Lehrstuhl für Pflanzenernährung der Technischen Universität München

Near Infrared Reflectance Spectroscopy to predict the legume content in legume-grass mixtures as a key parameter in N_2-fixation – method development, validation and application

Felix Locher

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Naturwissenschaften (Dr.rer.nat.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr.agr., Dr.agr.habil. Hermann Auernhammer

Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. sc.techn. (ETH Zürich) Urs Schmidhalter

2. Univ.-Prof. Dr. sc.techn. (ETH Zürich) Johannes Schnyder

Die Dissertation wurde am 07.04.2003 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München am 07.07.2003 angenommen.

FORSCHUNGSVERBUND AGRARÖKOSYSTEME MÜNCHEN

Erfassung, Prognose und Bewertung nutzungsbedingter
Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt

Felix Locher

Near Infrared Reflectance Spectroscopy to predict the legume content in legume-grass mixtures as a key parameter in N_2-fixation - method development, validation and application

FAM - Bericht 58

GSF - Forschungszentrum
für Umwelt und Gesundheit

Technische Universität
München / Weihenstephan

Shaker Verlag
Aachen 2003

Bibliographic information published by Die Deutsche Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data is available in the internet at http://dnb.ddb.de.

Zugl.: München, Univ., Diss., 2003

Copyright Shaker Verlag 2003
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-2071-2
ISSN 0941-892X

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 101818 • D-52018 Aachen
Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9
Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Contents

Index of tables

Index of figures

Abbreviations

ANOVA: Analysis of Variance

BNF: Biological Nitrogen Fixation

DM: Dry Matter

FT-NIRS: Fourier Transform Near Infrared Reflectance Spectrometer

IDW: Inverse Distance Weighing

Leg [%]: Percentage of Legumes in the Mixture on a Dry Matter Basis

MD: standardized Mahalanobis Distance

$N_{leg:}$: Dry matter N-content of the legume fraction [%]

N_{dfa}: Nitrogen derived from Atmosphere [%] of the N-content of the legume fraction

$N_{fixed:}$: Amount of N_2 fixed by Legumes [kg $N*ha^{-1}$]

NIRS: Near Infrared Reflectance Spectroscopy

N_t: total soil nitrogen content [%]

PLSR: Partial Least Square Regression

RMSEC: Root Mean Square Error of Calibration

RMSECV: Root Mean Square Error of Cross Validation

RMSEP: Root Mean Square Error of Prediction

RPD: Ratio of the Standard Error of Prediction to the Standard Deviation of the Reference Values

$SEP_{BIAScor}$: Standard Error of Prediction after BIAS correction