



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

تخصص : الموارد الوراثية و التحسين النباتي

des productions végétales

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Analyse d'association tout génome (GWAS) du rendement et ses
composantes sous stress hydrique chez le maïs (Zea mays L.)**

Réalisé par : Mlle. Berrou Naila

Soutenu le : 20/12/2020

Devant le jury composé de :

Président : M. MEKLI CHE A.

Professeur ENSA, Alger

Promoteur : M. DJEMEL A.

Professeur, ENSA, Alger

Co-promotrice : Mme. MAAFI O.

MAA, Uni, BBA

Examinatrice : Mme MEKLI CHE L.

Professeur, ENSA, Alger

Promotion 2015 – 2020

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Liste des Annexes

Résumé

Introduction 2

Synthèse bibliographique 5

Chapitre I : Généralités sur le maïs. 5

I.1 Généralités 5

I.2 Situation de la culture du maïs 7

Chapitre II : Stress hydrique.....9

II.1. Sensibilité de maïs au stress hydrique.....10

II.2. Les mécanismes de tolérance11

II.3. Amélioration de la tolérance du maïs à la sécheresse11

Chapitre III : Les QTLs.....12

III.1 Définition et principe de la détection des QTLs13

III.2 Les types de populations utilisées pour la détection des QTLs13

III.3 Les Méthodes de détection des QTLs.....14

III.4 Les étapes de détection des QTLs.....14

III.5 Les QTLs détectés chez le maïs15

Chapitre IV. Les études d'association pangénomique (GWAS).....16

IV.1 Définition de GWAS.....	17
IV.2 Les Principes des études de GWAS	17
IV.3 Les travaux de GWAS sur le maïs	18
IV.4 L'importance des études d'association pangénomique (GWAS).....	19
Matériels et méthodes	21
I. Localisation de l'essai.....	21
II. Caractéristiques pédoclimatiques du milieu	21
III. Matériel végétal	24
IV. Dispositif expérimental	24
V. Conduite de l'essai	24
VI. Paramètres mesurés.....	25
VII. Méthodes de traitement des données.....	26
Résultats et Discussion	28
I. Résultats.....	28
I.1. Analyse de la variance	30
I.2. Analyse de La moyenne	31
I.3. Corrélations phénotypiques.....	33
I.4. Analyse de GWAS	35
II. Discussion	40
Conclusion et perspective	43
Références bibliographiques	45

Abstract

Drought is a major factor that remarkably influences the growth and yield characteristics of maize.

Genome-wide association studies (GWAS) are important to discern the genetic architecture of complex traits such as drought tolerance.

In the present study, we aimed to identify SNPs controlling yield traits and its components by using 318 pure lines, under the conditions we detected 22 SNPs associated with ear length located on chromosomes 1, 3, 6, 7,8 and 9.5 SNPs linked with the number of rows per ear located on chromosomes 2, 4,5 and 6. 4 SNPs located on chromosome 1 and 3 linked with thousand kernel weight. For the yield trait 27 SNPs located on chromosome 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 and 10 were determined. While under normal conditions, we detected 2 SNPs related to the length of the ear located on chromosome 1. 6 SNPs related to the number of rows per ear located on chromosome 2,4,5 and 6. 10 SNPs related to the weight of one thousand grains located on chromosome 3, 5,7,8,9 and 10. 48 SNPs located on chromosomes 1,2,3,4,5,6,7,8 and 9 were determined for the yield trait.

Keywords: GWAS, drought tolerance, SNP.

Résumé

La sécheresse est un facteur majeur qui influence remarquablement les caractéristiques de croissance et de rendement du maïs.

Les études d'association à l'échelle du génome (GWAS) sont importantes pour discerner l'architecture génétique de traits complexes tels que la tolérance à la sécheresse

Dans la présente étude, nous avons visé à identifier les SNP contrôlant les traits du rendement et ses composantes par l'utilisation de 318 lignées pures, sous les conditions nous avons détectés 22 SNP associés avec la longueur de l'épi situés sur les chromosomes 1, 3, 6, 7,8 et 9.5 SNP liés avec le nombre de rangés par épi situés sur les chromosomes 2, 4,5 et 6. 4 SNP situés sur chromosome 1 et 3 liés au poids de mille grains. Pour le caractère rendement on a déterminés 27SNP situés sur le chromosome 1, 3, 4, 5, 6, 7,8 et 10. Tandis que sous les conditions normales nous avons détectés 2 SNP liés à la longueur de l'épi situés sur le chromosome 1. 6 SNP liés au nombre de rangés par épi situés sur le chromosome 2,4,5 et 6. 10 SNP liés au poids de mille grains situés sur les chromosomes 3, 5,7,8,9 et 10. 48 SNP situés sur les chromosomes 1,2,3,4,5,6,7,8 et 9 ont été déterminés pour le rendement.

6.10SNP liés au poids de mille grains situés sur le chromosome 3,5,7,8,9 et 10.Pour le rendement on a déterminés 48 SNP situés sur le chromosome 12345678 et 9.

Les mots clés : GWAS, la tolérance à la sécheresse, SNP.

. يعتبر الجفاف من العوامل الرئيسية التي تؤثر بشكل ملحوظ على نمو وإنتاجية الذرة.

تعد دراسات الارتباط على مستوى الجينوم (GWAS) مهمة في تمييز البنية الجينية للسماة المعقدة مثل تحمل الجفاف في هذه الدراسة، كنا نهدف إلى تحديد SNPs التي تتحكم في سماة الإنتاجية ومكوناتها باستخدام 318 سلالة نقية تحت تأثير الاجهاد المائي تمكنا من تحديد 22 SNPs مرتبطة بطول épi الموجودة على الكروموسومات 1 و3 و6 و7 و8 و9 و5. النيكلوتيدات المرتبطة بعدد الصفوف موجودة على الكروموسومات 2 و4 و5 و6 و4 أما بالنسبة لوزن الألف حبة فالنيكلوتيدات تتواجد على الكروموسومات 1 و3. بالنسبة لسمة المحصول فقد حددنا 27 SNPs الموجودة على الكروموسوم 1 و3 و4 و5 و6 و7 و8 و10. بينما في ظل الظروف العادية اكتشفنا 2 SNPs المتعلقة بطول épi الموجودة على كروموسوم 1 و6 SNPs المرتبطة بعدد الصفوف موجودة على الكروموسوم 2 و4 و6 و10. SNP المرتبطة بوزن ألف حبة موجودة على الكروموسوم 9، 8، 7، 5، 3 و10. بالنسبة للمحصول، تم تحديد 48 SNPs يقع على الكروموسوم 1 و2 و3 و4 و5 و6 و7 و8 و9.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد المائي, GWAS, SNP.