de germination par type de graines

Délai de germination (Jours)	Type de graines		P-value
	Récents	Agées	
3 jours	11,00 ± 1,80 a	5,77 ± 2,63 b	0,000 ***
6 jours	15,00 ± 1,80 a	11,83 ± 1,87 b	0,001 **
9 jours	17,11 ± 2,20 a	16,44 ± 2,18 a	0,528 ns
13 jours	18,00 ± 1,58 b	19,66 ± 0,70 a	0,011 *
21 jours	18,88 ± 1,05 a	19,66 ± 0,70 a	0,070 ns

Signif. codes: '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05.

NS: différence non significative au seuil de 5%; les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%. \*: différence significative au seuil de 5%. \*\* différence très significative. \*\*\* différence très hautement significative.

Tableau 4. Délai et taux moyen de germination par traitement et par type de graines

Type de graines	Près traitements	Taux Moyen de germination	P-value
Récents	6h	98,33 ± 2,88 a	0,012 *
	12h	88,33 ± 2,88 b	
	Tem	85,00 ± 5,00 b	
Agées	12h	100,00 ± 0,00 a	0,558 ns
	6h	98,33 ± 4,66 a	
	Tem	96,66 ± 4,33 a	

Signif. codes: '\*' 0.05.

NS: différence non significative au seuil de 5%; les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%. \*: différence significative au seuil de 5%.

#### 4 DISCUSSION

Pour stimuler la dormance de certaines graines des espèces forestières, plusieurs facteurs doivent être pris en compte notamment le facteur temps, le risque de sécurité au cours de l'opération, la disponibilité des équipements et le coût relatif des méthodes (Schmidt, 2000). C'est dans ce contexte que les graines de *Leptadenia hastata* ont été soumises à l'eau du robinet à des durées différentes. Le temps de latence et le taux de germination des graines varient suivant l'âge des graines et le type de prétraitement. C'est ainsi que pour les deux lots de graines de *L.hastata* prétraitées, le temps de latence maximum (48 heures) est obtenu avec les graines âgées trempées pendant 6 heures et les témoins et le minimum (7 heures) avec les graines récentes trempées pendant 12 heures. Le taux de germination varie de 88,66% à 98,33% pour les graines récentes et de 98,33% à 100% pour les graines âgées. Les graines stockées plus longtemps (16 mois) ont donné le meilleur pourcentage de germination. Ces graines ont également un taux d'humidité faible. L'état initial des graines et les manifestations physiologiques qui se déroulent dans celles-ci au cours du stockage seraient déterminants dans le processus de germination (Baskin et Baskin, 1998, Yuri JA, 1987). Le pourcentage de germination élevé des graines semble ainsi être lié à leur faible taux d'humidité initiale. Nos résultats corroborent ceux de (Beugré et al 2011) qui trouvent un taux élevé du pourcentage de germination avec un faible taux d'humidité sur les graines d'*Elaeis guineensis* Jacq. Nos résultats sont contraires à ceux de (Martins et al. 2003) qui montrent que le pourcentage de germination baisse proportionnellement au taux d'humidité avec des graines de King palm. Il en est de même avec (Gomes et al. 2006) qui trouvent une baisse du pourcentage de germination avec un faible taux d'humidité. Toutefois, la capacité germinative des graines semble aussi être liée au type de prétraitements utilisés. Pour les graines récentes, les graines ayant moins duré dans l'eau (6 heures) ont donné le meilleur taux de germination (98,33% alors que pour les graines âgées, c'est l'effet inverse qui a été obtenu, c'est-à-dire les graines ayant plus durées dans l'eau (12heures), ont donné le meilleur taux de germination 100%. Mais ces taux ne diffèrent pas significativement suivant les différents traitements utilisés. Ces résultats sont similaires à celui de (Dardour et al 2014) qui n'ont observé aucun effet significatif sur le taux de germination des graines de *Brachychiton acerifolius* selon les différentes modalités de trempage dans l'eau à température ambiante. Les taux les plus élevés (100%, 98,33% et 96,66%) sont obtenus au niveau de toutes les modalités de trempage et les témoins. Cela montre que les graines de *Leptadenia hastata* ont une très bonne aptitude à la germination et ne souffrent donc pas de problème de dormance. Ces taux élevés selon les différentes modalités de trempage à l'eau pourraient s'expliquer par le fait que quelle que soit la modalité de trempage considérée, elle ramollit le tégument et permet le passage de l'eau et de l'oxygène en quantité suffisante au niveau de l'embryon de la graine, ce qui déclenche rapidement le phénomène de la germination. Ce constat a été aussi fait par (Willan 1992). Selon cet auteur, l'eau a un effet sur le ramollissement de la coque dure des graines en accélérant le phénomène de la germination. En effet, les semences non traitées sont composées principalement de polymères hydrophiles, avec une quantité de composés osmotiquement actifs très réduite (Obroucheva, 2012). Lorsque les graines sont trempées dans l'eau, celle-ci se lie d'abord aux composés hydrophiles dans les parois cellulaires et le cytoplasme. Lorsque le niveau d'hydratation atteint 22% (environ), le phénomène de la respiration augmente, la glycolyse et le cycle de

Krebs sont activés, et le métabolisme des acides aminés commence. Une augmentation de la teneur en eau (50%) active la synthèse des protéines ainsi que l'hydrolyse de l'amidon stocké. Lorsque l'hydratation atteint 50 à 60%, toutes les activités physico-chimiques et biochimiques conduisent à la germination des graines (Obroucheva & Antipova, 1994). Le délai de 6 heures est suffisant pour influencer les paramètres de germination de ces semences de *L. hastata* et aussi pour avoir le plus élevé taux de germination. Mais le trempage de 12 heures est meilleur pour l'accélération de la vitesse de germination et la réduction du temps de latence et de la durée de germination. Par ailleurs, les graines du lot témoin des graines récentes ont continué à germer jusqu'à la fin de l'expérience et allaient sans doute continuer à le faire en cas de prolongation. Selon (ouedraogo. a, 2006), Cet échelonnement dans le temps de la germination des graines est, une stratégie d'adaptation des espèces à une forte variation de la pluviométrie. Pour avoir une germination rapide et homogène, le trempage des graines pendant 6 heures peut donc être envisagé avant le semis. Cela pourrait faciliter une plantation massive pour reboiser de grandes superficies. En effet, une germination groupée et élevée des semences est une condition nécessaire à l'installation de peuplements végétaux en milieux arides (Traore.B et al 2005).

## 5 CONCLUSION

La présente étude montre que les graines de *Leptadenia hastata* n'ont pas un problème de dormance. Toutefois, le trempage des graines récentes dans de l'eau du robinet pendant 6 heures permet d'avoir une germination rapide et homogène par rapport aux témoins. Ce prétraitement est peu coûteux et efficace pour la production de plants de *Leptadenia hastata* en pépinière.

## REFERENCES

- [1] Abdourhamane H, Morou B, Rabiou H et Mahamane A. 2013. Int. J. Biol. Chem. Sci., 7 (3) 1048 - 1068. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.13>.
- [2] Bakhomou A. 2013. Dynamique des ressources fourragères: indicateur de résilience des parcours communautaires de Téssékéré au Ferlo (Nord-Sénégal). Thèse de doctorat unique en Biologie, Productions et Pathologies Animales, Option Ecologie pastorale, FST-UCAD.
- [3] Baskin C.C and Baskin J.M. 1998. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press San Diego, California, USA. 665p.
- [4] Bellefontaine R et Monteuis O. 2000. Le drageonnage des arbres hors forêt: un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semi-arides sahéliennes? In Verger M. Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux, 3ème rencontre du Groupe de la Ste Catherine, Orléans: 22-24 novembre 2000. CIRAD-INRA, Collection du Cirad.
- [5] Beugré et al. 2011. Influence des conditions de stockage sur de graines du palmier à huile. Journal of Applied Biosciences 41: 2780 - 2787. ISSN 1997-5902.
- [6] Dardour M, Daroui E.A, Boukroute A, Kouddane N.E, Berrichi A. 2014. Etude de Prétraitements des graines de *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R.Br. et *B. acerifolius* F.Muell. en faveur de leur germination. J Mater Env. Sci 5 6 2014 1877-1884.
- [7] Evenari M. 1957. Les problèmes physiologiques de la germination. *Bull. Soc. Franç. Physiol. Végét.*, 3, 4; 105-124.
- [8] FAO. 2016. Situation des forêts du monde forêts et agriculture: défis et possibilités concernant l'utilisation des terres, 137p.
- [9] Freiburger C.E, Vandergagt D.J, Pastuszyn A, Glew R.S, Mounkara G, Millson M, Glew R.H. (1998). Nutrient content of edible leaves of seven wild plants from Niger. *Plant. Foods. Hum. Nutr.* 53 (1): 57-69.
- [10] Gomes P.B, Válio I.F.M, Martins F.R. 2006. Germination of *Geonoma brevispatha* (Arecaceae) in laboratory and its relation to the palm spatial distribution in a swamp forest. *Aquatic Botany* 85: 16-20.
- [11] Haruna A, Mann A, Ogbadoyi E.O. 2017. Phytochemical composition and antitrypanosomal activity of the leaf extract of *Leptadenia hastata* (Pers) Decne. *Bayero J Pure Appl Sci.*; 10 (2): 292-9. <https://doi.org/10.4314/bajopas.v10i2.47>. [Google Scholar.
- [12] Jansen P.C.M. 2004. *Leptadenia hastata* (Pers.) Decne. In: Grubben, G.J.H. Denton, O.A. (Editeurs). PROTA 2: Végétales/Légumes. [CD-Rom]. PROTA, Wageningen, Pays Bas.
- [13] Kasonia K. 1998. Une reconnaissance des savoirs paysans: plantes médicinales et médecine vétérinaire traditionnelle d'Afrique centrale. Thèse Doct ès Sci. Vét. Univ. Liège, Belgium.
- [14] Kawa R. 2000. Essais de multiplication de *L. hastata* en pépinière, Rapport d'expérimentation, Institut de Recherche Agronomique du Niger, 10p.
- [15] Laouali. A, Boubé. M, Tougiani. A, Mahamane. A. 2016. *Journal of Plant Studies*, Vol. 5, No 1. <http://dx.doi.org/10.5539/jps.v5n1p58>.
- [16] Larwanou, Oumarou M. I, Snook L, Danguimbo I, Eyog-Matig O. 2010. *Tropicultura*, 28 (2) 115 - 122.
- [17] Mahamat-Saleh, Diallo A, Ousmane N, Faye M. N, Guisse A. 2013. Caractérisation des peuplements ligneux de la zone Cayor Baol (Thiès-Sénégal), *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (5) 2117 - 2132.
- [18] Manzo O. L, Oumarou B. G, Morou B, Karim S, Mahamane A. 2017. État de la végétation ligneuse au Sahel: Cas de Guidan Roudji au Sahel central du Niger. *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 31, Issue 3 5033 - 5049.
- [19] Martins C.C, Bovi M, Nakagawa J. 2003. Dessication effects on germination and vigor of king palm seeds. *Horticultura Brasileira* 21 (1): 88-92.
- [20] Millogo D. 2014. Etudes des caractéristiques morphologiques et de la viabilité des semences de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br.ex G. Don. germoplasme de conservation à long terme A 4°C. Mémoire de fin d'étude, IDR/IJPB. 42p.

- [21] Obroucheva N. V. 2012. Transition from hormonal to nonhormonal regulation as exemplified by seed dormancy release and germination triggering. *Russian Journal of Plant Physiology* 59: 546-555.
- [22] Ouedraogo A. 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse de Doctorat; Ecologie, Université de Ouagadougou (Burkina Faso); 196 pages.
- [23] Ram Kumar P & Pranay J. 2010. Comparative studies on the antimicrobial activity of black pepper (*Piper nigrum*) and turmeric (*Curcuma longa*) extracts. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 1 (2): 491–501.
- [24] Sanogo S, Sanogo A.K, Yossi H. 2006. *Collecte et conservation durable des graines et d'échantillons de plantes. Rapport de recherche de la campagne 2005/2006*. Bamako: 12<sup>e</sup> session de la Commission Scientifique de l'Institut d'Économie Rurale (IER).
- [25] Schmidt L. 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seeds. Danida forest seed centre (DFSC). Humle Back Den.
- [26] Sarr O, Diatta S, Gueye M, Ndiaye P.M, Guisse A, Akpo I. E. 2013. Importance des ligneux fourragers dans un système agropastoral au Sénégal (Afrique de l'ouest). *Revue Méd. Vét.*, 164 (1) 2 - 8.
- [27] Traore B, Letreuch-Belarouci N, Sahki-Boutamine R, Gaouar A. 2005. Caractérisation dendrométrique et étude des possibilités d'amélioration des performances germinatives de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. dans la région de Tamanrasset (Ahaggar, Algérie); *Sécheresse*; 15; 2; 137-146.
- [28] Vodouhè R, Dansi A, Avohou H. T, Kpèki. B, Azihou F. 2011. Plant domestication and its contributions to *in situ* conservation of genetic resources in Benin. *International Journal of Biodiversity and Conservation Vol. 3 (2)*, pp. 40-56.
- [29] Willan R. L. 1992. Guide de manipulation des semences forestières, FAO, Rome. 444p.
- [30] Yossi H. et al., 2006. Les haies vives au Sahel. État des connaissances et recommandations pour la recherche et le développement. Occasional Paper no. 6. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- [31] Yuri J.A. 1987. Propagation of Chilean wine palm (*Jubaca chilensis*) by means of *in vitro* embryo culture. *Principes* 31: 183-186.