Der Einsatz von DNA-Markern in der Genomforschung der Gerste unter besonderer Berücksichtigung der AB-QTL-Analyse

Habilitationsschrift

zur

Erlangung der venia legendi

für das Fach

Pflanzenzüchtung / Bio- & Gentechnologie

an der Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Vorgelegt von

Dr. rer. nat. Klaus Pillen

Bonn, den 13. Juni 2001

Schriftenreihe des Institutes für Pflanzenbau

Band 3/2002

Klaus Pillen

Der Einsatz von DNA-Markern in der Genomforschung der Gerste unter besonderer Berücksichtigung der AB-QTL-Analyse

D 98 (Habil.-Schr. Universität Bonn)

Shaker Verlag
Aachen 2002

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Pillen, Klaus:
Der Einsatz von DNA-Markern in der Genomforschung der Gerste unter besonderer Berücksichtigung der AB-QTL-Analyse / Klaus Pillen. Aachen : Shaker, 2002
(Schriftenreihe des Institutes für Pflanzenbau ; Bd. 2002,3)
Zugl.: Bonn, Univ., Habil.-Schr., 2001
ISBN 3-8322-0320-6

Copyright Shaker Verlag 2002
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-0320-6
ISSN 1619-9456

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 1

1.1 DIE BEDEUTUNG UND VERWENDUNG DER GERSTE 1
1.2 DIE SYSTEMATIK, HERKUNFT, NUTZUNG UND KONSERVIERUNG DER *HORDEUM*-ARTEN 2
1.3 DIE GENOMFORSCHUNG DER GERSTE 4
1.4 DNA-MARKER UND KOPPLUNGSANALYSEN DER GERSTE 8
1.5 DIE MARKERGESTÜTZTE SELEKTION IN DER GERSTENZÜCHTUNG 10
1.6 DNA-MARKER ZUR DIFFERENZIERUNG VON GERSTENSORTEN UND AKZESSIONEN 12
1.7 DNA-MARKER UND QTL-ANALYSEN DER GERSTE 14
1.8 AB-QTL-ANALYSEN IN TOMATE UND REIS 17
1.9 DIE ZIELE DER ARBEIT 20

2. MATERIAL UND METHODEN 21

2.1 PFLANZENMATERIAL UND DNA-EXTRAKTIONEN 21
2.2 ENTWICKLUNG VON GERSTEN-MIKROSATELLITEN AUS EMBL-DATENBANK-SEQUENZEN 23
2.3 PCR-AMPLIFIKATION, SEPARATION UND DETEKTION VON EMBL-MIKROSATELLITEN 23
2.4 TEST AUF POLYMORPHISMUS 25
2.5 CHROMOSOMALE LOKALISIERUNG UND KOPPLUNGSANALYSE DER EMBL-MIKROSATELLITEN 25
2.6 DIFFERENZIERUNG VON GERSTENSORTEN MIT HILFE VON EMBL-MIKROSATELLITEN 26
2.7 AB-QTL-ANALYSE DER SOMMERGERSTE 27
2.7.1 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG 28
2.7.2 UNTERSUCHUNG DER PHÄNOTYPISCHEN MERKMALE 28
2.7.3 UNTERSUCHUNG DER GENOTYPISCHEN MERKMALE 29
2.7.4 LOKALISIERUNG VON QTLS MIT HILFE DER ZWEIFAKTORIELLEN VARIANZANALYSE 30
2.8 VERIFIKATION VON QTLS AN EINZELPFLANZEN 32

3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION 33

3.1 DIE ENTWICKLUNG VON EMBL-MIKROSATELLITEN FÜR GERSTE 33
3.2 DIE KARTIERUNG BZW. LOKALISIERUNG DER EMBL-MIKROSATELLITEN 36
3.3 DIE DIFFERENZIERUNG VON GERSTENSORTEN MIT HILFE VON EMBL-MIKROSATELLITEN 40
3.4 DIE AB-QTL-ANALYSE DER SOMMERGERSTE 45
3.4.1 DIE UNTERSUCHUNG DER PHÄNOTYPISCHEN MERKMALE 46
3.4.2 DIE GENOTYPISCHE UNTERSUCHUNG DER BC_2F_2-POPULATIONEN MIT MIKROSATELLITEN 50
3.4.3 DIE LOKALISIERUNG VON QTLS MIT HILFE DER ZWEIFAKTORIELLEN VARIANZANALYSE 57

3.4.3.1 DIE QTL-DETEKTION IN DER APEX-RÜCKKREUZUNGSPOPULATION 59
3.4.3.2 DIE QTL-DETEKTION IN DER HARRY-RÜCKKREUZUNGSPOPULATION 66
3.5 DER VERGLEICH DER QTL-DETEKTION IN DER APEX- UND HARRY-POPULATION 73
3.6 DER VERGLEICH DER VORLIEGENDEN AB-QTL-ANALYSE MIT PUBLIZIERTEN AB-QTL-ANALYSEN IN TOMATE UND REIS 77
3.7 DER VERGLEICH DER VORLIEGENDEN AB-QTL-ANALYSE MIT PUBLIZIERTEN KLASSISCHEN QTL-ANALYSEN IN GERSTE 79
3.8 DIE VERIFIKATION VON QTLS AN $BC_2F_{2:6}$-EINZELPFLANZEN 87

4. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 93

5. LITERATURVERZEICHNIS 97

6. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 108

7. ABBILDUNGSVERZEICHNIS 109

8. TABELLENVERZEICHNIS 109

9. DANKSAGUNG 110

10. CURRICULUM VITAE 111

11. ANHANG 112