



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIC ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique
Département : Productions végétales
Spécialité : Ressources génétiques et Amélioration
des Productions Végétales

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة
القسم : الإنتاج النباتي
التخصص : موارد وراثية وتحسين
الإنتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master

THEME

**Étude du comportement et de la qualité technologique de
quelques génotypes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.)**

Présenté Par : ANANE Sarah Lyna
KADI Céline

Soutenu Publiquement le 11/09/2024

Devant le jury composé de :

Promoteur	M. MEFTI Mohammed	Professeur, ENSA
Co-promoteur	M. KHERIF Omar	Docteur, ITGC
Présidente	Mme. BELOUHRANI Amel-Souhila	ENSA, MCA
Examineur	M. KADRI Adel	ENSA, MCA
Examinatrice	Mme. ABIDI Lila	ENSA, MCA

Promotion : 2019 / 2024

Table des matières

Dédicaces	3
Remerciements	5
Résumé	8
Liste des tableaux	12
Liste des figures	13
Liste des abréviations	15
Liste des annexes.....	17
INTRODUCTION.....	18
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	22
Partie 1 : La culture du blé tendre	23
1. Histoire du blé tendre	23
1.1. Histoire de la domestication du blé tendre	23
1.2. Importance du blé tendre dans le monde.....	24
1.3. Importance du blé tendre en Algérie.....	25
2. Biologie et cycle végétatif du blé tendre.....	25
2.1. Morphologie du blé tendre.....	26
2.2. Cycle de développement du blé tendre	27
3. Elaboration du rendement de la culture du blé.....	29
3.1. Nombre de plantes /m ²	30
3.2. Nombre d'épis/ plante	30
3.3. Nombre des grains / épi.....	30
3.4. Poids de mille grains (PMG)	31
4. Amélioration génétique du blé tendre	31
4.1. Sélection pour le rendement.....	32
4.2. Sélection pour la stabilité	32
5. Composition biochimique du grain de blé.....	32
5.1. Amidon.....	33
5.2. Polysaccharides non-amylacées	34
5.3. Protéines	35
5.4. Autres constituants mineurs du grain de blé tendre	35
6. Caractéristiques d'appréciation de la qualité de la farine du blé.....	36
6.1. Teneur en eau.....	36
6.2. Teneur en protéines totales	36
6.3. Teneur en gluten	36

6.4. Teneur en matières minérales	37
Partie 2 : Stress hydrique	38
1. Notion de stress	38
2. Stress abiotique.....	38
3. Stress hydrique	38
4. Effets du stress hydrique	39
4.1. Effets du stress hydrique sur la germination	39
4.2. Effets du stress hydrique sur le rendement et ses composantes.....	40
5. Mécanismes d'adaptation du blé au stress hydrique	41
5.1. Adaptation morphologique	42
5.2. Adaptations physiologiques et biochimiques.....	42
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	44
1. Matériel végétal.....	45
Essai 01 : Effet du stress hydrique sur le comportement juvénile des génotypes de blé tendre	46
1. Préparation des solutions de polyéthylène glycol 6000 (PEG6000).....	46
2. Mise en place des essais	46
A. Effet des stress hydrique sur la germination	46
1. Conditions de germination	46
2. Paramètres étudiés.....	47
B. Effet du stress hydrique sur les paramètres physiologiques et biochimiques.....	50
1. Mise en culture et application du stress	50
2. Paramètres étudiés	51
2.1. Biomasse souterraine.....	51
2.2. Paramètres physiologiques	51
2.3. Paramètres biochimiques.....	54
C. Essai 02 : Évaluation agronomique et qualité technologique des cultures.....	57
1. Description de l'expérimentation	57
1.1. Présentation du site expérimental	57
1.2. Mise en place de l'essai et opérations culturales	58
2. Paramètres étudiés.....	60
2.1. Caractères phénologiques et morphologiques	60
2.2. Appréciation de la qualité technologique des génotypes étudiées	61
3. Analyse des données	65
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	66

I/ Essai 01 : Effet du stress hydrique sur le comportement juvénile des géotypes de blé tendre	67
A. Effet du stress hydrique sur la germination	67
B. Effet du stress hydrique sur les paramètres physiologiques et biochimiques des plantes en phase de croissance	72
C. Corrélations inter-caractères.....	78
D. Analyse en Composantes Principales (ACP)	80
II/ Essai 02 : Évaluation agronomique et Qualité Technologique des Cultures	83
1. Paramètres agronomiques et qualité technologique	83
2. Discussion	88
3. Corrélations inter-caractères.....	89
4. Analyse en Composantes Principales (ACP)	92
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	94
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	99
ANNEXES	117

Abstract

The study of water stress tolerance mechanisms in common wheat (*Triticum aestivum* L.) is crucial for limiting the negative impacts of stress and identifying the adaptive strategies of this cereal. Ten genotypes were evaluated in a series of experiments. First, germination was tested in the presence of PEG-6000 at different concentrations (0, 10, 20, 30%), with the analysis of several variables. Then, the plants were grown in a growth chamber for three weeks, and subjected to water stress applied during the early stages of the plant by irrigation with solutions that were prepared according to the doses previously mentioned. Parameters such as chlorophyll content, relative water content, membrane stability, soluble sugars and proline were measured. Results showed that PEG-6000 reduced seed germination and seedling growth, with variations depending on stress intensity and genotype. Principal component analysis revealed significant differences in responses to water stress: genotypes G1, G6 and G7 showed better tolerance, while G2 was the most sensitive. In addition to these laboratory tests, an independent field trial was carried out under rain-fed conditions to assess the agronomic and technological performance of the ten genotypes. The aim of this trial was to analyze grain yield and technological quality in a natural environment. However, analysis of the results revealed no statistically significant differences between genotypes in terms of agronomic and technological grain performance.

Keywords : Bread wheat, PEG-6000, germination, growth, drought stress, technological quality, tolerance.

ملخص :

تُعد دراسة آليات تحمل الإجهاد المائي في القمح اللين ضرورية (*Triticum aestivum* L.) لتقليل التأثيرات السلبية وتحديد الاستراتيجيات التكيفية لهذه الحبوب. تم تقييم عشرة أنماط جينية من خلال سلسلة من التجارب. في البداية، تم اختبار إنبات البذور في وجود PEG-6000 بتركيزات مختلفة (0، 10، 20، 30%)، مع تحليل عدة متغيرات. بعد ذلك، تمت زراعة النباتات في غرفة نمو لمدة ثلاثة أسابيع، ثم تعرضت للإجهاد المائي عبر الري باستخدام المحاليل التي تم إعدادها وفقاً للتركيزات المذكورة. تم قياس معايير مثل محتوى الكلوروفيل، المحتوى النسبي للماء، استقرار الأعشيش، السكريات القابلة للذوبان والبروتينات. أظهرت النتائج أن PEG-6000 يقلل من الإنبات ونمو الشتلات، مع تباين حسب شدة الإجهاد والنمط الجيني. كشفت التحليلات باستخدام التحليل بالمكونات الرئيسية عن اختلافات كبيرة في الاستجابات للإجهاد المائي، حيث أظهرت الأنماط الجينية G1، G6، G7، تحملاً أفضل بينما كان النمط G2 الأكثر حساسية. بالإضافة إلى هذه الاختبارات في المختبر، تم إجراء تجربة مستقلة في الحقل تحت ظروف ممطرة لتقييم الأداء الزراعي والتكنولوجي للأنماط الجينية العشرة. كانت هذه التجربة تهدف إلى تحليل العائد وجودة الحبوب التكنولوجية في بيئة طبيعية. ومع ذلك، لم تكن النتائج التي تم الحصول عليها في ظل الظروف الممطرة ذات دلالة كافية لاستخلاص استنتاجات واضحة بشأن الأداء الزراعي والتكنولوجي للأنماط الجينية المدروسة.

الكلمات المفتاحية : القمح الطري، PEG-6000، الإنبات، النمو، الإجهاد المائي، الجودة التكنولوجية، التحمل.

Résumé

L'étude des mécanismes de tolérance au stress hydrique chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) est cruciale pour limiter les impacts négatifs du stress et identifier les stratégies adaptatives de cette céréale. Dix génotypes ont été évalués à travers une série d'expérimentations. Dans un premier temps, le taux de germination a été testé en présence de PEG-6000 à différentes concentrations (0, 10, 20, 30 %), avec l'analyse de plusieurs variables. Ensuite, les plants ont été cultivés en chambre de croissance pendant trois semaines, puis soumis à un stress hydrique appliqué durant les stades précoces de la plante par irrigation avec des solutions qui ont été préparées selon les doses précédemment mentionnées. Des paramètres tels que la teneur en chlorophylle, la teneur relative en eau, la stabilité membranaire, les sucres solubles et la proline ont été mesurés. Les résultats ont montré que le PEG-6000 réduisait le taux de germination des graines et la croissance des plantules, avec des variations selon l'intensité du stress et les génotypes. L'analyse en composantes principales a révélé des différences significatives entre les génotypes dans les réponses au stress hydrique : les génotypes G1, G6 et G7 ont démontré une meilleure tolérance, tandis que G2 s'est montré le plus sensible. En complément de ces tests en laboratoire, un essai indépendant a été réalisé sur le terrain sous conditions pluviales pour évaluer les performances agronomiques et technologiques des dix génotypes. Cet essai vise à analyser le rendement et la qualité technologique des grains dans un environnement naturel. Cependant, l'analyse des résultats n'a pas révélé de différences statistiquement significatives entre les génotypes concernant les performances agronomiques et technologiques des grains.

Mots clés: Blé tendre, PEG-6000, germination, croissance, stress hydrique, qualité technologique, tolérance.