جامعة الفيوم
كلية العلوم
قسم النبات

الارتباط الوراثى للصفات الشكلية لنبات الشعير تحت الجفاف

مقدمة من

سمر جمال ثابت محمد

قسم النبات
كلية العلوم
جامعة الفيوم

٢٠١٨

جامعة الفيوم
كلية العلوم
قسم النبات

الارتباط الوراثى للصفات الشكلية لنبات الشعير تحت الجفاف

مقدمه من

سمر جمال ثابت محمد

حاصله على درجة الماجستير في العلوم، قسم النبات
كلية العلوم، جامعة الفيوم

للحصول على
درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم
(الوراثة)

لجنة الاشراف العلمي:

أ.د/ محمد أنور كرم

أستاذ علم الوراثة– قسم النبات– كلية العلوم–جامعة الفيوم.

أ.د/ اندرياس جرانر

أستاذ علم الوراثة- معهد ليبنيز لوراثة النبات – ألمانيا.

د/ ياسر شعبان مرسي

مدرس علم الوراثة– قسم النبات– كلية العلوم–جامعة الفيوم.

د/ أحمد محمد القضاه

مدرس علم الوراثة– معهد ليبنيز لوراثة النبات – ألمانيا.

قسم النبات
كلية العلوم
جامعة الفيوم
٢٠١٨

جامعة الفيوم
كلية العلوم
قسم النبات

صحيفة القبول

الارتباط الوراثى للصفات الشكلية لنبات الشعير تحت الجفاف

مقدمة من

سمر جمال ثابت محمد

لإستيفاء الدراسة المقررة للحصول على
درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم (الوراثة)
قسم النبات ـ كلية العلوم ـ جامعة الفيوم

أ.د/ ليوناردو فيلاسكو
أستاذ بمعهد الزراعة المستدامة- المجلس الوطنى للبحوث الأسبانية
أ.د/ ماهر شحاته
أستاذ علم الوراثة- قسم النبات- كلية العلوم- جامعة عين شمس
أ.د/ محمد أنور كرم
أستاذ علم الوراثة- قسم النبات- كلية العلوم- جامعة الفيوم

الملخص العربى

أدت زيادة تعرض النباتات للظروف البيئية المعاكسة ، مثل الجفاف والملوحة ، إلى التأثير علي نمو وإنتاجية المحاصيل الرئيسية. يعتبر الجفاف أحد أهم الاجهادات البيئية التي تحد من إنتاج المحاصيل وإنتاجية النباتات والتي أصبحت أكثر شيوعًا خاصةً في المناطق القاحلة وشبه القاحلة حيث يؤثر الجفاف على نمو المحصول وإنتاجه خلال جميع مراحل النمو.

هذا ويعتبر الشعير أحد أكثر الحبوب التى تتحمل الإجهاد البيئي، لذلك فإن دراسة تحمل الجفاف خلال جميع مراحل النمو بداية من إنبات البذور حتى الإنتاجية في الشعير قد يدفعنا لتحسين الأداء في محاصيل الحبوب الاخري مثل القمح والذرة.

إن تأثير الجفاف على المحصول شديد التعقيد ويشمل مراحل متنوعة مثل الانبات ، والنمو الخضرى والازهار والتكاثر. وتعتبر المراحل التكاثرية ، مثل الإزهار وتنمية البذور حساسة بشكل خاص لضغوط الجفاف.

وتتحقق استجابات النبات والتكيف مع الجفاف من خلال سلسلة من العمليات الجزيئية والكيميائية والفسيولوجية بما في ذلك تعبير الجينات المختلفة التي تتسبب في تراكم مركبات تعادل الضغط الأسموزى ، وتحسين نظام مضادات الأكسدة ، وتناقص النتح ، وتقليل نمو المجموع الخضرى.

وتهدف هذه الدراسة إلى تعريف المناطق الجينومية والجينات المرتبطة بمقاومة الجفاف عبر المراحل المختلفة لدورة حياة نبات الشعير بدءً من إنبات البذور حتى التكاثر مروراً بالنمو الخضرى والإزهار.

وقد تمت دراسة ٢١٨ تركيب وراثى من الشعير الربيعي والمجمع من مناطق مختلفه من العالم باستخدام البولى ايثيلين جليكول (تركيز ٢٠%) لأحداث الجفاف أثناء مراحل إنبات البذور. وقد تسبب هذا التركيز في خفض معدل انبات البذور وأيضا التأثير علي الصفات الشكلية المرتبطة بمراحل الانبات مثل طول الجذر وطول البادرة. وقد تم إستخدام إرتباطا الوراثى واسع المدى GWAS لتحديد المناطق الجينومية المرتبطة بالصفات محل الدراسة. بشكل عام ، فقد أظهرت ٢٩٩ من الدلائل الوراثية SNPs الارتباط مع الصفات المختلفة و التي توزعت عبر الكروموسومات السبعة لنبات الشعير. ومن بين الدلائل الوراثية المرتبطة بالصفات أظهرت 26 منطقة إرتبطاً بالجينات التى تتحكم فى الصفات محل الدراسة والتى توزعت حصريًا على الكروموسومات ١ و ٢ و ٥. تم تحديد مناطق جينومية (QTL) كانت معروفة سابقاً بارتباطها بمقاومة الجفاف خلال مرحلة إنبات البذور وكذلك تم تعريف مناطق جينومية جديد.

ويوضح شرح هذه الجينات أدوارها في تحمل الجفاف من خلال ترميز عوامل النسخ المختلفة. كما تم تأكيد وظيفة الجينات التي تم تحديدها أثناء إنبات البذور بالمقارنة مع نظرائهم في نبات Arabidopsis. توفر التحليلات الحالية مورداً وراثياً مهما للصفات التنموية والتكيفية في الشعير والذي يمكن استخدامه في انتاج سلالات مقاومة للجفاف في المستقبل.

تم إنتخاب ٢١ تركيباً وراثياً بناءاً على مقاومتهم للجفاف أثناء مرحلة الأنبات لكى تختبر خلال مرحلتى النمو الخضرى والتكاثر، تم زراعة هذه التراكيب تحت ظروف الحقل. وقد أثر الجفاف سلباً على الصفات محل الدراسة سواء الشكلية مثل طول النبات المرتبطة بالانتاجية حيث حدث انخفاضا في عدد الحبوب في السنبلة ، و السنيبلات في السنبلة ، ووزن الحبوب.

تم استخدام الإرتباط الوراثى واسع المدى GWAS لتحديد المناطق الجينومية المرتبطة بالصفات المهمة. وقد أظهرت ١٠١ SNPs الارتباط مع الصفات التى تم قياسها. وقد توزعت المناطق الجينومية المرتبطة بالصفات المختلفة عبر الكروموسومات السبعة للشعير، وبمقارنة هذه المناطق مع الجينوم المرجعى لنبات الشعير أظهرت تم تعريف ١٦ جيناً مؤثراً . وقد توزعت المناطق الجينومية التى تقع فيها هذه الجينات حصريا على الكروموسومات ٢ و ٣ و ٤ و ٦. ويبين شرح هذه الجينات أدوارها في تحمل الجفاف من خلال ترميز عوامل النسخ المختلفة.

الخلاصة:

١. يمكن استخدام الصفات التى أظهرت معدل توريث عالى تحت تأثير الجفاف مثل نسبة الانبات وصفة طول الجذر كعلامات لاختبار عدد كبير من التراكيب الوراثية في وقت قصير.

٢. تحديد الجينات المتجاوبة مع الجفاف و التي تقوم بترميز بروتينات مختلفة ينظم إحداث الإنبات وما بعد الإنبات.

٣. تعدل الجينات المعرفه إنبات البذور تحت الظروف المناسبه والجفاف في نمطين مختلفين ؛ التأسيس أو التكيف.

٤. يمكن استخدام الجينات التأسيسية للاختيار إما تحت الظروف المناسبه أو الجفاف ، خاصة تلك الموجودة على الكروموسوم ٥.

٥. استخدام الجينات على الكروموسوم ٢ لاختيار الصفات المتعلقة بالانتاجية مثل عدد الحبوب فى السنبلة وعدد السنيبلات فى السنبلة.

٦. عدد كبير من الجينات المستجيبة للأجهاد هي عوامل النسخ التي تنظم التباين في الصفات الشكلية والمرتبطة بالمحاصيل.

٧. يمكن استغلال الجينات التي تم تحديدها لتطوير الجينات الوراثية مع زيادة تحمل الإجهاد الناتج عن الجفاف أو من أجل تحديد الاختيار بمساعدة العلامات (Marker Assisted Selection).

٨. تمثل هذه الجينات قاعدة قيمة لتحسين تحمل الجفاف في الحبوب الأخرى مثل القمح.