



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة - الحراش-الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions végétales

القسم : إنتاج نباتي

Spécialité : Ressources génétiques

التخصص : موارد وراثية

et amélioration des productions végétales

و تحسين نباتي

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Etude de l'effet du stress salin sur la
germination du blé dur (*Triticum durum L.*) et
de la lentille (*Lens culinaris Medik.*)**

Réalisé Par : M. Abderrahmane BOUCHERF.

Soutenu le : 12/07/2021.

Devant le jury composé de :

Présidente :

Mme. CHERIFI Ouiza

Professeure, USTHB

Promotrice :

Mme. BELOUHRANI Amel Souhila

MCA, ENSA

Examineur :

M. MEKLICHE Arezki

Professeur, ENSA

Promotion 2016/2021

Table des matières

Liste des abréviations :	5
Liste des figures	6
Liste des tableaux	9
Table des matières	11
Introduction générale	15

Partie I : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Aperçu sur les céréales et les légumineuses	19
---	-----------

I.1. Céréales :	20
I.1.1. Importances des céréales :	20
I.1.1.1. Agronomique et environnementale :	20
I.1.1.2. Alimentaire et Nutritionnelle :	21
I.1.1.3. Economique	22
I.2. Légumineuses :	23
I.2.1. Importances des légumineuses :	24
I.2.1.1. Agronomique et environnementale :	24
I.2.1.2. Alimentaire et nutritionnelle :	25
I.2.1.3. Economique :	25

Chapitre II : Généralités sur le blé et la lentille	27
--	-----------

II.1. Blé :	28
II.1.1. Origine, évolution et classification :	28
II.1.2. Biologie et écologie :	29
II.1.2.1. Description de la plante :	29
II.1.2.2. Cycle du développement :	29
II.1.2.3. Exigences écologiques :	31
<i>Exigences hydriques :</i>	31
<i>Exigences photopériodiques :</i>	31
<i>Exigences édaphiques :</i>	31
II.2. Lentille :	32
II.2.1. Origine, évolution et classification :	32
II.2.2. Biologie et écologie :	32
II.2.2.1. Description de la plante :	32
II.2.2.2. Cycle du développement :	34
II.2.2.3. Exigences écologiques :	35

Chapitre III : Germination des plantes	37
---	-----------

III.1. Définition de germination :	38
III.2. Types de germination :	39
III.2.1. Germination hypogée :	39
III.2.2. Germination épigée :	39

III.3. Conditions de germination :	39
III.3.1. Conditions internes :	39
III.3.2. Conditions externes :	40
III.3.2.1. Eau :	40
III.3.2.2. Température :	40
III.3.2.3. Oxygène :	41
III.3.2.4. Lumière :	41
III.4. Physiologie de germination :	41
III.5. Dormance des graines :	42
III.5.1. Dormance primaire :	43
III.5.2. Dormance secondaire :	43
Chapitre IV : Plante et stress salin	44
IV.1. Stress chez les organismes vivants :	45
IV.1.1. Notion du stress :	45
IV.1.2. Typologie des stress chez les organismes végétaux :	45
IV.1.2.1. Stress abiotiques :	46
IV.2. Stress salin chez la plante :	48
IV.2.1. Composantes du stress salin :	48
IV.2.1.1. Composante osmotique :	48
IV.2.1.2. Composante ionique :	49
IV.2.1.3. Composante nutritionnelle :	49
IV.2.1.4. Composante oxydative:	49
IV.2.2. Effet de salinité sur la plante :	49
IV.2.2.1. Effet sur la croissance :	50
IV.2.2.2. Effet sur la photosynthèse :	50
IV.2.2.3. Effet sur le statut hydrique :	50
IV.2.2.4. Effet sur la nutrition minérale :	51
IV.2.2.5. Effet sur la germination :	51
IV.2.3. Mécanismes de tolérance et d'adaptation au stress salin :	51
IV.2.3.1. Mécanismes morphologiques :	52
IV.2.3.2. Mécanismes physiologique et biochimique :	52
IV.2.4. Génétique de tolérance au stress salin :	54
IV.2.5. Effet de la salinité sur les céréales :	55
IV.2.6. Effet de salinité sur les légumineuses :	55
IV.3. Généralités sur la salinité des sols :	56
IV.3.1. Sels solubles :	57
IV.3.2. Origine de la salinité des sols :	57
IV.3.2.1. Salinité primaire (naturelle) :	57
IV.3.2.2. Salinité secondaire :	58
IV.3.3. Classification des sols salins :	58
IV.3.4. Impact de la salinité des sols :	59
IV.3.4.1. Dans le monde :	59
IV.3.4.2. En Algérie :	59

Partie II : Matériel et Méthodes

I. Matériel végétal :	62
II. Solutions salines :	62
III. Protocole expérimental :	62
IV. Paramètres étudiés :	64
IV.1. Taux final de germination (TFG) :	64
IV.2. Vitesse de germination :	64
IV.3. Moyenne journalière de germination MjG (Mean Daily Germination MDG) :	65
IV.4. Précocité de la germination :	65
IV.5. Cinétique de germination :	66
V. Analyses statistiques :	66
VI. Modélisations des résultats :	66

Partie III : Résultats et Discussions

I. Caractéristiques physicochimiques et biologiques du sol :	68
II. Effet du stress salin sur les paramètres de germination du blé :	69
II.1. Taux final de germination :	69
II.1.1. Semis en boîtes de Pétri :	69
II.1.2. Semis en pots :	70
II.2. Temps moyen de germination :	71
II.2.1. Semis en boîtes de Pétri :	71
II.2.2. Semis en pots :	72
II.3. Indice de germination :	73
II.3.1. Semis en boîtes de Pétri :	73
II.3.2. Semis en pots :	74
II.4. Moyenne journalière de germination :	75
II.4.1. Semis en boîtes de Pétri :	75
II.4.2. Semis en pots :	76
II.5. Précocité de germination :	77
II.5.1. Semis en boîtes de Pétri :	77
II.5.2. Semis en pots :	78
IV.6. Cinétique de germination :	79
III. Effet du stress salin sur les paramètres de germination de la lentille :	81
III.1. Taux final de germination :	81
III.1.1. Semis en boîtes de Pétri :	81
III.1.2. Semis en pots :	82
III.2. Temps moyen de germination :	83

III.2.1.	Semis sur boîte de Pétri :	_____	83
III.2.2.	Semis en pots :	_____	84
III.3.	Indice de germination :	_____	85
III.3.1.	Semis en boîte de Pétri :	_____	85
III.3.2.	Semis en pots :	_____	86
III.4.	Moyenne journalière de germination :	_____	87
III.4.1.	Semis sur boîte de pétri :	_____	87
III.4.2.	Semis en pots :	_____	88
III.5.	Précocité de germination :	_____	89
III.5.1.	Semis en boîtes de pétri :	_____	89
III.5.2.	Semis en pots :	_____	90
III.6.	Cinétique de germination :	_____	91
IV.	Etude de l'effet du milieu (boîte de pétri/pot) sur le TFG des graines sous stress salin :		94
VI.1.	Blé :	_____	94
VI.2.	Lentille :	_____	94
V.	Modélisation des résultats :	_____	95
	Conclusion générale	_____	99
	Références bibliographiques	_____	102
	Annexes	_____	112

Résumé

La salinité est un stress abiotique majeur qui limite la germination et la croissance des plantes notamment dans les régions arides et semi-arides. La germination constitue une phase primordiale dans l'élaboration du rendement des cultures. Ce travail a pour objectif d'étudier l'effet comparatif de différentes concentrations de NaCl (S0=0 ; S1=1,404 ; S2=2,208 ; S3=8,832 g/l) sur les paramètres de germination (Taux final de germination, temps moyen de germination, indice de germination, moyenne journalière de germination, précocité de germination, et cinétique de germination) d'une céréale (le blé dur *Triticum durum L.*) et d'une légumineuse (la lentille *Lens culinaris Medik.*), comparant en parallèle, les résultats obtenus en boîtes de pétri et ceux obtenus en pots contenant du sol. Les résultats obtenus ont montré un effet dépressif du stress salin sur la germination des deux espèces (blé et lentille). Cet effet négatif du stress salin se résume à une réduction de vitesse et de taux final de germination plus un retard de germination qui augmente en fonction de la concentration de NaCl appliquée. L'étude de l'effet du milieu germinatif (boîte de pétri ou pots) sur le TFG (Taux final de germination) a permis de montrer l'absence d'effet significatif du milieu sur ce paramètre. La modélisation des résultats a confirmé l'existence des corrélations significatives entre la concentration de NaCl et les paramètres étudiés.

Mots clés : germination, stress salin, NaCl, blé dur (*Triticum durum L.*), lentille (*Lens culinaris Medik.*), paramètres de germination.

Abstract

Salinity is a major abiotic stress that limits germination and plant growth, particularly in arid and semi-arid regions. Germination is a critical phase in crop yield development. The aim of this work is to study the comparative effect of different concentrations of NaCl ($S_0=0$; $S_1=1,404$; $S_2=2,208$ $S_3=8,832$ g/l) on germination parameters (final germination rate, average germination time, germination index, daily germination average, early germination, and germination kinetics) of a cereal (durum wheat *Triticum durum* L.) and a legume (lentil *Lens culinaris* Medik.), comparing in parallel, the results obtained in petri dishes with those obtained in pots containing soil. Results showed a depressive effect of saline stress on the germination of both species (wheat and lentil). This negative effect of saline stress is summarized in a reduction of germination speed and final germination rate plus a delay in germination that increases with applied NaCl concentration. The study of the effect of the germination environment (petri dishes or pots) on the Final germination rate showed that germination environment had no significant effect on this parameter. The modelling of the results confirmed the existence of significant correlations between NaCl concentration and the studied parameters.

Key words: germination, saline stress, NaCl, durum wheat (*Triticum durum* L.), lentil (*Lens culinaris* Medik.), germination parameters.

ملخص

يعتبر الإجهاد الملحي تهديداً فعلياً لعمليتي إنبات ونمو النباتات، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة. تعدّ عملية الإنبات مرحلة مفصلية في تطور إنتاجية المحاصيل الزراعية. يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير تراكيز متزايدة من ملح كلوريد الصوديوم ($S_0=0$; $S_1=1,404$; $S_2=2,208$ $S_3=8,832$ غ/ل) على معايير الإنبات (نسبة الإنبات النهائية، الزمن المتوسط للإنبات، مؤشر الإنبات، معدل الإنبات اليومي، نسبة الإنبات المبكر، وتطور حركية الإنبات) عند القمح الصلب والعدس، مقارنة في نفس الوقت تأثير وسط الإنبات (طبق بتري/ تربة) على نسبة الإنبات النهائية. أظهرت النتائج المتحصّل عليها تأثيراً سلبياً للإجهاد الملحي على عملية الإنبات عند النوعين النباتيين المدروسين (القمح صلب والعدس). يتلخص هذا التأثير السلبي في تناقص سرعة الإنبات ونسبته النهائية بالإضافة إلى تأخر بداية الإنبات، تأخر يتناسب طردياً مع تركيز كلوريد الصوديوم المستعمل. كما أظهرت دراسة تأثير وسط الإنبات على نسبته النهائية غياب أي تأثير ملحوظ للوسط على هذا المعيار المدروس. وأكدت نمذجة النتائج المتحصّل عليها وجود علاقة تناسبية بين تراكيز كلوريد الصوديوم ومعايير الإنبات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: إنبات، إجهاد ملحي، كلوريد الصوديوم، القمح الصلب، العدس، معايير الإنبات.