



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions végétales

قسم الإنتاج النباتي

Spécialité : Ressources génétiques et amélioration
des productions végétales

تخصص الموارد الوراثية و التحسين النباتي

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

Etude de l'interaction génotype environnement chez
quelques lignées d'orge (*Hordeum Vulgare L.*)

Réalisé par : KHIAT Mohammed Menouer El Amine

Soutenu le : 14-07-2021

Devant le jury composé de :

Président : M. MEFTI .M

Professeur, ENSA, Alger

Promotrice : Mme. MEKLIICHE L.

Professeur, ENSA, Alger

Co-promotrice : Mme OUMATA S.

MCB, INRA, Alger

Examinatrice : Mme RAMLA D.

MCB, INRA, Alger

Promotion 2018 – 2021

TABLEAU DES MATIERES

Tableau des matières	I
Liste des abréviations	IV
Listes des tableaux	V
Listes des figures	VII
Introduction	1
I- Revue Bibliographique	4
Chapitre I : Culture de l'orge.....	4
1- Productions, superficies et rendement de l'orge.....	4
1.1 L'orge dans le monde.....	4
1.2. L'orge en Algérie	4
1.2.1 Evolution de la sole céréalière	4
1.2.2 Evolution de la culture d'orge.....	5
1.3 Utilisation	6
2. Botanique.....	6
2.1 Classification.....	6
2.2 Origine	7
2.2.1 Origine Génétique	7
2.2.2 Origine géographique :	7
2.3 Morphologie.....	8
2.3.1 Racines.....	8
2.3.2 Tige.....	8
2.3.3 Feuilles.....	9
2.3.4 Epi.....	9
2.3.5 Grain.....	9
3 - Biologie et cycle de développement de l'orge	10
Chapitre II : Interaction Génotype × Environnement	11
1- L'amélioration Génétique chez l'orge.....	11
1.1 Historique	11
1.2 Définition.....	11
2- Interaction Génotype × Environnement.....	12
2.1 Généralités	12
2.2 Importance de l'interaction dans l'amélioration	12
2.3 Essais Multi-environnements (MET)	13
2.3.1 Basés sur les lieux d'essais.....	13
2.3.2 Basés sur la répétition dans le temps.....	13
2.4 Concept de stabilité.....	13

2.5 Adaptation.....	14
2.6. Classification des interactions.....	15
Chapitre III : Méthodes statistiques d'Analyse de l'interaction génotype × Environnement	17
1- Généralités.....	17
2- Méthodes uniparamétriques	18
2.1. Modèle prenant en compte uniquement l'effet génotype.....	18
2.2 Modèle prenant en compte les effets d'interaction génotype × milieu.....	18
3- Méthodes multiparamétriques	20
4- Modèles mixtes.....	20
5- Méthodes non-paramétriques	21
ii - Matériels et methodes	23
1- Objectif.....	23
2- Localisation des essais.....	23
3- Caractéristiques pédoclimatiques du milieu.....	24
2.1 Caractéristiques intrinsèques du sol	24
2.2 Caractéristiques climatiques des campagnes d'étude.....	25
4- Matériel Végétal.....	27
5- Dispositif expérimental.....	27
6- Itinéraire technique	27
5.1 Travail du sol et semis.....	27
5.2 Fertilisation.....	28
5.3 Désherbage.....	29
5.4 Traitements Phytosanitaires.....	29
7- Caractères mesurés	30
6.1 Caractères phénologiques.....	30
<i>Précocité à l'épiaison (PEP)</i>	30
<i>Précocité à la floraison (PF)</i>	31
6.2. Caractères agronomiques.....	31
<i>Nombre moyen de pieds par mètre carré (NPM)</i>	31
<i>Nombre de talles par mètre carré (NTM)</i>	31
<i>Nombre d'épis par mètre carré (NEM)</i>	31
6.2.2 <u>Après la récolte</u>	31
<i>Nombre de grains par épi (NGE)</i>	31
<i>Nombre d'épillets stériles par épi (NESE)</i>	31
<i>Poids de mille grains (PMG)</i>	31
<i>Rendement en grain estimé (RE)</i>	32
<i>Rendement en grain réel (RR)</i>	32

<i>Biomasse aérienne (BA)</i>	32
<i>Indice de récolte (IR)</i>	32
6.3 Caractères morphologiques.....	32
<i>Hauteur de la tige (HT)</i>	32
<i>Longueur de l'épi (LE)</i>	32
<i>Longueur des barbes (LB)</i>	33
<i>Longueur du col de l'épi (LC)</i>	33
8- Méthodes de traitement des données.....	33
III - Résultats et discussions.....	37
1- Analyse des différents effets pour les différents caractères.....	37
2- Etude des différents caractères agronomiques, morphologiques et phénologiques.....	40
3- Etude des corrélations avec le rendement en grain réel.....	48
4- Etude de l'interaction génotype × environnement.....	49
4.1 Adaptation des génotypes.....	49
4.2 Analyse générale des effets par la méthode de Finlay- Wilkinson selon Hardwick- Wood...	49
4.3 Poids de mille grains.....	50
4.3.1 Décomposition de la variance d'interaction.....	50
4.3.2 Etude de l'écovalence W_i (Wricke, 1962).....	51
4.3.3 Etude de la stabilité de la variance (σ^2_i) de Shukla.....	51
4.3.4 Etude de l'hétérogénéité des variances (Muir, 1992).....	52
4.4 Rendement en grain réel.....	53
4.4.1 Décomposition de la variance d'interaction.....	53
4.4.2 Etude de l'écovalence W_i (Wricke, 1962).....	54
4.4.3 Etude de la stabilité de la variance (σ^2_i) de Shukla.....	54
4.4.4 Etude de l'hétérogénéité des variances (Muir, 1992).....	55
4.5 Biomasse aérienne.....	56
4.5.1 Décomposition de la variance d'interaction.....	56
4.5.2 Etude de l'écovalence W_i (Wricke, 1962).....	57
4.5.3 Etude de la stabilité de la variance (σ^2_i) de Shukla.....	57
4.5.4 Etude de l'hétérogénéité des variances (Muir, 1992).....	58
Conclusion.....	60
Références.....	62
Annexes.....	69

Résumé :

La présente étude a pour objectifs l'étude de l'interaction génotype x environnement de sept lignées d'orge (*Hordeum vulgare* L.) dans le but d'évaluer le niveau de production et la stabilité des différents caractères pour sélectionner les lignées les plus performantes.

Les analyses statistiques ont montré une variabilité au niveau des génotypes et des environnements pour la majorité des caractères étudiés. L'analyse combinée de la stabilité de FINLAY-WILKINSON a montré un effet non significatif, significatif et hautement significatif entre les environnements pour la biomasse aérienne et le rendement en grain réel et le poids de mille grains, respectivement. L'effet de l'interaction génotype x environnement est non significatif, indiquant que les génotypes étudiés ont une bonne stabilité.

L'étude des paramètres de la stabilité ont révélé que les génotypes 18/17/7L2 et 277aL2 sont les lignées les plus performantes qui ont présenté une stabilité et une bonne adaptation pour l'ensemble des caractères étudiés (rendement en grain réel, poids de mille grains et biomasse aérienne). Ces génotypes peuvent être promoteurs dans les environnements testés afin de faire face aux changements climatiques prévus dans les années prochaines.

Mots clés : l'orge (*Hordeum vulgare* L.), l'interaction génotype × environnement, adaptation, stabilité.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل التفاعل بين البيئة والنمط الوراثي لسبعة السلالات من الشعير (*Hordeum Vulgare* L.) لتقييم مستوى الإنتاج واستقرار مختلف الخصائص من أجل إختيار أفضل السلالات.

أظهرت التحليلات الإحصائية تبايناً في الأنماط الوراثية والبيئات لأغلبية الصفات المدروسة. أظهر تحليل المشترك للإستقرار أنه لا يوجد تأثير بين بيئات على الكتلة الحيوية فيما يوجد تأثير على محصول الحبوب الحقيقي وتأثير كبير على وزن ألفة حبة. تفاعل النمط الوراثي مع البيئة غير مؤثر، مما يشير إلى أن الأنماط الوراثية المدروسة تتمتع باستقرار جيد.

أظهرت دراسة معايير الاستقرار أن الأنماط الوراثية 18/17/7L2 و 277aL هي أفضل السلالات أداءً حيث أنها أظهرت إستقراراً وكيفياً في جميع المعايير المدروسة (محصول الحبوب الحقيقي ووزن ألفة حبة والكتلة الحيوية). هذه الأنماط الوراثية تستطيع أن تكون واحدة في البيئات التي درست بها لكي تقاوم التغيرات المناخية المتوقعة في الأعوام القادمة.

الكلمات المفتاحية: الشعير (*Hordeum Vulgare* L.)، التفاعل بين البيئة والنمط الوراثي، التكيف، الاستقرار.

Abstract

The objectives of the present study are to study the genotype x environment interaction of seven barley lines (*Hordeum vulgare* L.) in order to assess the level of production and the stability of the various characters to select the most suitable lines.

Statistical analyses showed variability at the level of genotypes and environments for the majority of the characters studied. The combined FINLAY - WILKINSON stability analysis showed an insignificant, significant and highly significant effect between environments for aerial biomass and actual grain yield and thousand grain weight, respectively. The effect of the genotype x environment interaction is non-significant, indicating that the genotypes studied had good stability.

The study of the stability parameters revealed that the genotypes 18/17/7L2 and 277aL2 are the best performing lines which showed stability and good adaptation for all the characters studied (grain yield, weight of thousand grains and aerial biomass). These genotypes can be promoters in the environments tested in order to cope with the climatic changes expected in the coming years.

Keywords: Barley (*Hordeum Vulgare* L.), genotype environment × interaction, Adaptation, Stability.