BHGL - Schriftenreihe Band 31, 2015

DEUTSCHE GARTENBAUWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT e.V.

UND

BUNDESVERBAND DER HOCHSCHUL-ABSOLVENTEN/INGENIEURE GARTENBAU UND LANDSCHAFTSARCHITEKTUR e.V. - BHGL

UND

BMBF-AGROCLUSTER: WEGA – KOMPETENZNETZ GARTENBAU / WEGA – KOMPETENZNETZ GARTENBAU e.V. (WEGA)

50. Gartenbauwissenschaftliche Jahrestagung und Internationales WeGa-Symposium

Kurzfassung der Vorträge und Poster

Freising-Weihenstephan, 24. - 28.2.2015

ISSN 1613-088X

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e.V.

WeGa Kompetenznetz Gartenbau

Technische Universität München

HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

BHGL Wir schlagen Brücken

50. Gartenbauwissenschaftliche Tagung
50th Horticultural Science Conference
Urbaner Gartenbau / Urban Horticulture
&
International WeGa Symposium
Horticultural Production – Safety and Predictability

Freising-Weihenstephan

24. – 28. Februar / February 2015

Zusammenstellung:
Nadja Förster
Geschäftsstelle der Deutschen
Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e.V. (DGG)

Tagungsorganisation:
Technische Universität München
Prof. Vera Bitsch, Dr. Markus Gandorfer

und

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Prof. Elke Meinken, Prof. Donnchadh Mac Cárthaigh, Dieter Neumaier

und

BMBF-AgroClustEr: WeGa – Kompetenznetz Gartenbau /
WeGa – Kompetenznetz Gartenbau e. V. (WeGa)
Prof. Hans-Michael Poehling / Christopher Straeter

und

Geschäftsstelle der Deutschen
Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DGG),
Prof. Jens-Norbert Wünsche / Nadja Förster

Herausgeber:
Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure
Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V., BHGL,
Claire-Waldoff-Straße 7, 10117 Berlin

und

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e.V.
Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht Vorträge I

2 Übersicht Poster XI

3 Vorträge - Kurzfassungen 1

4 Poster - Kurzfassungen 75

5 Autorenindex 193

6 Organisationsplan BHGL 203

7 Organisationsplan DGG 204

8 Organisationsplan WeGa 205

9 Sponsoren und Förderer 208

Vorträge Seite

Sustainable plant protection
TUM HS15

V1.1 Martin Ludwig: Impact of land use on pest control in *Brassica* – a first synthesis 3

V1.2 Sergej Gulidov: Optical manipulation and Entomopathogenic Nematodes - Promising tools for Integrated Control of Cabbage Pests? 4

V1.3 Johannes Hadersdorfer: Use of Blue LAMP during the screening of *Prunus domestica* genotypes for hypersensitivity resistance to the *Plum pox virus* 5

V1.4 Helgard Kaufmann: Reverse genetics strategies to obtain broad spectrum powdery mildew resistance in roses 6

Healthy produce
TUM HS16

V2.1 Antje Fröhling: Innovative diagnostic tools for human pathogens in the post-harvest chain of perishables 7

V2.2 Beatrix W. Alsanius: Food safety crisis triggers innovation in horticultural production 8

V2.3 Esther Bravin: Ist eine rückstandsfreie Produktion von Äpfeln möglich? 9

V2.4 Julian Kofler: Natürliche Insektizide aus einheimischen Pflanzen gegen den Bananenkäfer in Ghana als Alternative zu synthetischem Carbonfuran 10

Process control
F9.362

V3.1 Karsten Zutz: Model-based predictions for optimisation of selective hand harvesting in intensive broccoli production. 11

Vorträge Seite

V3.2 Luis Miranda: Using Artificial Neural Networks to Predict Climate in a Greenhouse 12

V3.3 Michael Schulte: Influence of incentive system design on individual farm performance: A survey in the German strawberry and asparagus sector 13

V3.4 Indera Sakti Nasution: Investigation of laser marking on fruits and ornamental plants 14

Technik 1
F9.364

V4.1 Martin Geyer: Mechanischer Heckenschnitt von Obstbäumen 15

V4.2 Yasemin Tasdemir: Bewegungsreiz fördert kompaktes Pflanzenwachstum bei Tomate und Basilikum 16

V4.3 Sonja Javernik: Entwicklung eines Ethylensensors zur Stressdetektion an Blättern 17

V4.4 Andrzej Kurenda: Non-destructive evaluation of high hydrostatic pressure (HHP) effects on photosynthetic activity of intact pressure treated ‘Pinova’ apples 18

Pflanzenzüchtung und –biotechnologie
F9.339

V5.1 Peter Braun: Die genetische Ursache des Kolumnarwachstums beim Apfel ("Co-Gen") 19

V5.2 Thilo Fischer: Das Potential von Apfel-Birne-Hybriden für die Kernobstzüchtung 20

V5.3 Patrick Winterhagen: Ethephoninduzierter Fruchtfall bei Mango 21

Vorträge Seite

V5.4 Martin Bauerfeind: Molecular Physiological Response of *Petunia x hybrida* to Sub-Optimal Temperature: Comparison of a Tolerant with a Sensitive Cultivar 22

Ökonomie: Produktion und Absatz
F9.366

V6.1 Agnes Klein: A, B oder C-Ware - Welche Bedeutung haben Qualitätsklassen beim Kauf von Frischgemüse für Wochenmarktkunden? 23

V6.2 Christiane Schettler: Verbraucherwahrnehmung des deutschen Blumenonlinehandels 24

V6.3 Florian Zoll: Lokal oder Global? Food-Coops im Spannungsfeld des spätmodernen Ernährungssystems 25

V6.4 Hildegard Garming: Do Environmental Standards Affect Competitiveness in Fruit and Wine Grape Production? 26

Risk management
F9.362

V7.1 Maren Röhrig: Assessing efficient farming options for German apple growers based on stochastic dominance 27

V7.2 Marie Populus: Institutional Arrangements for the Collective Marketing of Fresh African Indigenous Vegetables (AIVs) in the Peri-urban Area of Nairobi, Kenya: a case study 28

V7.3 Thomas Lindemann: Economic assessment of new technologies in field vegetable production 29

V7.4 Rattiya Lippe: Do GAP standards impact on horticultural producers' welfare? 30

Vorträge Seite

Technik 2
F9.364

V8.1 Hans-Jürgen Tantau: Wärmetransport durch langwellige Wärmestrahlung bei einem Niedrigenergiegewächshaus (ZINEG) 31

V8.2 Uwe Schmidt: Energetische, pflanzenbauliche und ökonomische Bewertung des Konzeptes geschlossenes Gewächshaus zur Nutzung solarer Überschusswärme 32

V8.3 Birgit Seifert: Hochauflösender spektral-optischer Marker zur nicht-destruktiven Bestimmung des Reifezustandes bei Tomate – Veränderungen der spektralen Signatur durch Chlorophyllabbau und nach Hochdruckbehandlung 33

V8.4 Ingo Schuch: Anwendung der elektrolytischen Wasserdesinfektion bei Pflanzennährlösungen 34

Forschungsergebnisse - Kirsche
F9.339

V9.1 Martin Brüggenwirth: Mechanische Eigenschaften der Fruchthaut von Süßkirschen im biaxialen Zugtest 35

V9.2 Andreas Winkler: Osmotische Dehydration von Stielen von Süßkirschen-Früchten 36

V9.3 Mirko Schuster: S-Allel Untersuchungen an Sauerkirschen 37

V9.4 Verena Overbeck: Moderne Anbauverfahren bei Kirschen: Spindelerziehung oder Heckensystem im geschützten Anbau? 38

Vorträge Seite

Cultivation Practices of Vegetable Crops
F9.366

V10.1 Wolfgang Graf: Handernte vs. Maschinenernte im Feldgemüsebau 39

V10.2 Christina Stadler: Einfluss von Blütenstandsreduktion, Entblätterung und Zwischenpflanzung auf den Ertrag von Wintertomaten in Island 40

V10.3 Matthias Olberz: Eine Erklärung für unterschiedlichen Wasserverbrauch von Gemüse im Freiland und Lysimeter 41

V10.4 Judit Pfenning: Effekt einer HTC-Kohle-Einarbeitung in Unterbodenlöss auf Wachstum und Entwicklung von Radies ‘Eiszapfen‘ (*Raphanus sativus* L.) 42

Product quality
F9.362

V11.1 Dominik Klinkenbuß: Nachweis von Pflanzenviren mit „Antikörper-Mimics“ aus Phagen Bibliotheken 43

V11.2 Bishnu P. Khanal: Surface wetness induced microcracks in the cuticle are causal in Elstar skin spot 44

V11.3 Lilian Schmidt: Tomato on rootstocks with resistance to corky root rot - effects on plant growth, fruit yield and quality 45

V11.4 Henning von Alten: Influence of Arbuscular Mycorrhiza on Low Temperature Stress of Petunia 46

Vorträge Seite

Urbaner Gartenbau 1
F9.364

V12.1 Daniel Podmirseg: Potential contribution of Vertical Farms to increase the overall Energy Efficiencies of Cities 47

V12.2 Annette Bucher: Vergleich von vertikalen Begrünungssystemen hinsichtlich ihrer Wasserabgabe an die Raumluft 48

V12.3 Eleonora Flores Ramírez: A 2-line ferrihydrite coated sand as a substrate matrix for an urban park Technosol. 49

V12.4 Regina Fuhrmann: Ungenutzte Potentiale des Schulgartens: Bestandsaufnahme in Berlin-Neukölln und Handlungsempfehlungen für die Zukunft 50

Ertragsphysiologie und *in vitro*-Vermehrung
F9.366

V13.1 Henryk Flachowsky: Stand des Wissens über die genetischen Grundlagen der Blütenbildung bei Apfel *Malus* × *domestica* Borkh. 51

V13.2 Michael Pflanz: Das Potential einer baum-individuellen mechanischen Blütenausdünnung im Hinblick auf Ertrag und Qualität der Apfelsorten 'Elstar', 'Gala' und 'Pinova' 52

V13.3 Telse Zimmermann: Abbau der Fruchtfleischfestigkeit bei Apfel: Ist es ein Ethylensynthese-induzierter Prozess? 53

V13.4 Paul-Friedemann Melichar: Anwendung von Cytokininen in der Vermehrung von Kochbananen 54

Vorträge Seite

Technik 3
F9.339

V14.1 Angela Siemonsmeier: Entwicklung eines LAMP-Protokolls für den Nachweis von *Candidatus* Phytoplasma *pyri*, den Erreger des Birnenverfalls 55

V14.2 Thomas Schwend: Red light promotes compact growth of sunflowers 56

V14.3 Susanne Rühmann: Einsatz von LED Belichtung zur Qualitäts-Optimierung von Sportrasen 57

V14.4 Werner B. Herppich: Effects of short- and long term high CO_2 treatment on physiological quality parameters of white asparagus (*Asparagus officinalis* L.) spears in postharvest 58

Produktqualität
F9.362

V15.1 Paul Lampert: Hat der Verbraucher bereits Interesse an Informationen zur Klimawirkung von Gartenbauprodukten? 59

V15.2 Rumyana Ergül: Dynamischer Product Carbon Footprint von Obst und Gemüse – Lösungsansatz zur Ermittlung der Variabilität in den gartenbaulichen Wertschöpfungsketten 60

V15.3 Amelie Nellen: Beitrag von Slow Food zur Reduzierung zur Verminderung von Lebensmittelabfällen 61

V15.4 Markus Schmitt: Einfluss des Supply-Chain Management auf die Wettbewerbsfähigkeit der Wertschöpfungskette Apfel - Analyse des Apfelanbaus in Südtirol und dem Rheinland 62

Vorträge Seite

Urbaner Gartenbau 2
F9.364

V16.1 Florian Demling: Gemüse auf dem Extensivdach 63

V16.2 Sebastian Deck: Urbane Agrikultur als Zukunftsperspektive für den intensiven Gemüsebau? 64

V16.3 Kathrin Strohm: Gemüseanbau in Deutschland – wichtige Regionen und Kulturen 65

V16.4 Sabine Plenk: „Ganz schön günstig“ - Naturnahe Pflanzenmischungen für das öffentliche Grün in Niederösterreich 66

Neues aus der Obstbauforschung
F9.366

V17.1 Sophie Bliedung: Ermittlung des optimalen Genusszeitraums von vorgereiften Kiwifrüchten 67

V17.2 Thomas Schabl: Nicht-invasive Atmosphärenmessung bei MAP verpackten Kiwifrüchten 68

V17.3 Heiko Kaufmann: Übertragbarkeit der drei Chilling-Modelle in unsere gemäßigte Klimazone 69

V17.4 Henning Wagner: Untersuchung der Krankheitsanfälligkeit bei *Fragaria* L. in einer F2-Spaltungspopulation nach Wildarteinkreuzung 70

Vorträge Seite

Neues aus Ausbildung und Beratung
F9.339

V18.1 Anne Kersebaum: WeGa Student: Ein Leuchtturmprojekt wird Routine 71

V18.2 Wolfgang Ziegler: Plankostenrechnung und Ermittlung der Kalkulationsgrundlagen für den Garten- und Landschaftsbau – Methodische Herausforderungen und Lösungsansätze 72

V18.3 Stephan Meyerding: Organisation 2020 - Themen der Organisationsoptimierung, heute, 2020 und die Kompetenz der Gartenbauunternehmen, Studienergebnisse 2014 73

V18.4 Bettina König: Focusing efficient knowledge systems in horticulture: two case studies 74

Poster Seite

Baumschule

B 1 James Wanjiku: Late Frost Reactions of Three German Populations of Hazelnuts (*Corylus avellana* L.) 77

B 2 Stefan Röder: Vergleich unterschiedlicher Methoden zur Bewertung der Trockenstresstoleranz von Gehölzen am Beispiel von *Corylus avellana* L. 78

B 3 Pascal Wissner: Heideschoppermaterial – ein möglicher Torfersatzstoff? 79

Gemüsebau

G 1 E. Wszelaczyńska: Quality of carrot roots *Daucus carota* L. as a function of cultivar, cultivation treatments and storage time 80

G 2 Diemo Daum: Anreicherung des Spurenelementes Iod in Topfkräutern durch eine einmalige Blattdüngung mit iodhaltigen Salzen 81

G 3 Grace Akinyi Odongo: In vitro assessment of the chemoprotective potential of African leafy vegetables against aflatoxin-induced diseases 82

G 4 Otieno Abel: Upgrading in African Indigenous Vegetable Local Value Chains: The Case of Small Producers in Kenya 83

G 5 Dr. Karin Rather: Sommer Zwischenbegrünungen zur Erhöhung der Stickstoffausnutzung im Gemüsebau 84

G 6 Katharina Piel: Gelbe Welke an Feldsalat (*Valerianella locusta*): Suche nach den Ursachen und nach Strategien zum Management 85

G 7 Christina Stadler: Ökologische Dünger zur N-Versorgung von Tomaten im Gewächshaus in Island 86

G 8 Christina Stadler: Einfluss von LEDs auf die Rotfärbung und den Ertrag von rotem Wintersalat in Island 87

Poster Seite

G 9	Christian Metz: Einfluss von Holzkohle als Substratzuschlagsstoff auf die Keimlingsentwicklung von Chinakohl	88
G 10	Fabian Link: Kompost als Phosphor-Dünger im Topfkräuteranbau – Charakterisierung der P-Verfügbarkeit	89
G 11	Gabriel Seibold: Schafwolle als Stickstoffdünger für den Anbau von Biotopfkräutern	90
G 12	A. Krimlowski: Stromapplikation - Auswirkungen auf bioaktive primäre und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe in Nightshade (*Solanum scabrum* Mill.)	91
G 13	E. Gogo: Impact of UV-C on shelf-life and postharvest quality of African leafy vegetables - Amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) and Ethiopian kale (*Brassica carinata* A. Braun)	92
G 14	Virginia Marten: Anbau dreier Amaranth-Sorten in einem aquaponischen System	93
G 15	Anja Müller: Composts based on urban organic waste and human faeces and their nutrient availability for plant production	94
G 16	S. Huyskens-Keil: Quality assurance and preservation of African leafy vegetables considering technological and health aspects for the reduction of food losses and the improvement of health and nutritional value, storability and food safety - HORTINLEA -	95
G 17	Meike Brückner: How place-based is eating? A comparative case study in urban and rural settings	96
G 18	Harald Hackl: Funkbasierte Bewässerungssteuerung im Freilandgemüseanbau	97
G 19	Sebastian Fahn: Der Einfluss der photosynthetisch aktiven Strahlung einer LED Belichtung auf das Wachstum von Basilikum	98
G 20	Martin Krötz: Der Einfluss verschiedener Wellenlängen des Lichts auf den Frischmasseverlust von Salat	99

Poster Seite

G 21 Daniel Wadler: Wirkung verschiedener Spektralbereiche mittels LED auf die Morphologie von *Lactuca sativa* 100

Ökonomie

Ö 1 Meike Rombach: Online-Anbieter von Schnittblumen in Deutschland 101

Ö 2 Amelie Nellen: Mülltauchen: Ein Beitrag zur Reduktion von Lebensmittelabfällen? 102

Ö 3 Björn Klemm: Ein ökonomisches Experiment zu Determinanten des ehrlichen Verhaltens in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten 103

Ö 4 Nevena Kokovic: Cooperatives in the German Horticultural Sector: Internal Governance Structure 104

Ö 5 Johanna Schöps: Kundensegmentierung mit Fimix-PLS: Kundenzufriedenheit im gärtnerischen Einzelhandel 105

Ö 6 Florian Schäfer: Einfluss einer Bodenheizung zur Verfrühung auf den Carbon Footprint von Rhabarber 106

Ö 7 Agnes Klein: Und was macht der Konsument? Berücksichtigung des Verwendungsverhaltens von Verbrauchern bei Obst und Gemüse bei der Berechnung des Product Carbon Footprint 107

Ö 8 Stephan Meyerding: Bestimmung der Teilnutzenwerte von Foodlabels mithilfe der auswahlbasierten Conjoint-Analyse am Beispiel von Rispentomaten in Deutschland 108

Poster Seite

Pflanzenbiotechnologie

P 1 A. Bomberski: Application of *in vitro* technique for production of bioactive compounds in carrot 109

P 2 M. Tomaszewska-Sowa: Initiation of sterile shoot cultures by bear's garlic plants *Allium ursinum* L. under *in vitro* conditions 110

P 3 Odunayo Clement Adebooye: Micro-structure, photosynthetic profile, oxidative stress response and EDX-SEM-mediated leaf mineral quantification of *Amaranthus cruentus* L. in response to phased salinity 111

P 4 Sylvia Plaschil: Erzeugung von tetraploiden *Pelargonium crispum*-Genotypen mit Hilfe der In-vitro-Kultur 112

P 5 Yin Cho Hnin: Einfluss von Lichtqualität auf den Primär- und Sekundär-Stoffwechsel von in vitro Apfel Pflanzen 113

P 6 Philipp Braun: Charakterisierung der Endoreduplikation bei Mittagsblumengewächsen (Aizoaceae) 114

P 7 Christin Hadden: Untersuchung zur Reaktion verschiedener Kartoffelgenotypen auf osmotischen Stress in vitro – welche Rolle spielt Prolin? 115

P 8 Carina Köllen: Metabolitprofile während der Samenentwicklung bei *Cyclamen persicum* als Grundlage für die Optimierung der somatischen Embryogenese 116

P 9 Clarissa Alves Caprestano: Dynamics of glutathione during *Cyclamen persicum* somatic embryogenesis 117

Poster Seite

Technik

T 1	Matthias Kriedel: Einfluss von Zusatzbelichtung auf die Bewurzelung von Poinsettien-Stecklingen	118
T 2	Thomas Schwend: Regulation of greenhouse lighting with a PAR sensor	119
T 3	Thomas Schwend: Supplementary lighting reduced culturing time of Argyranthemum, Aspilia and Verbena but not of Calibrachoa, Pelargonium, Portulaca and Xerochrysum	120
T 4	Thomas Schwend: Correlation of rosmarinic acid content of basil with the ratio of far-red:red light	121
T 5	Frederik Langner: Erfassung der Glastemperatur bei Gewächshäusern	122
T 6	Karin Hassenberg: Kann eine Lagerung bei hohen CO_2-Konzentrationen die Qualität und Sicherheit von Bleichspargel erhalten?	123
T 7	Thorsten Rocksch: Übertragung gesteuerter Vibrationen auf Rolltischeinheiten	124
T 8	Hannah Kahle: Untersuchungen zu ortsaufgelösten Hyperspektralsignaturen am Beispiel von Romanasalat (*Lactuca sativa* L.)	125
T 9	Erick Kiplangat Ronoh: Significance of convective and radiative heat transfer coefficients in U_{cs}-value at glass-covered greenhouse surfaces	126
T 10	Erick Kiplangat Ronoh: Effects of greenhouse surface inclination and orientation on longwave radiation exchange	127
T 11	Roland Britz: Analyses of the cutting area performance of a robotic mower on a lawn	128
T 12	Maryam Fadami: Investigations of the effect of copter based-turbulences on plants	129

Poster Seite

T 13 Indera Sakti Nasution: Studies of laser marking on Cavendish banana 130

T 14 Robert Klose: Darstellung der Kronentemperatur bei Olivenbäumen mittels Infrarot-Temperaturmessung am salinen Standort 131

T 15 Christoph Mühlmann: Berührungslose Erfassung des Fruchwachstums zur Steuerung der Bewässerung 132

T 16 Marc Spuhler: Optimierung der Luft- und Temperaturführung in Apfellagern zur Reduzierung des Energieverbrauchs 133

T 17 Adrian Albers: Einfluss der Regelstrategie "dynamische Außentemperaturkorrektur" auf Energieverbrauch, Wachstum und Qualität von Ocimum basilicum 134

T 18 Lars Nichelmann: Bestimmung der Polyphenolgehalte von Blättern mittels Chlorophyllfluoreszenz-Messung 135

T 19 Jutta Fiford: Absorberstreifen in Obst- und Gemüsepackungen 136

Ausbildung und Beratung

A 1 Thomas Lohrer: PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin 137

A 2 Birgit Zange: Das Online-Modul "Sachkundenachweis Pflanzenschutz" im Studiengang Gartenbau der HSWT 138

A 3 Simon Goisser: PsIGa: Ein Online-Beratungssystem zum Pflanzenschutz für Gartencenter 139

A 4 Karsten Zutz: ProgCOLI: A Java-based simulation program for production scheduling of fresh market broccoli. 140

A 5 Zoe Heuschkel: Versuch einer interdisziplinären Typologie der Urbanen Agrikultur 141

Poster Seite

A 6 Isabelle Lampe: Web-based transfer of knowledge: The search engine WiTA 142

Garten und Landschaft

GL 1 Ionela Regos: Influence of conservation methods on the soluble phenolic composition of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) 143

GL 2 Foteini Manolaraki: Variability of the in vitro anthelmintic activity of sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) related to different varieties 144

GL 3 Daniel Janko: Zukunft Lebensraum Stadt – Entfaltungsräume für urbane Agrikultur 145

Phytomedizin

M 1 Nelli Rempe-Vespermann: Digital pests monitoring in cole crops (*Brassica oleracea*) 146

M 2 Katharina Huntenburg: Präzisionsapplikation von Pflanzenschutzmitteln – eine Möglichkeit zur Reduktion des Pflanzenschutzmittelbedarfs und der Anwenderbelastung 147

M 3 Thomas Schwend: Untersuchungen zur Hemmung der Konidienbildung von Botrytis cinerea durch rotes Licht 148

M 4 Johanna Stammler: Ansatz zur Optimierung des molekularen Nachweises von Kartoffelviren 149

M 5 Ute Vogler: Überwachung von Schnellkäfern (Coleoptera: Elateridae) 150

M 6 Ellen Richter: Einfluss der Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* auf den Ertrag und die Qualität von Rosenkohl 151

Poster Seite

M 7	Marlon-Hans Rodriguez: Potential von Kaliumhypochlorit zur Inaktivierung ausgewählter pilzlicher, bakterieller und viraler Pflanzenkrankheitserreger	152
M 8	Melanie Molnar: Nachweis und Ausbreitung des Esca-Erregers Phaeomoniella chlamydospora im Weinberg	153
M 9	Sabine Holz: Impact of Silica Supplementation on Cucumber Transcriptome	154
M 10	Stefanie Schläger: Entwicklung von Pheromonfallen für das Monitoring von *Maruca vitrata*	155
M 11	Katrin Kell: Auswirkung von Klimaführung im Gewächshaus auf den Befall von Falschem Mehltau an Basilikum (Peronospora belbahrii)	156
M 12	Stephanie Hemmer: Regulierung des Kalifornischen Blütenthrips in der ökologischen Stecklingsproduktion am Beispiel der Grünen Minze	157
M 13	Peter Hondelmann: Prävention, Prognose, Intervention: Neue Ansätze zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus	158
M 14	Elias Böckmann: Validierung der Automatischen Entscheidungshilfe Software AEP im kommerziellen Tomatenanbau	159
M 15	Corina Junker: Scanning electron microscopy studies on Rhododendron leaf colonisation by Phytophthora ramorum	160
M 16	Roxana Djalali Farahani-Kofoet: Basil Downy mildew – biology and searching for resistant genotypes	161
M 17	Elke Meinken: Significance and Determination of Carbon and Nitrogen Fractions in Peat to Predict the Colonisation with Saprophytic Fungi	162
M 18	Julia Wimmer: Plasma als Nacherntebehandlung gegen *Monilia spp.* auf Zwetschge	163

Poster Seite

Obstbau

O 1	Esther Bravin: Portfolioanalyse von Apfelsorten	164
O 2	Abdel-Moety Salama: Non-destructive monitoring of plum fruit maturation	165
O 3	J. Wojciechowska: Influence of UV-C irradiation on bioactive compounds in raspberry fruits cv. 'Polka' under simulated sale conditions	166
O 4	A. Walc: Impact of UV-C irradiation under simulated sale conditions on antioxidants capacity of strawberry fruits cv. 'Elsanta'	167
O 5	Mathias Reindl: Inokulation von Birnenunterlagen der Gattung Amelanchier mit dem Erreger des Birnenverfalls (*Candidatus* Phytoplasma pyri): In-vitro-Experimente	168
O 6	Andreas Peil: AP1.2 - Marker-gestützte Selektion von *Rvi6*-Schorfresistenz in Apfel (*Malus* $\times$ *domestica*)	169
O 7	Sofia Vio Michaelis: Characterization of methabolic channeling of polyphenolbiosynthesis in plum varieties by analyzing their fruit juices	170
O 8	Jana Käthner: Einfluss der elektrischen Bodenleitfähigkeit auf die Fruchtqualität bei *Malus x domestica*	171
O 9	Veronika Waurich: Vererbung von Fruchteigenschaften bei *Fragaria* in einer F2-Spaltungspopulation nach Wildarteinkreuzung	172
O 10	Klaus Olbricht: Negativer Domestikationseffekt und Auswege in der Aromazüchtung von *Fragaria* $\times$ *ananassa*	173
O 11	Paul Gruner: Studien zur Biodiversität der Hügelerdbeere *Fragaria viridis* Weston	174
O 12	Michael Neumüller: Breeding for bi-colored and red skinned pear varieties	175

Poster Seite

O 13 Daniel Alexandre Neuwald: Möglichkeiten der Energieeinsparung beim Einsatz von ULO- und DCA- Lagerung 176

O 14 Dominikus Kittemann: Untersuchungen zur Anwendung von 1-MCP in der Birnenlagerung 177

O 15 Dominikus Kittemann: Innere Fleischbräune bei der Apfelsorte 'Kanzi' - Ursachen und Möglichkeiten zur Vermeidung des physiologischen Schadens 178

O 16 Milena Reynaud: Sauerstoffmangel im Apfellager: Auswirkungen von Ethanolproduktion 179

O 17 Magda-Viola Hanke: AlternApp - Innovative Forschung zur Aufklärung der Alternanz bei Apfel 180

O 18 Peter Schüller: Fruchtausdünnung mittels Photosynthesehemmer 181

O 19 Abdel-Moety Salama: New Insights in Postharvest Physiology of European Plum (*Prunus domestica* L.) 182

Zierpflanzenbau

Z 1 Melanie Horscht: Klima- und Kulturveränderungen bei der Zierpflanzenproduktion im Niedrigenergiegewächshaus 183

Z 2 Michael Emmel: Einfluss der Aufbereitung von Kokosmark auf den möglichen Anteil als Ausgangsstoff in Kultursubstraten 184

Z 3 B. Hallmann: Linaria vulgaris Mill. – Eine Wildart mit Züchtungspotential 185

Z 4 Nadine Bölke: Histogenetische Hintergründe im Variationsstammbaum *Pelargonium* ×*hortorum* 'Kleiner Liebling' 186

Z 5 Winnie Jahn: Variationsstammbaum *Pelargonium* ×*hortorum* 'Kleiner Liebling' 187

Poster Seite

Z 6	Susanne Amberger-Ochsenbauer: Einfluss von Schwefelgaben und Stickstoffform bei Verwendung carbonatreicher Komposte auf den pH-Wert im Substrat und das Wachstum von Calibrachoa	188
Z 7	Simon Goisser: LED-Belichtung bei In-vitro-Kulturen von Kalanchoe, Petunia und Torenia	189
Z 8	Mathias Scheffler: Untersuchungen zur Düngung in der biologischen Zierpflanzenproduktion	190
Z 9	Beate ter Hell: Focus on: Cold tolerance of cultivars of Petunia and Poinsettia	191
Z 10	Susanne Amberger-Ochsenbauer: Response of Impatiens species and cultivars to low temperatures	192

Vorträge - Kurzfassungen

Impact of land use on pest control in *Brassica* – a first synthesis

Martin Ludwig[1], Hella Schlinkert[2], Lea Hüweler[1], Annette Reineke[3], Rainer Meyhöfer[1]

[1]Institute of Horticultural Production Systems, Sect. Phytomedicine, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover; [2]Department Agroecology, Georg-August-University Göttingen; [3]Institute of Phytomedicine, Hochschule Geisenheim

meyhoefer@ipp.uni-hannover.de

Annual crops are re-colonized by pests and natural enemies from source habitats at least once during each growing period. Additionally re-infestation takes place throughout the whole growing season due to overlapping cropping cycles and discontinuous quality of alternative habitats. In general these processes lead to high local variability in pest pressure and natural enemy impact, which make reliable predictions to improve integrated pest management strategies difficult. A better understanding of the importance of alternative habitats and dispersal between habitats is mandatory to improve plant protection strategies. To fill that gap we investigated the impact of landscape elements on colonization of Brussels sprouts by important pest species and analyze the effect on pest population development throughout the growing season. The results show that the impact is species-specific and depends on land use type, spatial scale, wind direction, and/or temperature. For example rape growing in the neighborhood of Brussels sprouts highly affected cabbage whitefly (*Aleyrodes proletella*) colonization, but to a lesser extent also cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) and hoverflies. The impact of rape on pest species was highest at 1km radius, while hoverflies profit from closer vicinity of alternative habitats. However, diamond back moth (*Plutella xylostella*) rather seemed to be influenced by other factors than rape.

Additionally movements of cabbage whitefly from rape into Brussels sprouts were investigated by population genetics. A high genetic similarity between cabbage whitefly populations on both crops underlined the importance of rape as source habitat.

Since Brussels sprouts remain on the field for a long time the potential to infest other *Brassica* crops on the farm was quite high. For example pest population densities on Brussels sprouts was significantly correlated with cabbage whiteflies on curly kale and cabbage aphids on white cabbage.

In general our results indicate that not only land use type and identity of key pests is important for risk assessment, but also prevailing wind and temperature conditions should be taken into account. This is especially true for tiny pest species like aphids and whiteflies where takeoff is determined by temperature thresholds and wind driven dispersal over large distances is likely. Implications are manifold for preventive plant protection strategies. Regions with intense rape growing should be avoided for cabbage cultivation. If not possible growers should at least intensify pest monitoring to follow pest population development and potential natural enemy impact. Additionally promotion of natural enemies for example with flowering strips should be considered.

Optical manipulation and Entomopathogenic Nematodes - Promising tools for Integrated Control of Cabbage Pests?

Sergej Gulidov, Laxmi Khadka and Hans-Michael Poehling

Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin, Leibniz Universität Hannover

Gulidov@ipp.uni-hannover.de

1. Optical manipulation:
- Cabbage was grown in UV-blocking and UV-transmitting film tunnels over two seasons. Results revealed strong inhibition of cabbage plants colonization with the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae*as well as the cabbage whitefly *Aleyrodes proletella* under UV-blocking films. In accompanying studies in flight chambers this effect was confirmed in detail. Moreover we evaluated the dispersal and parasitation behaviour of the parasitoids *Diaeretiella rapae* and *Encarsia tricolor* in the respective flight chambers. Significant reductions in immigration of both parasitoids into UV poor environments could be observed. On the other hand if the parasitoids were artificially released in the centre of UV-blocking and UV-transmitting chambers containing potted plants arranged in a grid and infested with pests no detrimental effects of UV manipulation on parasitation efficacy could be recognized.
- Moreover field studies with UV-reflecting mulches revealed repellent effects on aphids and whiteflies. The amount of pest reduction was related to the ratio of mulch covered area vs leaf area of the cabbage plants.

2. Entomopathogenic nematodes (EPN) controlling the cabbage fly *Delia radicum*:
In laboratory studies the efficacy of the EPN *Steinernema feltiae* was tested against different instars of *D. radicum*. L3 larvae showed the highest susceptibility. Field studies confirmed reduced numbers of cabbage fly larvae and pupae as well as reduced root damage by EPN treatments compared to untreated control areas.

The pro and contra of optical manipulation and EPN applications are critically discussed in terms of integrated control strategies.

Use of Blue LAMP during the screening of *Prunus domestica* genotypes for hypersensitivity resistance to the *Plum pox virus*

Johannes Hadersdorfer

Technische Univeristät München - Unit Fruit Science

johannes.hadersdorfer@wzw.tum.de

The majority of European plum (*Prunus domestica*) cultivars are affected by the *Plum pox virus* (PPV). Tolerant cultivars can be systemically infected but are the only means to commercially grow European plum in regions where PPV is endemic. The Weihenstephan plum breeding program implemented at the Unit Fruit Science (TUM) and Bayerisches Obstzentrum (BayOZ) is aimed to select cultivars which are hypersensitively resistant to PPV infections and bear high quality fruits as well. Testing for resistance relies on grafting of buds of genotypes of interest onto PPV infected rootstocks and on the assessment of indicators for the hypersensitive response and PPV symptoms, respectively. However, to support the analysis, a specific and sensitive detection protocol for PPV is necessary.

In recent years the LAMP technology for the amplification of nucleic acids gained a lot of interest. Beside the isothermal reaction conditions, reverse transcription of RNA, DNA amplification and the possibility of naked eye observations of the results in a single reaction, a simplified sample preparation allows high-throughput monitoring.

Due to the high specificity of LAMP based on the need for at least four primers which recognize six distinct sequences Blue LAMP cannot be used solely for the general detection of PPV but also for the differentiation of the eight subgroups known so far. Primer sets specific to each of the subgroups were developed and tested for their specificity. However, further optimization regarding reactions conditions with respect to real-time and multiplex application is necessary.

The use of the Blue LAMP method for the detection of PPV and for the differentiation of the PPV subgroups supports the selection of European plum genotypes with hypersensitive resistance against all PPV subgroups known.

Reverse genetics strategies to obtain broad spectrum powdery mildew resistance in roses

Helgard Kaufmann, Juliane Geike, Thomas Debener

Leibniz Universtität Hannover

debener@genetik.uni-hannover.de

Powdery mildew caused by Podosphaera pannosa (Wallr.: Fr.) de Bary is one of the most severe diseases of rose. Especially for the production in the greenhouse it depicts a great problem. Biology and race structure of P. pannosa limit the effectiveness of race-specific, monogenic resistances. As an alternative mildew resistance locus o (mlo)-mediated resistance might offer some advantages. Mlo-based resistance has been characterized in barley, A. thaliana, tomato and pea, where loss of function of specific members of the MLO gene family leads to recessive broad-spectrum resistance. This resistance displays a high durability since it has been used in barley for over thirty years without being broken. The MLO proteins are heptahelical transmembrane proteins which probably manipulate or suppress the SNARE protein-dependent and vesicle-associated defense mechanisms of the cell and by that confer susceptibility towards the pathogen.

In rose four MLO homologues (RhMLO1, RhMLO2, RhMLO3 and RhMLO4) closely related to the functional ones in A. thaliana, pea and tomato have been sequenced and mapped.

Aims of our work are reverse genetics approaches to create rose plants that are homozygous for loss of function mutations in one or more of these MLO genes.

One strategy is to obtain knock-out mutants of the tetraploid cultivar ‘Pariser Charme‘ by an RNAi approach as well as by using transcription activator-like effector nucleases (TALENs). The aim of this work is the verification of functionality of these four rose MLOs regarding the mediation of susceptibility towards P. pannosa and the general usability of TALENs in the genetic background of Rosa hybrida.

In a second approach we amplified MLO genes from a collection of 960 rose cultivars and species and analysed them by high-throughput sequencing to discover naturally occuring deleterious mutations. Mapping and variant detection of 270 million Illumina Hiseq reads with CLC Genomics Workbench resulted in the identification of several promising variants.

Innovative diagnostic tools for human pathogens in the postharvest chain of perishables

Antje Fröhling, Antje Rademacher, Sara Bußler, Julia Jacob, Michael Klocke, Oliver Schlüter

Leibniz Institute for Agricultural Engineering Potsdam, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam, Germany, Phone +49-331-56 99 625, fax +49-331-56 99 849

afroehling@atb-potsdam.de

The increasing demand of consumers for safe food of high quality poses a high challenge especially in the area of perishables. Furthermore, the microbial load of perishables with human pathogenic bacteria might lead to foodborne diseases. The adhesion of pathogenic bacteria on food surfaces, the penetration of these bacteria into food tissues as well as multi-resistant bacteria hamper the reduction of microorganisms during washing processes and disinfection treatment. Traditional culture dependent microbiological methods are often time-consuming and cost-intensive and can therefore not be implemented in the processing chain of perishables. Additionally, traditional microbiological methods are often unspecific and do not allow a differentiation between pathogenic and non-pathogenic strains. This can be difficult because microbiological sampling along the food processing chain is mainly focused on selected indicator microorganisms and unexpected potential human pathogenic bacteria may therefore remain undetected. However, the detection of pathogenic bacteria is of great interest to avoid potential risks for consumers.

Culture-independent DNA-based methods can be used to determine the microbial community in food. Common techniques are the construction and analysis of 16S rRNA gene sequence libraries or the analysis of the whole metagenome of a sample. An alternative method to PCR-based methods are cytometric methods like flow cytometry. Physiological and morphological properties of bacteria can be determined based on the use of appropriate fluorescent dyes. The evaluation of physiological properties of bacteria is of high interest for stressed bacteria, especially for the monitoring of hygienisation processes. Additionally, a specific detection of bacteria in laboratory as well as in environmental samples can be realised by the application of fluorescently-labelled oligonucleotide probes and antibodies or by qPCR using target-specific primers. The MALDI-TOF/MS technique (matrix-assisted laser desorption/ionization – time of flight/mass spectrometry) combines the quantitative culture-dependent acquisition of bacteria and its molecular-based identification. To ensure food safety, a concept to control microbiological hazards during the processing chain of perishables and minimal processed food is necessary. Therefore, detailed knowledge of the microbial community and its dynamic changes during food processing is essential to allow the implementation of tailored decontamination strategies.

Food safety crisis triggers innovation in horticultural production

Beatrix W. Alsanius

SLU, Dept of Biosystems and Technology; Microbial Horticulture Laboratory; Alnarp, Sweden

beatrix.alsanius@slu.se

Although outbreaks of foodborne pathogens related to fruit and vegetables have been registered in different countries since the early 1970-ties, European production horticulture first acknowledged the implication of primary production in food safety issues in connection with major outbreaks (Sweden: 2005; Germany: 2011). Irrigation water quality, manure and staff hygiene and health status are among the hidden routes of transmission in the field or greenhouse. Contamination occurring at an early stage during production may not be counteracted at a later stage or during processing. To prevent microbial hazards linked to irrigation water, the potential of technology to decontaminate irrigation water was studied as a joint project between primary producers, service companies and academia. This presentation displays the microbial dynamics in the free water phase along the irrigation water distribution system, its capacity and limitation for decontamination of irrigation water by photocatalysis as well as the diffusion of this emerging technology in field production of crops sensitive to microbial hazards.

Surface water which is used for irrigation purposes is of variable hygienic quality, both with respect to source and over time. The bacterial community structure of the free water phase was followed from the irrigation pond to the irrigation ramp during operation. Retention and release of bacteria occurred at different sampling points along the irrigation water distribution system. *Bacteroidetes* was the most abundant phylum, inhabiting the free water phase at all sampling points, while *Proteobacteria* was the second most abundant.

The capacity and limitations of photocatalysis are shown by two examples, interactions with (i) indicator organisms occurring in irrigation water and (ii) antibiotic resistant bacteria.

A photocatalytic unit was tested online during irrigation either as a stationary set-up close to the irrigation reservoir and as a mobile unit mounted on the irrigation ramp. Under field conditions (online), levels of *E. coli*, intestinal enterococci and microorganisms cultured at 22 °C were reduced significantly. However, recontamination occurred when the equipment was installed close to the irrigation pond compared to integrated with the irrigation machine. Reduction was found to be a function of the microbial load in the water source. Although reduction of *E. coli* under field conditions operated at high flow rates was approximate 95%, *E. coli* strains resistant to kanamycin and ticarcillin survived the treatment at low flow rates under laboratory conditions.

A proactive attitude towards food safety issues in primary horticultural production may secure horticulture but also stimulates innovation within the branch.

Ist eine rückstandsfreie Produktion von Äpfeln möglich?

Esther Bravin, Michael Gölles, Stefan Kuske, Andreas Naef

Agroscope

esther.bravin@agroscope.admin.ch

Für die Bekämpfung von Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern wird im Obstbau auf selektive und nützlingsschonende Pflanzenschutzmittel (PSM) gesetzt, deren Wirkstoffe als Rückstände auf den Früchten nachweisbar sein können. Um die Gesamtmenge an Rückständen und die Anzahl der verwendeten Pflanzenschutzmittel zu reduzieren haben Grossverteiler Qualitätsmanagement-Systeme lanciert. Aus diesem Grund hat Agroscope in einem Freilandversuch die Möglichkeiten einer rückstandsfreien Apfelproduktion aus agronomischer und ökonomischer Sicht geprüft.

In diesem Experiment wurden drei Pflanzenschutzstrategien verglichen: Integrierte Produktion (IP), Bioproduktion (BIO) und Low Residue Produktion (LR). Bei der LR-Strategie handelt sich um eine innovative Kombination aus IP- und BIO-Pflanzenschutzstrategie. In der ersten Saisonhälfte (Austrieb bis zirka Mitte Juni) wurde nach IP Standard mit Fungiziden behandelt, um eine bestmögliche Bekämpfung von Schorf und Mehltau zu erreichen. Anschliessend wurde mit biologischen Fungiziden behandelt, um nachweisbare PSM-Rückstände zu vermeiden. Die drei Pflanzenschutzstrategien wurden bei Golden Delicious, Ariane, Otava und Topaz getestet.

Im Durchschnitt der Jahre 2009 bis 2012 waren die Erträge der IP-Parzelle (38'032 kg/ha) höher als diejenigen der LR- Parzelle (37'103 kg/ha) und der BIO-Parzelle (20'657 kg/ha). Der Anteil von Früchten der Klasse 1 nach der Auslagerung, der sogenannte Pack-Out, war im IP-Verfahren höher (77%) als im LR- (68%) und BIO-Verfahren (62%). Trotz tieferer Erträge und geringem Pack-Out erreicht die BIO-Strategie einen höheren Cashflow als die IP- und LR-Strategien. Grund dafür sind die höheren Obstpreise (+ 100%) und die höheren staatlichen Beiträge.

Untersuchungen haben gezeigt, dass 2010 bis 2012 die Proben aus dem LR-Verfahren rückstandsfrei waren. Nur im 2009 hatte die LR-Probe wegen Abdrift Rückstände eines nicht eingesetzten Wirkstoffs. In den Proben aus den IP-Parzellen wurden in allen Jahren Rückstände gefunden. Die Kombination des Einsatzes von chemisch-synthetischen mit biologischem PSM brachte für die LR-Strategie den gewünschten Erfolg. Die Ergebnisse zeigen, dass die Produktion von rückstandsfreien Tafeläpfeln möglich ist, wenn die derzeitige Pflanzenschutzstrategie gegen Pilzkrankheiten angepasst wird. Mit der Umsetzung einer solchen Strategie in der Anbaupraxis liesse sich ein wichtiger Konsumentenwunsch erfüllen. Ohne Preisdifferenzierung von der integrierten Produktion rentiert diese Strategie ökonomisch jedoch nicht.

Natürliche Insektizide aus einheimischen Pflanzen gegen den Bananenkäfer in Ghana als Alternative zu synthetischem Carbonfuran

Julian Kofler, Elyeza Bakaze, Jens Wünsche

Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Ertragsphysiologie der Sonderkulturen

julian.kofler@uni-hohenheim.de, ebakaze@gmail.com, jnwuensche@uni-hohenheim.de

In Regionen der Ghanaischen Tiefebene wo es keinen effektiven Schutz gegen den Bananenkäfer (*Cosmopolites sordidus*) gibt, verursacht dieser 50-100% Ernteausfälle bei Bananen. Dies ist vor allem bei kapitalschwachen Bauern der Fall, die sich keine regelmäßige Insektizidapplikation leisten können oder in Gebieten in denen sich bereits insektizidresistente Käfer entwickelt haben. Dementsprechend wurden einheimische Pflanzenmaterialien wie Blüten der Gewürznelken (*Syzygium aromaticum*), Pfefferfrüchte (*Piper guineense*) und Samen des Neembaumes (*Azaridachta indica*) auf ihre insektizide Wirkung gegen den Bananenkäfer untersucht.
Die Studie wurde am Crops Research Institut in Kumasi, Ghana, durchgeführt. Die natürlichen Insektizide wurden sowohl in Laborversuchen als auch in einem Feldversuch getestet. Im letzteren Fall wurden die Pflanzenmaterialien entweder als wässrige Lösung oder als Pulver ausgebracht und durch Einfangen und wieder Freilassen von Käfern konnte die Käferpopulation an den Testpflanzen über einen Zeitraum von 12 Wochen bestimmt werden. Im Laborversuch wurde die direkte Repellentwirkung der Pflanzenmaterialien geprüft, wobei das Präferenzverhalten der Käfer für behandelte und unbehandelte Nahrung bestimmt wurde. Die gesammelten Daten wurden mit der Varianzanalyse (Software SAS 9.3) statistisch ausgewertet. Da alle drei im Laborversuch untersuchten Pflanzenmaterialien die Käfer statistisch signifikant vom Fraß an Bananenrhizomen abhielten, weisen sie vielversprechende Eigenschaften zur Verwendung als natürliches Insektizid auf. Die prozentuale Repellentwirkung nach 48 Stunden betrug 92.5% für Pfeffer, 90% für Nelken und 62.5% für Neemsamen. Die gleiche Wirkung wurde allerdings nicht im Feldversuch bestätigt und weitere Studien sollen diese Maßnahmen zur integrierten Schädlingsbekämpfung unter Berücksichtigung geringer Aufwandskosten praxistauglich machen. So lassen sich nicht nur Bananenerträge nachhaltig steigern, sondern auch der Einsatz von Insektiziden reduzieren.

Model-based predictions for optimisation of selective hand harvesting in intensive broccoli production.

Karsten Zutz, Andreas Fricke, Hartmut Stützel

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Systemmodellierung Gemüsebau

zutz@gem.uni-hannover.de

Two main problems in broccoli production had been reported. First is a lack of predictability of time to harvest and deviations from planned harvest schedules. Consequences are temporary under- and oversupply of the market with strong price fluctuations. The second problem is a lack of uniformity of time to harvest which leads to several selective hand harvests and increasing harvesting costs. Because of these problems predictions about exact delivery quantities are complicated and decisions for the optimal time of selective hand pricking are influenced by the current market price. A reliable harvest and variability prediction can moderate price fluctuations and can be used as a functional tool for decision support in harvest planning. The presented model consists of three linked processes: crop development to head induction and its variability, dry matter production and dry matter partitioning to the different vegetative organs and the head. The mean developmental time from planting to head induction is described as a function of temperature. We assumed 10 classes of developmental variation of individual plants to consider plant to plant variation in vernalisation, every class was assumed to have the same size thus each class represents 10 % of the plants of the whole canopy. The developmental variation of the individual classes is simulated by one parameter for the coefficient of variation in vernalisation estimated in a cabinet experiment. Values were normalised and assigned to the ten classes by multiplication of the mean and the calculated standard deviation with the bin values of a normal distribution function for every time step. The model simulated dry matter production as the product of PAR and light use efficiency (LUE). The LUE was estimated as a linear function of global radiation. Intercepted PAR was calculated according to Beer's law from the leaf area index (LAI) and a light extinction coefficient k. The loop to dry mass production was closed by multiplying the leaf dry mass with a value for the specific leaf area (SLA) to obtain the LAI of the crop. The SLA was simulated dynamically as a function of global radiation and plant age. During the vegetative phase an allometric function of dry matter partitioning between leaf and stem was used. After the vernalisation process was completed an exponential-linear function of temperature sum described the fraction of dry matter allocated to the head. As harvest criteria a fresh weight of 500 g was defined, harvest ability was defined as 500 g head fresh weight with a stem part from 0-10 cm , assuming that no quality decline occurred in this range. The model was able to predict observed above ground dry matter, dry matter portioning to the different plant organs, the LAI and the mean head size of independent data sets with appropriate accuracy. The model explains 67 % of the occurring variability in head size on average. Based on simulations the distribution of heads ready for harvest at any time and the resulting harvest window can be estimated. This can be used to optimize harvest operations to find the economically optimal number for selective hand harvests.

Part of the WeGa Kompetenznetz Gartenbau funded by the BMBF (ID 0315542 A).

Using Artificial Neural Networks to Predict Climate in a Greenhouse

Luis Miranda, Dennis Dannehl, Ingo Schuch, Thorsten Rocksch, Uwe Schmidt

Humboldt-Universität zu Berlin

luis.carlos.miranda.trujillo@cms.hu-berlin.de

We present an application of time-series prediction to the climate inside a greenhouse. We use an Artificial Neural Network (ANN) model to predict the air temperature and relative humidity inside the greenhouse 5 minutes in advance. Such a model generates a One Step Prediction (OSP). We iterate this OSP to get Long-Term Predictions (LTP), thus generating a complete forecasting series from a single starting point.

A minimum set of input signals included the following: Air temperature and relative humidity, ventilation opening, thermal screen opening, and 4 astronomical parameters (hour angle, declination, elevation and theoretical radiation). All 8 input variables were also fed with a 3-steps delay (t={0,-1,-2}) to predict the next step (t=+1).

For training the model, we used data from three complete production periods, 2010 through 2013 in two tomato greenhouses in Berlin-Dahlem. Data was measured every 5 minutes, filtered, randomized and separated into a train, validation and a test datasets, with 545,156, 96,204 and 119,804 records, respectively.

The results show that the error can be as low as 0.5 °C for temperature and 2% relative humidity, when predicting a single step ahead. However, the use of these predicted values to feed the model recursively leads to an increment in the uncertainty, thus limiting the LTP to a maximum of three or four steps. We show different cases where this prediction seems to follow the actual trend in the temperature and relative humidity signals, as well as some where it shoots up and the error increases rapidily, making the prediction unfit for control or decision making. These examples give us material and hints on how to improve our predictive greenhouse models, aiming at a predictive, non-reactive control system.

Influence of incentive system design on individual farm performance: A survey in the German strawberry and asparagus sector

Schulte, Michael; Theuvsen, Ludwig

Georg-August-Universität, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness

mschult5@gwdg.de

Among the fruit and vegetable supply chains in Germany, asparagus and strawberry production both have an important economic position. The largest cost drivers throughout the production are the labor costs for seasonal farm workers (SFW) which have a share of 30 to 60 % of total production costs. Most of the employees, mainly come from Poland and Romania, are hired for a period of about two months and have the opportunity to earn an income for the entire year.
The objective of this study is to analyze and evaluate the human resource management on German asparagus and strawberry farms. More specifically, the present study aims to analyze the impact of various human resource management instruments on the satisfaction with the incentive systems as well as the individual farm performance using the non-parametric partial least square method (PLS). Key issues are the design of incentive systems, the provision of residential options and the influence of a legal minimum wage of 8.50 €per hour. For this, 90 German asparagus and strawberry producers from North Western Germany participated in a postal survey in March 2013.
The results show that the individual farm performance is not influenced through the satisfaction of the farm manger with the incentive systems but rather depends on the internal situation of the farms and the amount of the wages paid per hour.
Particularly interesting is that in contrast to the asparagus sector, the introduction of a piece rate system in the strawberry production has a negative influence on the satisfaction of the farm managers with the inventive systems which could be caused by a wicked work quality of the SFW in this sector due to the use of a performance-based pay systems.

Investigation of laser marking on fruits and ornamental plants

Indera Sakti Nasution, Thomas Rath

Biosystems Engineering Laboratory (Blab), University of Applied Science Osnabrueck, Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrueck, Germany

I.Nasution@hs-osnabrueck.de

Laser marking provides permanent marks, high reproducibility and a rapid method of writing barcodes on products. The studies represent the possibility of application laser marking technologies on Cavendish banana and petunia stems. The marking studies were conducted by using a low-power carbon dioxide laser (wavelength 10.6 μm, continuous wave mode). Depending on the laser system employed, the use of the laser marking energy, the marking size variation and the risk of plant tissue damage due to laser marking effects were investigated.The banana samples were subjected to ethylene treatments for 24 h, afterward marked with a Data Matrix (DM) code and stored until 9 days to simulate the supply chain from the ripening room to the market. Petunia stems were marked with DM-codes and the changes on the stems surface were analysed.

By using an optimal laser energy one can provide a maximum of 9 days storage time for bananas where the readability of the Data Matrix codes remains high (80%). This results would allow enhancing the security of banana from ripening storage to the point of sale, thereby giving a better inventory control and consumer assurances of the product origin. In contrast, the effects of laser marking on petunia stems concerning surface changes are more complex. The small stem size increased the problems to mark the stems and to read the codes.

Keywords: laser marking, CO2 laser, Data Matrix code, Cavendish banana, petunia.

Mechanischer Heckenschnitt von Obstbäumen

Martin Geyer

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim

mgeyer@atb-potsdam.de

Das Schneiden von Obstbäumen ist zeitaufwändig und teuer. Um den Arbeitsaufwand für den Schnitt aber auch für die Ernte zu verringern, werden daher Obstbäume seit vielen Jahren als Hecken gezogen. Die Vor- und Nachteile dieses Anbauverfahrens wurden vielfach diskutiert, wobei die zunehmenden Lohnkosten die Erzeuger zum weiteren Mechanisieren des Schneidens zwingen.
Das Ziel des vorgestellten AIF-Projekts war es, die Schnittqualität eines Doppelmesserbalkens für den Heckenschnitt von Kernobst zu bewerten und zu optimieren. Zum einen wurden die Schnittkräfte einzelner Messerpaare beim Schneiden von Ästen mit unterschiedlichem Durchmesser im Jahresverlauf an einem statischen Prüfstand im Labor untersucht. Zum anderen wurden dynamische Untersuchungen in Echtzeit mit einem Messerbalken sowohl im Labor als auch im Obstgarten durchgeführt. Der Schneidevorgang wurde mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgezeichnet. Die geschnittenen Äste wurden fotografiert und von Hand die Schnittqualität bewertet.
Die Schnittkräfte steigen mit zunehmendem Astdurchmesser, außerdem korrelieren die Schnittkräfte negativ mit dem Astwassergehalt. Die geringsten Kräfte sind im Mai erforderlich, wobei der Einfluss der Jahreszeit relativ gering ist. Der Einfluss verschiedener Apfelsorten ist ebenfalls gering. Theoretisch benötigt ein ziehender Schnitt weniger Kraft als ein drückender Schnitt. Bei Doppelmessern sollte der Öffnungswinkel jedoch kleiner als 12° liegen, um ein Herausdrücken der Äste aus dem Schneidenspalt zu verhindern. D.h. ein ziehender Schnitt kann nicht realisiert werden. Mit abnehmendem Watenwinkel von 45° auf 15° sinken die Schnittkräfte. Aufgrund der Messerstandzeiten sollten Winkel von etwa 30° angestrebt werden. Beide, sowohl die Schnittkräfte als auch die Schnittqualität sind von weiteren Schneidenparametern abhängig, die in der Präsentation vorgestellt werden.
Die dynamischen Messungen zeigen entsprechend klare Abhängigkeiten vom Öffnungswinkel, der Schneidenform aber weniger von der Messerschärfe. Messer ohne Schneide und Messerpaare mit nur einer Schneide verursachen eine unbefriedigende Schnittqualität.

Bewegungsreiz fördert kompaktes Pflanzenwachstum bei Tomate und Basilikum

Yasemin Tasdemir[1], Ute Ruttensperger[2], Martin Hegele[1], Jens N. Wünsche[1]

[1] Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fg. Ertragsphysiologie der Sonderkulturen (340f)

[2] Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg; Sachgebiet Zierpflanzenbau und FreizeitgartenbauStaatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg; Sachgebiet Zierpflanzenbau und Freizeitgartenbau

yasemin.tasdemir@uni-hohenheim.de

Zahlreiche Pflanzen haben unter den geschützten Bedingungen im Gewächshaus ein stärkeres Streckungswachstum als in der Natur. Im Zierpflanzenbau werden Pflanzen deshalb mit Wachstumsregulatoren behandelt um eine möglichst kompakte und üppig verzweigte Wuchsform zu erzielen. Für den Einsatz chemischer Hemmstoffe gibt es jedoch im Deutschen Kräuter- und Gemüseanbau keine gesetzlichen Zulassungen. An der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt Heidelberg wird deshalb das Verfahren der mechanischen Reizbehandlung seit über einem Jahrzehnt erfolgreich geprüft und angewendet. Ein täglich in höherer Frequenz über den Pflanzenbestand fahrender Streichelwagen biegt mehrfach die apikalen Triebspitzen, wobei es letztlich zu einer Reduktion des Längenwachstums kommt. Da dieses Verfahren häufig zu Blatt- und Sprossachsenschäden führt, wird seit einem Jahr an einem auf Luftbewegung beruhenden Verfahren zur alternativen Wuchshemmung geforscht. Ziel dieses über das Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖLN) finanzierten Projektes ist es, einen praxistauglichen Luftwagen zu entwickeln, Behandlungsparameter für einen erfolgreichen Einsatz zu definieren und die durch den Bewegungsreiz induzierte kausale Signalkette sowie die zugrundeliegenden physiologischen Prozesse aufzuklären.

In Versuchen wurden Tomaten- und Basilikumpflanzen in Abhängigkeit von zwei unterschiedlichen Reizeinwirkungen untersucht. Die Hälfte der jeweiligen Kultur wurde täglich für ca. 3 h in jeweils 40 bzw. 80 Überläufen mit dem Streichelwagen behandelt. Zeitgleich erfuhr die andere Hälfte des Pflanzenbestandes täglich 40 bzw. 160 Reizbehandlungen durch einen Luftwagen, der kontinuierlich auf eine Windstärke von bis zu 8,5 m s^{-1} eingestellt war. Es wurden wöchentlich die Wachstumsraten der Pflanzen und die Ethylenproduktion der Sprossspitzen erfasst. Im Falle von Basilikum wurde auch der basipetale Auxinexport aus Sprossspitzen analysiert. Die dem mechanischen Reiz ausgesetzten Pflanzen waren im Wachstum im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle deutlich gehemmt. Die mit dem Streichelwagen behandelten Varianten wiesen leichte Blattschäden auf, was jedoch die Vermarktungsfähigkeit der Waren kaum beeinflusste. Das Wuchsverhalten der Luftvarianten war ähnlich dem der gestreichelten Varianten und zeichnete sich durch eine stabile Wuchsform aus. Ethylenmessungen und Auxinexportanalysen ließen Unterschiede zwischen den Behandlungsvarianten erkennen.

Entwicklung eines Ethylensensors zur Stressdetektion an Blättern

Sonja Javernik, Sabine Altmann, Thorsten Rocksch, Uwe Schmidt

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Biosystemtechnik

t.rocksch@agrar.hu-berlin.de

Ethylen (Ethen, C_2H_4) zählt zu den endogenen organischen Verbindungen der Wachstumsregulatoren, welche auf biochemischen Weg die Entwicklung und das Wachstum der höheren Pflanzen koordinieren. Die Bildung und Freisetzung erfolgt in allen Geweben und entsteht in Abhängigkeit zu Seneszenzprozessen (u.a. Fruchtreife) und als Reaktion auf abiotische und biotische Stressfaktoren wie Salzstress, Hitze- und Kältestress, Sauerstoffmangel oder Schädlingsbefall.
Die Kenntnis der Wirkung von Ethylen auf Reifeprozesse wird bei der Lagerung von Früchten bereits umfangreich genutzt. Für die Ethylenkontrolle und -steuerung klimakterischer Früchte in Lagerräumen ist Messtechnik im Einsatz, die in der Regel einen Messbereich von 0-2000 ppm bei einer Genauigkeit von über 1ppm aufweist.
Für die Stressdetektion an Pflanzenblättern ist aufgrund der äußerst geringen Ethylenabgaben bisher noch keine Messtechnik verfügbar, die eine online-Messung im Pflanzenbestand unter Produktionsbedingungen erlaubt.
Eine nicht-invasive Messung von Ethylenemissionen im Pflanzenbestand könnte es zukünftig ermöglichen, auf erste Anzeichen von Stresszuständen zu reagieren, bevor diese sichtbar werden.
Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsvorhabens soll eine geeignete Messtechnik entwickelt werden, die zur Stressdetektion im Pflanzenbestand eingesetzt werden kann. Vorgesehen ist eine Kombination mit Gaswechselmessungen an Blättern, die Aussagen zur Transpiration und Photosysntheseleistung ergänzen.

Non-destructive evaluation of high hydrostatic pressure (HHP) effects on photosynthetic activity of intact pressure treated 'Pinova' apples

Andrzej Kurenda[a], Artur Zdunek[a], Oliver Schlüter[b], Werner B. Herppich[b]

[a]Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Department of Microstructure and Mechanics of Biomaterials, Doswiadczalna 4, 20-290 Lublin 27, Poland
[b]Leibniz Institute for Agricultural Engineering Potsdam-Bornim, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, Germany

akurenda@ipan.lublin.pl
wherppich@atb-potsdam.de

High hydrostatic pressure (HHP) treatment is seen as an alternative to traditional food processing and preservation. For fresh fruits and vegetables, the application of HHP for control of postharvest quality and safety is limited due to the insufficient knowledge on the potential effects of this technique on produce physiology. HHP may indeed affect cell membranes, which are key structures to maintain produce vitality. On the other hand, HHP may mimic stresses and, thus, activates various metabolic pathways. This could be used for targeted manipulation of plant metabolism. In this context, the induction of secondary metabolites synthesis by HHP treatment has yet been studied only preliminarily. Manipulation of fresh produce quality, however, requires comprehensive knowledge on the metabolic changes induced by HHP. Information in this field is still scarce.

The major goal of the presented investigation was to study the effects of HHP on the functionality of cellular membranes, which are amongst the most pressure sensitive plant structures. Thylakoid membranes contain the principal photosynthetic complexes Photosystem II (PSII), Photosystem I (PSI) and Light Harvesting Complexes (LHC's). Hence, the efficiency of photosynthesis is an excellent indicator of effects of HHP on both bio membranes and on plant metabolism in general. In this study, degree and dynamics of pressure related changes in various photosynthetic parameters were non-destructively characterised by chlorophyll fluorescence image analysis in apples (*Malus domestica* Borkh, 'Pinova') treated with 100, 150 and 200 MPa for 10 min and stored for up to seven days. In addition, tissue contents of relevant pigments as well as their functionality in response to the HHP treatments were evaluated by VIS/NIR spectroscopy. Results obtained were discussed in view of HHP related metabolic changes and the potential use of this technique for enhancing shelf life of fresh produce.

Die genetische Ursache des Kolumnarwachstums beim Apfel ("Co-Gen")

Peter Braun[1], Dominik Otto[2], Romina Petersen[2], Bastienne Brauksiepe[3] und Erwin R. Schmidt[2]

[1]Hochschule Geisenheim, Institut für Obstbau; [2]Johannes Gutenberg Universität Mainz, Institut für Molekulargenetik; [3]Hochschule Geisenheim, Institut für Botanik

Peter.Braun@hs-gm.de

Die kolumnare Wuchsform beim Apfel ist auf eine spontan bei der Sorte 'McIntosh' entstandene Mutation zurückzuführen. Die Identifizierung der genetischen Ursache ist zum einen für die Entwicklung einer markergestützter Selektion für die Züchtung neuer Sorten von entscheidender Bedeutung. Zum anderen eröffnet sich hier die Möglichkeit, die genetische Kontrolle der Wuchsform besser zu verstehen. Das "Co-Gen" ist auf Chromosom 10 in der Region 18,5 - 19 Mb lokalisiert. Es ist eine dominante Eigenschaft mit großer phenotypischer Varianz. Die Nachkommenschaften zeigen klar, dass die meisten Selektionen heterozygot sind. Wir haben die ersten homozygoten Individuen nachweisen können. In einem klassischen "positional cloning approach" wurde in Kombination mit Next Generation Sequencing Daten die Co-Region analysiert. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Insertion eines Ty3/Gypsy Retrotransposons in einer nicht-kodierenden Region des Chromosoms 10 der einzige nachzuweisende genomische Unterschied zwischen Kolumnar und nicht kolumnar ist. Der genetische Effekt ist noch unklar. Wir stellen die bisherigen Ergebnisse sowie weitergehende Arbeiten vor.

Das Potential von Apfel-Birne-Hybriden für die Kernobstzüchtung

Thilo Fischer, Werner Dierend, Henning Schacht

Hochschule Osnabrück

t.fischer@hs-osnabrueck.de

Kreuzungen über natürliche Kreuzungsbarrieren, in der Regel die Artgrenzen, hinaus können für die Züchtung sehr interessant sein, da sie den natürlichen Genpool einer Kulturart um wichtige Merkmale erweitern können. Im Falle des Kernobstes (Pyrinae) hybridisieren Arten der Gattungen Apfel (Malus sp.) und Birne (Pyrus sp.) jeweils untereinander leicht. Kreuzungen zwischen Arten der beiden Gattungen hingegen können allenfalls unter besonderen Bedingungen erzwungen werden, und liefern dann in der Regel lediglich sterile Nachkommen.

Die Gattungshybride "Zwintzscher's Hybride" aus Kulturapfel (Malus x domestica) und Europäischer Birne (Pyrus communis) wurde mit molekularbiologischen und biochemischen Methoden charakterisiert: Es handelt sich um eine eudiploide Hybride von Malus und Pyrus, wie durch DNA-Marker-Analyse für alle 17 Chromosomen des haploiden Satzes nachgewiesen werden konnte. Sie enthält auch die beiden Hauptpolyphenole von Apfel (Phloridzin) und Birne (Arbutin) und ist auch morphologisch intermediär (Fischer et al. 2014a). Der Züchter H. Schimmelpfeng hatte diese Hybride von M. Zwintzscher übernommen und bereits erfolgreich mit dieser zwar blühfähigen, aber sehr selten fruchtenden Hybride fünf F2-Hybriden erhalten können. Diese sind bis auf eine Geschwister-Linie voll fertil und besitzen Apfel-ähnliche Früchte.

Ein dreijähriges BMBF-Projekt zur „Züchtung marktfähiger Apfel-Birne-Hybriden" testet nun deren Potential und legt durch Aufbau von F3-Populationen eine Basis für die weitere Züchtung (Fischer et al 2014b). Die Projektdurchführung erfolgt dabei in enger Zusammenarbeit mit der Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG. Es werden zwei Strategien verfolgt, zum einen die Kreuzung mit Marktsorten, die besondere Qualitätsmerkmale aufweisen, zum anderen (ev. halbkompatible) Kreuzungen der F2-Hybriden untereinander. Die F2-Hybriden selbst, als auch daraus erhaltene F3-Populationen werden auf mögliche, aus der Birne stammende Nicht-Wirts-Resistenzen gegen Hauptpathogene des Apfels (Apfelschorf, Obstbaumkrebs, Mehltau) getestet und im Anbau darauf bonitiert. Mögliche Veredlungsunterlagen werden auf Verträglichkeit und Praxistauglichkeit geprüft. Mit Erreichen der Fruchtbarkeit der F3-Nachkommen werden deren Fruchtqualitäten beurteilt, besonders hinsichtlich neuer Aromakomponenten.

Fischer, T.C., Malnoy, M., Hofmann, T., Schwab, W., Palmieri, L., Wehrens, R., Schuch, L.A., Müller, M., Schimmelpfeng, H., Velasco, R., S. Martens, S. (2014a) F1 hybrid of cultivated apple (Malus x domestica) and European pear (Pyrus communis) with fertile F2 offspring. Molecular Breeding doi 10.1007/s11032-014-0077-4

Fischer, T.C, Martens, S., Malnoy, M., Schacht, H., Dierend, W. (2014b) Das Potential von Apfel-Birne-Hybriden für die Kernobstzüchtung. Erwerbsobstbau 56, 89-94

Ethephoninduzierter Fruchtfall bei Mango

Patrick Winterhagen, Michael Hagemann, Martin Hegele, Jens N. Wünsche

Universität Hohenheim

p.winterhagen@uni-hohenheim.de

Ein vorzeitiger Fruchtfall kann den Ertrag beträchtlich minimieren, nimmt aber auch Einfluss auf die Qualität der am Baum verbleibenden Früchte und folglich sind manipulative Maßnahmen zur Erhöhung der Fruchtretention für die Obstproduktion von großer Bedeutung. Beispielsweise sind junge Mangofrüchte sehr abszissionsanfällig und Fruchtfallraten von über 99% des Fruchtansatzes können auftreten. Zur weiteren Klärung und Charakterisierung des Abszissionsprozesses wurden Mangobäume im Plantagenanbau in Vietnam mit Ethephon behandelt. Die zugrundeliegenden spezifischen Fruchtreaktionen wie die Bruchstelle am Fruchtstiel, die Zugkraft zum Abtrennen einer Frucht, die Kohlenhydratkonzentration und die Expression von Ethylenrezeptorgenen wurden erfasst und mit einer unbehandelten Kontrollvariante verglichen. Ab dem ersten Tag nach der Ethephonbehandlung war die zum Abtrennen der Früchte erforderliche Zugkraft zunehmend reduziert, wobei die Früchte stets an der Abszissionszone abgetrennt wurden. Im Gegensatz dazu wurde bei unbehandelten Früchten eine gleichbleibende Zugkraft im zeitlichen Verlauf gemessen und die Bruchstelle trat entlang des Fruchtstiels auf. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle, ist ein Tag nach der Ethephonbehandlung die Expression spezifischer Ethylenrezeptoren in der Abszissionszone und am Tag drei auch im Fruchtmesokarp erhöht. Die Kohlenhydratkonzentration in den behandelten Früchten war ab dem zweiten Tag nach der Ethephonapplikation niedriger als bei unbehandelten Früchten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Ethephonbehandlung eine rezeptorgesteuerte Ethylenantwort und eine Absenkung der Kohlenhydratkonzentration in den Früchten auslöste, welche schließlich die Fruchtabszission bewirkte. Die beschriebenen fruchtphysiologischen Prozesse werden ebenfalls zur Charakterisierung der natürlichen Fruchtabszission verwendet.

Molecular Physiological Response of *Petunia x hybrida* to Sub-Optimal Temperature: Comparison of a Tolerant with a Sensitive Cultivar

Martin Bauerfeind, Philipp Franken, Uwe Druege,

Leibniz-Institute of Vegetable and Ornamental Crops (IGZ), Erfurt

bauerfeind@erfurt.igzev.de

Continuously rising energy costs and demands for a sustainable, climate-compatible plant production require producing as energy-efficient as possible. One possibility to meet this goal is to reduce the temperatures in the greenhouse and to cultivate chilling-tolerant cultivars, which show a low growth depression in response to sub-optimal temperature. In the context of the WeGa collaborative research project 'WSK Zierpflanzen am Beispiel Petunie' we investigated the molecular physiological principles underlying the tolerance of Petunia to chilling stress (chilling/sub-optimal temperature: 12°C; optimal temperature: 16°C). Mainly based on shoot dry weight production as scale, we defined cultivars as tolerant respectively sensitive to chilling stress.

To understand the regulation of growth under exposure to sub-optimal temperature we compared two contrasting cultivars, the sensitive cultivar 'Sweet Sunshine Williams' and the tolerant 'Ultra Blue'. In the apical meristem (apex) as sink tissue and in young fully developed leaves as source tissue, we monitored the levels of carbohydrates (fructose, glucose, sucrose and starch). In the same organs, and the upper stem, we examined the levels of the phytohormones abscisic acid (ABA), jasmonic acid (JA) and indole-3-acetic acid (IAA) by gas chromatography mass spectrometry. Already the exposure to that moderate low temperature stress lead to increased sugar levels in the source leaves and a phase-dependent sugar response in the apex. Both, the duration and the magnitude of the sugar response to chilling stress differed significantly between the two cultivars. Interestingly, the stress hormone ABA did not show a significant response to low temperature. However, ABA and also IAA-levels seemed to be cultivar-specific regulated. ABA concentrations of the tolerant cultivar were at both temperatures significantly higher than in the sensitive cultivar. Especially in the apex, ABA levels were throughout the experiment more than twice as high at both temperatures. The results support the hypothesis that a generally higher level of ABA and a more stable regulation of carbohydrate homeostasis at whole plant level contribute to the higher tolerance of the cultivar 'Ultra Blue'.

A, B oder C-Ware - Welche Bedeutung haben Qualitätsklassen beim Kauf von Frischgemüse für Wochenmarktkunden?

Agnes Klein; Andreas Gabriel; Klaus Menrad

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/Wissenschaftszentrum Straubing

a.klein@wz-straubing.de; a.gabriel@wz-straubing.de; k.menrad@wz-straubing.de

Verbraucher haben sich lange Jahre daran gewöhnt, makelloses Obst und Gemüse im Handel zu erhalten. Als Ursachen des „Schönheitswahns“ werden die Vermarktungsnormen der EU genannt, in denen auch die Handelsklassen geregelt sind, aber auch die jahrelange Überzeugung von Händlern und Produzenten, nur makellose Ware erfolgreich vermarkten zu können. Doch das Thema Verschwendung von Lebensmitteln wird in Deutschland nicht erst seit kurzem diskutiert. Aktionen und Eigeninitiativen von Handelsketten oder Verbraucherorganisationen versuchen mittlerweile ein Umdenken beim Verbraucher anzuregen, um die Akzeptanz von formbedingten Qualitätsminderungen bei Lebensmitteln zu erhöhen, Zweitverwertung zu etablieren und generell aufzuklären. Dazu ist es wichtig zu analysieren, welche Bedeutung Qualitätsklassen im Vergleich zu anderen Produkteigenschaften bei Gemüse für den Verbraucher haben und welche Unterschiede in der Akzeptanz und Bedeutung der Qualitätsdifferenzierung bei verschiedenen Konsumentengruppen vorliegen. Hierzu wurden im Mai 2014 im Rahmen eines Studentenprojekts auf drei Wochenmärkten im Großraum München persönliche Interviews geführt. Die Befragung wurde durch ein traditionelles Conjoint-Experiment ergänzt, im Zuge dessen elf physisch vorliegende Karotten dreier unterschiedlicher Qualitätsstufen (A-, B- und C-Ware), Preise, Herkunftsangaben (Import/Regional) und Anbauverfahren (Bio/konventionell) in eine Präferenzreihenfolge gebracht werden sollten. Die mehrheitlich weiblichen Teilnehmer assoziieren die B/C Karotten mit „nicht der Normgröße entsprechend“, “ Auswüchsen/Brüchen“ oder sonstigen Formfehlern. Die Ergebnisse der Conjoint-Analyse (n=55) zeigen, dass im Entscheidungsprozess die Qualitätsklasse, gefolgt von der Herkunft, die wichtigsten Entscheidungskriterien sind. Innerhalb der Qualitätsklassen werden A-Karotten den B- und C-Karotten vorgezogen, sowie die regionale Herkunft und Bio-Ware bevorzugt. Basierend auf den berechneten individuellen Nutzenwerten wurde im Anschluss eine hierarchische Clusteranalyse (Ward-Verfahren) durchgeführt, die zwei Verbrauchergruppen identifiziert. Für Kunden im Cluster 1 ist die Herkunft der Karotten das wichtigste Entscheidungskriterium, während Cluster 2 insbesondere die Qualitätsstufe beachtet. Bei den Qualitätsstufen hat Cluster 1 einen überdurchschnittlichen Nutzen für C-Ware, wohingegen Cluster 2 C-Ware überdurchschnittlich ablehnt. Trotz eingeschränkter Fallzahl zeigen die Ergebnisse, dass zumindest ein Teil der Wochenmarktkonsumenten optisch nicht-makellose Karotten akzeptieren würde. Dies deutet darauf hin, dass Wochenmärkte als Absatzkanal für B/C-Ware vielversprechend sein könnten. Beim gleichzeitigen Anbieten von Ware unterschiedlicher Qualitätsklassen besteht jedoch die Gefahr, dass B/C-Ware die voraussichtlich teurere A-Ware kannibalisiert. Die ökonomische Vorteilhaftigkeit dieses Absatzweges ist daher im Einzelfall zu prüfen.

Verbraucherwahrnehmung des deutschen Blumenonlinehandels

Christiane Schettler, Meike Rombach, Vera Bitsch

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus

meike.rombach@tum.de

In Deutschland kaufen etwa 60% der Bevölkerung mindestens einmal im Jahr Schnittblumen. Der pro Kopfverbrauch beträgt etwa 14 Euro. Neben den klassischen Distributionskanälen, wie dem gärtnerischen Fachhandel und dem Lebensmitteleinzelhandel (LEH), gewinnt der Blumenonlinehandel zunehmend an Bedeutung. Gründe für diese Entwicklung sind in einer weitverbreiteten Akzeptanz des Internets und des E-commerce zu sehen.

Der vorliegende Beitrag untersucht die Wahrnehmung und Haltung deutscher Verbraucher zum Blumenonlinehandel. Es sollen Anreize und Hemmnisse, Schnittblumen im Internet zu kaufen, herausgestellt werden. Leitfaden gestützte Fokusgruppeninterviews mit jeweils 8-10 Teilnehmern wurden im August 2014 an jeweils zwei Standorten in Süd- und Westdeutschland durchgeführt und aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen wurden verbatim transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse analysiert. Voraussetzung für die Teilnehmer war Erfahrungen mit Schnittblumen- und Onlineeinkäufen vorzuweisen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die interviewten Verbraucher positive Erfahrungen mit dem Onlineblumenhandel gemacht haben. Sie kennen aber nur wenige der im deutschen Markt aktiven Anbieter. Sie empfinden den Onlineblumenkauf als einfach zu handhaben und zeigen sich insgesamt erfreut über Service und Blumenqualität. Die Erfahrung beruht überwiegend auf Anlasskäufen, z.B. Geschenke, wenn eine geografische Trennung zwischen Schenker und Beschenkten liegt. Trotz dieser positiven Haltung merkten die Teilnehmer an, dass sie für ihren persönlichen Bedarf den LEH und Fachhandel vorziehen. Besonders intensiv sind mangelnder Produktkontakt und Zweifel an einer termingerechten Lieferung diskutiert worden. Die Onlineauftritte bekannter Anbieter wurden als unpersönlich, verwirrend und wenig ansprechend beschrieben. Die Teilnehmer wünschen verbesserte Möglichkeiten, um die angebotenen Standardsträuße dem eigenen Geschmack anzupassen.

Abschließend lässt sich sagen, dass sich der Blumenonlinehandel besonders für persönliche und geschäftliche Anlasskäufe eignet, Impulskäufe aber ausschließt, da jedem Onlineblumeneinkauf eine entsprechende Zeitplanung unterliegt. Optionen wie Filter zur vereinfachten Produktsuche, Straußkonfigurationen und verständliche Produktbeschreibungen würden den Service verbessern. Weiterhin könnte ein Websitedesign das an ein reales Blumengeschäft angepasst ist, die Onlinepräsenz verbessern

Lokal oder Global? Food-Coops im Spannungsfeld des spätmodernen Ernährungssystems

Florian Zoll

Hochschule Geisenheim

florian.zoll@hs-gm.de

Lebensmittel sind ein Musterbeispiel für die Globalisierung: Sie sind integriert in ein Netz weltumspannender Wertschöpfungsketten, welche den Konsumenten in den Kernregionen eine nie da gewesene Fülle und Auswahl von Lebensmittel aller Art bereitstellt. Auf der anderen Seite sind diese Wertschöpfungsketten gekennzeichnet durch unpersönliche und anonyme Verhältnisse zwischen räumlich weit verbreiteten Produzenten, Verarbeitern, Distributoren und Konsumenten. Ehemals gesichtsabhängige Verbindungen zwischen Produzenten und Konsumenten, weichen zugunsten gesichtsunabhängigen, globalen Verbindungen. Damit verbunden sind jedoch häufig nur schwer überschaubare Risiken: Die Ausbeutung von Ressourcen, Produktionsmethoden, welche unwiderrufliche ökologische Schäden verursachen oder prekäre Arbeitsbedingungen von Produzenten. Eine (Gegen-)Reaktion auf diese Risiken und der Entstehung globaler Handlungsbezüge durch das Nahrungsmittelsystem ist die Herausbildung der lokalen Nahrungsmittelbewegung (local food movement). Sie propagiert die Hinwendung zu lokalen sowie biologisch angebauten Lebensmitteln. Beispiele hierfür sind Gemeinschaftsgärten, Bauernmärkte, solidarische Landwirtschaft - oder Food-Coops.

Ziel der Arbeit war es, die Handlungsmuster und -kontexte sowie Sinnkonstruktionen und Relevanzstrukturen von Food-Coop-Mitgliedern darzustellen. Ausgehend davon, sollte ein theoretisches Verständnis von Food-Coops im Kontext lokaler Nahrungsmittelbewegungen entwickelt werden. Insgesamt wurden zwölf Mitglieder von sechs Food-Coops mit Hilfe eines halbstandardisierten Leitfadeninterviews befragt.

Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass Food-Coops freiwillige Zusammenschlüsse von Menschen sind, die durch kooperatives Handeln ihren Lebensmittelbezug miteinander regeln. Sie sind jedoch keine "klassischen" Konsumvereine, da ihr Hauptaugenmerk nicht auf dem Erwerb günstiger Güter liegt, sondern darauf, Marktbedingungen nach ihren Vorstellungen umzugestalten. Beispiele hierfür sind direktere Beziehungen zu Produzenten, größerer Kontrolle der konsumierten Güter oder die Solidaritätssuche zu (ausländischen) Kleinbauern. Food-Coop-Mitglieder begründen ihr Handeln in einer erlebten Unsicherheit gegenüber dem Nahrungsmittelsystem. Sie versuchen dessen Komplexität und Anonymität aufzulösen, indem sie gesichtsabhängige Bindungen zu lokalen Produzenten schaffen und überwiegend zertifizierte Lebensmittel beziehen. Food-Coop-Mitglieder zeigen eine starke Präferenz zu lokalen, biologisch angebauten und saisonalen Produkten. Trotz der saisonalen und lokalen Rhetorik sind Food-Coops von internationalen Wirtschaftskreisläufen abhängig. Food-Coops sind eine Möglichkeit an globalen Diskursen über die Interdependenzen und Auswirkungen globaler Wirtschaftsweisen teilzunehmen. In diesem Sinne materialisiert sich die ideologische Logik des globalen Kapitalismus in den alltäglichen Konsumpraktiken.

Do Environmental Standards Affect Competitiveness in Fruit and Wine Grape Production?

Hildegard Garming, Kathrin Strohm, Walter Dirksmeyer

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

hildegard.garming@ti.bund.de

Concerns about the environmental effects of intensive agricultural and horticultural production have led to increasing restrictions for producers. Legal requirements were defined in many countries worldwide. However, minimum requirements and their enforcement largely differ across countries. These rules potentially affect competitiveness. More recently, private certification schemes such as GlobalGap that limit environmentally harmful practices increasingly became a pre-condition to get market access. This development was mainly driven by large food retailers. Typically, certification schemes demand higher standards than legal requirements, and are effective worldwide.

This study estimates the effects of complying with environmental standards on production costs of apples and wine grapes in eight EU and non-EU countries. In focus group discussions, farmers identified how their production systems and processes would be, if they were not obliged to meet certain environmental standards. Based on these scenarios, the production costs of typical farms with and without compulsory standards were estimated and compared. Generally, the cost effect was found to be small, ranging between 0.2 to 4 % of total costs. Major cost items were specific pesticide storage rooms, expensive features of pesticide sprayers or washing areas. Also, farmers perceived special requirements for record keeping as a cost. However, most of the requirements are regarded as useful and would be implemented even without obligation. Therefore costs involved cannot be considered as costs of environmental standards. The results show that given the global importance of certification schemes for market access, costs of meeting environmental standards do not affect competitiveness.

Assessing efficient farming options for German apple growers based on stochastic dominance

Maren Röhrig and Bernd Hardeweg

Center for Business Management in Horticulture and Applied Research,
Institute of Horticultural Production Systems, Leibniz University of Hanover

roehrig@zbg.uni-hannover.de

Production and sales of apples are affected by various sources of risks. Being a permanent crop, apple orchards provide less flexibility to cope with risks than annual production systems such as vegetables. The determination of efficient farming options, consisting of the production system and risk management instruments (RMI), is therefore crucial for sustainable apple farming. This research addresses this choice problem based on stochastic dominance criteria, which apply to a wide range of risk preferences.

So far, a database for a quantitative analysis of risks in apple production has been missing. Thus, we conducted interviews with 134 apple growers in the two main production areas of Germany and elicited their perception of weather-related yield and quality risks as well as for fluctuations in market prices with respect to the upcoming ten seasons.

In this contribution, we identify and compare efficient production options based on these data. Focusing on the most common regional varieties, we apply stochastic dominance criteria for assessing the appropriateness of potential RMIs. Besides internal RMIs serving as a direct risk protection tool against yield and quality reductions, we consider insurances as an external RMI that covers (part of) the economic loss due to catastrophic weather events. German apple growers generally have access to hail insurance, whereas insurance against late frosts are not available to this date. The effect of the latter is analyzed based on a hypothetic frost insurance policy.

According to the presumption that historical data are of limited value for the distribution of future events and decisions should be taken in accordance with subjective beliefs, we use the elicited subjective probability distributions as the primary data source for our model. But we integrate historical data for yield and price levels in order to reproduce observed stochastic dependencies between yield and price variables.

The assessment of farming options at a one hectare level is based on simulated net present values. The associated cumulative probability distributions are evaluated according to first and second degree stochastic dominance criteria, as a first step. We finally also use SERF (Stochastic Efficiency with Respect to a Function) in order to improve discrimination of farming options for alternative ranges of relative risk aversion.

First results, obtained for the northern part of Germany, indicate that production options can be evaluated according to first-degree stochastic dominance and assumptions of risk aversion are not required for a further discrimination. In addition, the ‘Braeburn’ variety provides the basis for the most efficient options under common production practice.

Institutional Arrangements for the Collective Marketing of Fresh African Indigenous Vegetables (AIVs) in the Peri-urban Area of Nairobi, Kenya: a case study

Marie Populus

Humboldt-Universität zu Berlin

populusm@cms.hu-berlin.de

This contribution presents case studies from the peri-urban area of Nairobi, Kenya, on collective marketing of fresh African Indigenous Vegetables (AIVs). The increasing demand for AIVs combined with their fast maturing properties signal a high benefit potential to be sized by small-scale farmers and triggered a growing number of poverty-reduction strategies. Collective action is often presented in the literature as a means to overcome market imperfections, and in particular collective marketing – although rather under-conceptualized - to allow for an improved market participation of small-scale farmers. The aim of this research is to explore how the attributes of the marketing transactions impact producer groups' organisational form. This work follows a case study methodology using focus group discussions among four farmer groups collectively marketing to one supermarket, as well as semi-structured interviews with the supermarket's procurement manager and other key informants. In the present cases, farmers' linkage to the supermarket has been conditioned by the formation of farmer groups. This research defines collective marketing as the interconnection of two institutional arrangements: a market preferred-supplier arrangement - between farmer groups and the supermarket - and a hybrid one between group members. This research produced a number of key findings: no transfer of property rights between farmers and the supermarket on delivered AIVs is taking place: the latter takes a commission on sales, reflecting the lack of transactional reciprocity. The main constraint common to all groups was either a too low magnitude of orders or a too high variability of their magnitude. This results from the supermarket's procurement system, which under the high uncertainty stemming from the risk of supply inconsistency shifts the costs of coordination of supply on farmers by creating competition between them. This impedes farmers to efficiently plan production and results in high transaction costs due to the perishability of AIVs and the lack of market alternatives, hence creating organisational-specificity. We conclude that the actual design of the preferred-supplier arrangement threatens the sustainability of farmers' market integration and that the analysis of the property right distribution along arrangements is key for the further development of poverty-reduction strategies.

Economic assessment of new technologies in field vegetable production

Thomas Lindemann, Walter Dirksmeyer

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

thomas.lindemann@ti.bund.de

In the horticultural competence network “Wertschöpfungskette Gartenbau (WeGa)” new technological approaches are developed to increase cauliflower and broccoli production security. The aim of this paper is to estimate the economic impact of these innovations on production systems. Special attention is given to profitability, risk and efficiency of such investments. Based on data of a survey conducted among cauliflower and broccoli producers in 2013, typical production systems were designed for four production size classes. These model the technical and economic parameters of the whole production system. To simulate the effects of the WeGa technologies on the selected production systems, custom variations of these production systems had been created based on expert assessments that take the implementation of the innovations into account.

The profitability of the production systems is calculated in stochastic simulations utilising the Monte Carlo Method. This method is particularly well suited for investment analysis since risk is explicitly considered by taking the distribution of the relevant economic variables into account. Four innovations from the WeGa network were evaluated in the context of this research. They are analysed both on their own and in combination with each other. The results of the stochastic simulation show distribution functions of the net present value or other economically relevant parameters for the assessment of investment. The comparison of distribution functions for the adapted production system models with those of the status quo based on the criteria of stochastic dominance is used to identify efficient technologies. At this, risk-averse decision making is assumed. In addition, this approach allows a transparent and clear presentation of the profitability of alternative investments taking risk into consideration.

Do GAP standards impact on horticultural producers' welfare?

Rattiya Lippe, Henning Krause and Ulrike Grote

Institute for Environmental Economics and World Trade

lippe@iuw.uni-hannover.de; krause@iuw.uni-hannover.de; grote@iuw.uni-hannover.de

A wide range of standards has evolved in the global horticultural value chain as a result of increasing awareness on product safety and environmental and social aspects. Among these, the Good Agricultural Practices (GAP) standards are an important quality assurance system at farm level. Thailand is one of the leading exporters of tropical horticultural products and has evolved as the most active tropical Asian nation in promoting a set of GAP standards. The national Q-GAP (Q denotes quality) standard issued by the Ministry of Agriculture and Cooperatives is currently the most recognized one for export-oriented producers. However, the standard implication can be complex as producers need to fulfil several preconditions to succeed the schemes. The impact on the economic performance may go in either a positive or negative direction. As a consequence, the present study aims at assessing the impact of standard compliance on producers' welfare. The analysis is based on primary data from 400 certified and non-certified orchid and mango producers from the major production areas in Thailand. Based on the results of the impact model, a difference of welfare impact exists with respect to food and non-food horticultural products. Adoption of Q-GAP standards is positively associated with income for the case of mango, but not for the case of orchid producers. This could be explained by the fact that certified mango producers can sell their products to producer groups and/or cooperatives holding contracts with exporters or high-value domestic retail chains. As a result, they can realize higher prices for certified mangoes. In contrast, certified and non-certified orchid producers follow the same value chain where prices do not differ between certified and non-certified flowers. In this regard, the value chain of mangoes has been successfully upgraded by Q-GAP certification. Further researches are needed in extended empirical studies to assess the impact of standard compliance on environmental and working condition aspects. Moreover, following up on the impacts of certification overtime is essential when looking at the longer-term effects.

Wärmetransport durch langwellige Wärmestrahlung bei einem Niedrigenergiegewächshaus (ZINEG)

Hans-Jürgen Tantau, Gökhan Akyazi

Leibniz Universität Hannover

tantau@bgt.uni-hannover.de

Für den Wärmebedarf eines Gewächshauses während der Nacht ist der Wärmeübergang am Dach innen und außen entscheidend. Den Wärmeübergang innen kann man mit einem Widerstandsmodell relativ gut beschreiben. Jeder zusätzliche Energieschirm geht als zusätzlicher (serieller) Widerstand in das Modell ein und ermöglicht damit eine Berechnung der zusätzlichen Energieeinsparung. Außen am Gewächshaus wird Wärme konvektiv durch Luftströmung (Wind) und durch langwellige Wärmeabstrahlung an die Wolken oder den Himmel (Atmosphäre) übertragen. Den konvektiven Wärmestrom kann man mittels Widerstand in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit beschreiben. Bei der Wärmeübertragung durch langwellige Wärmestrahlung ist das Widerstandsmodell nicht anwendbar. Die Gewächshausoberfläche gibt langwellige Wärmestrahlung entsprechend der absoluten Temperatur ab; empfängt aber auch die Gegenstrahlung der Atmosphäre. Wichtig ist die Differenz zwischen Zu- und Abstrahlung, die Nettostrahlung.

Das Niedrigenergiegewächshaus System ZINEG Hannover hat nachts einen um ca. 70 % reduzierten Wärmestrom im Vergleich zu einem Referenzgewächshaus mit Einfachverglasung und einem Energieschirm. Die langwellige Wärmeabstrahlung ist in beiden Fällen ähnlich. Ist beim Niedrigenergiegewächshaus der von innen nachgelieferte Wärmestrom kleiner als die langwellige Abstrahlung, sinkt die Dachaußentemperatur unter die Lufttemperatur außen. In diesem Fall wird dem Gewächshaus konvektiv Wärme von außen zugeführt. Nach Messungen am ZINEG Gewächshaus Hannover kann die Dachaußentemperatur in klaren Nächten um bis zu 6 K unter der Außentemperatur liegen, so dass es auch zur Kondensation von Wasserdampf auf dem Glas außen kommen kann. Sinken die Temperaturen unter 0 °C, bildet sich außen auf dem Dach Raureif.

Bei höheren Außentemperaturen ($>$ 8 °C) und geringem Wärmebedarf kann sogar die Lufttemperatur im Dachraum oberhalb der Energieschirme unter die Außentemperatur absinken.

Die Messung des Wärmeverbrauchskoeffizienten (Ucs-Wert) zeigt für das ZINEG Gewächshaus Hannover allerdings keine signifikante Abhängigkeit - weder von der langwelligen Abstrahlung noch von der Windgeschwindigkeit. Das liegt u.a. an der guten Wärmedämmung mit Isolierverglasung im Dach und drei Energieschirmen und den sich daraus ergebenden großen inneren Widerständen für den Wärmestrom. Der äußere Wärmeübergangswiderstand spielt dann keine Rolle.

Energetische, pflanzenbauliche und ökonomische Bewertung des Konzeptes geschlossenes Gewächshaus zur Nutzung solarer Überschusswärme

Uwe Schmidt, Thorsten Rocksch, Ingo Schuch, Luis Miranda, Dennis Dannehl

Humboldt-Universität zu Berlin

u.schmidt@agrar.hu-berlin.de

Seit vielen Jahren wird das Konzept semigeschlossenes Gewächshaus für den Gemüsebau weiterentwickelt. Ziel ist es, den Heizenergiebedarf zu senken, die durch Verwendung fossiler Brennstoffe entstehenden CO_2-Emissionen drastisch zu vermindern und höhere Erträge durch länger zu realisierende CO_2-Anreicherung am Tage zu erzielen. Für die Wirtschaftlichkeit dieser Innovation müssen sich die notwendigen Zusatzinvestitionen für die Solarenergiegewinnung und -anwendung in kurzer Zeit amortisieren. Bei den an der HU Berlin zwischen 2010 und 2014 im Rahmen des ZINEG-Projektes durchgeführten Untersuchungen ging es um den Nachweis der Funktionsfähigkeit eines neuen Ansatzes zur Kühlung, Integration von Wärmepumpentechnik und Wärmespeicherung im semigeschlossenen Gewächshaus. Dafür wurde ein neues Konzept der Konvektionskühlung im Dachbereich des Gewächshauses (Spiralrippenrohre) und des Betriebes von Wärmepumpen zwischen einem oberirdischen großvolumigen Wasserwärmespeicher (Regenwasserreservoirs) untersucht.
Im Ergebnis konnte gezeigt werden, dass in dieser Anlagenkonstellation Kollektorwirkungsgrade von 0,5 und Arbeitszahlen der Wärmepumpe zwischen 4,4 (Heizung) und 5,1 (Kühlung) zu realisieren sind. Die Erträge im Anbau von Tomaten im Kollektorgewächshaus (KH) konnten gegenüber der Produktion im konventionell klimatisierten Referenzgewächshaus (RH) um bis zu 31 % gesteigert werden. Es wurden dabei gesundheitsförderliche sekundäre Inhaltsstoffe wie Lycopin und ß-Carotin in signifikanter Menge angereichert. Durch die Kultivierung bei sehr hoher relativer Luftfeuchte, besteht die Gefahr von Pilzkrankheiten und durch die geringeren Transpirationsraten im KH ist auch eine alternative Strategie der Nährstoffversorgung der Pflanzen erforderlich. Ohne Beachtung dieser wichtigen Bedingungen, kann es auch zu Mindererträgen im KH kommen (bis 32 % im Jahr 2013). Ein zusätzlicher Effekt ist die Einsparung von Wasser. Die Wassernutzungseffizienz konnte zwischen 27 % und 82 % gesteigert werden. Für die ökonomische Bewertung des Konzeptes wurden die notwendigen Investitionskosten für die zusätzlich erforderlichen Komponenten wie Kühlung, Wärmepumpe und Speicher ermittelt. Infolge wenig zuverlässiger Quellen für Preisangaben ergab sich eine große Spannweite des investiven Mehraufwandes zwischen 70 und 121 €/m^2. Mit Hilfe differenter Erträge und variabler Preise für Elektroenergie und Heizenergie konnte gezeigt werden, dass unter gegenwärtigen Bedingungen (Heizölpreis 0,8 €/l und Elektroenergiepreis für Wärmepumpenstrom von 0,12 €/kWh) Amortisationszeiten von 4 bis 7 Jahren möglich sind. Es wurden Vorschläge erarbeitet und patentiert, um die Investitionskosten für die technischen Komponenten der Solarenergienutzung weiter zu senken. Daneben werden neue Regelstrategien vorgeschlagen, um durch pflanzenorientierte Steuerungsalgorithmen den Heizenergiebedarf weiter zu senken und das Risiko von Pflanzenkrankheiten durch hohe Luftfeuchtigkeiten zu vermindern.

Hochauflösender spektral-optischer Marker zur nicht-destruktiven Bestimmung des Reifezustandes bei Tomate – Veränderungen der spektralen Signatur durch Chlorophyllabbau und nach Hochdruckbehandlung

Birgit Seifert[1] & Dr. Manuela Zude[1,2]

1 Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Abt. Gartenbau- & Lebensmitteltechnik
2 Beuth Hochschule für Technik, Abt. Gartenbau

bseifert@atb-potsdam.de

Neben den Gaswechselmessungen und dem Streif-Index ist der Abbau von Chlorophyll ein typisches Merkmal einer reifenden Frucht. Der Chlorophyllgehalt kann zerstörungsfrei mittels Spektroskopie im sichtbaren Bereich ermittelt werden. Dabei wird die an einer feststehenden Wellenlänge gemessene Intensität mit dem Gesamt-Chlorophyllgehalt korreliert. Wir gehen jedoch davon aus, dass die während der Fruchtreife ablaufenden Prozesse (1. veränderte Bindungsverhältnisse des Chlorophyllmoleküls, 2. Auftreten von Chlorophyllabbauprodukten) sich nicht allein in einer Veränderung der Intensität des Chlorophyllspektrums äußern. In der vorliegenden Studie führen wir die tatsächliche variable Wellenlängenposition des Chlorophyllpeaks im roten Lichtbereich, in Kombination mit der Intensität an diesem Peak, als neuen qualitativen spektraloptischen Marker ein.
Tomaten wurden in vier Reifestadien (OECD-Klassen 1-4) untersucht. In einem ersten Experiment wurde an intakten Früchten (n = 48) die Ethylen- und CO_2-Produktion gaschromatographisch ermittelt. Von denselben Früchten wurden aus dem zerstörungsfrei gemessenen Absorptionsspektrum (650 - 690 nm, 3,3 nm Auflösung) die Peakposition der maximalen Chlorophyllabsorption sowie die entsprechende Intensität bestimmt. Für Referenzmessungen wurden die Fruchtpigmente nass-chemisch extrahiert. Die einzelnen Gehalte an Chlorophyll a, Chlorophyll b, Pheophytin a und einigen Carotinoiden wurden spektraloptisch unter Anwendung von multipler linearer Regression bestimmt.
In einem zweiten Experiment wurden Tomaten derselben Reifeklassen einer Hochdruckbehandlung (250 bzw. 400 MPa, n = 80) unterzogen. Von behandelten und unbehandelten Tomatenhälften derselben Frucht (n = 48) wurden analog zu Experiment 1 das Absorptionsspektrum zerstörungsfrei gemessen und die Pigmentgehalte nasschemisch ermittelt.
Im Ergebnis zeigte sich in den zerstörungsfrei bestimmten Peakpositionen eine Verschiebung von niedrigen Wellenlängenwerten in chlorophyllreichen (unreifen) Proben zu höchsten Werten in Früchten mittlerer Chlorophyllgehalte. Die maximale Verschiebung der Peakposition um 2,0 $\pm$ 0,3 (Std.fehler) nm erfolgte zwischen Reifeklasse 1 und 2. Hier wurde auch der höchste Anstieg in der Ethylen- und CO_2-Produktion gemessen. In den Referenzmessungen konnte die Veränderung in der Peakposition nur teilweise durch die veränderlichen Anteile der Chlorophylle und Chlorophyllabbauprodukte erklärt werden ($R > 0{,}30$). Hingegen führten veränderte Bindungsverhältnisse durch Hochdruckeinwirkung zu einer deutlichen Linksverschiebung des zerstörungsfrei gemessenen Chlorophyllpeaks um bis zu 4,8 $\pm$ 0,3 nm hin zu kürzeren Wellenlängen. Der hypsochrome Effekt war stärker unter höherem Druck und in unreiferen Tomaten.

Anwendung der elektrolytischen Wasserdesinfektion bei Pflanzennährlösungen

Ingo Schuch[1], Janine Berberich[1], André Seyfarth[1], Yuan Gao[2], Uwe Schmidt[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, FG Biosystemtechnik
[2]newtec Umwelttechnik GmbH, Berlin

ingo.schuch@agrar.hu-berlin.de

Wasser kann hinsichtlich seiner Nutzungsart sowie seiner chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Parameter sehr unterschiedlich sein. So bestehen Nährlösungen für Hydrokulturen, im Vergleich zum Trinkwasser, aus einer Vielzahl an anorganischen und organischen Substanzen in höherer Konzentration. Dies muss bei der Übertragung der Elektrolysetechnik von der Trink- auf die Gießwasserdesinfektion berücksichtigt werden. Hierzu wurde in einem Verbundprojekt zwischen HU Berlin und Fa. newtec eine Anlage zur Vor-Ort-Produktion und Dosierung von elektrolytisch erzeugtem Desinfektionsmittel aus Wasser und Salz für Gewächshäuser entwickelt.

Für den pflanzenbaulichen Anwendungsfall empfiehlt sich Kaliumchlorid (KCl) anstatt Natriumchlorid (NaCl), da Kalium als wichtiger Pflanzennährstoff fungiert. Die produzierte Desinfektionslösung enthält maximal 0,8% Kaliumhypochlorit (KClO) bzw. freies Chlor in einer Konzentration bis 8000 mg/l und gilt nicht als chemischer Gefahrstoff, sodass keine Sicherungsvorkehrungen erforderlich sind. KClO liegt in wässriger Lösung bei pH $<$ 7 als hypochlorige Säure (HClO) mit hoher Desinfektionsleistung und pH $>$ 7 als Hypochlorit (ClO^-) mit geringer Desinfektionsleistung vor. Demzufolge werden im schwach-sauren Wassermilieu (beim Gemüseanbau) etwa 80-100% der Desinfektionsleistung erreicht. Die als Ausgangsstoff benötigte Solelösung wird mit Weichwasser (z. B. Regenwasser) sowie kristallinem Kaliumchlorid (KCl $>$ 99%) gemischt. Alternativ kann enthärtetes Wasser mit handelsüblichen Salztabletten zur Erhöhung der Chloridkonzentration verwendet werden. Beim Gewächshausversuch wurde zur Erzeugung des Desinfektionsmittels (pH 9-10, EC 20-25 mS/cm) die Salzlösung durch Anlegen eines elektrischen Gleichstroms (10 A) im Niedervoltbereich (13 V) einer Redoxreaktion unterzogen. Der Energieverbrauch für die Desinfektion mehrerer Kubikmeter Gießwasser betrug dabei $<$ 0.1 kWh, was gegenüber einer thermischen Desinfektion mit Wärmerückgewinnung zu Heizzwecken (15 kWh/m^3) einen weitaus geringeren Energieaufwand darstellt.

Die eigentliche Wasserbehandlung erfolgt durch eine sensorgesteuerte Dosierung (je nach Strategie kontinuierlich oder stoßweise) des vor Ort produzierten Desinfektionsmittels. Hierzu wird eine neuartige Goldringelektrode mit potentiostatischer Zweistabmesskette zur Erfassung des freien Chlors im Gießwasser genutzt. Eine konventionelle Elektrode mit Einstabmesskette, die bei Trinkwasser eingesetzt wird, erwies sich für Nährlösungen im Gartenbau als ungeeignet. Zudem wurde bei der Dosierung in düngerhaltiges Gießwasser festgestellt, dass 1 mg Ammonium ($NH_4{}^+$) etwa 7 mg freies Chlor bindet, wodurch der Desinfektionsmittelbedarf deutlich steigt. Diesbezüglich erhöht eine mengenproportionale Dosierung bei veränderter Düngergabe (z. B. während der Kulturperiode) das Risiko einer Über- oder Unterdosierung im Gießwasser. Eine höhere Dosiersicherheit wird hingegen durch eine konzentrationsabhängige Dosierung mittels Chlorelektrode erreicht.

Mechanische Eigenschaften der Fruchthaut von Süßkirschen im biaxialen Zugtest

Martin Brüggenwirth, Moritz Knoche

Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme Abteilung Obstbau

martin.brueggenwirth@obst.uni-hannover.de

Das Platzen von Süßkirschen (*Prunus avium* L.) durch Niederschläge führt zu hohen Ernteausfällen, da die Früchte nicht mehr auf dem Frischmarkt verkauft werden können. Als primäre Ursache des Platzens wird die starke Wasseraufnahme der Früchte angesehen, wodurch es zu einer Volumenzunahme und damit zu einem Anstieg des Drucks in der gesamten Frucht kommt. Diesem Druck wirkt das Exokarp (Fruchthaut) als mechanisches Rückgrat der Frucht entgegen. Wird die Belastungsgrenze des Exokarps überschritten, platzt die Frucht. Zur Erforschung der mechanischen Eigenschaften des Exokarps von Kirschen wird ein biaxialer Zugtest angewendet, da aufgrund der sphärischen Kirschform biaxiale Spannungen in dem Exokarp auftreten. Ziel der Untersuchungen war es, mit einem biaxialen Zugtest den Einfluss ausgewählter Versuchsfaktoren auf das mechanische Verhalten des Exokarps zu untersuchen. Dazu wurde ein Exokarpsegment (ES) bestehend aus Kutikula, Epidermis, Hypodermis und anhaftendem Mesokarpgewebe auf eine Druckkammer montiert und die Dehnung bei steigendem Druck bis zum Bruch des ES gemessen. Mit zunehmender Reife nahmen E-Modul und Bruchdruck ab, während die Bruchdehnung konstant blieb. Mit zunehmendem Massenverlust der Früchte durch Transpiration nahm das E-Modul ab, während der Bruchdruck und vor allem die Bruchdehnung zunahmen. Bei der Zerstörung des Turgors durch Frost- und Tensidbehandlung nahmen E-Modul und Bruchdruck signifikant gegenüber der Kontrolle ab, während die Bruchdehnungen aller Varianten sich nicht voneinander unterschieden. Wenn der Druck in der Kammer konstant gehalten wurde, nahm die Gesamtdehnung aufgrund viskoelastischer und plastischer Verformung weiter zu, was als Kriechdehnung bezeichnet wird. Diese Kriechdehnung nahm mit steigender Temperatur zu. Ebenfalls nahm die Bruchdehnung mit steigender Temperatur zu, während der Bruchdruck abnahm. Die Ergebnisse zeigen, dass Faktoren wie Reife der Früchte, Transpiration, Turgor und Test-Temperatur Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften von Kirschhäuten haben, die mit Hilfe des vorliegenden Testverfahrens standardisiert messbar sind. Dies ist eine wichtige Voraussetzung dafür, die Ursachen der mechanischen Eigenschaften zu erforschen und systematisch zu verändern.

Osmotische Dehydration von Stielen von Süßkirschen-Früchten

Andreas Winkler, Martin Brüggenwirth, Thomas Athoo, Moritz Knoche

Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Obstbau, Leibniz Universität Hannover

andreas.winkler@obst.uni-hannover.de

Das Aussehen von Stielen von Süßkirschen (*Prunus avium* L.) ist ein Indikator für die Frische der Frucht. Ein Eintrocknen der Stiele erfolgt durch Wasserverlust aufgrund von Transpiration während längerer Lagerperioden oder durch Lagerung unter nicht-optimalen (trockenen) Bedingungen. Diese Arbeit zeigt, dass osmotische Dehydratation ein zusätzlicher Faktor in der Verschlechterung der Stielqualität während der Lagerung sein kann.

Die Lagerung von Früchten bei 22°C und 100% rF führte innerhalb von 24 h zu einer Erhöhung des Trockenmassegehaltes der Stiele an Früchten von 31.2±0.3 zu 37.5±0.3%, der anschließend konstant blieb. Im Gegensatz dazu sank unter sonst gleichen Bedingungen der Trockenmassegehalt abgeschnittener Stiele in 9 Tagen kontinuierlich von 31.4±0.5 auf 25.4±0.8%. Der Stieldurchmesser nahm bei Stielen an Früchten ab, nicht jedoch bei abgeschnittenen Stielen. Der Anstieg des Trockenmassegehaltes ging mit einer Farbänderung der Stiele von grün zu gelb einher, wenn diese mit den Früchten verbunden waren, nicht aber bei abgeschnittenen Stielen. Die Dehydratation der Stiele stand nicht im Zusammenhang mit der Stieltranspiration, da diese durch Lagerung bei 100% rF unterbunden war. Der Anstieg des Trockenmassegehaltes der Stiele an Früchten wurde von einem Anstieg der Osmolarität begleitet. Die Osmolarität abgeschnittener Stielen sank dagegen unter sonst gleichen Bedingungen. Durch Potometrie konnte ein kontinuierlicher Fluss von Wasser durch den Stiel in die Frucht unter nicht-transpirierenden Bedingungen (100% rF) nachgewiesen werden. Auch das Anschließen eines Stieles mit Frucht an eine Druckmesssonde führte zu negativem Druck, der im Gleichgewicht -30.3±2.0 kPa betrug. Unsere Ergebnisse beweisen, dass osmotische Dehydratation Schrumpfungssymptome an Stielen der Süßkirsche auch unter nicht transpirierenden Bedingungen verursacht.

S-Allel Untersuchungen an Sauerkirschen

Mirko Schuster und Henryk Flachowsky

JKI, Institut für Züchtungsforschung an Obst

mirko.schuster@jki.bund.de

Die Sauerkirsche ist ein natürlicher allotetraploider Bastard (2n=4x=32) zwischen der tetraploiden Steppenkirsche, *Prunus fruticosa*, und unreduziertem Pollen der diploiden Süßkirsche, *P. avium*. Die meisten bekannten Sauerkirschsorten sind selbstfertil (SF). Aber es werden auch selbstinkompatible (SI) und partiell selbstfertile (pSF) Sorten beschrieben. Die Selbstinkompatibilität bei Sauerkirsche wird durch ein gametophytisches Selbstinkompatibilitätssystem, wie auch bei der Süßkirsche, bestimmt. Entsprechend der Gen-für-Gen Interaktionen der S-Allele müssen selbstfertile Sauerkirschen mindestens zwei mutierte, nicht funktionstüchtige, S-Allele besitzen. Die S-Allel Untersuchungen von 34 Sauerkirschgenotypen erfolgten mit Hilfe von PCR Analysen. Von 25 Sauerkirschen wurde erstmalig der S-Genotyp beschrieben. In den Untersuchungen konnten 12 verschiedene S-Allele in 22 Kombinationen unterschieden und 17 neue Inkompatibilitätsgruppen beschrieben werden.

Moderne Anbauverfahren bei Kirschen: Spindelerziehung oder Heckensystem im geschützten Anbau?

Verena Overbeck[1], Michaela Schmitz[2], Michael Blanke[1]

[1]INRES Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn
[2]Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

v.overbeck@uni-bonn.de

Rezente Klimaveränderungen machen im Gartenbau zunehmend einen geschützten Anbau von Obst notwendig. So werden bspw. die Kulturpflanzen in Folientunneln vor schlechten Witterungsbedingungen wie Starkregen und Hagel geschützt, es kann auch bei schlechtem Wetter geerntet werden, und die Platzanfälligkeit bei Kirschen ist herabgesetzt.
Der Anbau in einem geschlossenen Folientunnel hat zudem den Vorteil, dass die Kirschernte umweltfreundlich –ohne Einsatz fossiler Brennstoffe- verfrüht werden kann und somit der Konsument schon vor der Kirschsaison im Freiland regionale Produkte mit gutem Geschmack, gutem Carbon Footprint und guter Qualität erwerben kann. Ein Ziel der Versuche war es, drei verschiedene Pflanzsysteme und Schnittmaßnahmen im geschützten Anbau hinsichtlich des Ertrags und der Fruchtqualität zu vergleichen und die Effekte bei verändertem Mikroklima, Lichtbedingungen, Blattfläche und Leaf Area Index (LAI) zu untersuchen.
In den beiden Versuchsjahren 2008-9 wurden die frühen Kirschsorten 'Samba', 'Bellise' und 'Rita' auf der schwachwachsenden Unterlage GiSelA 3 in einen Haygrove-Tunnel auf dem Campus Klein-Altendorf der Universität Bonn gepflanzt. Zum Vergleich wurden zwei Doppelreihenpflanzungen mit Spindelerziehung mit a) einem Pflanzabstand von 2,70 m x 2,00 m und 1,75 m x 2,9 m und b) einem Heckensystem mit einem Pflanzabstand von
(2,35 m x 2 m) x 1,5 m im Haygrove-Tunnel angelegt. Zur Verbesserung der Lichtausnutzung in die Folientunnel wurden alle Pflanzsysteme in Nord-Süd-Richtung gepflanzt und eine neue Spezialfolie zur Abdeckung des Tunnelsystems mit hohem Streuungsanteil und einer Lichtdurchlässigkeit von 77-84% kurz vor Blühbeginn aufgezogen.
Im Jahr 2014 konnte bei allen drei Kirschsorten die Ernte zwischen 9 und 19 Tagen durch die veränderten mikroklimatischen Bedingungen im Haygrove-Tunnel verfrüht werden.
Der Ertrag je ha im dichtesten Baumbestand von 2.800 Bäumen pro ha im Heckensystem überstieg den der Doppelreihen bei allen drei Sorten um ca. 25%. Die Ergebnisse zeigen Möglichkeiten und Grenzen eines engen Pflanzabstandes sowie einer Mechanisierung mit Hilfe mechanischen Schnitts als Zeit- und Arbeitsersparnis zugunsten einer wirtschaftlichen Kulturverfrühung.

Literatur

Dekova, O.; Blanke, M.: (2007): Verfrühung von Süßkirschen im Folienhaus. Erwerbs-Obstbau 49, 10-17.

Handernte vs. Maschinenernte im Feldgemüsebau

Wolfgang Graf

KTBL e.V.

w.graf@ktbl.de

Es gibt Feldgemüsekulturen die sowohl mit der Hand als auch mit Erntemaschinen beerntet werden können. Anhand der Bespielkultur Knollensellerie als Kiloware werden die Unterschiede der Ernteverfahren dargestellt.
Neben den Kosten für Maschinen und Arbeitskräfte spielen auch andere betriebliche und witterungsbedingte Faktoren eine Rolle. Betriebliche Faktoren sind die Auslastung der Arbeitskräfte und bei Saisonarbeitskräften die Bindung an den Betrieb, die eine kostenintensivere Handernte gegenüber einer kostengünstigeren maschinellen Ernte gesamtbetrieblich sinnvoll erscheinen lassen. Eigenbetriebliche Vollernter rechnen sich nur bei entsprechender Auslastung. Da aber beim Knollensellerie auf Zuckerrüben- und Kartoffelerntemaschinen zurückgegriffen werden kann, ist dies nicht der entscheidende Faktor, da diese von Lohunternehmern oder Maschinenringen vorgehalten werden. Beim Knollensellerie der im Herbst für die Einlagerung geerntet wird, spielt auch die Qualitätserhaltung eine Rolle. Hier hat sich im Vergleich der Betriebe in unterschiedlichen Anbauregionen gezeigt, dass neben objektiven Faktoren wie Beschädigungen der Knollen durch die Maschinen und die leichtere Identifikation von Krankheiten einzelner Knollen, die sich im Lager ausbreiten können, auch die subjektive Sicht der Betriebsleiter und hier vor allem betriebliche und regionale Traditionen eine Rolle spielen. Des Weiteren sind natürlich die notwendige Lagerdauer, der Vermarktungsweg und die Kapazitäten von Kühl- und Hallenlagern ein wichtiger Faktor.
Da Knollensellerie für die Einlagerung von Mitte Oktober bis Ende November geerntet wird, ist die Witterung ein weiterer entscheidender Faktor. Vor allem die Niederschlagsmenge und Verteilung beeinflussen die Befahrbarkeit des Bodens. Der Erntezeitraum wird zum einem von der Ausreife der Knollen und zum anderen vom zu erwartenden Frosteintritt beeinflusst. Eine mögliche Verkürzung des Erntefensters kann Ernteverfahren erzwingen die „schneller“ aber kostenintensiver sind. Das kann die Handernte mit viel Personal aber auch der Einsatz von teurer Großtechnik mit hoher Schlagkraft durch Lohnunternehmer sein.
Als Fazit kann festgestellt werden, dass die optimale Methode der Ernte betriebsspezifisch festgelegt werden sollte. Die Beratung kann bei der Optimierung der einzelbetrieblichen Verfahren eine entscheidende Rolle spielen, ist aber auf die Offenheit der Betriebsleiter für Veränderungen angewiesen.

Einfluss von Blütenstandsreduktion, Entblätterung und Zwischenpflanzung auf den Ertrag von Wintertomaten in Island

Christina Stadler

Agricultural University of Iceland

christina@lbhi.is

Die extrem geringe natürliche Sonneneinstrahlung im Winter ist in Island der hauptlimitierende Faktor für einen Gewächshausanbau. Deshalb ist für eine Ganzjahres-Gemüseproduktion eine Zusatzbeleuchtung erforderlich. In Island werden Kulturmaßnahmen gesucht, die den Tomatenertrag steigern. So wurde getestet, ob durch ein Ausbrechen von Blüten, durch die Entblätterungsstrategie oder durch eine Zwischenpflanzung ein Ertragszuwachs erzielt werden kann und wie sich dies im Deckungsbeitrag niederschlägt.

Im Forschungsgewächshaus der Landwirtschaftlichen Universität von Island wurden veredelte Tomaten (Lycopersicon esculentum Mill. 'Encore') in vierfacher Wiederholung in Bimsstein gepflanzt. Die Tomatenpflanzen mit einer Bestandesdichte von 2,66 Trieben/m^2 (Triebe/Pflanze) wurden mit Hochdrucknatriumdampflampen (HPS, 240 W/m^2) für maximal 18 Stunden beleuchtet. In einer Zelle wurden die Blütenstände auf 6 Früchte bis zur dritten Traube reduziert und auf 8 Früchte nach der dritten Traube. Da die Räumung des Gewächshauses vor der Neupflanzung notgedrungen einen Ernteausfall zur Folge hat, wurde auch der Effekt einer Zwischenpflanzung überprüft. Hierbei wurden neue Pflanzen zwischen die alten gepflanzt. Die Tomaten an den jüngeren Pflanzen waren nun bereits erntereif, sobald die älteren Pflanzen komplett abgeerntet waren. Zudem wurden zwei Entblätterungsstrategien getestet. Bei "viel Entblättern" wurde im Wesentlichen im Vergleich zum "normal Entblättern" früher mit dem Entblättern begonnen und es wurde während einer festgelegten Zeitspanne hinter dem jeweils neu entwickelten Blütenstand (Traube) ein Blatt entfernt.

Ein Ausbrechen von Blüten beeinflusste den akkumulierten marktfähigen Tomatenertrag negativ. Wurden Tomaten zwischengepflanzt, begann die Ernte verglichen mit nicht zwischengepflanzten Tomaten eine Woche später und der wöchentliche Ertrag war etwas geringer. Allerdings konnte durchgehend geerntet werden, wohingegen bei den nicht zwischengepflanzten Tomaten 8 Wochen bis zur Reife gewartet werden musste. Daher wurde durch eine Zwischenpflanzung am Ende ein signifikant höherer Tomatenertrag erzielt. Ein weiterer Ertragszuwachs konnte erreicht werden, indem viel entblättert wurde.

Aus ökonomischen Gesichtspunkten scheint sich eine Zwischenpflanzung sowie viel Entblättern von Tomaten zu rentieren, wohingegen sich ein Ausbrechen von Blüten nicht rechnete.

Eine Erklärung für unterschiedlichen Wasserverbrauch von Gemüse im Freiland und Lysimeter

Matthias Olberz, Jana Zinkernagel

Hochschule Geisenheim, Institut für Gemüsebau

matthias.olberz@hs-gm.de

Das Institut für Gemüsebau, nutzt Lysimeter, in sich geschlossene wägbare Behälter, zur Parametrisierung von kc-Werten für Gemüsekulturen zum Einsatz in der Geisenheimer Bewässerungssteuerung (GS). Die aus diesen Lysimetern erhaltenen kc-Werte sind, durch die Bauart bedingt, nicht ohne Einschränkungen auf Freilandkulturen übertragbar. Uns ist bekannt, dass eine zu hohe aktuelle Evapotranspiration (ET_a) gemessen wird. Daher werden die in Geisenheim parametrisierten kc-Werte in mehrjährigen Freilandversuchen evaluiert.
Ziel ist es zu klären, in welchen Eigenschaften sich Lysimeter und Freiland unterscheiden, und welche dieser Eigenschaften erklären, dass im Lysimeter zu hohe ET_a bestimmt und daraus resultierend zu hohe kc-Werte parametrisiert werden.
Dazu wurden in Geisenheim im Jahr 2014 zwei Anbausätze von Salat (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.) und Spinat (*Spinacia oleracea* L.), sowie ein Anbausatz von Zwiebel (*Allium cepa* L.) parallel im Freiland und in Lysimetern kultiviert und gleichzeitig Umwelt- und Wachstumsparameter der kultivierten Pflanzen erhoben. Diese umfassen Frisch- und Trockenmasse sowie Bodentemperatur, Temperaturmaximum und -minimum, Luftfeuchte, Einstrahlung und Windgeschwindigkeit.
Die Bodentemperaturverläufe im Freiland und Lysimeter unterscheiden sich je nach Kultur und Pflanzen-Entwicklungsphase. Die Salatkultur im Lysimeter weist größere Tag-Nacht Differenzen der Bodentemperatur als im Freiland auf, während diese Differenzen bei Spinat und Zwiebel nicht beobachtet werden können. Jedoch sind bei allen Kulturen an warmen Tagen im Lysimeter höhere Bodentemperaturen als im Freiland zu messen. Die Frischmasseentwicklung spiegelt diese unterschiedlichen Umweltbedingungen wieder. Beim ersten und zweiten Satz des Salats sind am Endboniturtermin signifikant unterschiedliche Kopf-Frischmassen gebildet worden. Daher ist zu schließen, dass durch die veränderten Temperaturen auch die Pflanzenentwicklung in den Systemen unterschiedlich verlief.
Es ist zu vermuten, dass sich der im Lysimeter gemessene Wasserverbrauch von dem im Freiland unterscheidet, da: Zum Einen die erhöhten Bodentemperaturen zu einer größeren Verdunstung beitragen, zum Anderen die Pflanzenentwicklung bei einigen Kulturen, verursacht durch die größeren Tag-Nacht Temperaturunterschiede, schneller verläuft. Dies würde dazu führen, dass der aus dem Wasserverbrauch errechnete kc-Wert für Freilandbedingungen zu hoch angesetzt würde. Über eine genaue Quantifizierung des Temperatureinflusses könnte der kc-Wert für Freilandbedingungen angepasst werden.

Effekt einer HTC-Kohle-Einarbeitung in Unterbodenlöss auf Wachstum und Entwicklung von Radies 'Eiszapfen' (*Raphanus sativus* L.)

Judit Pfenning[1], Christiane Munz[1], Sarah Schleicher[2], Andreas Schwarz[2], Wolff-Anno Bischoff[2], Wilhelm Claupein[1]

[1]Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften
[2]Gutachterbüro TerrAquat, Nürtingen

pfenning@uni-hohenheim.de

Die hydrothermale Karbonisierung ermöglicht aus organischen Reststoffen Produkte mit höherer Wertschöpfung herzustellen, die als Bodenhilfsstoff oder Ersatz von fossilen Brennstoffen verwendet werden können. Die Einarbeitung in landwirtschaftlich/gärtnerisch genutzte Böden könnte eine Möglichkeit darstellen, Pflanzenwachstum und -entwicklung durch die Beeinflussung des Nährstoff- und Wasserhaushaltes im Boden zu fördern. Der Effekt einer HTC-Einarbeitung wurde beim Anbau von Radies 'Eiszapfen' in einer Kastenanlage unter Freilandbedingungen im Jahr 2014 untersucht. Auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb Gartenbau, Universität Hohenheim, wurden drei Sätze Radies (*Raphanus sativus* L.)'Eiszapfen' im Zeitraum 22.04.2014 bis 23.10.2014 in 36 Parzellen (0,5 m x 3 m) in vier Neigungsstufen (0 °, 4 °, 8 °, 12 °) angebaut. Die Parzellen wurden im Herbst 2013 mit Unterbodenlöss befüllt. Mit der gleichzeitigen Einarbeitung von Biokohle (Zumischung 3% Masse) bestehen die Varianten (1) reiner Unterbodenlöss (Löss), (2) HTC-Kohle mit einem Dekanter (HTC-DK) entwässert und (3) HTC-Kohle mit einer Filterpresse (HTC-FP) entwässert. Die HTC-Kohle wurde aus Gärrestepresswasser bei 210 °C für sechs Stunden hergestellt. Vor der Aussaat erfolgte eine Düngung zur Nivellierung des Angebots an pflanzenverfügbarem Stickstoff, Phosphor und Kalium, basierend auf Ergebnissen von Bodenproben. Bewässerung sowie Pflanzenschutzmaßnahmen wurden nach Bedarf durchgeführt.
Die Bonitur von Wachstum und Entwicklung der Eiszapfenpflanzen erfolgte durch ausgewählte BBCH-Stadien sowie Pflanzen- und Bodenproben bei Erreichen der sichtbaren Erntereife. Das Auflaufverhalten der Eiszapfenpflanzen wurde nicht durch die Zumischung von Biokohle beeinflusst. Nachfolgend war eine schnellere Entwicklung der Eiszapfenpflanzen auf Parzellen der HTC-Varianten zu beobachten, so dass bei allen Sätzen zwei Probenahmetermine zum Zeitpunkt der Erntereife durchgeführt wurden. Die HTC-Kohle-Einarbeitung hatte eine positiven Effekt auf den Gesamtertrag und marktfähigen Anteil von Radies.

Nachweis von Pflanzenviren mit „Antikörper-Mimics“ aus Phagen Bibliotheken

Dominik Klinkenbuß, Prof. Dr. Edgar Maiss

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, Deutschland - Kompetenznetz WeGa Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme

klinkenbuss@ipp.uni-hannover.de

Phytopathogene werden weltweit routinemäßig mit serologische Methoden wie z.B. dem ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) nachgewiesen. Neben den bekannten Vorteilen wie die Robustheit, die relativ einfache Handhabung und die Eignung für Massentests, sind Sie jedoch von begrenzten Ressourcen abhängig, da die benötigten Antikörper nachproduziert und validiert werden müssen. Das Ziel dieser Studie war die Verringerung dieser Nachteile durch die Verwendung sogenannter *antibody mimics*, die sich schneller und gezielter produzieren lassen. Die *mimics* stammen aus einer Phagen Bibliothek und sind gegen spezifische Zielmoleküle gerichtet. Die Bibliothek beinhaltet dabei Millionen unterschiedlicher Phagen mit einzigartigen artifiziellen Fusionsproteinen und wird in einem sogenannten Biopanning verwendet. Dabei werden Kombinationen aus Phage und Fusionsprotein gesucht, die eine hohe Bindungskapazität zum Zielmolekül aufweisen. In dieser Arbeit wurden die kommerziell erhältlichen Phagen-Bibliotheken Ph.D.$^{\mathring{U}}$-12 und Ph.D.$^{\mathring{U}}$-C7C (New England Biolabs GmbH) in Panningrunden gegen phytopathogene Viren bzw. exprimierte Hüllproteine dieser Viren eingesetzt. In diesem Projekt konnten im Folgenden konservierte Sequenzen von Phagen bestimmt werden, die positive Ergebnisse im ELISA mit aufgereinigtem TMV ergaben, während Phagen ohne die spezifischen Aminosäuremotive einen Nachweis nicht ermöglichten. Die abschließenden Versuche mit infiziertem Pflanzenmaterial und ausgewählten Phagen wiesen jedoch auf ein Problem mit der Spezifität dieses Systems hin. Alle ELISA-Nachweise zeigten eine Kreuzreaktion mit gesundem Pflanzenmaterial, die teilweise höher als die eigentliche Reaktion mit infiziertem Material war. Um dieses Problem zu lösen, wurde eine weitere Phagenbibliothek gegen die Zielmoleküle gescreent. Die Wahl fiel dabei auf die „Human Single Fold scFv Libraries I + J (Tomlinson I + J)“, deren Fusionsproteine im Gegensatz zu den vorher verwendeten Bibliotheken aus einer Kombination aus Phagenprotein und einem „*single chain variable fragment*“ (scFv) bestehen. Im Folgenden konnten Phagen bestimmt werden, die zu keiner Kreuzreaktion und einem positiven Resultat mit exprimierten Hüllproteinen führten. Der Nachweis aus infizierten Pflanzen steht dabei noch aus, jedoch weisen die Ergebnisse darauf hin, dass auf Phagen basierende „antibody mimics“ möglicherweise nützliche Werkzeuge für die Vereinfachung und Verbesserung von ELISAs beim Nachweis von Phytopathogenen sind. Diese Studie läuft dabei innerhalb des WeGa Kompetenznetzwerks und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert.

Surface wetness induced microcracks in the cuticle are causal in Elstar skin spot

Bishnu P. Khanal[a], Andreas Winkler[a], Eckhard Grimm[a], Moritz Knoche[a], Julian Lindstaedt[b], and Dirk Köpcke[b]

[a]Institute for Horticultural Production Systems, Fruit Science Section, Leibniz University Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, Germany
[b]Fruit Research Center Jork, Chamber of Agriculture Lower Saxony, Moorende 53, 21635 Jork, Germany

khanal@obst.uni-hannover.de

Skin spot is a commercially important disorder of 'Elstar' apples (*Malus* × *domestica* Borkh.). This disorder develops after removal from controlled atmosphere storage. Skin spots are irregular patches of small, brown blemishes. The objectives of our study were (1) to characterize skin spot at a macroscopic and microscopic scale and (2) to establish the effect of surface wetness on the severity of skin spot.

Microscopy of fruit skin cross-sections revealed a browning of protoplasts (coagulated) and of cell walls that extended into the hypodermis. Skin spots were always associated with microcracks in the cuticle. Staining skin sections without skin spots with calcofluor white resulted in white fluorescing cell walls, but not within a skin spot. Instead within a skin spot, cell walls stained with phloroglucin/HCl indicating the presence of lignin. The area affected by skin spots was positively and linearly correlated with the area infiltrated by acridine orange which penetrates through microcracks. Skin spot areas were correlated with a 2.5-fold increase in water vapor permeability compared with unaffected areas. Surface wetness, manipulated in the field using sprinklers operated above sheltered trees, induced skin spots when applied between 44 DAFB and maturity, but not before 44 DAFB. Over a 9-year period, the severity of skin spot in commercially grown apples was positively correlated to the number of rainy days later in the season. Our data demonstrate that skin spots arise from cuticular microcracks, which result from exposure of fruit to surface wetness during later stages of development. Suitable countermeasures to prevent skin spot aim at open canopy structures to minimize fruit surface wetness periods.

Tomato on rootstocks with resistance to corky root rot - effects on plant growth, fruit yield and quality

Lilian Schmidt, Sophia Sorg, Philipp Strauss, Sebastian Pohl, Jana Zinkernagel

Institut für Gemüsebau, Hochschule Geisenheim

Lilian.Schmidt@hs-gm.de

Corky root rot is a soil-borne fungal disease, leading to stunted roots. Consequently the uptake of water and nutrients is decreased which can result in reduced fruit yield in tomato production. To overcome this problem for soil cultivation, tomato plants can be grafted on rootstocks with resistance to corky root rot. However, it is not known whether it is possible to assess the incidence of infection with corky root rot by regular assessment of plant growth parameters. To test this, the tomato varieties 'Vanessa' (agri-Saaten GmbH, Bad Essen, D), 'Hamlet' (HILD samen gmbh, Marbach am Neckar, D) and 'Lyterno' (Rijk Zwaan B.V., De Lier, NL) were grown without grafting and grafted onto the rootstocks 'Emperador' (Rijk Zwaan B.V.) and 'Spirit' (Dürr Samen, Reutlingen, D) which both have intermediate resistance against corky root rot, in 2014. Each combination of the factors variety and grafting had four replications which were arranged in blocks within a greenhouse. The plants were planted in soil in late May 2014. Plant height, leaf number and number of inflorescences were weekly assessed on two plants per plot (n=8 plants per treatment) in the first month after planting. Harvest of single fruits took place from July to September 2014. At the end of the cultivation period, the incidence of corky root rot was rated on those plants used to assess the growth parameters.
Average plant height growth during four weeks after planting was most for 'Lyterno' and the non-grafted variety. The number of leaves and flowers did not differ between rootstocks for 'Lyterno' and 'Vanessa' . However, the number of inflorescences was higher in the non-grafted variety of 'Hamlet', but the yield of marketable fruits was not impacted by the rootstocks. The incidence of corky root rot was strongly affected by variety and grafting treatment, with the plants on 'Emperador' being least infected. The incidence of corky root rot was not correlated to plant height, leaf and flower numbers as well as fruit yield and final above-ground biomass. Thus, prediction of the incidence of corky root rot infection by regular assessment of plant growth parameters is not possible.

Influence of Arbuscular Mycorrhiza on Low Temperature Stress of Petunia

Henning von Alten

Leibniz Universität Hannover, Abt. Phytomedizin

von-alten@ipp.uni-hannover.de

Greenhouse cultivation of horticultural crops can be very energy consuming. This applies particularly to crops that need to be produced obligatory in the cold season, including e.g. petunias. A reduction of culture temperatures could contribute to energy saving. However, this requires that growth, development and quality of the plants are not affected negatively. As part of the study reported here, influence of arbuscular mycorrhizal fungi (AMP) on low temperature tolerance of petunia was investigated. 14 AMP isolates were tested for their effects in a screening under 12.5 and 16.0 °C. The AM effects proved to be dependent on the combination between host plant cultivar and AMP isolate. A *Rhizophagus irregularis* isolate (BEG 144) promoted growth of the petunia cultivar Mitchell. These effects were characterized by physiological (sugar levels) and molecular studies (transcriptome analysis). Under reduced temperatures an accumulation of monosaccharides, especially glucose, in the source tissue was observed. Here AM induced a much earlier increase in glucose and fructose contents. This fast incorporation of sugar in response to cold temperatures is interpreted as a protective mechanism. The transcriptome analysis confirmed that AM can contribute to the compensation of different effects of low temperatures and can lead to an induction of proteins known in connection to chilling stress adaptation. One consequence of cooler cultivation was expected to be an increased disease risk to the plant, thus studies on the risk of *Botrytis cinerea* and *Pythium ultimum* infections were done. The results showed that elevated humidity associated to reduced temperatures are a major factor influencing these diseases. The combination of reduced culture temperature (13.5 °C) and elevated soil moisture (34 vol%) or air rel. humidity (85%) resulted in a stronger attack by the fungal pathogens.

Potential contribution of Vertical Farms to increase the overall Energy Efficiencies of Cities

Daniel Podmirseg

Institute for Buildings and Energy, Technical University of Graz, Austria

podmirseg@tugraz.at

Agricultural production gets more and more energy intense, completely dependent on cheap and abundant oil and gas. “It is becoming a concern that the reliance of global food system on fossil fuel increases drastically.“[1] In fact it’s an intrinsic factor of energy consumption of conventional food production that lies in the structural coupling between the oil- and the food industry. Regarding future food supply, it is necessary to understand if Vertical Farming can make cities more energy independent, especially from hydrocarbon energy. First findings within the author’s dissertation show a huge distress in energy consumption, beyond “farm gate” .
Actually a third of world energy consumption accounts of the system “nutrition” , 25 % of it within the farm gate. This means 1,48 kwh/m^2/a, primarily from hydrocarbon energy, as average on our agricultural fields worldwide.[2]

Findings in annual daylight simulations of different production typologies (soil based agriculture, greenhouse and stacked greenhouses make visible that power for light is the key energy factor to work with to make this production entity more energy efficient.[3] The parametric simulation model investigates daylight availability for Lycopersicon Esculentum Mill, considering recommended PPFD (μmol/m^2/s) and daylight integral (DLI) for photosynthesis. [4] The conventional typology of skyscrapers, based on the results, considering daylight for photosynthesis of plants with intense requirements for daylight, can be considered a sub-optimal system.

Vertical farms have the potential to implement local social and economic interdependencies. To enable these advantages, on a design basis, investigations on new typologies are necessary to make Vertical Farms literally fruitful and keeping up the distressing properties (from a socio-economic and energetic perspective) of a decentralized, regional food production with short food supply chains.

The end of cheap fossil fuels carries a huge potential for architects and urban planners – we can move away from representing abstract, non-spatial processes and identities but creating spaces for dynamic local interactions by keeping holistic system analysis – on a social but also on an energetic level.

A promising typus for this might be the Vertical Farm.

1: 2011, FAO, K.McDonald
2: 2008, Energy in Nature and Society, Smil, 2015 own calc.
3: 2013, Bauhaus Solar Kongress, Podmirseg
4: 2008, Arizona University, Giacomelli

Vergleich von vertikalen Begrünungssystemen hinsichtlich ihrer Wasserabgabe an die Raumluft

Annette Bucher; Franziska Kohlrausch; Dietmar Prucker

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

annette.bucher@hswt.de

Energetisch hocheffiziente Gebäude haben eine dichte, hochwärmegedämmte Gebäudehülle. Vor allem in der kalten Jahreszeit können Probleme mit einer zu niedrigen relativen Luftfeuchte auftreten, die sich negativ auf das Wohlbefinden der Nutzer auswirkt. Eine technische Lösung zur Erhöhung der relativen Luftfeuchte birgt die Gefahr einer Verkeimung. Aus vorangegangenen Untersuchungen an der Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan ist bekannt, dass durch Topfpflanzen die relative Luftfeuchte bestenfalls um 5 % angehoben werden kann (Köhler et al. 2004; DeGa 29/2004, S. 40-42). Dies ist nicht ausreichend, um relative Luftfeuchten von unter 20 %, wie sie in Gebäuden auftreten können, auf ein behagliches Maß von 40 bis 60 % (FLL, 2011; Innenraumbegrünungsrichtlinie) anzuheben.

Im Rahmen des Projektes, gefördert von der Forschungsinitiative Zukunft Bau, soll geprüft werden, ob der Einsatz einer funktionalen Begrünung zur Lösung geeignet ist. Der Focus lag auf vertikal in den Raum gestellten Substrat-Trägersystemen, die eine hohe Verdunstungsrate und chemisch-physikalisch stabile Eigenschaften aufweisen. Die Verdunstung erfolgt passiv und ist daher als hygienisch unbedenklich anzusehen.

Folgende Systeme mit mineralischen, flächigen Trägermaterialien wurden ausgewählt: Moving Wall (Sempergreen), Vertiko (Vertiko GmbH), Wonderwall (Copijn Utrecht), Wallflore (Wallflore Systems), Vertical Green (Ruof Grün Raum Konzepte) und Grüne Wand (H & W Bewässerung GmbH).

Die Erfassung der Verdunstungsleistung der Begrünungssysteme erfolgte unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus. Dabei wurden über den Gewichtsverlust im Tagesverlauf maßgebliche Rückschlüsse auf die Wasserabgabe der Systeme gezogen. Die im Raum herrschenden Klimaverhältnisse (Temperatur, relative Luftfeuchte, Licht, Luftbewegung) wurden parallel dazu mittels Fühlern und Datenloggern erfasst und zu den verdunsteten Wassermengen in Beziehung gesetzt.

Wasserabgaben von rund 1200 g m^{-2} in 24 Stunden erreichten die Systeme Moving Wall, Vertical Green und Grüne Wand. Dagegen zeigte das System Wallflore nur eine Wasserabgabe von knapp 600 g m^{-2} in 24 Stunden. Mittlere Wasserabgaben wiesen die Systeme Vertiko und Wonderwall auf.

Vor allem die Systeme Grüne Wand und Vertical Green reagierten mit der Wasserabgabe auf die relative Luftfeuchte im Raum: Bei niedriger Luftfeuchte wurde vergleichsweise mehr Wasser pro Zeit abgegeben als bei hoher Luftfeuchte, d.h. diese Systeme wiesen eine Fähigkeit zur Selbstregulation auf.

Hinsichtlich des Pflanzenwachstums und der technischen Zuverlässigkeit wurden Unterschiede zwischen den Systemen festgestellt.

A 2-line ferrihydrite coated sand as a substrate matrix for an urban park Technosol.

Eleonora Flores Ramírez, Peter Dominik, Martin Kaupenjohann

Technische Universität Berlin

eleonorluwz@mailbox.tu-berlin.de

The sealing and destruction of green areas in cities have led to a detriment of ecological services that soils naturally perform in these areas, with several negative consequences for the welfare of the people and the environment. Nowadays, the design of Technosols aiming at the creation of specific soil functions for plant support to develop new green areas is one of the efforts that may counteract this damage. In this project, we focus on the development of a designed soil that can be mounted on sealed surfaces, which allows rapid drainage and at the same time stores enough water for plants and provides nutrients. As part of the mixture of substrates of this Technosol, a sand coated with a 2-Line ferrihydrite (2L-FH) was produced to create adsorption surfaces to retain mainly P for a midterm nutrient pool. Iron oxides play a crucial role for the surface chemical reactivity of the soil solid phase and the stability of soil structure. We developed an easy coating process where the 2L-FH was synthesized first and then mixed with standard sand. The mechanical durability of the coating was tested, and the results indicate that, after shaking the 2L-FH coated sand for 1000 min with water, the particles of the coating presented a higher Z-potential (16,95 $\pm$ 0,78 mV) compared with the non-shaken (2,50 $\pm$ 0,14 mV), a smaller and homogeneous size (5,56 $\pm$ 0,19 μm vs 14,67 $\pm$ 2,31 μm, respectively), and kept 70% of Fe after shaking. These changes in the 2L-FH particle characteristics could enhance the stability and quality of the coating, by a higher attachment due to charge difference. Also, the smaller size of the coating particles increased its specific surface area, allowing a larger anion adsorption capacity. A P-sorption isotherm was made with the 2L-FH coated sand and the resulting values are within the common rates for natural soils. This 2L-FH coated sand with a 1000 min shaking is an easy option to generate a stable iron coating that can be used as part of a designed Technosol.

Ungenutzte Potentiale des Schulgartens: Bestandsaufnahme in Berlin-Neukölln und Handlungsempfehlungen für die Zukunft

Regina Fuhrmann, Cornelia Oschmann, Marcel Robischon

Fachdidaktik Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Albrecht Daniel Thaer-Institut und FG Urbane Ökophysiologie der Pflanzen, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Humboldt-Universität zu Berlin

rfuhrmann@online.de

Nicht nur in der Berliner Bildungslandschaft stellen die Umsetzung von Inklusion und Mehrsprachigkeit als Querschnittsaufgaben gegenwärtig zentrale Aufgaben und Herausforderungen dar. Inwieweit und unter welchen Voraussetzungen können (und sollten) Schulgärten hierzu einen Beitrag leisten?

Über die in vielfacher Hinsicht positiven Effekte von Schulgartenarbeit herrscht in der Forschung seit langem Konsens. Ihr wird u.a. ein förderlicher Beitrag zum handlungs- und erlebnisorientierten, entdeckenden Lernen zugeschrieben. In der Praxis sind die fachlichen, produktionsorientierten Aspekte jedoch häufig den sozialen und kommunikativen Kompetenzen übergeordnet. Zugleich häufen sich in allen Schulformen die Klagen über Konzentrations- und Aufmerksamkeitsdefizite bis hin zu ADHS, sprachlichen Einschränkungen (Deutsch als Zweitsprache, aber auch Muttersprachler) häufen und eine zunehmende Naturferne bis hin zum Natur-Defizit-Syndrom mit allen Begleiterscheinungen für die langfristige sozial-emotionale Entwicklung bei den Kindern und Jugendlichen zu beobachten ist.

Im Bundesdurchschnitt verfügt etwa jede vierte Schule über einen Schulgarten. In Berlin-Neukölln haben 50% der Schulen einen Bezug zu Schulgärten, allerdings besucht ein Großteil insbesondere der SchülerInnen nichtdeutscher Herkunftssprache eine Schulform (Gemeinschaftsschule/Integrierte Sekundarschule), die bislang am wenigsten Berührung mit Schulgärten hat. Zwar ist die Quote der Grundschulen mit schulgärtnerischen Aktivitäten sehr hoch, jedoch spielt in den höheren Klassen das Thema kaum noch eine Rolle, von einigen positiven Ausnahmen abgesehen. Nutzen die schulischen Beschäftigten (Lehrkräfte, Sozialpädagogen, Erzieher) vor diesem Hintergrund bereits fächerübergreifend die Potentiale des Schulgartens oder können hier Fortbildungsschnittstellen identifiziert werden?

Im Fokus der hier vorzustellenden empirischen Studie steht, die derzeitige organisatorische und inhaltlich-curriculare Einbindung des Schulgartens in den schulischen Alltag und die Unterrichtspraxis zu erfassen. Dabei wird auch die Frage aufgeworfen, in welcher Form Schulgärten gezielt dazu eingesetzt werden, einen Beitrag zur Förderung der Sprachkompetenz in Schule und Berufsbildung zu leisten. Diese Aspekte sind bislang wenig erforscht, obgleich lebensweltliches Sprachhandeln gerade für den Zweitspracherwerb besonders förderlich ist. Der Schulgarten erscheint als multifunktionaler Lern- und Lebensraum, für dessen umfassende Einbindung konkrete Praxisempfehlungen vorgestellt und diskutiert werden sollen.

Stand des Wissens über die genetischen Grundlagen der Blütenbildung bei Apfel *Malus* × *domestica* Borkh.

Henryk Flachowsky, Magda-Viola Hanke

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an Obst

henryk.flachowsky@jki.bund.de

Die Blüteninduktion erfolgt bei unseren Obstgehölzen bereits im Sommer des Vorertragsjahres. Dabei kommt es unter geeigneten Bedingungen in den Blättern bzw. den Zellen des Apikalmeristems zur Induktion von Genen, welche die Blütenbildung fördern (Blütenintegratoren), während andere Gene, welche die Blütenbildung unterdrücken (Repressoren) zu dieser Zeit in ihrer Aktivität zurückgefahren werden. Ausgehend vom Kenntnisstand über die Prozesse der Blütenbildung bei Modelpflanzen, konnten in den letzten Jahren verschiedene Schlüsselgene der Blütenbildung bei Apfel identifiziert und funktionell charakterisiert werden. Dabei wurden neben den beiden Homologen *MdFT1* und *MdFT2* des Integratorgens *FLOWERING LOCUS T* (*FT*), auch die homologen Gene *MdTFL1.1* und *MdTFL1.2* des Repressorgens *TERMINAL FLOWER1* (*TFL1*) näher untersucht. Bei *MdFT1* und *MdFT2* handelt es sich um Gene, die bei Überexpression zu einer frühzeitigen Blütenbildung führen. Zu einer solchen frühzeitigen Blütenbildung kommt es auch nach einem gezielten Abschalten der beiden *TFL1* homologen Gene des Apfels. Neben ihrer Funktion als Blütenrepressor scheinen diese beiden Gene auch für die Kontrolle des vegetativen Wachstums zuständig zu sein. Die gezielte Überexpression anderer Gene (*LEAFY*, *APETALA1* und *CONSTANS1*), die als Schlüsselgene der Blütenbildung bei Modelpflanzen bekannt sind, zeigten bei Apfel weniger deutliche Effekte. Interessant ist vor allem auch die Tatsache, dass das *BpMADS4* Gen der Birke, welches homolog zum Blütenintegratorgen *FRUITFUL* (*FUL*) ist, im Apfel zu einer starken Verkürzung der juvenilen Phase sowie zu einer Induktion der Blütenbildung führt. Der Vortrag startet mit einem Überblick über das Wissen zu den genetischen Prozessen der Blütenbildung bei Modelpflanzen und reflektiert dann den aktuellen Stand bei unseren Obstgehölzen.

Das Potential einer baum-individuellen mechanischen Blütenausdünnung im Hinblick auf Ertrag und Qualität der Apfelsorten 'Elstar', 'Gala' und 'Pinova'

Michael Pflanz[1], Manuela Zude[1], Michael Zoth[2], Andreas Riehle[2], Robin Gebbers[1]

[1]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam
[2]Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB), Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg

mpflanz@atb-potsdam.de

Im Erwerbsobstbau steht für die Einhaltung von Mindestanforderungen des Handels hinsichtlich Fruchtgröße und langfristig hohen Erträgen die mechanische Ausdünnung von Blütenanlagen und Einzelblüten als ökologische und wirtschaftlich notwendige Pflegemaßnahme zur Verfügung. Obwohl die Fruchtgröße von zahlreichen exo- und endogenen Faktoren beeinflusst wird und baum-spezifisch variiert, erfolgt die Ertragsregulierung in der Praxis flächeneinheitlich. Bei Vernachlässigung des räumlich variablen Ausdünnungsbedarfs werden Bäume mit geringem Blütenansatz meist unnötig stark ausgedünnt, während an dicht blühenden Bäumen zu viele Blütenorgane verbleiben.
Im Feldversuch 2011 wurde das System an *Malus x domestica* Borkh. 'Pinova' (n=220) und 'Elstar' (n=220) erprobt. Es wurde gezeigt, dass eine adaptive Ausdünnung bei variierenden Rotationen (U min^{-1}=200, 240, 280 und 320) den Ertrag vermarktungsfähiger Früchte signifikant erhöht. Bei 'Elstar' war die Anzahl an Tafeläpfeln (Durchmesser $>$65 cm bzw. 117 g) signifikant höher, wenn der Fruchtbehang nicht größer als 125 Früchte pro Baum war. Bei stärkerer Ausdünnung (100 Früchte pro Baum) konnte die nächsthöhere Vermarktungsklasse (70 mm Fruchtdurchmesser bzw. 121 g) erreicht werden. Signifikante Unterschiede bezüglich der Fruchtfleischfestigkeit wurden bei der Sorte 'Pinova' gemessen. Mit einem Wert von 9,17 kg cm^{-2} war die mittlere Festigkeit pro Frucht an Bäumen mit einem Behang von bis zu 35 Früchten pro Baum signifikant höher als an Bäumen mit Behangsstärken von 35-70 Früchten (8,50 kg cm^{-2}) und 105-140 Früchten (7,78 kg cm^{-2}). In 2014 wurden die Versuche an *Malus x domestica* Borkh. 'Elstar' (n=220) und 'Gala' (n=100) wiederholt.
Insgesamt hängt der ökonomische Erfolg der adaptiven Ausdünnung von der Variabilität in der Erwerbsobstbauanlage ab. Auf Basis der Ertragsermittlung im Untersuchungszeitraum 2011 ist von einem erhöhten Ertrag (Premiumware, Handelsklasse I) von 5% auszugehen, ohne hierbei positive Effekte durch reduzierte Alternanz zu berücksichtigen.

Abbau der Fruchtfleischfestigkeit bei Apfel: Ist es ein Ethylensynthese-induzierter Prozess?

Telse Zimmermann[1,2], Dominikus Kittemann[1,2], Jens N. Wünsche[1]

[1]Universität Hohenheim, [2]Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB)

telse_zimmermann@uni-hohenheim.de

Das gasförmige Pflanzenhormon Ethylen ist für seine reifeinduzierende Wirkung bei Apfelfrüchten bekannt und wird durch die Enzyme ACC-Synthase (ACS) und ACC-Oxidase (ACO) synthetisiert. In der Nacherntephase ist die Abnahme der Fruchtfleischfestigkeit, die je nach Sorte unterschiedlich schnell erfolgt, ein oftmals unerwünschter Reifeprozess. Ein möglicher Zusammenhang zwischen der Allel-Kombination von MdACS1 sowie der Ethylensynthese und der Festigkeitsabnahme bei Apfelsorten ist in der Literatur beschrieben.
Zur weiteren Ursachenforschung zum Verlust der Fruchtfleischfestigkeit bei Apfel wurden die schnell weichwerdenden Sorten Elstar und Golden Delicious sowie die festfleischige Sorte Pinova verwendet. Alle Sorten wurden zum optimalen Erntetermin nach Streif-Index geerntet und für 4 Monate im Kühllager bei 10°C gelagert. Ein Drittel der Früchte wurde unbehandelt belassen, zwei Drittel wurden ab 3 Tage nach Ernte (TnE) in wöchentlichen Intervallen für jeweils 48h mit 150ppm Ethylen behandelt, wobei die Hälfte der Früchte einmalig 1 TnE mit 625ppb 1-Methylcyclopropen (1-MCP) behandelt wurde. Erfasst wurden Fruchtfleischfestigkeit, Etyhlenproduktionsraten, sowie die Aktivität der Enzyme ACS und ACO in ein- bis zweiwöchigen Abständen.
Die Fruchtfleischfestigkeit der Kontrollfrüchte nahm bei Elstar und Golden Delicious innerhalb von 7-28 TnE ab, wohingegen sich der Festigkeitsverlust bei Pinova erst nach 56 TnE einstellte. Die 1-MCP-Behandlung führte gegenüber den Kontrollfrüchte bei allen Sorten zu einem deutlich verlangsamten Abbau der Fruchtfleischfestigkeit. Ethylenproduktionsraten und ACO-Aktivitäten waren bei Golden Delicious zu allen Messzeitpunkten signifikant höher als bei Elstar und Pinova, welche vergleichbare Werte auswiesen. 1-MCP-behandelte Früchte hatten bei allen Sorten einen zeitlich verzögerten Anstieg der Ethylenproduktionsrate und ACO-Aktivität im Vergleich zu den Kontrollfrüchten. Die ACS-Aktivität bei Elstar und Pinova war in fast allen Behandlungsvarianten und zu allen Messzeitpunkten nicht detektierbar. Im Vergleich dazu stieg die ACS-Aktivität von Golden Delicious Kontrollfrüchten bis 28 TnE an, die 1-MCP-Behandlung bewirkte dagegen einen verzögerten Anstieg.
Basierend auf den Ergebnissen ist der sortenspezifische Abbau der Fruchtfleischfestigkeit bei Äpfeln nicht ursächlich durch die Ethylenproduktionsrate der Früchte ausgelöst, sondern möglicherweise eng mit Dichte und Aktivität der Ethylenrezeptoren korreliert. Um dies genauer zu untersuchen sollen die Ethylenrezeptoren über Proteinanalysen und Genexpressionsstudien näher charakterisiert werden.

Anwendung von Cytokininen in der Vermehrung von Kochbananen

Paul-Friedemann Melichar, John Opata, Prof. Dr. Jens Wünsche, Beloved Mensah Dzomeku

Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Ertragsphysiologie der Sonderkulturen, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart

melichar@uni-hohenheim.de

Virusfreies qualitativ hochwertiges Pflanzenmaterial aus der Gewebekultur steht für viele Kleinbauern in Afrika nicht zur Verfügung, da diese entweder nicht vorhanden oder zu teuer sind. Dementsprechend gibt es vermehrt Anstrengungen klonale Vermehrungsmethoden zu finden, um Genotypen von Musa spp. lokal, gesund und preiswert zu produzieren. Gesundes Pflanzenmaterial wird benötigt, da durch vegetative Vermehrungsmethoden von Musa spp. Krankheiten und Schädlinge von einer Plantage zur nächsten leicht übertragen werden können. Gewächshausversuche zur Vermehrung von Musa spp. (AAB) wurden von Juni bis November 2014 am Crops Research Institute in Kumasi, Ghana, durchgeführt. Insbesondere sollten durch den Einsatz von Cytokininen eine höhere Anzahl an Trieben aus den Pflanzen der lokalen Kochbanenensorten „Apantu“ und „Oniaba“ entstehen. Folgende cytokininhaltige Materialien wurden im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle in einer vollständig randomisierten Versuchsanlage verwendet: (1) Kokosnusswasser (KW), (2) KW und püriertes Kokosnussfleisch (KF), (3) KW und unreife, pürierte Papayafrüchte (P), (4) KW + KF + P, (5) Benzylaminopurin ($5*10^{-3}$ M; BAP). Im ersten Versuch wurden jeweils 6 Jungpflanzenrhizome der Sorte „Apantu “ für 30 min oder 60 min in die sechs wässrigen Ansätze getaucht. Zur Brechung der Apikaldominanz und Förderung der lateralen Triebbildung wurde ein Kreuzschnitt an den Rhizomen vorgenommen. Im zweiten Versuch wurden jeweils 6 Rhizome abgeernteter Mutterpflanzen der Sorte „Apantu“ mit bereits natürlich gebrochener Apikaldominanz für 60 min in die sechs wässrigen Ansätze getaucht. Im dritten Versuch wurden jeweils 36 Jungpflanzenrhizome der Sorten „Apantu“ und „Oniaba“ verwendet, wobei die Apikaldominanz in der Mitte des Rhizoms durch eine Bohrung zerstört wurde und jeweils 8 ml eines Ansatzes in die Löcher von 6 Pflanzen gefüllt wurden. In allen Versuchen wurden Sägespäne als Wachstumsmedium verwendet und die Pflanzen wuchsen unter Schattierungsnetzen mit etwa 40% des verfügbaren Lichtes. Folgende pflanzliche Parameter wurden erhoben: Trieb- und Wurzelanzahl, Pflanzenhöhe, Umfang des Pseudostamms und Chlorophyllkonzentration der Blätter. Die Ergebnisse werden auf der Tagung präsentiert und diskutiert.

Entwicklung eines LAMP-Protokolls für den Nachweis von *Candidatus* Phytoplasma *pyri*, den Erreger des Birnenverfalls

Angela Siemonsmeier[1,a], Johannes Hadersdorfer[1], Michael Neumüller[2], Dieter Treutter[1]

[1]Technische Universität München, FG Obstbau, [2]Bayerisches Obstzentrum Hallbergmoos

[a]Angela.Siemonsmeier@gmx.de

Phytoplasmen sind zellwandlose Bakterien der Klasse *Mollicutes*. Arten der taxonomischen Gruppe 16SrX innerhalb der Gattung *Candidatus* Phytoplasma verursachen ökonomisch bedeutende Erkrankungen an Obstbäumen. Hierzu zählt auch *Candidatus* Phytoplasma *pyri*, der Erreger des Birnenverfalls (Pear decline), einer der schwerwiegendsten Krankheiten der Birne. Ziel dieses Forschungsprojektes war die Entwicklung eines feldtauglichen Protokolls zum Nachweis des Pear decline-Phytoplasmas in infiziertem Pflanzenmaterial mit hoher Sensitivität bei niedrigen Kosten und geringem Arbeitsaufwand, weshalb die LAMP-Methode (Loop-mediated isothermal amplification) für den Nachweis von Phytoplasma-DNA gewählt wurde. Eine DNA-Polymerase mit hoher Strangverdrängungsaktivität sowie ein spezielles Primerdesign ermöglichen hierbei den Ablauf der Reaktion bei einer konstanten Temperatur. Die hohe Toleranz der DNA-Polymerase gegenüber Inhibitoren erlaubt die Verwendung von Pflanzenrohextrakten, wodurch auf eine zeitaufwendige DNA-Extraktion verzichtet werden kann.

Red light promotes compact growth of sunflowers

Thomas Schwend, Dietmar Prucker, Heike Mempel,

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

thomas.schwend@hswt.de

Light quality has a profound effect on plant morphology. Previously it has been shown that exposure to blue light reduced plant height while high levels of far-red light promotes plants to grow tall. However, many data were obtained before it was possible to produce light of specific wavelength with LEDs. Instead, light of the desired wavelength was produced with filters. To learn more about the effects of light on morphology we grew the model plant Helianthus annuus with different lamps emitting various ratios of red (650 nm), blue (450 nm) and far-red (750 nm) light. Experiments were conducted from September to December, when the solar background radiation was at a minimum. In contrast to previous data our data show that sunflowers cultivated with red light grew compact and had large leaves, whereas sunflowers cultivated with blue light were open and had small leaves. Regression analysis showed that there was a significant correlation of compactness and the amount of red light. The correlation was independent from far-red light. This data shows that red light promotes compact growth. Moreover, plants grown with red light had a higher rate of photosynthesis, accumulated more starch and produced more biomass. Since this data contradicts previous theories on the effect of light quality on plant morphology we repeated this experiment in three successive years. The data of these experiments are consistent.

Einsatz von LED Belichtung zur Qualitäts-Optimierung von Sportrasen

Susanne Rühmann

Gewächshauslaborzentrum Dürnast

susanne.ruehmann@wzw.tum.de

Licht-Qualität ist ein wichtiger Einflussfaktor für Pflanzen und beeinflusst nicht nur die Physiologie und den Primärstoffwechsel, sondern steuert auch den Flavonoid Gehalt. Spezifische Lichtrezeptoren steuern fotomorphogenetische Prozesse und die Stomata-Regulation. Rot- und Blau-Licht-Rezeptoren wirken maßgeblich auf photosynthetische Prozesse und sind die Basis des pflanzlichen Wachstums. Phytochrom verarbeitet hellrote (ca. 660 nm) und dunkelrote (ca. 730 nm) Lichtanteile und steuert Längenwachstum, Hyponastie und die apikale Dominanz.

Zur Qualitätserhaltung von Sportrasen im professionellen Bereich ist es für eine ganzjährige Bespielbarkeit üblich, die Flächen zu beheizen und zu belichten. Um die Belichtung energetisch zu optimieren, wurden Sportrasen Gräser-Mischungen (Lolium, Poa, Festuca) sowohl als Rollrasen als auch in Aussaaten unter LED's mit unterschiedlicher Wellenlängen kultiviert. Dabei lag der Fokus auf Unterschieden im Wachstum, Chlorophyllgehalt, Photosynthese, Transpiration und Polyphenole der Pflanzen hervorgerufen durch Rotlicht, Blaulicht, Mischungen aus Rot und Blau, PAR-Mischlicht und UV-Licht. Ferner wurden Parameter mit natürlicher Sonnenbelichtung im Freiland (mit UV) und Gewächshaus (kein UV) erhoben.

Unter Freilandbedingungen waren die Wurzelbildung und die Pflanzendichte nach 6 Wochen deutlich höher als unter Gewächshausbedingungen. Der Biomassezuwachs und der Wassergehalt in den Zellen waren im Freiland deutlich geringer. Die Pflanzen-Struktur war im Gewächshaus jedoch weicher als im Freiland. Gleichzeitig zeigte sich im Freiland bei vergleichbarem Chlorophyllgehalt ein deutlicher Anstieg der konstitutiven Flavonole im Vergleich zur Gewächshauskultur sowie die Neu-Synthese eines Flavonols mit hoher Konzenzentration.

In den Kunstlichtversuchen wurden Lichtintensitäten zwischen dem Lichtkompensationspunkt (ca. 100 μmol/m^2*s) und dem optimalen Punkt der Licht-Nutzungseffizienz 600 μmol/m^2*s verwendet. Bei einer Lichtintensität von 300 μmol/m^2*s war bei reiner Blau-Belichtung aus zwei verschieden LED's (400 nm und 440 nm; gesamt: 380-470 nm) die Photosynthese-Rate am niedrigsten und die Transpiration am höchsten. Eine Belichtung mit der Licht-Mischung „3000K“ (490 – 730 nm) bewirkte bei gleicher Lichtintensität die höchste Photosynthese-Rate bei zweit-höchster Transpiration. Ein Zusatz an Rotlicht (660 + 730 nm) - und Blaulicht (400 + 440 nm)- Anteilen zu der 3000K Einstellung zeigte weder auf die Photosynthese- noch auf die Transpirations-Raten einen zusätzlichen Einfluss.

Die Kultivierung unter reinem Blaulicht (440 nm) führte zu einem geringen, aber kontinuierlichen Anstieg der Flavonole. Eine UV-A Belichtung konnte keinen weiteren Flavonol-Anstieg induzieren, führte aber zu einer höheren Bestockung.

Effects of short- and long term high CO_2 treatment on physiological quality parameters of white asparagus (*Asparagus officinalis* L.) spears in postharvest

Werner B. Herppich[1], Karin Hassenberg[1], Susanne Huyskens-Keil[2]

[1]Leibniz-Institute for Agricultural Engineering Potsdam-Bornim, Department of Horticultural Engineering, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam, Germany

[2]Humboldt-Universität zu Berlin, Division Urban Plant Ecophysiology, Section Quality Dynamics/Postharvest Physiology, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin, Germany

wherppich@atb-potsdam.de

White asparagus (*Asparagus officinalis* L.) is a highly nutritional and economically valuable but extremely perishable vegetable. The most crucial quality parameter that negatively affects shelf-life of fresh and processed white asparagus spears is texture. Besides low temperatures (0 °C to 2 °C), storage at and or short-term (24 h) treatment with high CO_2 are assumed to retard postharvest losses. Here, the effects of short-term (24 h) and long-term (4 d) high CO_2 treatment (10 % CO_2, 17 % O_2) on physiological quality parameters (content of free soluble sugars, respiration activity), mechanical properties, functional cell wall components (pectic substances, hemicellulose, cellulose, lignin) and PAL activity were studied in white asparagus spears stored at 20 °C. Asparagus stored for up to 4 d at 2 °C and 20 °C in air were studied as controls. During storage at 20°C, respiration activity declined, irrespective of the CO_2 regime. At 20 °C, spears became less stiff, however, tissue toughness increased significantly. High CO_2 concentration partially inhibited the synthesis of cellulose and lignin accumulation as well as PAL activity but only in the basal parts of the spears. Additionally, elevated CO_2 inhibited the degradation of soluble carbohydrates. In any cases, the positive effects of low temperature (2 °C) under air on quality retardation were much more pronounced then long-term (4 d) or even short-term (24 h) high CO_2 treatment.

Hat der Verbraucher bereits Interesse an Informationen zur Klimawirkung von Gartenbauprodukten?

Paul Lampert

HSWT/Wissenschaftszentrum Straubing

p.lampert@wz-straubing.de

Rund 15% der deutschen Pro-Kopf Treibhausgas-Emissionen werden durch Produktion und Konsum von Lebensmitteln erzeugt. Ein Instrument, um Verbraucher für Klimaschutz zu sensibilisieren stellt das Bereitstellen von Informationen über die Klimawirkung der Produkte dar. Doch in Deutschland wurde eine solche Kennzeichnung zum Product Carbon Footprint (PCF) (z.B. in Form eines Labels) bisher von Experten, der Industrie und dem Handel meist abgelehnt. Allerdings wurden die Bedürfnisse und Interessen von Verbrauchern in diesem Zusammenhang bisher noch kaum untersucht, obwohl es für den Erfolg einer solchen CO2-Kennzeichnung essentiell ist, diese Gruppe in den Prozess miteinzubeziehen.

Zu diesem Zweck wurden 232 Personen mit einem standardisierten Fragebogen und einem Experiment zur Informations-Display-Matrix (IDM) am Point-of-Sale befragt. Die IDM ist eine Prozessverfolgungs-Technik, die es erlaubt, die Informationssuche in einem Entscheidungsprozess nachvollziehen zu können. Unsere Ergebnisse zeigen, dass knapp der Hälfte der befragten Personen das Konzept des Carbon Footprint bekannt ist. Grundsätzlich werden Produktlabel als wichtigste Informationsquelle beim Kauf von gärtnerisch erzeugten Nahrungsmitteln beurteilt. Informationen zum PCF werden im schriftlichen Fragebogen von den untersuchten Verbrauchern mit mittlerer Wichtigkeit angegeben, während Preis und Herkunft als wichtig oder sehr wichtig von der Mehrheit der befragten Personen beurteilt wurden. Die gleiche Tendenz ist im IDM-Experiment zu erkennen, in dem Herkunft und Preis die am häufigsten abgerufenen Eigenschaften in der fiktiven Kaufentscheidung waren und Informationen zum PCF in einem geringeren Ausmaß nachgefragt wurden.

Allerdings zeigt die Studie auch, dass ein gewisser Teil der Verbraucher bereits an Informationen zur Klimafreundlichkeit von Lebensmitteln interessiert ist und diese mit der Kaufentscheidung verknüpft.

Zusammenfassend betrachtet zeigen die Ergebnisse der Studie, dass, obwohl ein großer Teil der Verbraucher bereits für das PCF-Thema sensibilisiert zu sein scheint und daher potenziell an einer Emissions-Kennzeichnung von frischen Lebensmitteln interessiert wäre, diese Emissions-Kennzeichnung die Kaufentscheidung der meisten Verbraucher gegenwärtig noch wenig beeinflussen würde. Die große Mehrheit der Verbraucher sieht im Moment die Herkunft als wichtigstes Beurteilungskriterium, so dass eine Ausweisung der Emissionen durch ein entsprechendes Label am Produkt im Moment nur einen Mehrwert für eine kleine Gruppe von Verbrauchern bringen könnte.

Dynamischer Product Carbon Footprint von Obst und Gemüse – Lösungsansatz zur Ermittlung der Variabilität in den gartenbaulichen Wertschöpfungsketten

Rumyana Ergül, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

heike.mempel@hswt.de

Der Carbon Footprint (CF) schafft mehr Transparenz über die Treibhaussemissionen (THG) entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dies ist aber beeinträchtigt durch die hohe Dynamik und Komplexität der immer längeren Wertschöpfungsketten. Zudem sind Produktvergleiche schwierig, da bei bisherigen Studien Teile der Wertschöpfungskette ausgelassen oder verschiedene Methoden und Daten verwendet wurden.
Das Ziel dieses Beitrags ist daher eine ganzheitliche Bewertung des PCF von Obst und Gemüse am Beispiel Tomaten und Äpfeln entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Produktion in verschiedenen Anbaugebieten, über den Transport und die Lagerung im Groß- und Einzelhandel bis zum Verbraucher und die Entsorgung. Einflussfaktoren werden ermittelt und variiert, um in einer dynamischen PCF–Berechnung die Schwankungsbreite der Parameter zu bestimmen.
Die PCF-Berechnungen wurden nach den Standards ISO 14040/44 (ISO Norm 14067) erstellt. THG-Emissionen und Einflussfaktoren im Transport wurden mit DIN EN 16258 bewertet. Ein hoher Anteil an Primärdaten aus deutschen und ausländischen Anbaubetrieben sowie nachgelagerten Handelsstufen fließt in die Berechnungen ein. Mit Wärmeverbrauchs- bzw. Kältebedarfsrechnungen wurden die Daten validiert und Schwankungsbreiten bestimmt.
Hohe Variabilität des PCF ist beim Ansatz Energieträger (fossil und erneuerbar) für die Wärmeerzeugung zur Beheizung des Gewächshauses zu verzeichnen. In den spanischen Betrieben führt der Ressourceneinsatz in den Betriebsprozessen sowie die Transportorganisation zu variablen PCFs. Beim Apfelanbau in Deutschland sind hohe Schwankungsbreiten des PCF auf Lagerdauer, Lagereigenschaften sowie den Strombezug zurückzuführen. Der PCF der Importäpfel aus Übersee zeigt, dass Schiffsgröße, Auslastung und Geschwindigkeit starken Einfluss auf das Ergebnis ausüben. Hot Spots in der Wertschöpfungskette regionaler Tomaten sind die Beheizung und die CO_2-Düngung im Gewächshaus und bei importierten Tomaten die Konstruktion des Foliengewächshauses und der Ferntransport. Die emissionsreichste Phase beim regionalen Apfelanbau ist die Lagerung und bei importierten Äpfeln aus Übersee der Schiffstransport. Wenn das Verbraucherverhalten in den PCF integriert wird, hat die Verbraucherphase aufgrund der Einkaufsfahrt und der Entsorgung einen bedeutenden Anteil am Gesamtergebnis. Auf Basis der durchgeführten Analysen wurde ein Berechnungsmodell, das für die PCF-Berechnung anderen Gartenbauprodukten erprobt wird, entwickelt. Dadurch wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Produkte sichergestellt.

Beitrag von Slow Food zur Reduzierung zur Verminderung von Lebensmittelabfällen

Amelie Nellen, Meike Rombach, Vera Bitsch

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus

meike.rombach@tum.de

„Lebensmittelverschwendung“ ist ein in deutschen Medien intensiv diskutiertes Thema. Gleichzeitig gewinnen soziale Bewegungen im Nahrungsmittelbereich an Bedeutung. Neben anderen Ansätzen wie kollaborativer Konsum und regionalen Nahrungsmitteln gehört Slow Food zu den bekannteren Bewegungen. Slow Food ist eine internationale Organisation, die nachhaltige und lokale Nahrungsmittel und Unternehmen unterstützt und dich gegen die Globalisierung von Agrarprodukten einsetzt. Weitere Anliegen sind die Erhaltung der biologischen Vielfalt und die Reduzierung von Lebensmittelabfällen.

Der vorliegende Beitrag untersucht ob und wie Slow Food zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen beiträgt. Dafür wurden die Gründe für Slow Food Mitglieder sich in der Bewegung zu engagieren und ihr Wissen im Hinblick auf Lebensmittelabfälle untersucht. In 2014 wurden Tiefeninterviews mit fünf Slow Food-Mitgliedern in Süddeutschland durchgeführt, die in der Organisation eine aktive Rolle spielen, einschließlich Führungspositionen, zum Beispiel in der Geschäftsführung. Die Interviews wurden aufgezeichnet, wörtlich transkribiert und mit Hilfe von qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich das Wissen der Interviewten deutlich unterscheidet. Einige Slow Food Mitglieder können die verschiedenen Ursachen der Lebensmittelverschwendung beschreiben und praktische Tipps und Anregungen wie Lebensmittelabfälle auf Haushaltsebene zu reduzieren sind geben. Andere Mitglieder haben Vorurteile in Bezug zu Lebensmittelsystemen und zur Lebensmittelverschwendung in Deutschland. Die Gründe der Interviewten, sich aktiv in der Bewegung zu engagieren, sind vielfältig. Gesundheit, Genuss, gutes Essen, Bedenken im Hinblick auf landwirtschaftliche Produktionsmethoden und Tierschutz gehören zu den häufiger genannten Gründen.

Alle Teilnehmer sind mit kollaborativem Konsum vertraut und stellen Verbindungspunkte zu Slow Food heraus. Slow Food Mitglieder sind überzeugt, dass sie durch die Organisation und Durchführung von öffentlichen Essens- und Kochveranstaltungen zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen beitragen. Sie informieren bei diesen Aktionen über Themen wie das Organisieren von Einkäufen und das Zubereiten von Mahlzeiten. Beispiele sind "Schnippeldisco", "Kochen mit Studenten" und die mobile Küche "Slow Mobil". Weiterhin betonen die befragten Mitglieder, dass ihre Kampagnen zur Aufklärung der Verbraucher beitragen und Impulse zum Nachdenken und Handeln liefern.

Einfluss des Supply-Chain Management auf die Wettbewerbsfähigkeit der Wertschöpfungskette Apfel - Analyse des Apfelanbaus in Südtirol und dem Rheinland

Markus Schmitt

HU Berlin

w.bokelmann@agrar.hu-berlin.de

In Deutschland werden jährlich etwa 0,95 Mio. t Äpfel erzeugt, und damit 0,5 Mio. t weniger, als verzehrt werden. Im Rheinland hat der Apfelanbau in den letzten Jahren, trotz steigender Nachfrage nach regionaler Ware, stark an Bedeutung verloren. Die große Nachfragelücke wird zu über 50 % mit Äpfeln aus Italien, vornehmlich aus Südtirol, gedeckt. Daraus ergeben sich folgende Untersuchungsfragen: Welche Wettbewerbsvorteile hat die Anbauregion in Südtirol? Warum dehnen die deutschen Anbauer die Produktion nicht aus? Welchen Beitrag kann das Supply-Chain Management zur Erklärung leisten? Da der Apfeleinkauf zu über 80 % in Deutschland im Lebensmitteleinzelhandel stattfindet, kann eine Fokussierung allein auf die Produktion hier keine Antworten liefern. Vielmehr werden die Wertschöpfungsketten auf das Vorhandensein von Wettbewerbsvorteilen analysiert. Als Bezugsrahmen dient der Supply-Chain-Management-Ansatz. Die Analyse basiert auf sekundärstatistischen Daten, Literatur und Expertenbefragungen in den betrachteten Regionen. Als Ergebnis konnten in der Untersuchungsregion in Südtirol deutliche Wettbewerbsvorteile im Vergleich zum Rheinland durch eine sehr effektive Umsetzung des Supply-Chain Management und die effiziente Steuerung der Wertschöpfungskette durch die Erzeugerorganisationen vor Ort identifiziert werden. Die starke Einbindung von Informationen und Innovationen in die Wertschöpfungskette sind außerdem ursächlich als weitere Wettbewerbsvorteile anzusehen. Es werden Empfehlungen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des rheinischen Apfelanbaus abgeleitet.

Gemüse auf dem Extensivdach

Florian Demling

Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau

florian.demling@lwg.bayern.de

Die zunehmende Urbanisierung und der verstärkte Wunsch nach der stadtnahen und innerstädtischen Produktion von Gemüse und Obst bringen den Trend „Urban Gardening“ hervor. Dabei sind nur wenige nutzbare Flächen in den Städten verfügbar. Dachbegrünungen stehen hingegen in keinem Nutzungskonflikt und sind bereits weit verbreitet. Die technischen Grundlagen für einen Anbau von Gemüse auf dem Dach sind bereits vorhanden. Extensive Dachbegrünungen, die den Großteil der Dachbegrünungen ausmachen, sind bisher kaum genutzt.
Die LWG Veitshöchheim untersucht deshalb die Möglichkeiten zur Nahrungsmittelproduktion auf Extensivdächern. Anhand verschiedener Pflanzenarten und der optimalen Kulturführung soll der Anbau von gesundem Gemüse auf dem extremen Standort Dach untersucht werden. Dabei steht eine möglichst extensive Nutzung, als auch eine gute Pflanzenentwicklung im Vordergrund.
Die Herausforderung des Systems Extensivdach besteht vor allem in der geringen Substratdicke von 5-15 cm. Das mineralisch geprägte handelsübliche Dachsubstrat muss mit Bewässerungsgaben und mineralischer Düngung an die Bedürfnisse der Kulturpflanzen angepasst werden.
In den Versuchen werden die inneren und äußeren Qualitäten des Gemüses evaluiert, sowie ökonomische Aspekte analysiert. Im ersten Anbaujahr 2014 wurden bis zu 3 Kultursätze getestet. Auf den insgesamt über 200 m^2 Anbaufläche wurden verschiedenste Gemüsearten angebaut. In optimalen Fruchtfolgen wurden so u.a. Radieschen, Schnittsalat, Kopfsalat, Kohlrabi, Zucchini und Kräuter kultiviert. Die meisten Pflanzen konnten sogar dem Erwerbsanbau ähnliche Erträge erzielen (z.B. Schnittsalat ca. 1,5 kg/m^2). Auch die äußere Produktqualität war bei dem Gemüse auf dem Dach meist gewährleistet.
Bezüglich möglicher Schadstoffeinträge wurden keine bedenklichen Gehalte im Gemüse am Standort Veitshöchheim nachgewiesen. Vor allem im urbanen Raum sollten allerdings die Schadstoffgehalte im Gemüse gemessen werden.
Die Installation eines Gemüsedachs kann bereits für etwa 30-50 €/m^2 erfolgen. Dabei können herkömmliche extensive Dachbegrünungssysteme genutzt und mit einer Bewässerung ausgestattet werden. Trotz viel Handarbeit bei Pflanzung und Ernte konnte in den Versuchen das Gemüse mit geringem Arbeits- und Materialaufwand kultiviert werden. Eine sichere Begehung sollte für Arbeiten auf dem Dach sichergestellt werden.
Der Anbau von Gemüse auf dem Extensivdach bietet vor allem für Restaurants, Schulen und auch Supermärkte interessante Möglichkeiten. Das Gemüse kann frisch im urbanen Raum geerntet werden, und benötigt nur kurze Transportwege. Gemüse vom Extensivdach ist gesund und schützt das Klima.

Urbane Agrikultur als Zukunftsperspektive für den intensiven Gemüsebau?

Sebastian Deck, Zoe Heuschkel, Andreas Ulbrich

Hochschule Osnabrück

sebastian.deck@hs-osnabrueck.de

Aufgrund veränderter ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen steigt weltweit die städtische Bevölkerung. Für Agglomerationsräume spielt die Sicherung menschlicher Grundbedürfnisse, v.a. die Lebensmittelversorgung, eine zentrale Rolle. In Deutschland rückt urbane Agrikultur besonders aufgrund veränderter Konsummuster und Lebensstile in den Fokus, wobei die zunehmende Heterogenität der Gesellschaft diese Entwicklung verstärkt und eine Sortimentsanpassung erforderlich macht. Der deutsche Gartenbau muss sich großen Herausforderungen stellen: Belange des Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutzes sind mittlerweile bei allen Entscheidungen des Betriebsmanagements zu berücksichtigen, um u. a. einer positiven Verbraucherwahrnehmung gerecht zu werden. Eine Ausdehnung der Städte führt zusätzlich zu einer Konkurrenzsituation um begrenzt verfügbare Flächen. Die Folgen der Urbanisierung können dem Produktionsgartenbau dennoch Potentiale für eine zukunftsfähige Weiterentwicklung der Branche bieten.

Die Hochschule Osnabrück beschäftigt sich seit Anfang 2014 im Rahmen des Binnenforschungsschwerpunktes „Zukunft Lebensraum Stadt“ mit dem Themengebiet der urbanen Agrikultur. Insbesondere innerhalb des Perspektivfeldes „Ressourcen und Produktionssysteme“ soll konzeptionell und anwendungsbezogen an einer nachhaltigen Verbindung von urbanem Raum und gärtnerischen Produktionssystemen gearbeitet werden.

Zunächst werden Konzepte urbaner Agrikultur am Beispiel des intensiven Gemüsebaus vorgestellt, um zu verdeutlichen, wie die Verbindung von Stadt und Gemüsebau durch das Zusammenführen von Produktions- und Verbraucherebene sowie das Schließen von Stoff-, Energie- und Klimakreisläufen umgesetzt werden kann. Folgende Potentiale werden für den urbanen Gemüseanbau gesehen:

- Urbane Gemüseproduktion erfüllt Nachfrage nach regional erzeugtem Gemüse und generiert neue Absatzmärkte und Arbeitsplätze.
- Qualitätseigenschaften wie Geschmack und Inhaltsstoffe können wieder in den Vordergrund rücken und ermöglichen eine qualitätsorientierte Produktion hochwertiger Lebensmittel.
- Ein spezifisch differenziertes Sortiment schafft neue Wertschöpfungspotentiale.
- Transparente Produktion für die städtische Bevölkerung.
- Nutzung lokal anfallender Rest- und Abfallstoffe sowie Abwärme für eine energieeffiziente und ressourceneinsparende Produktion.
- Erhöhung der Innovationskraft der gärtnerischen Produktion in der Verbraucherwahrnehmung.
- Die Fachkenntnisse und Dienstleistungen des Gartenbaus bei Integrations- und Adaptionsansätzen gärtnerischer Produktionssysteme im urbanen Raum ermöglichen einen Ausbau des Tätigkeitsspektrums.

Realisierungsansätze für die Nutzung der Potentiale für den Gemüsebau sollen in ausgewählten Lern- und Handlungsorten im Rahmen von Modell- und Demonstrationsprojekten erfolgen.

Gemüseanbau in Deutschland – wichtige Regionen und Kulturen

Kathrin Strohm, Hildegard Garming, Walter Dirksmeyer

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig

kathrin.strohm@ti.bund.de, hildegard.garming@ti.bund.de, walter.dirksmeyer@ti.bund.de

In Deutschland haben im Jahr 2012 knapp 7.000 Betriebe auf insgesamt ca. 115.000 ha im Freiland unterschiedliche Gemüsearten angebaut. Die Gesamtgemüsefläche hat dabei seit 2003 um 22 % zugenommen. Dieser Anstieg ist insbesondere auf den Zuwachs der Produktionsflächen von Blatt- und Stängelgemüse zurückzuführen, wohingegen die Flächen für Kohlgemüse um etwa 12 % zurückgegangen sind. Die Intensität des Gemüsebaus ist jedoch regional sehr unterschiedlich verteilt, und konzentriert sich insbesondere in den Niederungen größerer Flüsse sowie in der Nähe von Ballungszentren. Eine Auswertung der Gemüseanbauerhebung 2012 verdeutlicht, dass es in Deutschland mehrere Gemüsecluster gibt, die jeweils hohe Anteile an der gesamtdeutschen Gemüseproduktion aufweisen. In den meisten Gemüseclustern haben sich die Betriebe auf bestimmte Gemüsearten spezialisiert. Beispielsweise im Landkreis Dithmarschen in Schleswig-Holstein auf die Kohlproduktion, oder im niedersächsischen Uelzen auf die Zwiebelproduktion. Im westlichen Nordrhein-Westfalen werden entlang des Niederrheins schwerpunktmäßig Spargel, Möhren, Spinat, Porree und Buschbohnen produziert. Der Rhein-Pfalz Kreis am Oberrhein ist mit Abstand die intensivste Gemüseanbauregion Deutschlands. Dort werden auf über 11.000 ha, die 72 % der dortigen Ackerfläche ausmachen, zahlreiche Gemüsearten angebaut. In Niederbayern sind die Landkreise nordöstlich von München entlang Isar und Donau wichtige Anbaugebiete. In Brandenburg werden ebenfalls über 5.000 ha Gemüse angebaut, jedoch repräsentiert dies nur 0,5 % der Ackerfläche dieses großen Agrarlandes.
Das Ziel dieses Beitrages ist, die einzelnen Gemüseanbauregionen anhand wichtiger Kennzahlen zu den Anbaustrukturen zu charakterisieren und miteinander zu vergleichen. Außerdem werden das Spektrum der angebauten Gemüsearten dargestellt und regionsspezifische Besonderheiten aufgedeckt.

„Ganz schön günstig“ - Naturnahe Pflanzenmischungen für das öffentliche Grün in Niederösterreich

Sabine Plenk

Abteilung Gartenbau, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Universität für Bodenkultur

sabine.plenk@boku.ac.at

Das Land Niederösterreich fördert über die Aktion „Natur im Garten“ seit 2008 die angewandte Forschung zu nachhaltigen Begrünungsvarianten mit krautigen Pflanzen im öffentlichen Gemeindebereich. Erste Untersuchungen haben gezeigt, mit welchen Konzepten niederösterreichische Gemeinden arbeiten und mit welcher Effizienz sie das tun. Unter Berücksichtigung heutiger Erfordernisse in der Pflanzenverwendung - Optimierung von ökologischen und ökonomischen Werten bei Erhaltung eines ästhetischen Anspruches - erwies sich das Konzept „Pflanzung mit Aussaat“ als besonders praktikabel. Niedrige Herstellungskosten, eine einfache Umsetzung und die pflegeextensive Erhaltung machen es zu einer wertvollen Begrünungsvariante. Mit ihrem Nachhaltigkeitsaspekt stellt die „Pflanzung mit Aussaat“ eine Alternative zu klassischen Sommerblumen- und Staudenbeeten dar und wird daher auch aktuell für den Einsatz in Niederösterreich weiterentwickelt.

Das Projekt „Natürlich bunt“ (2012-2015) hat zum Ziel das Konzept „Pflanzung mit Aussaat“ zu optimieren und für die Anwendung in den unterschiedlichen naturräumlichen Regionen in Niederösterreich auszudifferenzieren. Im Herbst 2012 wurden insgesamt 7 Artenmischungen als Testpflanzungen in 5 Projektgemeinden und bei der Landesgartenschau „Die Garten Tulln“ umgesetzt. Die Mischungen sind dauerhaft und für einen Bestand von mindestens 5-10 Jahren ohne besondere Erhaltungsmaßnahmen konzipiert. Sie bestehen aus vorwiegend mitteleuropäischen hapaxanthen und pollakanthen krautigen Arten, die spezifische jahreszeitliche Blühfolgen schaffen. Seit 2013 wird ein Monitoring der Testflächen sowie eine Pflegebegleitung durchgeführt. Untersucht werden dabei Einzelarten, Gesamtbestand, Pflegezeiten und die Akzeptanz bei der Bevölkerung.

Die Entwicklung und das Erscheinungsbild der Pflanzungen konnten nach zwei Untersuchungsjahren im Durchschnitt mit gut bis befriedigend (auf einer 5-teiligen Skala nach Kriterien des Arbeitskreises Pflanzenverwendung, Bund deutscher Staudengärtner) bewertet werden. Ein Nachteil der getesteten Artenmischungen besteht in der geringen Akzeptanz seitens der Bevölkerung sobald der bunte Blütenaspekt zurückgeht. Hier bedarf es neben einer weiteren Optimierung der Artenmischungen einer gezielten Öffentlichkeitsarbeit. Das Wissen um Vorteile wie besonderer Struktur- und Insektenreichtum oder die nachhaltige Pflegeökonomie führt zu einer erhöhten Bereitschaft, alle jahreszeitlichen Aspekte schätzen zu lernen. Der wesentliche Vorteil zeigt sich im geringen Kostenaufwand zur Herstellung und Entwicklung dieser Grünflächen, die langfristig zu einem ästhetischen Erscheinungsbild mit hohem ökologischen Wert im Siedlungsraum beitragen können.

Ermittlung des optimalen Genusszeitraums von vorgereiften Kiwifrüchten

Sophie Bliedung[1,2], Heike Mempel[1], Bernhard Trierweiler[2]

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse

sophie.bliedung@hswt.de

Kiwifrüchte werden im Handel wie Bananen, Papaya oder Mangos in vorgereifter Form angeboten. Die Lagerdauer und geschmackliche Entwicklung dieser nachreifenden Frucht ist den Konsumenten weitestgehend unklar. Im Rahmen des Kiwinfo-Projekts soll dem Verbraucher für vorgereifte Kiwifrüchte (*Actinidia deliciosa* cv 'Hayward') vor dem Einkauf die Möglichkeit gegeben werden sich über das Produkt im Allgemeinen und den optimalen Genusszeitraum unter haushaltsüblichen Bedingungen (im Kühlschrank und bei Raumtemperatur) zu informieren. Kiwifrüchte einer Saison können für sechs Monate im Kalten bei -1 bis 1°C gelagert werden. Zur Abschätzung des optimalen Genusszeitraums und der Haltbarkeit wurden die Qualitätsveränderungen genussreifer Kiwifrüchte aus Italien und Australien unter verschiedenen Lagerbedingungen (10 und 20°C) im unverpackten und im MAP verpackten Zustand über einen Zeitraum von drei Wochen erfasst. Innerhalb einer Saison von sechs Monaten wurden Wiederholungen an mindestens 2 Auslagerungsterminen durchgeführt. Als Besonders wichtig für die Abschätzung des optimalen Genusszeitraums war dabei die Bonitierung der inneren Schäden des Fruchtfleischs und des Geschmacks. Als weitere Qualitätsparameter wurden die Festigkeit, der Anteil der löslichen Trockensubstanz (°Brix), Zuckerzusammensetzung und Vitamin C Gehalt erfasst. Bei einer Lagertemperatur von 10°C zeigte sich, dass eine MAP Verpackung den Genusszeitraum verlängern kann, wohingegen die Lagerung in MAP bei 20°C die Genießbarkeit im Vergleich zu den unverpackten Varianten verkürzte. Es zeigten sich deutliche Unterschiede in der Dauer des optimalen Genusszeitraums zwischen der Italiensaison 2012/13 und 2013/14, zwischen den Ursprungsländern Italien und Australien sowie innerhalb einer Saison. Der Genusszeitraum variierte von sieben bis zu 21 Tagen. Anhand der Ergebnisse aus den Untersuchungen können generelle Aussagen zur Haltbarkeit und dem optimalen Genusszeitraum getroffen werden.

Nicht-invasive Atmosphärenmessung bei MAP verpackten Kiwifrüchten

Thomas Schabl, Sophie Bliedung, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Thomas.schabl@gmx.de

Für frisches Obst und Gemüse wird der Einsatz von MAP (modified atmosphere packaging) Verpackungen zur Optimierung der Haltbarkeit in der Vermarktungsphase zunehmend diskutiert und genutzt. Dabei wird die natürliche Atmungsrate der Früchte in Verbindung mit einer gezielten Gasdurchlässigkeit der Verpackung ausgenutzt, um innerhalb der Verpackungen eine veränderte Atmosphäre einzustellen, die sich positiv auf das Shelflife auswirkt. Ziel dieser Untersuchungen war, den Einfluss von MAP Verpackungen bei Verpackung von genussreifen Kiwifrüchten auf die Atmosphäre innerhalb der Verpackung zu bewerten. Die Kiwis wurden in einer Reifekammer vorgereift und zu je 4 Stück in MAP Verpackungen verbracht. In 10 Verpackungen wurde zusätzlich je ein CO_2 und O_2 Sensorspot der Firma PreSens™ zur zerstörungfreien Messung der Atmosphäre eingebracht. Anschließend wurden je drei Verpackungen mit Messsensoren bei 6, 12 und 20°C in Klimaschränken gelagert, die verbliebene Einheit wurde bei Raumtemperatur (23°C+/-1°C) gelagert. Zusätzlich wurden von jeder Variante 6 Verpackungen ohne Messsensoren zur Qualitätsbewertung gelagert. Die Atmosphäre und Gewichtsentwicklung wurde in einem Zeitraum von 22 Tagen bei jeder Verpackung 10 mal gemessen. Bei der 6°C und der 12°C Variante konnte ein Anstieg des CO_2 Gehaltes bis zum neunten Versuchstag und ein anschließender Abfall beobachtet werden. Die O_2 Werte ergaben parallel zu den CO_2 Anstiegen fallende Gehalte. Die 20°C Variante zeigte ab dem zweiten Versuchstag CO_2 Konzentrationen über 6% im Mittel und stieg anschließend bis über 23% an. CO_2 Konzentrationen über 5% führen bei Kiwifrüchten zu physiologischem Stress und Qualitätsverlusten (Kader 2003). Dass zu hohe CO_2 Werte bei Kiwifrüchten zu physiologischem Stress und Qualitätsverlusten (Off-flavors) führen konnte mittels eines ungeschulten Panels bestätigt werden. Der Geschmack der Kiwifrüchte, die bei 20°C gelagert wurden, war nach einem Tag am besten, wohingegen die 6 und 12°C Varianten nach vier Tagen die besten Wertungen erhielten. Die Ergebnisse zeigen, dass die besten geschmacklichen Bewertungen kurz vor den höchsten Atmungsraten vergeben wurden. Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass die Vorteile sowie die Einsatzgrenzen von MAP Verpackungen eng mit den Lagertemperaturen in der Vermarktungsphase verknüpft sind.

Literatur: Kader, A.A., (2003): A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears. Proceedings of the 8th International CA Conference (Hrsg.) Oosterhaven & Peppelenbos, H.W., Acta 600: S. 737-740.

Übertragbarkeit der drei Chilling-Modelle in unsere gemäßigte Klimazone

Heiko Kaufmann[1], Achim Kunz[1], Eike Luedeling[2] und Michael Blanke[1]

[1]INRES- Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn; [2]Agroforestry Centre ICRAF Kenia

heiko.kaufmann@uni-bonn.de

Heimische Obstgehölze haben sich an die regionalen Wetterbedingungen über viele Jahre hinweg angepasst. Durch die Veränderung der Wetterverhältnisse, nicht zuletzt durch den immer weiter fortschreitenden Klimawandel, können warme Winter bei Obstgewächsen mit einem hohen Kältebedürfnis wie Erdbeere, Apfel und Süßkirsche im Winter bei high chill-Sorten zu Problemen bei der Blüte führen. In den Tallagen der Kapregion in Südafrika, in Marokko und in der Provence können bestimmte high chill Apfel- bzw. Süßkirschen nicht mehr angebaut werden.
Wenn das Kältebedürfnis (Chilling) über den Winter noch nicht erfüllt ist, aber die Temperaturen im Frühling ansteigen, kann dies zu ungleichmäßigem Blütenaufgang und Ertragsminderungen führen. In Wintern, in denen das Chilling früh erfüllt ist und die Bäume anfangen auszutreiben, unterliegen sie einem hohen Frostrisiko. Im Rahmen des schnellen Sortenwechsels auf dem Obstmarkt werden Obstsorten in verschiedensten Breitengeraden eingeführt, welche nicht unbedingt an das dortige regionale Klima angepasst sind und so im Gegensatz zu ihrem heimischen Anbaugebiet ihr Kältebedürfnis oft nicht erfüllen können.
Im Rahmen dieses Vortrages werden die Unterschiede der bekanntesten drei Modelle zu Erfassung des Kältereizes erläutert. Das älteste und einfachste Modell stammt von Bennet und Weinberger von 1950 (Kältestunden Modell), das Utah-Modell von Richardson et al. von 1974 und das Dynamische Modell von Fishman et al. von 1987. Da alle drei Modelle in subtropischen Klimaten bei der gleichen Obstart (Pfirsich) entwickelt wurden, ist das Ziel der Promotion, diese Modelle für die Obstgehölze in unserer gemäßigten Klimazone anzupassen.
Vorläufige Ergebnisse aus knapp 3 Versuchsjahren deuten darauf hin, dass keines der drei Modelle direkt auf unsere gemäßigte Klimazone übertragbar ist: Das Dynamische Modell scheint am ehesten geeignet, gefolgt von dem Utah Model; das älteste und einfachste Modell (Weinberger Chilling Hours Modell) wies die geringste Aussagekraft, insbesondere bei sehr unterschiedlichen, wie einem sehr kalten (2012/13) und einem sehr warmen (2013/14) Winter, auf.

Literatur:
Luedeling, E., Kunz, A., und Blanke, M.M., 2013: Identification of chilling and heat requirements of cherry trees – a statistical approach. Int. J. Biometeorology 57, p. 679-689

Untersuchung der Krankheitsanfälligkeit bei *Fragaria* L. in einer F2-Spaltungspopulation nach Wildarteinkreuzung

Henning Wagner[1], Veronika Waurich[1], Angela Ludwig[2], Klaus Olbricht[2]

[1]TU Dresden, Institut für Botanik, 01062 Dresden, [2]Hansabred GmbH & CO. KG, Radeburger Landstrasse 12, 01108 Dresden

henningwagner@me.com

Im Rahmen der Resistenzzüchtung wurde eine F2-Spaltungspopulation erstellt, in welcher die Eigenschaften der Spinnmilben-anfälligen Sorte *Fragaria* × *ananassa* 'Senga Sengana' und der nicht anfälligen Wildart *Fragaria chiloensis* ssp. *lucida* (USA 2) nach Selbstung des besten F1-Genotypen aufspalten. Diese F2-Spaltungspopulation besteht aus 103 Genotypen, der Stammbaum und vier Kultursorten dienen dem Vergleich. Die 103 Genotypen, der Stammbaum und die Vergleichssorten sind mit je acht Individuen auf dem Züchtungsfeld der Firma Hansabred GmbH & Co. KG aufgepflanzt. Pflanzenschutztmaßnahmen fanden nur von der Pflanzung bis zur Vollblüte statt. Um eine Aussage über die Krankheitsanfälligkeit und deren Vererbung in der F2-Spaltungspopulation treffen zu können, wurden die Pflanzen nach der Ernte Ende Juli 2014 auf ihre Schadsymptomatik hin bonitiert. Zu diesem Zeitpunkt sind alle relevanten Pathogene auf dem Züchtungsfeld sichtbar.
Eine neunstufige Boniturskala für die Symptomatik bei Spinnmilbenbefall und eine vierstufige Boniturskala für den Befall mit Bakterieller Welke, Rotflecken, Mehltau, Weißflecken und Phomopsis-Blattflecken wurden angewendet. Hierbei wurden jeweils neun Blätter, drei Blätter der ersten, drei Blätter der fünften und drei Blätter achten Pflanze des jeweiligen Genotyps untersucht.
Die Ergebnisse und die interpretierten Vererbungswege liefern Informationen über die züchterische Eignung von Wildarten nach Einkreuzung mit Hochleistungssorten.
Parallel hierzu laufen Untersuchungen zur Struktur und Chemie der epi- und intrakutikularen Wachse, unter anderem in Kooperation mit der Julius-Maximilians-Universität Würzburg.

Finanzierung: BMBF-Verbundprojekt SPIRED (FKZ 031A216A und B).

WeGa Student: Ein Leuchtturmprojekt wird Routine

Anne Kersebaum, Heike Mempel, Andreas Bettin, Thomas Rath

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Leibniz Universität Hannover, Hochschule Osnabrück

kersebaum@bgt.uni-hannover.de

In den letzten vier Jahren ist WeGa Student zum Synonym für erfolgreiche, hochschulübergreifende Zusammenarbeit in der Lehre geworden. Es handelt sich dabei um ein Blended Learning Modul für Gartenbaustudierende im dritten Jahr des Bachelor-Studiums, das die Vorteile aus Präsenzlehre und computergestützter Lehre (eLearning) in sich vereint. Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Lehre durch die Bündelung von Lehrkompetenzen an den beteiligten Hochschulen. Die Projektleitung liegt bei der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Die Leibniz Universität Hannover und die Hochschule Osnabrück sind weitere federführende Gründungsmitglieder. Ab dem dritten Projektjahr stieg außerdem die Technische Universität München mit in das Kooperationsprojekt ein.

Die Initiatoren blicken am Ende der Projektlaufzeit auf eine spannende und lehrreiche Zeit zurück. In jeder Phase des gemeinsamen Vorhabens konnten wertvolle Erfahrungen gesammelt werden, von denen mögliche Folgeprojekte profitieren könnten: von organisatorischen Fragen über die Vereinbarkeit unterschiedlicher Prüfungsordnungen bis hin zur technischen Machbarkeit. Besonders wichtig im Sinne der Verstetigung dieses oder ähnlicher zukünftiger Projekte ist folgende Erkenntnis: Dem hohen Arbeitsaufwand während der Vorbereitungsphase und in der Umsetzungsphase steht ein mit wachsender Routine immer geringer werdender Aufwand in der Betriebsphase gegenüber.

Von den Studierenden wurde das Konzept gut angenommen und mehrheitlich positiv bewertet. Neben den Online-Lehreinheiten gelten Gastvorträge durch eingeladene Experten und besonders der gemeinsame Wochenend-Workshop als Highlights der Lehrveranstaltung. Eine Evaluation am Ende des zweiten und dritten Moduldurchgangs ergab, dass die Mehrheit der teilnehmenden Studierenden es begrüßen würden, wenn zukünftig mehr eLearning-Kurse im Gartenbaustudium angeboten werden würden.

Plankostenrechnung und Ermittlung der Kalkulationsgrundlagen für den Garten- und Landschaftsbau – Methodische Herausforderungen und Lösungsansätze

Wolfgang Ziegler

ZieglerControl, Uhlandstraße 9, D 49078 Osnabrück, www.zieglercontrol.de

mail@zieglercontrol.de

Für den Garten- und Landschaftsbau stellt Kalkulation eine alltägliche Aufgabe dar. Für die Kalkulation steht leistungsfähige Branchensoftware zur Verfügung. Unbefriedigend ist aber die Verknüpfung der Programme mit den betriebswirtschaftlichen Ausgangsdaten.

Problemansprache:
• Die zur Kalkulation eingesetzte Branchensoftware setzt unterschiedlich tiefe Aufgliederung der betrieblichen Kosten voraus. Die verwendete Begrifflichkeit unterliegt keinem anerkannten Standard. Die Betriebe nutzen die Verfahren nicht konsequent.
• Es werden Ansätze verwendet, die mit den betrieblichen Kostenstrukturen nichts zu tun haben. Die Ansätze werden nicht oder nur sporadisch überprüft und aktualisiert.
• Meist fehlt eine Plankostenrechnung, die wichtige Kostenfortschreibungen berücksichtigt.
• Meist fehlt eine Kostenstellenrechnung als Voraussetzung für eine abteilungsspezifische Kalkulation.

Lösungsansatz:
Der hier vorgestellte Ansatz stellt ein niedrigschwelliges Angebot dar, Kostentransparenz für die Betriebe zu schaffen und die Angebotskalkulation auf eine nachvollziehbare und entwicklungsfähige Grundlage zu stellen. Dabei sollen die Betriebe in die Lage versetzt werden, ohne externe Hilfe ihre Kalkulationsgrundlagen fortzuschreiben. Unter dieser Zielsetzung wurde das Programmpaket OTB-PK auf Basis von Excel® entwickelt (PK steht für Plankosten, OTB = Osnabrücker Tabellen zur Betriebsführung). Es bietet eine Lösung zur Betriebsabrechnung auf Plankostenbasis, zur Ermittlung von Kalkulationszuschlägen und Stundenverrechnungssätzen. Folgende methodische Detaillösungen sind berichtenswert und diskussionswürdig:
A]Die Budgetierung für das Planjahr kombiniert faktorgesteuerte Kostenfortschreibungen mit konkreten, entscheidungsabhängigen Plandaten.
B]Zur Faktorsteuerung wird der WPK-Wert eingesetzt. Die so projizierten Plangrößen lassen sich durch eigene Schätzungen korrigieren. Der WPK-Wert wird in diesem Fall zur Plausibilitätsprüfung verwendet.
C]Der Differenzierungsgrad der Kosten- und Leistungsrechnung kann ohne Umprogrammierung an die betrieblichen Anforderungen angepasst werden.
D]Ergänzend zu den vollkostenorientierten Kalkulationsansätzen wird eine Teilkostenrechnung durch Ausweis von gestuften Soll-Deckungsbeiträgen vorgenommen. Auf dieser Grundlage ist eine Rückwärtskalkulation zur Ermittlung von abgestuften Zeitvorgaben möglich.
E]Mit OTB-PK lassen sich mehrere Profitcenter mit deren speziellen Kalkulationsverfahren erfassen, darunter auch gartenbauliche Produktions- und Handelsabteilungen.

Organisation 2020 - Themen der Organisationsoptimierung, heute, 2020 und die Kompetenz der Gartenbauunternehmen, Studienergebnisse 2014

Stephan Meyerding

Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V.

meyerding@zbg.uni-hannover.de

Der demografische Wandel, Umweltthemen und die Konzentration der Branche verändern die Wettbewerbslandschaft im deutschen Gartenbau. Im Vordergrund der Organisationsoptimierung stehen daher auf der Agenda vieler Gartenbauunternehmen die Umweltauflagen und -kosten, Kostensenkungsprogramme und Restrukturierungen. Wie in anderen Bereichen der Unternehmensführung ändern sich auch in der Organisationsoptimierung immer wieder die Schwerpunkte. Die Studie Organisation 2020 versucht einen breiten Überblick zu Organisationsthemen im Gartenbau zu geben. Sie hat zum Ziel Themen zu identifizieren, welche die Organisationsoptimierung in Zukunft prägen werden, übergeordnete Trends aufzuzeigen, die derzeitige wahrgenommene Kompetenz der Gartenbauunternehmen in den unterschiedlichen Bereichen und ihre bisherige Erfahrung zu erfassen und auszuwerten. Zu diesem Zweck wurden im Sommer 2014 über 100 Gartenbauunternehmer und Führungskräfte, vornehmlich des Produktionsgartenbaus, zu 23 Organisationsthemen online befragt. Die meisten Teilnehmer der Studie stammen aus dem Zierpflanzenbau (41,9%) und dem Gemüsebau (15,6%, N=96). Alle Befragten gehören seit über zehn Jahren dem jeweiligen Unternehmen an. Insgesamt wurden 23 Organisationsthemen, welche auch in ähnlichen Studien über alle Branchen in Deutschland hinweg identifiziert wurden, von den Gartenbauunternehmern und Führungskräften in ihrer derzeitigen und künftigen Bedeutung bewertet. Dies geschah, indem die jeweils fünf wichtigsten Themen angegeben wurden. Die Führungskräfte und Unternehmer wurden auch befragt, wie sie die Kompetenz ihres Unternehmens bezüglich dieser Themen einschätzen. Im Ergebnis werden weiche Themen wie die Mitarbeitermotivation/Mitarbeiterengagement/Empowerment und die Gestaltung der Unternehmenskultur rund 50% häufiger zu den fünf wichtigsten Organisationsthemen im Jahr 2020 gezählt als harte Themen wie Kostenreduktion und Restrukturierung (weiche Themen durchschnittlich 20,8% zu harten Themen durchschnittlich 13,7%). Außerdem zeigt sich eine kritische Lücke bei der wahrgenommenen Kompetenz bei Zukunftsthemen wie der Optimierung von Führungsebenen und ?spannen (Zunahme der Wichtigkeit 8,2% der Befragten) als auch bei Evergreens wie dem Projekt- (1,2%) und Innovationsmanagement (0,7% Zunahme der Wichtigkeit). Ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Erfolg und der heutigen subjektiven Bedeutung der Optimierung von Führungsebenen und ?spannen (tau_b=,27; $p<0,05$; n=63) und ein signifikant negativer Zusammenhang mit der Bedeutung des Bereichs Kostenreduktion/Restrukturierung (tau_b=-,22; $p<0,05$; n=63) konnte beobachtet werden. Handlungsbedarf ergibt sich für die Gartenbauunternehmen und die betriebswirtschaftliche Beratung, wie die Studie Organisation 2020 zeigt, insbesondere in den weichen Themenbereichen Gestaltung der Unternehmenskultur, Bereichsübergreifende Zusammenarbeit/Kooperationsverhalten, Führung/Leadership und Prozessmanagement.

Focusing efficient knowledge systems in horticulture: two case studies

Bettina König, Anett Kuntosch, Wolfgang Bokelmann

Humboldt-Universität zu Berlin

bettina.koenig@agrar.hu-berlin.de

Knowledge and its use in efficient knowledge systems is considered an important determinant for innovation and competitiveness not only for companies, but also for regions or sectors in general. It is also a key resource to master global challenges such as resource use or climate change. Against this background we conducted two case studies to explore the role and organisation of knowledge and its production and exchange in the horticultural sector. The first case focuses on the interaction and interpersonal communication and knowledge exchange in a regional innovation context, while the second addresses the challenge to make expert knowledge better available in the internet for diffusion by multipliers on the example of horticultural education.

Aiming at the analysis of existing knowledge and exchange processes, the first case study describes knowledge generation, intermediating actors and adoption of a science-based irrigation management tool for field vegetable production. The case uses an innovation system approach as a framework with a research design semi structured interviews, expert workshops and feedback interviews to investigate the interpersonal communication level in a regional horticultural knowledge network.

At second, the increased importance of information search routines in the internet raises the question, whether new solutions for the access and usability of scientific and expert knowledge in horticultural knowledge systems are needed. This is addressed by the development of a specialized Meta search-engine “WiTA” (Wissenstransferassistent) for horticulture. The case addresses the data level of the horticultural knowledge system. Due to missing data on information and knowledge management behavior and knowledge diffusion by multipliers, such as teaching personnel, an explorative approach, including expert interviews and discussions with horticultural teachers were undertaken.

As a result from the two cases it can be concluded that, to improve the efficiency of horticultural knowledge systems, (1) user demands and feedback have to be identified, communicated and integrated better as valuable knowledge in horticultural innovation processes on all levels of interaction (2) management of innovation process should be improved, requiring additional resources for project and network management, (3) explicit mechanisms for the formation of topic-specific platforms to facilitate and manage the knowledge exchange between different actors should be facilitated and (4) mechanisms and knowledge infrastructure such as knowledge platforms such as WiTA that allow to involve teaching in horticulture actively in the diffusion of new knowledge should be strengthened.

Poster - Kurzfassungen

Late Frost Reactions of Three German Populations of Hazelnuts (*Corylus avellana* L.)

James Wanjiku, Heike Bohne

Leibniz Universität Hannover

james@baum.uni-hannover.de, bohne@baum.uni-hannover.de

The German Federal Nature Conservation Act §40 which was enacted in 2010 regulates planting of trees and shrubs within the defined areas of origins landscapes with the assumption that they are different genetically and they would perform better in their nativity. For some populations of *Corylus avellana* genetical differences were reported by Leinemann et al. (2013). Contrary to the law, literature has reported vast plasticity of trees and shrubs to withstand environmental stresses. To explore whether the reported genetic variations on German populations could be manifested in performance attributes, bud sprouting phenology, frost damage and biochemical reactions, two years old plants were investigated in a late frost experiment. The plants were from three distinct populations, differing in climatic and soil conditions, namely Brandenburg (BB), Nordrhein-Westfalen (NRW) and Rheinland-Pfalz (RPF). These populations had been cultivated in 5 litre containers under same conditions and overwintered in a foil greenhouse at Leibniz University, Hannover. In April 2013, plants were randomly divided into three groups. Each group was exposed to either -12 °C, -6 °C or served as control (5 °C). Due to logistics of high number of replication, we handled each frost treatment separately per week. Relative electrolyte leakage (REL) was the measure of damage while selected biomarkers evaluated biochemical reactions. Relative electrolyte leakage increased with both the sprouting stage and decreasing temperatures. Glucose, fructose, sucrose and starch concentrations declined with sprouting while proline increased. Interestingly, REL changed within a week of development to a surprisingly high level even with the control plants. This challenges reliance of REL as it does not exclusively change with damage but rather, in this case, also with sprouting. For biomarkers, only glucose consistently increased with treatment in both weeks but could not mitigate frost damage. Populations significantly varied only in proline concentration without having an influence on REL. Hence the reported genetic differences between the tested populations could not be clearly and consistently manifested either in REL or biochemical reactions.

Key words: Biomarkers, *Corylus avellana*, late frost, genetic differences,
Nature Conservation Act, population, relative electrolyte leakage

Vergleich unterschiedlicher Methoden zur Bewertung der Trockenstresstoleranz von Gehölzen am Beispiel von *Corylus avellana* L.

Stefan Röder, Heike Bohne

Leibniz Universität Hannover, Abteilung Gehölz- und Vermehrungsphysiologie

stefan.roeder@stud.uni-hannover.de

Die Trockenstresstoleranz von Gehölzen kann mit einer Vielzahl von morphologischen, physiologischen und biochemischen Indikatoren bewertet werden. Die Methoden, die hierbei zum Einsatz kommen, unterscheiden sich unter anderem in der Handhabung, dem zeitlichen und finanziellen Aufwand, der Störanfälligkeit und ihrer Aussagekraft.

Ziel dieses Versuches ist es, verschiedene Methoden zur Bewertung der Trockenstresstoleranz von Gehölzen zu vergleichen. Am Ende soll eine Empfehlung für zukünftige Trockenstressversuche abgeleitet werden.

Im Rahmen eines Gewächshausversuchs wurden 3 Bewässerungsbehandlungen (optimale Bewässerung, reduzierte Bewässerung, keine Bewässerung) an einjährigen Corylus avellana Sämlingen durchgeführt. Während des zweiwöchigen Versuchszeitraums wurde in regelmäßigen Abständen die Chlorophyllfluoreszenz (field use), die stomatäre Leitfähigkeit, das Blattwasserpotenzial (pre-dawn), der relative Blattwassergehalt sowie die Gehalte von Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke und Prolin in den Blättern ermittelt. Des Weiteren wurden die Welkesymptome der Pflanzen visuell bonitiert, sowie die Frisch- und Trockenmasse der Blätter, des Alt- und Neutriebes bestimmt. Um mögliche Positionseffekte herauszustellen, wurden die Messungen bzw. Probenentnahmen an den 96 Versuchspflanzen jeweils an 6 verschiedenen Positionen durchgeführt.

Die stomatäre Leitfähigkeit zeigte einen rapiden Abfall auf 40 mmol m^{-2} s^{-1}, sobald das Blattwasserpotenzial unter - 1.0 MPa gefallen war. Eine erhöhte Prolinakkumulation in den Blättern wurde ab einem Blattwasserpotenzial kleiner als - 1.8 MPa beobachtet. Beide Parameter reagierten somit vor dem Auftreten erster Welkesymptome (- 2.0 MPa) auf Trockenstress. Die Zunahme der Prolinkonzentration war bei beiden Stressvarianten unterschiedlich stark ausgeprägt. Die Stressvariante ohne Bewässerung zeigte bei gleichen Blattwasserpotenzialen einen größeren Anstieg, als die Variante mit einer reduzierten Bewässerung. Der Grenzwert ab dem ein Anstieg in der Prolinkonzentration beobachtet wurde (- 1.8 MPa), war aber bei beiden Stressvarianten identisch. Bei der Auswertung der Chlorophyllfluoreszenz konnten keine Unterschiede zwischen der Kontroll- und den Stressvarianten beobachtet werden. Geringe Positionseffekte konnten für die Chlorophyllfluoreszenz und die stomatäre Leitfähigkeit nachgewiesen werden.

Vergleiche zwischen verschiedenen Gehölzarten oder Herkünften werden häufig nur mit einer Varianzanalyse und multiplen Vergleichen (z.B. Tukey-Test) durchgeführt. Hierbei liegt der Fokus auf den berechneten Mittelwerten, dessen Ausprägung unter anderem von der Intensität des Stresses abhängt. Intensitätsunabhängiger scheinen dagegen Grenzwerte zu sein, ab dem eine Stressreaktion einsetzt.

Heideschoppermaterial – ein möglicher Torfersatzstoff?

Pascal Wissner, Michael Emmel, Heike Bohne

Leibniz Universität Hannover, Landwirtschaftskammer Niedersachen

pascal.wissner@gmail.com, michael.emmel@lwk-niedersachsen.de,
bohne@baum.uni-hannover.de

Die Nachfrage nach Torfersatzstoffen wird immer größer. Welche geographisch, lokalen Möglichkeiten bieten sich in Norddeutschland an? Auf der Suche nach einem lokal verfügbaren Torfersatzstoff wurde ein Landschaftspflegematerial gefunden, das sogenannte Heideschoppermaterial, gewonnen aus der Lüneburger Heide.

Dieses Heideschoppermaterial wurde anhand eines Brutversuchs und eines Keimpflanzentests nach VDLUFA (1991) untersucht. Mit Hilfe der gewonnenen Daten soll ein erster Eindruck über die Eignung als Torfersatzstoff geschaffen werden.

Der Versuch hat drei verschiedene Substratvarianten: 100 % Torf (als Kontrolle), 100 % Heideschoppermaterial (im Text weiter als 100 % HM gekennzeichnet) und eine Mischung aus 50 % Torf/50 % Heideschoppermaterial.

Für die Versuche musste das Heideschoppermaterial zunächst aufbereitet werden. Größeres Pflanzenmaterial wurde auf eine Größe von ca. 2 cm geschnitten. Anschließend wurde das Material gut durchmischt.

Die Ausgangs-pH-Werte der Substrate waren sehr niedrig (100 % HM: 3,4; 100 % Torf: 3,0; 50/50-Mischung: 3,2), weshalb mit unterschiedlichen Kalkmengen für den Brut- und Keimpflanzenversuch auf pH 5,9-6,0 aufgekalkt worden ist.
Im Brutversuch wurden alle Substratvarianten auf dasselbe Ausgangsniveau aufgedüngt. Im Keimpflanzenversuch wurden alle Substratvarianten gleich aufgedüngt.

Die Ergebnisse des Brutversuchs bestätigen allen drei Varianten einen stabilen Stickstoff-Haushalt, mit jeweils einer Stickstoffmobilisierung von $<$20 mg N/Liter Substrat.

Die Ergebnisse des Keimpflanzentests bestätigen einen nur um ca. 5-7 % niedrigeren Frisch- und Trockenmasseertrag des 100 % Heideschoppermaterials gegenüber der 100 % Torf Variante. Die Keimblattentwicklung, Laubfarbe und die allgemeine Pflanzenentwicklung der 100 % HM-Variante konnte gleich gut wie die Kontrolle eingestuft werden. Leichte Abstriche mussten nur bei der Bewurzelungsintensität, sowie der Wurzelgesundheit gemacht werden, bei der die 100 % HM-Variante zum Teil schlechtere Ergebnisse als die Kontrolle lieferte.

Insgesamt konnte das Heideschoppermaterial, trotz des zusätzlichen Aufwandes der Aufbereitung und der oben aufgeführten Abstriche beim Keimpflanzentest, in diesen ersten Tests gegenüber der 100 % Torf-Variante überzeugen. Die 50 % Torf/50 % HM-Variante konnte indes diese Schwächen nahezu komplett ausgleichen, womit sich Heideschoppermaterial sehr gut als Zusatzstoff eignet.

Quality of carrot roots *Daucus carota* L. as a function of cultivar, cultivation treatments and storage time

Wszelaczyńska E.[1], Pobereżny J.[1], Keutgen A.J.[1,2*]

[1] Chair of Microbiology and Food Technology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Kordeckiego 20A St., 85-225 Bydgoszcz, Poland
[2] Division of Vegetables and Ornamentals, University of Natural Resources and Life Sciences BOKU, Gregor Mendel Str. 33, 1180 Vienna, Austria

anna.keutgen@boku.ac.at

Poland is the biggest producer of carrot in Europe, where about 60% of its production is used for industrial purposes. Carrots play an important role in the daily diet due to their high nutritional value and high content of bioactive compounds. As a consequence of the increasing demand of high quality carrot roots for direct consumption and processing, the aim of the study was to investigate the genetic potential, application of additional magnesium fertilization and soil fertility enhancer as well as the stability of quality during the storage period.
Experiments were performed with 4 carrot cvs, 'Karotan', 'Flacoro', 'Deep Purple', and 'Mello Yello', additionally fertilized with Mg (45 and 90 kg MgO•ha^{-1}) and soil fertility enhancer UGmax (1.2 L ha^{-1} applied in 3 doses, viz. 0.6 + 0.3 + 0.3 L ha^{-1}) containing yeasts, different bacteria, micro- and macro-elements. The harvested roots were stored for 6 months at a temperature of 1ºC and 95-98% RH.
The conducted experiments showed that quality was determined mostly by cultivar, after harvest as well as at the end of the storage period. The highest yield was observed in cv. 'Mello Yello' and cv. 'Deep Purple' was characterized by the highest content on antioxidants, pectins and sugars. However, the storability of carrot roots of cv. 'Deep Purple' was rather limited. A significant positive influence of both, magnesium fertilizer and UGmax, on yield and quality of carrot roots, especially the additional application of Mg, was also ascertained. The investigated treatments resulted in higher yield, enhanced antioxidant properties (carotenoids, ascorbic acid, antioxidant capacity, pectins, sugars and reduced content of antinutritive compounds), and these effects were stable until the end of the storage period.

Anreicherung des Spurenelementes Iod in Topfkräutern durch eine einmalige Blattdüngung mit iodhaltigen Salzen

Diemo Daum, Patrick Lawson und Roman Czauderna

Hochschule Osnabrück, Fachgebiet Pflanzenernährung

d.daum@hs-osnabrueck.de

Die alimentäre Aufnahme des für den Menschen essentiellen Mineralstoffes Iod ist in weiten Teilen der Bevölkerung Deutschlands unzureichend, trotz langjährig etablierter Prophylaxemaßnahmen wie der Verwendung von iodiertem Speisesalz. Besonders unverarbeitete pflanzliche Lebensmittel sind ausgesprochen iodarm. Durch eine Ioddüngung beim Anbau von Nahrungspflanzen kann der Iodgehalt in den Ernteprodukten allerdings erhöht werden. Für diese Iod-Biofortifikation erwies sich in vorausgehenden Untersuchungen bei Blattgemüse-Arten wie z.B. Kopfsalat eine Blattdüngung mit iodhaltigen Salzen als besonders effektiv.

Im Rahmen der hier vorgestellten Gewächshausversuche wurde geprüft, ob auch Topfkräuter zur gezielten Anreicherung des Spurenelements Iod in Betracht kommen. In den Untersuchungen fanden vier anbaurelevanten Arten Berücksichtigung: Basilikum, Petersilie, Oregano und Schnittlauch. Die Pflanzen erhielten 1 bis 2 Wochen vor der Ernte eine einmalige Iodspritzung in Höhe von 0, 0,1, 0,2 bzw. 0,5 kg I ha^{-1}. Als Ioddünger wurden Kaliumiodid (KI) und Kaliumiodat (KIO_3) verwendet. Um die Verteilung und Haftung der Spritzlösungen auf der Pflanzenoberfläche zu verbessern, kam das Netzmittel BREAK-THRU® S 240 (0,02 Vol.-%) zum Einsatz. Die Versuche wurden als randomisierte Blockanlage mit jeweils 4 Wiederholungen angelegt. Nach der Ernte wurde das Pflanzenmaterial gründlich unter fließendem Wasser gewaschen, bei 60 °C getrocknet und dann fein vermahlen. Anschließend erfolgte ein alkalischer Aufschluss der Pflanzensubstanz mittels KOH. Der Iodgehalt wurde unter Anwendung einer katalytischen spektralphotometrischen Methode mit einem Fließinjektionsanalyse-System bestimmt.

In dem geprüften Angebotsbereich hatte die Ioddüngung keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag oder die äußere Qualität der Topfkräuter. Bei allen Kräuterarten stieg der Iodgehalt mit zunehmender Ioddüngegabe an. Basilikum und Petersilie zeigten dabei ein ähnliches Anreicherungsvermögen, während Oregano die höchste und Schnittlauch die geringste Iodaufnahme aufwiesen. Der für die Topfkräuter angestrebte Iodgehalt von 100 - 200 μg I (100 g FM)$^{-1}$ wurde bei beiden geprüften Iodformen zumeist mit der mittleren Düngungsstufe (0,2 kg I ha^{-1}) erreicht. Gründliches Waschen unter fließendem Wasser führte zu keiner Veränderung des Iodgehaltes in den Ernteprodukten. Die pflanzlichen Erzeugnisse können unter diesen Voraussetzungen gemäß der Lebensmittelinformations-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 1169/2011) mit Angaben wie "natürlich reich an Iod" deklariert und nach der Health-Claims-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 432/2012) mit verschiedenen gesundheitsbezogenen Aussagen beworben werden (z.B. Iod trägt zu einer normalen Produktion von Schilddrüsenhormonen und zu einer normalen Schilddrüsenfunktion bei).

In vitro assessment of the chemoprotective potential of African leafy vegetables against aflatoxin-induced diseases

Grace Akinyi Odongo a,Bernhard Trierweiler b, Lara Frommherz b, Ronald Maul c, Monika Schreiner c, Sascha Rohn d, and Evelyn Lamy a

a Institute of Environmental Health Sciencesa University Medical Center Freiburg, Germany.
b Federal Research Centre for Nutrition and Food Institute of Safety and Quality of Fruits and Vegetables Haid-und-Neu Karlsruhe, Germany
c Leibniz-Institute of Vegetable and Ornamental Crops Grossbeeren/Erfurt e.V.,Grossbeeren, Germany
d University of Hamburg, Hamburg School of Food Science, Institute of Food Chemistry Hamburg, Germany

grace.odongo@uniklinik-freiburg.de

African plants such as Vigna unguiculata (cow pea) Solanum species (African nightshade) and Brassica carinata (African Kale) are known to contain bioactive, health promoting phytochemicals which includes saponins, flavonoids, glucosinolates but also vitamins and minerals (Smith F. & Eyzayuirre P., 2007). Based on this background, the aim of the present study was to investigate the usage of African leafy vegetables against aflatoxin B1 induced diseases in man. Approximately 4.5 billion persons living in developing countries are chronically exposed to largely uncontrolled amounts of this mycotoxin. Acute aflatoxin exposure can lead to liver failure, i.e. aflatoxicosis with documented fatality rates as high as 40% (Centers for Disease Control and Prevention 2004; Wild & Gong 2010). Its chronic exposure has been linked to liver cancer and impaired immunity. In a first step, extracts from the plants were studied for their bioactive potential by using a human in vitro liver model. A main focus was placed here on investigating the impact of plant processing conditions on their bioactivity as these are thought to have great impact in the concentration and pattern of the phytochemicals

Upgrading in African Indigenous Vegetable Local Value Chains: The Case of Small Producers in Kenya

Otieno Abel

Humboldt University

otienoabel@gmail.com

The fast-growing middle and high income classes in Kenya offer opportunities for smallholders to operate in emerging national markets. Such markets demand stringent quality and safety standards requiring producers to gain control over production and distribution in order to guarantee the quality, efficiency and value addition of their products. This requires innovation and increasing value added through upgrading. Upgrading must be preceded and accompanied by a learning process where smallholder farmers acquire new information, knowledge and skills which are determined by the structure and dynamics of the value chains. The central proposition of this paper is that the upgrading prospects of small producers differ according to the type of value chain they feed into. However, the producers have developed trust relationship and coordination pattern in their interaction with input suppliers, development agencies, traders and supermarket -chain stores that enables them to acquire new skills and knowledge for possible upgrading. This paper will examine determinants for insertion and sustained participation of smallholders within the context of the African Indigenous Vegetable value chains in Kenya. The methodology of this paper will be a desk review of relevant literature on value chains, reports and evaluations of value chain interventions.

Sommer Zwischenbegrünungen zur Erhöhung der Stickstoffausnutzung im Gemüsebau

Dr. Karin Rather und Tim Große Lengerich

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg (LVG Heidelberg)

karin.rather@lvg.bwl.de

Begrünungen im Sommer helfen den Brachezeitraum zwischen einer frühen und späten Gemüsekultur zu überbrücken. Dies beugt Nährstoffverlusten, Austrocknung, Erosion und Strukturverlust des Bodens vor und verbessert das Unkraut-Management. Der Gemüsebau stellt mit seinem breiten Spektrum an Pflanzenarten besondere Anforderungen an Begrünungen. Wegen Fruchtfolgekrankheiten sollte auf Brassicaceae verzichtet werden. Sorten mit späterem Blühbeginn können ein unerwünschtes Aussamen in der Folgekultur verhindern. Im vierjährigen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)-Projekt zur Verbesserung der Stickstoffausnutzung im Gemüsebau wurden Begrünungsarten im gefährdeten Grundwasserkörper (gGWK) Rhein-Neckar auf ihre Eignung untersucht: Terralife ‚SolaRigol' (DSV Saaten), Terralife ‚AquaPro' (DSV Saaten), SZB 100 (BSV Saaten), Phacelia und Ramtillkraut. Deren Aussaat erfolgte in vierfacher Wiederholung mit Sämaschine nach Einarbeitung der Vorfrucht Batavia Salat (28.05.13, KW 22, 76 kg N ha^{-1}) am 02.07.13 (KW 27), gemulcht wurde acht Wochen später am 29.08.13 (KW 35). Die Beregnung nach der Aussaat war Voraussetzung für die gute Frischmasse-(FM) Entwicklung. Dabei erzielte Ramtillkraut mit 490 dt ha^{-1} den höchsten FM Ertrag. Die Begrünungsmischungen ‚AquaPro', SZB 100 und ‚SolaRigol' bildeten 230–330 dt ha^{-1}, während der Aufwuchs von Phacelia infolge Bodenverdichtungen unter 200 dt ha^{-1} blieb. Die leguminosenreiche Mischung SZB 100 konservierte in acht Wochen Kulturzeit mit 100 kg N ha^{-1} die höchste N-Menge für den Transfer in die Folgekultur. Die Reinsaaten Phacelia und Ramtillkraut nahmen bei gleichen N- aber unterschiedlichen Trockensubstanzgehalten 75 kg N ha^{-1} auf. Die leguminosenfreie Mischung ‚AquaPro' sowie ‚SolaRigol' konnten 60 kg N ha^{-1} in der Biomasse binden. Durch N-Mineralisierung der Vorkultur und Bodenbearbeitung nahmen die N-Gehalte im Boden aller Varianten bis KW 28 auf 65 bis kg N ha^{-1} zu. Zu Kulturende war der bewachsene Boden auf unter 20 kg N ha^{-1} entleert. Auf der Brachefläche wies die Abnahme der N-Werte von KW 32 bis 36 auf Verlagerung hin, wobei zu Kulturende 65 kg N ha^{-1} im Bodenprofil verblieben, von denen 50% unterhalb von 30 cm dem Risiko der Auswaschung unterlagen. Mit Ausnahme von Phacelia waren im Versuch 2013 alle Begrünungsarten gut für den Anbau im Gemüsebau geeignet. Für die Beikrautunterdrückung sind in der Reihenfolge Ramtillkraut, ‚AquaPro', SZB 100 und ‚SolaRigol' als Sommer-Zwischenfrüchte gut geeignet. Phacelia reagierte empfindlich auf Bodenverdichtung der Fläche. Die Begrünungsmaßnahme findet hohe Akzeptanz in der Praxis und wird inzwischen erfolgreich im gGWK Rhein-Neckar umgesetzt.

Gelbe Welke an Feldsalat (*Valerianella locusta*): Suche nach den Ursachen und nach Strategien zum Management

Katharina Piel, Annette Reineke, Jana Zinkernagel

Hochschule Geisenheim, Institut für Phytomedizin, Institut für Gemüsebau

katharina.piel@hs-gm.de

Seit einigen Jahren stellt das Auftreten der „Gelben Welke“ ein großes Problem im Feldsalatanbau dar. Die Pflanzen entwickeln sich zunächst normal, aber ungefähr zwei Wochen nach der Pflanzung sind erste gravierende Wurzelreduktionen gefolgt von typischen Welkesymptomen wie gelben, chlorotischen und schlaffen Blättern zu beobachten. Die Vergilbungen breiten sich ausgehend von den äußeren, älteren Blättern weiter zu den inneren, jüngeren Blättern aus. Am Ende der Kultivierung sind die Pflanzen in Folge der Wurzelreduktionen und der verringerten Photosynthese erheblich kleiner. In Gewächshäusern wurde eine zunehmende Ausbreitung der Symptomatik im Laufe mehrerer Jahre beobachtet. Bisher konnten Faktoren wie Presstopffestigkeit, unzureichende Wasserversorgung, Salzstress oder Einflüsse der Vorfrucht Tomate nicht als Auslöser bestätigt werden. Erste Biotests haben ergeben, dass der das Symptom auslösende Faktor im Boden lokalisiert und auch mit diesem übertragbar ist, und daher biotischen Ursprungs sein muss. Mit Hilfe von 454-Pyrosequenzierung wurde die mikrobielle Zönose in Böden mit symptomatischen und asymptomatischen Pflanzen sowie in deren Rhizosphäre untersucht, wodurch aber bislang kein Erreger eindeutig identifiziert werden konnte. Eine Analyse des Metaboloms von symptominduzierendem Boden zeigte Veränderungen in der Zusammensetzung vorhandener Metabolite im Vergleich zu symptomfreiem Boden. Zudem werden sowohl im Gewächshaus als auch im Klimaschrank weitere Versuche zu möglichen praxisrelevanten Bekämpfungsstrategien durchgeführt, so wird z. B. der Einfluss von Bodenzusatzstoffen wie kälteresistenten Stämmen von *Bacillus amyloliquefaciens* oder einer Solarisation des Bodens auf die Symptomatik untersucht.

Ökologische Dünger zur N-Versorgung von Tomaten im Gewächshaus in Island

Christina Stadler

Agricultural University of Iceland

christina@lbhi.is

In Island wurden in der Vergangenheit ökologische Gemüsekulturen hauptsächlich mit Champignonkompost (1,9% N) gedüngt. Allerdings darf dieser Dünger nicht mehr eingesetzt werden, da er mit konventionellem Hühnermist kontaminiert ist. Deshalb wurden Substitute gesucht. Im Gefäßversuch wurden mit den meisten getesteten Düngern nach 7 Wochen mehr als 50% der totalen N-Aufnahme erzielt. Daher erscheint es schwierig, bei Gemüse mit langer Kulturdauer eine anhaltende N-Versorgung mit ökologischen Düngern zu gewährleisten. Um die Verfügbarkeit des Dünger-N besser an den zeitlichen Verlauf des N-Bedarfs der Pflanzen anzupassen, wurde in einem Gewächshausversuch eine Splittung verschiedener ökologischer Dünger angewendet.

Im Gewächshaus (Boden: 1,5% N_t, 21,4% C_{org}) wurden Tomaten (Lycopersicum esculentum MILL. cv. Encore und cv. Dirk) mit einem Pflanzabstand in der Reihe von 49,25 cm und 2,5 Pflanzen/m^2 gepflanzt. Die Tomaten wurden mit 200 kg N/ha (Jahr 2013) bzw. mit 250 kg N/ha (Jahr 2014) auf einem 30 cm breiten Düngerband während der siebenmonatigen Kulturdauer gedüngt. Eingesetzt wurde kompostierter Rindermist (1,9% N), Fischmehl (10,9% N), Pioner complete 6-1-3$^{\ddot{o}}$ (216 mg N/l), Weißklee als Untersaat sowie als Referenzdünger Champignonkompost und eine ungedüngte Kontrolle. Die Tomatenerträge wurden erfasst und es wurden kulturbegleitend Bodenproben (0-15 cm) gezogen.

Generell war das Ertragsniveau aufgrund verhältnismäßig geringer natürlicher Sonneneinstrahlung während der gesamten Wachstumsperiode in beiden Jahren gering, wenn man es mit den sonst üblichen Jahren mit deutlich höherer natürlicher Sonneneinstrahlung vergleicht. Zu Versuchsende differierte der Tomatenertrag weder signifikant zwischen den Düngern noch zur Kontrolle. 2014 ergab sich mit Pioner complete 6-1-3$^{\ddot{o}}$ ein tendentiell höherer Ertrag. Eine Düngung beeinflusste in beiden Jahren den Nitratgehalt im Boden in Abhängigkeit vom eingesetzten Dünger positiv. Ebenso steigerte das Hacken den Nitratgehalt. Der Nitratgehalt stieg am meisten nach Düngung mit Pioner complete 6-1-3$^{\ddot{o}}$ oder Fischmehl an. In der ungedüngten Kontrolle war der Nitratgehalt relativ hoch (verglichen mit den Düngevarianten), weshalb die fehlenden Ertragsunterschiede auf das hohe N-Versorgungsniveau des Bodens zurückgeführt werden können.

Das Einsatzverbot von Champignonkompost sollte die ökologischen Gemüseanbauer nicht weiter beeinflussen, da zumindest gleichwertige Dünger auf dem Markt sind. Um die Stickstofffreisetzung anzuregen, bietet sich ein Hacken der zuvor gedüngten Flächen an.

Einfluss von LEDs auf die Rotfärbung und den Ertrag von rotem Wintersalat in Island

Christina Stadler

Agricultural University of Iceland

christina@lbhi.is

Die extrem geringe natürliche Sonneneinstrahlung im Winter ist in Island der hauptlimitierende Faktor für einen Gewächshausanbau. Deshalb ist eine Zusatzbeleuchtung für eine Ganzjahres-Gemüseproduktion erforderlich. Auf Island wird Salat bislang mit Hochdrucknatriumdampflampen (HPS) beleuchtet. Jedoch ergeben sich dabei im Winter bei rotem Salat Probleme, dass der Salat auch die charakteristische rote Farbe annimmt. Deshalb wurde getestet, ob mit Hilfe von LEDs (Light emitting diodes) eine bessere Rotfärbung erzielt werden kann. Um eine zufriedenstellende Rotfärbung und einen gleichzeitigen angemessenen Ertrag zu erzielen, wurde geprüft, wie viele Wochen eine Beleuchtung mit LEDs notwendig ist und in welchem Wachstumsstadium diese erfolgen sollte.

Im Forschungsgewächshaus der Landwirtschaftlichen Universität von Island wurden Salatjungpflanzen (Lactuca sativa L. cv. Carmoli) in NFT Rinnen hydroponisch kultiviert. Der Salat wurde entweder mit HPS-Lampen (400 W, 165 μmol/m^2/s) oder mit LEDs (Fiona lighting, 20% blau, 164 μmol/m^2/s) für jeweils 18 Stunden (von 05.00 - 23.00 Uhr) beleuchtet. Manche Salatpflanzen wurden während der ganzen Kulturzeit nur mit HPS-Lampen beleuchtet, andere Pflanzen dagegen nur mit LEDs. Alternativ wurde bei wieder anderen Salatpflanzen wöchentlich die Beleuchtungsquelle gewechselt. Die Temperatur wurde auf 19 °C / 15 °C (Tag / Nacht) eingestellt und es wurde 800 ppm CO_2 appliziert. Der Abstand der Rinnen zueinander wurde an das Wachstum des Salates angepasst. Jeweils wöchentlich wurden Pflanzen geerntet und neben der Qualität wurde auch der Ertrag ermittelt.

Der Salat hatte eine intensivere rote Farbe, wenn er die letzte Woche oder länger mit LEDs beleuchtet wurde. Stand er hingegen am Anfang der Wachstumsdauer unter LEDs und wurde danach mit HPS-Lampen beleuchtet, so verlor der Salat wieder an Farbintensität und war teilweise sogar weniger rot als mit alleiniger HPS-Beleuchtung. Allerdings wurde mit HPS-Lampen im Vergleich zu LEDs ein signifikant höherer Frischmasseertrag erzielt. Wurde statt der alleinigen HPS-Beleuchtung der Salat entweder am Anfang der Kulturdauer für eine Woche oder am Ende der Kulturwoche für eine oder zwei Wochen mit LEDs beleuchtet, so wurde ein geringfügig geringer Ertrag gemessen.

Um eine zufriedenstellende Rotfärbung und gleichzeitig einen angemessenen Ertrag zu erzielen, bietet sich daher der Einsatz von HPS-Lampen während der ersten drei Wochen und von LEDs während der letzten Woche an.

Einfluss von Holzkohle als Substratzuschlagsstoff auf die Keimlingsentwicklung von Chinakohl

Christian Metz

Ökologischer Landbau und Pflanzenbausysteme

susanne.ruehmann@wzw.tum.de

Bei der Betreibung von Holzvergasungsanlagen entsteht Pflanzenkohle als Abfallprodukt. Die Entsorgung dieser Kohle ist kostspielig und wirkt sich negativ auf die Amortisierung der Anlage aus. Nun stellt sich die Frage, ob sich die Entsorgung der Kohle mit den bodenverbessernden Eigenschaften für den Anbau von Freilandkulturen nutzen lässt, ohne dass Schäden für die Umwelt, den Verbraucher und das Ökosystem entstehen.
Pflanzenkohle ist kein Dünger, sondern wirkt durch die poröse Struktur und daraus resultierende enorme spezifische Oberfläche, als Speicher für Wasser und darin gelöste Nährstoffe. Außerdem stellt sie ein Habitat für Mikroorganismen dar, die wiederum der Pflanze Nährstoffe erschließen. Eine weiter wichtige Fähigkeit der Kohle ist die hohe Kationenaustauschkapazität, die ein Auswaschen von mineralischen und organischen Stoffen verhindert und somit für eine höhere Nährstoffverfügbarkeit sorgt.
Durch die hohe Adsorptionskapazität der Pflanzenkohle würde sie dem mineralischen Freiland-Boden ohne Zu-Düngung Nährstoffe entziehen, die bei den anzubauenden Pflanzen Nährstoffmangen induzieren würde. Darum muss die Pflanzenkohle bei der Einbringung mit zusätzlichen Düngergaben aufgeladen werden.
Je nach verwendeter Holzart und Herkunft verändern sich die Bestandteile und die physikalischen Eigenschaften der Kohle. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Aufbereitung und Reinigung der Kohle vor der Weiterverwendung.
Diese Arbeite werden erste Erkenntnisse bezüglich möglicher toxischer Eigenschaften von Pflanzenkohle auf die Keimlingsentwicklung von Chinakohl dargestellt. Dabei werden Kohlevarianten mit unterschiedlicher Herkunft und unterschiedlicher Zuschlagsmengen als Aussaatsubstrat verwendet.
Die Keimraten, die Jungpflanzenentwicklung, sowie die Chlorophyllgehalte stellten dabei die Qualitätsmarker dar.

Kompost als Phosphor-Dünger im Topfkräuteranbau – Charakterisierung der P-Verfügbarkeit

Fabian Link, Dieter Lohr, Elke Meinken

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Institut für Gartenbau

dieter.lohr@hswt.de

Komposte werden derzeit im Topfkräuteranbau als Torfersatzstoff mit Volumenanteilen von 20 bis 40 % verwendet. An diese Komposte werden hohe qualitative Anforderungen bezüglich der chemischen Eigenschaften gestellt, die auf Grund der zunehmenden thermischen Verwertung von holziger Biomasse immer seltener erfüllt werden. Bei einem Verzicht auf Kompost als Substratbestandteil stellt sich insbesondere die Frage nach der Phosphordüngung. Um die P-Versorgung der Pflanzen ressourcenschonend zu gewährleisten, bietet sich die Verwendung von nährstoffreichen Komposten, die nicht als Substratbestandteil geeignet sind, in geringen Anteilen an. Bei der Bemessung der Kompostmengen stellt sich die Frage nach der Pflanzenverfügbarkeit des enthaltenen Phosphors. Ziel dieser Untersuchung war es, diese analytisch zu charakterisieren.

Drei getrocknete und gemahlene Komposte (zwei Grüngut- und ein Bioabfallkompost) wurden in Mengen entsprechend 11, 22, 44 und 88 mg Gesamt-P/l in ein Weißtorfsubstrat eingemischt. Die weitere Nährstoffversorgung erfolgte mit einem P-freien Volldünger (15+0+15+2+Spuren) auf Basis von 150 mg N/l. Der pH-Wert lag bei 6,0. Je 12er-Topf wurden 55 Korn Petersilie 'Grüne Perle' ausgesät. Die Kulturzeit erstreckte sich von KW 13 bis 18/2014. Zu Versuchsende wurden die Frisch- und Trockenmasse je Topf sowie der Gesamt-P-Gehalt der oberirdischen Pflanzenmasse ermittelt und daraus die P-Aufnahme errechnet. Des Weiteren wurden in den Komposten die in der DüMV beschriebenen P-Fraktionen bestimmt sowie das wasser-, CAT-, CAL-, und Na-Formiatlösliche P in den Substraten zu Versuchsbeginn analysiert.

Die Ergebnisse zeigen. dass bei jedem der drei Komposte unabhängig von der betrachteten P-Fraktion nach DüMV lineare Zusammenhänge zwischen der P-Aufnahme der Pflanzen und der P-Gabe bestehen. Die Verläufe der Regressionsgeraden unterschieden sich aber bei den drei Komposten deutlich, so dass bei der gemeinsamen Verrechnung nur Korrelationskoeffizienten $<$ 0,90 erreicht werden. Kompostunabhängig und damit deutlich enger sind die Beziehungen zwischen dem wasser- bzw. CAT-löslichen P im Substrat zu Versuchsbeginn und der P-Aufnahme der Pflanzen (r = 0,99). Beim CAL- und Na-Formiatlöslichen P im Substrat ergeben sich vergleichbare Zusammenhänge wie bei den P-Fraktionen nach DüMV. Die in der DüMV beschriebenen Verfahren eignen sich somit nur bedingt zur Charakterisierung der Pflanzenverfügbarkeit des in Komposten enthaltenen Phosphors. Die wasser- bzw. des CAT-löslichen Phosphorgehalte im Substrat zu Versuchsbeginn spiegelt die P-Verfügbarkeit dagegen kompostunabhängig sehr gut wider.

Schafwolle als Stickstoffdünger für den Anbau von Biotopfkräutern

Gabriel Seibold, Dieter Lohr, Elke Meinken

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Institut für Gartenbau

dieter.lohr@hswt.de

Der Anbau ökologisch erzeugter Topfkräuter nimmt seit Jahren zu. Die Stickstoffversorgung erfolgt dabei zumeist über eine Vollbevorratung des Substrats mit organischen Düngern tierischer oder pflanzlicher Herkunft. Am weitesten verbreitet sind derzeit Hornprodukte sowie Rückstände aus der Stärke- bzw. Zuckerherstellung (z.B. Phytogrieß). Bei beiden Produkten stellt sich für die Produzenten das Problem der Verfügbarkeit. Bei Hornprodukten kommt die geringe Akzeptanz durch den Verbraucher erschwerend hinzu. Daher werden laufend weitere geeignete Stoffe gesucht. Eine mögliche Alternative ist Schafwolle. In dieser Untersuchung wurde deshalb geprüft, ob sich grobe ungereinigte Schafwolle für die Stickstoffvollbevorratung im Topfkräuteranbau eignet.

Die Schafwolle kam sowohl pelletiert als auch fein zerfasert (Schneidmühle) zum Einsatz. Die zerfaserte Schafwolle wurde in Aufwandmengen von 400, 800 und 1200 mg N/l in das Substrat eingemischt bzw. als Punktdüngung (nur 800 mg N/l) eingebracht. Die Schafwollpellets wurden in einer Aufwandmenge von 800 mg N/l ebenfalls in das Substrat eingemischt bzw. als Punktdüngung gegeben. Als praxisüblicher Vergleichsdünger diente Phytogrieß in identischen Aufwandmengen und Applikationsformen. Zusätzlich wurde eine konventionelle Kontrolle mit Ammoniumnitrat (400 mg N/l) angelegt. Das Substrat setzte sich aus 70 Vol.-% Weißtorf und 30 Vol.-% Grüngutkompost zusammen. Je 12 cm Topf wurden 55 Korn Petersilie 'Grüne Perle' ausgesät. Parallel zum Vegetationsversuch wurde ein Brutversuch durchgeführt, um die Höhe und den zeitlichen Verlauf der Stickstofffreisetzung zu quantifizieren.

Mit Ausnahme der Schafwolle in einer Aufwandmenge von 400 mg N/l (SW 400) und dem Phytogrieß in einer Aufwandmenge von 1200 mg/l (PG 1200) konnten in allen Varianten marktfähige Pflanzen erzeugt werden, die vergleichbare Frischmassen wie die der konventionellen Kontrolle aufwiesen. Beim Vergleich der beiden organischen Dünger bzw. der beiden Applikationsformen auf Basis von 800 mg N/l ergaben sich keine eindeutigen Unterschiede. Das geringere Wachstum bei SW 400 lässt sich durch eine deutlich verzögerte Stickstoffmineralisation der Schafwolle im Vergleich zum Phytogrieß erklären. Darüber hinaus wurde bei der Schafwolle nur rund 40 % des Gesamtstickstoffs mineralisiert, im Vergleich zu knapp 60 % beim Phytogrieß. Die hohe Mineralisierungsrate bei Phytogrieß führte bei der Variante PG 1200 in den ersten Kulturwochen zu hohen Salzgehalten und dadurch zu einer Wachstumsminderung, die bis Versuchsende nicht mehr aufgeholt wurde.

Stromapplikation - Auswirkungen auf bioaktive primäre und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe in Nightshade (*Solanum scabrum* Mill.)

Krimlowski A.[1], Gogo E.[1], Dannehl D.[2], Ulrichs Ch.[1] und S. Huyskens-Keil[1]

Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, [1]FG Urbane Ökophysiologie und [2]FG Biosystemtechnik

susanne.huyskens@agrar.hu-berlin.de

Die Versorgung der Bevölkerung mit nährstoffreichen Lebensmitteln gewinnt durch die steigende Weltbevölkerung, bei relativ gleichbleibender landwirtschaftlicher Nutzfläche, zunehmend an Bedeutung. Daher ist es von großem Interesse zu verstehen, anhand welcher Mechanismen der Gehalt ernährungsphysiologisch bedeutsamer Inhaltsstoffe in Nutzpflanzen gezielt erhöht werden kann. Ziel des Versuches war es, mit Hilfe von Gleichstrom, der während des Wachstums von *Solanum scabrum* Mill. (Solanaceae) appliziert wurde, die Pflanzen einem moderaten Stress auszusetzen und somit die Akkumulation von bioaktiven primären und sekundären Pflanzeninhaltsstoffen zu induzieren.
S. scabrum gilt in weiten Teilen West- und Zentralafrikas als ernährunsphysiologisch bedeutsames Blattgemüse, welches ähnlich wie Spinat, durch Kochen oder Blanchieren zubereitet wird. In zwei Versuchsreihen wurde *S. scabrum* von April bis Juli 2014 unter Gewächshausbedingungen an der Humboldt-Universität zu Berlin unter praxisüblichen Methoden angebaut. Zwei Wochen nach der Auspflanzung erfolgte die Stromapplikation je Versuchpflanze (n=15) mit vier verschiedenen Stromstärken (8 V/900 μA, 12 V/900 μA, 16 V/900 μA und 20 V/900 μA). Unbehandelte Pflanzen dienten als Kontrollvariante. Erfasst wurde während der Applikation die Entwicklung morphologischer Eigenschaften, wie Pflanzenhöhe, Anzahl der Blätter und Seitentriebe sowie der Stammdurchmesser. Zum Zeitpunkt der Ernte wurde die Blattfläche, die Frisch- und Trockenmasse ermittelt. Als primäre Pflanzeninhaltsstoffe wurden zahlreiche Mineralstoffe, Spurenelemente und Schwermetalle sowie die Proteingehalte ermittelt; als sekundäre Inhaltsstoffe die Carotinoide, Chlorophylle und Polyphenole untersucht. Die ermittelten Daten sowie Ursachen der durch Stromapplikation entstandenen Unterschiede in den Inhaltsstoffkonzentrationen werden diskutiert.

Impact of UV-C on shelf-life and postharvest quality of African leafy vegetables - Amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) and Ethiopian kale (*Brassica carinata* A. Braun)

Gogo E., Ulrichs Ch. and Huyskens-Keil S.

Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of Life Sciences, Division Urban Plant Ecophysiology, Research Group Quality Dynamics/Postharvest Physiology

Consumption of African leafy vegetables has increased in the recent past mainly because of their high nutritive value and antioxidant potential. However, limited studies have been done to promote its production, enhance quality, and reduce postharvest losses. To address this, a series of experiments were conducted at Humboldt-Universität zu Berlin within the frame of the BMBF/BMZ funded project HORTINLEA (Horticultural Innovations and Learning for Improved Nutrition and Livelihood in East Africa).

Vegetable amaranth plants (*Amaranthus caudatus* L.) and Ethiopian kale (*Brassica carinata* A. Braun) were grown under greenhouse conditions from April until June 2014 at the experimental station of Humboldt-Universität zu Berlin (Berlin-Dahlem). Plants were harvested 8 weeks after planting and leaves of each species were subjected to UV-C dosages of a) 1.7 kJ m^{-2} and b) 3.4 kJ m^{-2}. Non-treated plants served as control. Both African leafy vegetables were then stored at 5 °C and 85% rH for 14 days and at 20 °C with 85% rH for up to 6 days simulating retail conditions. The experiments were arranged in a completely randomized design with three replications. Effects of UV-C on shelf-life and health promoting properties, such as carotenoids, chlorophyll, phenolic compounds and protein will be presented for Amaranth and Ethiopian kale.

Postharvest treatment of the studied African leafy vegetables with UV-C significantly reduced weight loss and enhanced their carotenoid, chlorophyll and protein content at hormic UV-C application (1.7 kJ m^{-2}). Low temperature storage reduced weight loss, carotenoid and chlorophyll degradation and promoted UV-C effects. The results of these studies therefore indicate relatively affordable and easy to apply methods of improving storability and quality of African leafy vegetable and contributing to food safety concerns.

Anbau dreier Amaranth-Sorten in einem aquaponischen System

Virginia Marten, Cornelia Oschmann, Judith Henze, Christian Ulrichs

Humboldt-Universität zu Berlin, ADT Institut, FG Urbane Ökophysiologie der Pflanzen

virginia.marten@student.hu-berlin.de

In der Lebensmittelsicherheit von Entwicklungsländern steigt die Bedeutung ernäh- rungsphysiologisch relevanter Inhaltsstoffe in Gemüsekulturen progressiv. Neben dem weitestgehend gedeckten Bedarf an Energie spielen nun Vitamine, essentielle Aminosäuren und Mineralstoffe eine zunehmend wichtigere Rolle für die Ernährung und Gesundheit. Zu den neuen Ideen für den ressourcenschonenden Anbau von Nahrungsmitteln zählt die Aquaponik, eine Kombination aus Hydrokultur und Aquakultur. Alte Sorten, wie das Blatt- gemüse Amaranth und die Produktion von dem in Afrika beheimateten Tilapia-Buntbarsch, können so kombiniert werden. Das Ziel der durchgeführten Versuche war eine Machbarkeitsstudie für den Anbau von Amaranth in einem aquaponischen System. Hierzu wurden ausgewählte Inhaltsstoffe ver- schiedener Amaranth-Sorten als Vergleichsparameter zwischen einer hydroponischen und einer aquaponischen Kultur herangezogen. Die Versuchsanlage bestand aus den zwei Kultivierungsarten mit je drei verschiedenen Gemüseamaranth-Sorten und einem Fisch- becken mit Tilapia-Buntbarschen. Das Wasser aus dem Fischbecken und das durch den Biofilter zu Nitrat umgewandelte Ammonium lieferten die Nährstoffe für den Amaranth-Anbau in der aquaponischen Variante. Die Nährstoffversorgung der Hydrokultur wurde mit einem handelsüblichen NPK Dünger sichergestellt. Nach der Kultivierung wurden ausgewählte Nährstoffe, wie Ca, Fe, K, Mg und P der Pflanzen analysiert (ICP-OES-Verfahren) und zwischen beiden Kultivierungsarten verglichen. Deutliche Unterschiede im Wachstum der Pflanzen ergaben sich zwischen den zwei Typen der Kultivierung sowie innerhalb der Amaranth-Sorten. Bei der hydroponischen Kultur lag die Nährstoffkonzentration von B, Fe, K, N und P im Wasser deutlich höher, die aquaponische Nährstoffversorgung der Pflanzen stellte sich als unzureichend heraus. Eine optimale Bestandsdichte der Fische konnte im Untersuchungszeitraum nicht erreicht werden. Mangelerscheinungen im Bestand spiegelten sich in den Ergebnissen der Wasseranalyse beider Kultivierungsarten wider. Beim Vergleich ausgewählter Nährstoffe der Trockenmasse sowie bei den Wasseranalysen konnten signifikante Unterschiede zwischen der aquaponischen und hydroponischen Kultivierung von Amaranthus festgestellt werden. Zwischen den drei verschiedenen Sorten des Amaranthus ergaben sich keine Auffälligkeiten in Bezug auf die Kultivierungsarten.

Das Projekt wurde im Rahmen des Verbundprojektes HORTINLEA durch das BMBF gefördert.

Composts based on urban organic waste and human faeces and their nutrient availability for plant production

Anja Müller°, Ariane Krause°*, Julia Klomfaß°, Nikola Schwarzer*, Felix Lettow*, Christina Ziebart°, Eckhard George°

°Institute of Vegetable and Ornamental Crops (IGZ) Grossbeeren, Germany
University of Technology (TU) Berlin, Germany

mueller@igzev.de

In order to reduce the use of mineral fertilisers it is necessary to close nutrient cycles between the sites of consumption of agronomic products and the sites of their production. A portion of nutrients that initially have been removed from the agricultural field by crop harvest accumulate in residues from industrial food preparation or storage during the trade. But the large quantity of agricultural relevant nutrients is gathered in organic household waste and human excrements. Provided that hygiene standards are met, composts based on the mentioned organic residues together with ligneous and green plant material can provide a considerable amount of the macro- and micronutrients needed for crop plant production.

In a pot experiment we tested compost mixtures based on organic waste from urban surroundings and their nutrient availability for tomato plants. Beforehand, different composts were produced with a base of lawn cut material and chopped miscanthus. A portion of 40% (v/v) of the mixture represented either pure vegetable residue or heat sterilised human faeces from urine separating dry toilets. After rotting for three months, the ripe composts were mixed with a nutrient-poor sandy soil (1:1.5 v/v), which then served as a substrate for tomato seedlings (Lycopersicum esculentum) in 3-liter-pots during an eight-week-growth period. The compost substrates were compared with commercially available, fertilised substrates with or without peat.

Considering the nutrient uptake into the plant tissue, all tested composts provided a sufficient quantity of Phosphorous, Potassium and Manganese. The plants took up about 80% more Potassium from compost substrates than from the commercial reference substrates. We found that the plant available Nitrogen and Phosphorous in the compost were about 30% higher when composted with dry, sterilised human faeces compared with a similar volume of fresh vegetable residues. Although the Nitrogen supply by the faeces-compost exceeded that of the commercial peat substrates, Nitrogen still represented the most limiting nutrient for plant growth in all tested substrates. Under the aspect of recycling nutrients from human excreta, it is important to recognize that the largest proportion of Nitrogen is contained in the urine, which was not part of the compost substrates in this experiment. To meet the Nitrogen demand of crop plants, urine should be part of the excreta-based fertilisers. This requires a prevention of gaseous Nitrogen losses from urine at all stages of storage and composting.

Quality assurance and preservation of African leafy vegetables considering technological and health aspects for the reduction of food losses and the improvement of health and nutritional value, storability and food safety - HORTINLEA -

Project consortium
Humboldt-Universität zu Berlin (Huyskens-Keil S.), Max Rubner-Institut Karlsruhe (Trierweiler B., Franz Ch., Geisen R., Huch M.,Frommherz L., Kulling SE.), Leibniz-University of Hannover (Mibus-Schoppe H.), University Hamburg (Rohn S.), IGZ (Schreiner M., Maul R.), University Freiburg (Lamy E.), Egerton University, Njoro, Kenya (Opiyo A.), Jomo Kenyatta University, Nairobi, Kenya (Maina J., Kenji G.), University Nairobi (Ambuko J.), Moi University, Eldoret Kenya (Mutui Th.)

African indigenous leafy vegetables (ALV) play a significant role in food security of smallholder farmers in rural and urban/peri-urban areas. Currently, the magnitude of pre- and postharvest losses of ALVs in Kenya can reach up to 50%, being attributed to inadequate conditions during production, transport, storage and marketing. Inadequate postharvest handling and facilities for storage and transport, inappropriate processing methods, and insufficient hygiene conditions in the markets aggravate these problems, causing massive losses along “the field to consumer” chain. In many parts in Africa, subsistence smallholder farmers cannot afford expensive cold storage facilities, thus after harvesting, simple methods are applied. Alternative technologies such as on-farm evaporative coolers, MAP and postharvest treatments need to be explored for adoption. The local used preservation methods include blanching, solar-drying and fermentation, however, despite their wide adoption, significant loss of nutritional product quality and in microbiological contamination occur. Thus, one major aim of the HORTINLEA consortium (Horticultural Innovations and learning for improved Nutrition and Livelihood in East Africa as part of the BMBF "GlobE - Global Food Security" program) is to identify and characterize quality losses during the entire food supply chain (from farmer to consumer) and to improve product quality, food safety and storability by adopting affordable harvest techniques, postharvest handling and processing technologies, including implementing emerging technologies.
Moreover, it is largely unknown in which quantities compounds relevant for a healthy human nutrition (e.g. vitamins, minerals, and secondary plant metabolites) are present in ALVs. For the secondary metabolites even the chemical nature of the substances present in ALV has not been investigated to date. In order to link potentially beneficial effects to certain secondary plant metabolites, extracts as well as isolated and chemically characterized substances are subjected to various biochemical in vitro assays. Additionally, it is unknown to which extent the chemical composition of ALV is affected by agronomical practices, harvesting stages and postharvest treatments. Thus, also these aspects contribute to the understanding of the possible improvement in the nutritional status of the sub-saharan population by optimization of processing and postharvest treatments of ALVs in Kenya.

How place-based is eating? A comparative case study in urban and rural settings

Meike Brückner

Humboldt-University of Berlin

meike.brueckner@hu-berlin.de

To broaden the debate about food security it is necessary to understand that eating is embedded in sociocultural, gendered and spatial contexts. The project *"Meal Cultures in Market Trends and Consumption Habits"* , which is part of the research project HORTINLEA at Humboldt-University of Berlin, wants to highlight this embeddedness of eating and stresses that different contextual factors influence individuals' foodways. To decipher these determinants of consumption by evaluating preparation and consumption of African Indigenous Vegetables (AIVs) in Kenya is the main task of the subproject as well as understanding the embeddedness of food security by investigating food habits and meal cultures.
The presentation will be divided in two parts: The first part introduces the mentioned project *"Meal Cultures in Market Trends and Consumption Habits"* and propose Parto Teherani-Krönners innovative concept of meal culture respectively meal security.The second part introduces my PhD thesis, which will pay attention to the approach of social embeddedness of eating. Emphasize is put to one particular aspect: how eating is spatially and locally embedded and how the place, where individuals are socialized and live influences their meal patterns. The key question will be: "How place-based is eating?" . Contextual variables such as supply structure, local culture, characteristics and traditions should be considered. To evaluate the spatial and local embeddedness a qualitative study in urban and rural settings in Germany will be conducted. The presentation will give first insights in the study design and wants to discuss the theoretical and methodological framework of the study.

Literature:

MAXWELL, S. (1996): Food security: a post-modern perspective. In: Food Policy (Vol. 21, 2), pp. 155-170.
POTTIER, J. (1999): Anthropology of Food: The Social Dynamics of Food Security. Malden, MA: Blackwell.
TEHERANI-KRÖNNER, P. & HAMBURGER, B. (ed.) (2014): Mahlzeitenpolitik: Zur Kulturökologie von Ernährung und Gender. München: oekom.

Funkbasierte Bewässerungssteuerung im Freilandgemüseanbau

Harald Hackl[1], Christoph Mühlmann[2], Franz Kirchberger[3], Michael Beck[2], Gerd Sander[1], Heike Mempel[2], Sebastian Peisl[2]

[1]Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
[2]Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
[3]Fa. AgrarSystem GmbH

harald.hackl@lwg.bayern.de
michael.beck@hswt.de

Damit im Freilandgemüseanbau die notwendigen Qualitäten und Erträge erzielt werden können, wird ein erheblicher Arbeits- und Wasserressourcenaufwand betrieben. Dabei steht der je nach Witterung bedingte hohe Wasserverbrauch in dem sich verschärfenden Konflikt zwischen Umwelt- und Ressourcenschutz und Pflanzenproduktion. Damit eine Bewässerung über dem notwendigen Pflanzenbedarf hinaus vermieden werden kann, sind abhängig vom Boden, der angebauten Kultur und den klimatischen Verhältnissen objektive Kriterien zum bedarfsgerechten Wassereinsatz im Freilandgemüseanbau heranzuziehen.
Möglichst kabelarme und zuverlässige Bewässerungssteuerungen auf dem Feld und eine einfache, anwenderfreundliche Bedienung des Gesamtsystems, beginnend beim Aufbau der Bewässerungskomponenten auf dem Feld bis hin zur flexiblen und spontanen Erteilung von Bewässerungsaufträgen aus der Ferne, entlasten den Anwender bei seinen täglichen Arbeiten und tragen zu einer qualitätsoptimierten, ressourcenschonenden Bewässerung bei.
Im Rahmen des Forschungsprojektes „Mobile Bewässerungssteuerung durch Funknetze“ (Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank) werden an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf gemeinsam mit der Fa. AgrarSystem GmbH funkbasierte Systeme zur Steuerung der Bewässerung unter Berücksichtigung objektiver Kriterien entwickelt. Die funkbasierte Bewässerungssteuerung besteht aus Basisstationen, Relais- und Funkknoten. Die Kommunikation mit der Datenbank, in der die von den Anwendern definierten Mess- und Schaltaufträge gespeichert sind, erfolgt über Ethernet, LAN, W-LAN oder GPRS. Die Aufträge und deren Ergebnisse werden auf den Basisstationen verarbeitet. Die Basisstationen kommunizieren auf der Frequenz von 868 MHz mit den Relais- und Funkknoten je nach Geländetopologie bis zu einer Entfernung von ca. 2 km.
Über die Bewässerungssteuerung können Leckagen erkannt werden und direkt über die Funkknoten Magnetventile geschalten und die Bodenfeuchte, der Wasserdruck, die Wassermenge und verschiedene klimatische Parameter ermittelt werden. Die Verwaltung der Bewässerungssteuerung übernimmt der Anwender mithilfe einer benutzerfreundlichen smartphone- bzw. desktopbasierten Eingabeoberfläche. Die noch zu bewältigenden Herausforderungen liegen in der Gewährleistung eines stabilen Funkverkehrs auch in stadtnahen und somit funkstörungssensiblen Gebieten und in einer stabilen Energieversorgung der Funkkomponenten auch bei sehr häufigen Funkübertragungen über Solarstrom. Für eine praxisnahe und anwenderorientierte Entwicklung wird das Gesamtsystem auf Feldflächen mehrerer Gemüsebaubetriebe getestet, mit deren Hilfe und Input verfeinert und bis Ende 2015 zur Marktreife gebracht.

Der Einfluss der photosynthetisch aktiven Strahlung einer LED Belichtung auf das Wachstum von Basilikum

Sebastian Fahn, Jakob Burmann, Marcel Renninger, Peter, Schröder, Dietmar Prucker, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

thomas.schwend@hswt.de

Licht emittierende Dioden (LEDs) werden als energiesparende Alternative für die herkömmliche Gewächshausbelichtung, basierende auf der Natriumdampflampe, angepriesen. Tatsächlich nehmen handelsübliche LEDs weniger elektrische Leistung als Gasentladungslampen auf. Allerdings fällt die Intensität des Lichts von stabförmigen LED Lampen zum Rand hin schnell ab, so dass es zu starken Unterschieden in der Ausleuchtung des Pflanzenbestandes kommen kann. Noch ist wenig bekannt darüber, wie sich die Variation der Ausleuchtung auf die Wachstumsparameter von Basilikum auswirken. In diesem Versuch soll daher geklärt werden, in wie weit die Photosyntheserate und das Wachstum von Basilikumpflanzen mit der Lichtintensitäten korreliert. Dazu wurden in einem Gewächshaus LEDs installiert, und die Verteilung der Lichtintensitäten gemessen. Dann wurden Basilikumpflanzen auf zuvor festgelegten Plätzen mit bekannter Lichtintensität kultiviert. Gegen Ende der Kulturzeit wurde die Photosyntheserate gemessen und Qualität, Größe und Masse der Pflanzen bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lichtverteilung einen deutlichen Einfluß auf das Wachstum von Basilikum hat.

Der Einfluss verschiedener Wellenlängen des Lichts auf den Frischmasseverlust von Salat

Martin Krötz, Thomas Schwend, Dietmar Prucker, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

martin.kroetz@tum.de

Es ist bekannt, dass Licht die Haltbarkeit von Salat negativ beeinflusst. Das liegt unter anderem daran, dass die Belichtung die Transpiration fördert und die Pflanzen dadurch Wasser verlieren. Die Transpirationsrate hängt unter anderem vom Öffnungsgrad der Stomata und dieser wiederum von der Wellenlänge des Lichts ab. Wie gezeigt wurde, stimulieren blaues und rotes Licht die Öffnung der Stomata. Grünes Licht dagegen schließt die Stomata und reduziert damit die Transpiration. In diesem Versuch wurde der Einfluss verschiedener Wellenlängen auf den Wassergehalt von Salat bestimmt. Dazu wurden zwei Versuche durchgeführt. Zum einen wurden Salate mit verschiedenen Wellenlängen belichtet und die Transpiration gemessen. In einem anderen Versuch wurden Salate bei Raumtemperatur und bei 6°C verschiedenen Wellenlängen ausgesetzt und der Verlust an Frischgewicht festgehalten. Es zeigte sich, dass nur bei blauem Licht eine signifikante Steigerung der Transpirationsrate gemessen werden konnte. Rotes und grünes Licht dagegen hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Transpiration. Im zweiten Versuch zeigte sich, dass das Frischgewicht von Salaten, die mit rotem oder blauem Licht belichtet wurden, geringer war als das der Salate, die im Dunkeln standen. Es gab keinen Unterschied im Frischgewicht zwischen rot und blau belichteten Salaten. Diese Daten zeigen, dass rotes und blaues Licht den Frischmasseverlust in gleichem Maße fördern. Sie deuten jedoch auch darauf hin, dass diese nur zum Teil auf eine gesteigerte Transpiration zurückzuführen ist.

Wirkung verschiedener Spektralbereiche mittels LED auf die Morphologie von *Lactuca sativa*

Daniel Wadler, Dirk Jäger, Markus Richter, Claus Bull

Beuth Hochschule für Technik Berlin

bull@beuth-hochschule.de

Durch die Möglichkeit einer auf die Kultur angepassten Auswahl schmalbandiger Emissionsspektren gerieten LED-Lampen in den letzten Jahren vermehrt in den Fokus der gartenbaulichen Forschung. Mit dem Ziel einer morphologischen Bewertung unterschiedlicher Lichtqualitäten auf rotblättrigen Baby-Leaf-Salat wurden die Spektren blauer und roter LED-Module mit praxisüblichen Leuchtmitteln (Hochdruck-Natriumdampflampen bzw. Leuchtstoffröhren) sowie der Freiland-Kultur verglichen.

Als Leuchtmittel dienten GreenPower LED Research Module (Philips, NL), Hochdruck-Natriumdampflampen SON-T Agro 400 W (Philips, NL) sowie Leuchtstoffröhren 6500 K (CH Lighting, CHN). Angestrebt wurde eine PPFD von 150 μmol•m^{-2}•s^{-1} über einen Zeitraum von 11,75 h•d^{-1}. Die Strahlungsbehandlung erfolgte an 14 Tage alten Jungpflanzen vom roten Lollo-Babyleaf-Salat 'Faradia'. Die Auswertung der morphologischen Merkmale wie Ausfärbung, Blattlänge und Blattfläche wurde nach acht Tagen durchgeführt. Unter Verwendung der Trockenmasse und Blattfläche wurde ein Blattfestigkeitsindex berechnet.

Im Ergebnis zeigten die Salate aus dem Freiland die intensivste Ausfärbung. Unter blauen (λp=440nm) wie auch roten (λp=660nm) LED blieb eine nennenswerte Ausfärbung der Blätter aus. Eine deutliche Ausfärbung wurde trotz fehlendem UV-Licht an den Blattspitzen bei der Kombination von blauem und rotem LED-Licht (B+R-LED) beobachtet. Innerhalb der Belichtungsvarianten konnten die kompaktesten Pflanzen unter der Blau-Rot-Kombination erzielt werden, wobei ein höherer Blauanteil verstärkt hemmend auf das Streckungswachstum wirkte. Salate unter rein blauem Licht erbrachten entgegen der Erwartung keinen kompakteren Wuchs. Pflanzen unter rein rotem Licht wiesen ein noch stärkeres Streckungswachstum auf als unter der Hochdruck-Natriumdampflampe.

Nach Berechnung des Blattfestigkeitsindexes zeigten die Freiland-Salate die größte Festigkeit. Unter künstlicher Beleuchtung wurde die höchste Blattfestigkeit durch die Kombination von blauem und rotem LED-Licht erzielt. Das weichste Blattgewebe wiesen die Salate unter der Leuchtstoffröhre sowie der Natriumdampflampe auf.

Die Erträge (Trockenmasse/Topf) waren aufgrund der jahreszeitlich bedingt höheren Einstrahlung bei der Freiland-Kultur am höchsten. Innerhalb der Belichtungsvarianten waren die Erträge der LED-Kombination mit denen der Natriumdampflampe vergleichbar.

Im Ergebnis zeigte sich, dass zur Erzielung von qualitativ hochwertigem Salat LED's verwendet werden können, die eine Kombination aus blauem und rotem Licht emittieren.

Online-Anbieter von Schnittblumen in Deutschland

Meike Rombach und Vera Bitsch

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus

meike.rombach@tum.de

Gegenwärtig gewinnt in Deutschland der Online-Handel von Schnittblumen neben den klassischen Absatzkanälen, gärtnerischer Fachhandel und Lebensmitteleinzelhandel (LEH), an Bedeutung. Der Online-Handel mit Schnittblumen ist jedoch bisher kaum untersucht. Der vorliegende Beitrag typisiert die Online-Anbieter von Schnittblumen in Deutschland und analysiert deren Interaktion miteinander und mit den Verbrauchern. In 2014 wurden vergleichende Fallstudien mittels Artikeln in Zeitungen und Fachzeitschriften, Homepages der Anbieter sowie ergänzenden Tiefeninterviews und Verbraucherkritiken durchgeführt. Alle Datenquellen wurden durch qualitative Inhaltsanalyse analysiert.

Der Markt für Online-Schnittblumen ist durch intensiven Wettbewerb gekennzeichnet und aufgrund fehlender statistischer Daten, kennen selbst erfolgreiche Akteure ihre Marktposition nicht genau. Eigenrecherchen und gute Branchenkenntnisse spielen für die Anbieter eine entscheidende Rolle.

Sechs Anbietertypen können unterschieden werden. Typ 1 agiert als Auftragsvermittler zwischen lokalen Blumengeschäften in einem globalen Netzwerk. Das Konzept baut auf Qualität, langfristige Beziehungen und Vertrauen. Netzwerkpartner werden sorgfältig ausgewählt und spezifische Maßnahmen gewährleisten Service und Qualität. Typ 2 bietet standardisierte Blumensträuße oder Schnittblumenabonnements an. Die Blumen stammen entweder aus eigener Produktion, von Großmärkten oder direkt von anderen Erzeugern. Unter diesen Anbietern herrscht besonders starke Konkurrenz. Sie arbeiten daher aktiv mit- oder gegeneinander. Einige Anbieter beschuldigen Mitbewerber, Rufschädigung durch falsche Verbraucherrezensionen zu betreiben. Typ 3 kann als Mischung von Typ 1 und 2 angesehen werden. Abhängig von der geographischen Lage agiert er als Auftragsvermittler oder als Dienstleister. Innerhalb Deutschlands liefert Typ 3 direkt an Verbraucher; außerhalb Deutschlands ist er Vermittler in einem Netzwerk. Typ 4 kooperiert mit Discountern, die eine Auswahl aus dem Sortiment des Blumengeschäftes anbieten. Die Verbraucher bestellen die Blumensträuße über die Homepage des Discounters. Die Produkte sind identisch, werden aber unter einer anderen Marke angeboten. Typ 5 arbeitet auf ähnliche Weise wie Typ 4 mit Online-Händlern zusammen, die eine breite Produktpalette anbieten (Kosmetik, Bücher, Bekleidung etc.). Typ 6 ist im Grunde ein Großmarkt oder ein lokales Blumengeschäft, das den Onlinehandel als alternativen Vertriebskanal verwendet. Verglichen mit den Typen 1-5, erscheint dieser Typ weniger professionell, da die Online-Aktivität nur sekundär zur eigentlichen Geschäftstätigkeit ist.

Mülltauchen: Ein Beitrag zur Reduktion von Lebensmittelabfällen?

Amelie Nellen, Meike Rombach, Vera Bitsch

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus

meike.rombach@tum.de

In Deutschland werden ca. 11 Millionen Tonnen Lebensmittel pro Jahr weggeworfen. Das Thema Lebensmittelabfälle wird in den Medien breit diskutiert und politische Initiativen sowie Kampagnen von verschiedenen sozialen Bewegungen sollen zur Reduktion der Lebensmittelabfälle beitragen. „Food Sharing“ und Mülltauchen sind Beispiele für Bewegungen, die in diesem Kontext an Beliebtheit gewinnen. Mülltauchen (auch: „Containern“, „Dumpstern“) beinhaltet das Öffnen von kommerziellen Müllbehältern und die Entnahme von Lebensmitteln. Aus Sicht der betroffenen Handels- und Dienstleitungsunternehmen sind diese Lebensmittel nicht mehr marktfähig. Von den Mülltauchern werden sie jedoch als noch zum Verzehr geeignet eingeschätzt.

Laut BGB ist Mülltauchen per se nicht strafbar. Im Zusammenhang mit Mülltauchen auftretende Aktivitäten wie Sachbeschädigung und Hausfriedensbruch können aber strafrechtlich verfolgt werden.

Die vorliegende explorativen Studie untersucht den Ablauf des Mülltauchens sowie die Motivationen deutscher Mülltaucher. Im Herbst 2014 wurden fünf Tiefeninterviews mit aktiven Mülltauchern im Großraum München durchgeführt und aufgezeichnet. Die Interviews wurden wörtlich transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen unterschiedliche Motive für das Mülltauchen. Die Interviewten nennen wirtschaftliche, moralische und ideologische Gründe. Ihre Kenntnisse zu Lebensmittelabfällen und Lebensmittelverschwendung sind jedoch eingeschränkt. Beispielsweise waren Regierungskampagnen zur Reduzierung der Lebensmittelabfälle nicht bekannt. Alle Mülltaucher sind sich der rechtlichen Grauzone bewusst, ignorieren aber die daraus resultierenden Risiken. Einige Mülltaucher fürchten die sozialen Folgen, wie Ausgrenzung und Ekel von Familienangehörigen; weshalb sie diese Aktivitäten verbergen. Andere erfahren Toleranz oder Akzeptanz durch ihr soziales Umfeld.

Alle Interviewpartner erläuterten einen unter Mülltauchern geltenden Verhaltenskodex, der auf zwei wesentlichen Regeln basiert: (1) "Es gibt genug Lebensmittel für alle" und (2) „Bedürftige haben Vorrang“. Die befragten Mülltaucher agieren als Einzelpersonen oder in Gruppen. Einzelpersonen trennen brauchbare und unbrauchbare Lebensmittel direkt vor Ort. Gruppen nehmen die Lebensmittel mit und sortieren sie an einem geschützten Ort. Mit Hilfe sozialer Netzwerke werden die Lebensmittel mit anderen Mülltauchern geteilt. Die Reduzierung von Lebensmittelabfällen scheint ein sekundärer Effekt, nicht der Hauptzweck des Mülltauchens zu sein.

Ein ökonomisches Experiment zu Determinanten des ehrlichen Verhaltens in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten

Björn Klemm, Madlen Senk, Florian Zoll und Kai Sparke

Hochschule Geisenheim

kai.sparke@hs-gm.de

In den letzten Jahren gab es regelmäßig Lebensmittelskandale, die zum einen die Verbraucher tief verunsicherten und zum anderen einzelne Unternehmen oder sogar die ganze Branche – darunter den Gartenbau – wirtschaftlich schädigten, z.B. Pferdefleisch in Lasagne, gefälschte Bio-Eier (beides 2013) oder EHEC (2011). Ursachen für Lebensmittelskandale gehen in manchen Fällen auf kriminelle Handlungen der Akteure in der Wertschöpfungskette zurück. Kontrollen erfolgen nur stichprobenartig. Der Wettbewerbs- und Preisdruck kann dazu führen, dass die Hemmschwelle für Manipulationen zu Ungunsten der Abnehmer sinkt. Durch verpackte, tiefgekühlte oder fertig zubereitete Waren hat der Kunde darüber hinaus kaum Möglichkeiten, die Ware optisch und sensorisch zu überprüfen. Das Hortibusiness ist in hohem Maß komplex und in internationale Netzwerke eingebunden. Dies kann die Fehleranfälligkeit der gesamten Wertschöpfungskette erhöhen und ihre Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Ursachen dafür sind Zielkonflikte zwischen den Akteuren, Brüche im Informationsfluss und fehlende Koordination in der Kette.

In einer Studie wurden mögliche Determinanten für das (un-)ehrliche Verhalten von Akteuren untersucht. Die Überprüfung erfolgte in einem ökonomischen Experiment im Dezember 2014 an der Hochschule Geisenheim. Dabei übernahmen Studierende als Versuchspersonen die Rolle von Anbietern in einer gartenbaulichen Wertschöpfungskette. Ehrliches Verhalten wurde als die korrekte Vermarktung von Produkten in A- bzw. B-Qualität definiert, unehrliches Verhalten als Vermarktung von B-Ware unter einer A-Qualitätsetikettierung. Einflussfaktoren waren zum einen die Länge und Komplexität der Wertschöpfungskette (Direktvermarktung versus anonyme Vermarktung). Zum anderen wurde der Einfluss Preisabstand zwischen A- und B-Qualität (großer bzw. geringer Preisunterschied) untersucht. Gespielt wurden 20 Runden, die jeweils als Vermarktungswochen angesehen werden können. Eine Kontrolle sowie ggf. eine Sanktion bei unehrlichem Verhalten fand durchschnittlich alle fünf Runden statt.

Eine Varianzanalyse (ANOVA) hat ergeben, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Stichproben bestehen. Allerdings ist festzustellen, dass tendenziell innerhalb des Einflussfaktors Preisabstand ein Unterschied besteht. Die beiden Gruppen mit kleinem Preisabstand zwischen A- und B-Qualität zeigten in größerem Ausmaß ehrliches Verhalten als diejenigen Gruppen mit großem Preisabstand. Gründe für das Ausbleiben der Signifikanz können einerseits in der Größe der Stichprobe und andererseits in der Auswahl der Einflussfaktoren liegen. Zudem könnte die Kontrollintensität ein wichtiger Einflussfaktor auf das Verhalten der Akteure sein.

Cooperatives in the German Horticultural Sector: Internal Governance Structure

Nevena Kokovic and Vera Bitsch

Technische Universität München, Chair Economics of Horticulture and Landscaping

nevena.kokovic@tum.de

Traditional cooperatives have been criticized for failing to respond to rapid market changes. Critique also addresses governance (i.e., inefficient leadership) low capital acquisition. In response to competitive pressures, many cooperatives have become more market oriented, diversified, and innovative. At the same time, they have increased the professionalization of their governing bodies (i.e., allocation of decision-making to non-farmer, expert management).

Cooperatives are an important legal and organizational form in the German horticultural sector. Currently, about 80 cooperatives actively operate within the sector. Based on the critique directed toward traditional cooperatives, we aim to determine the level of professionalization of German horticultural cooperatives. In line with recent research on cooperative board models in agricultural cooperatives in the Netherlands, we classified cooperatives into three board models: traditional cooperatives, exclusively governed by farmers; extended traditional, employing professional, non-farmer management; and managerial model, which consolidates the board of directors and the professional management into one body, consisting only of professional managers.

The website of the German Raiffeisen Federation shows 77 cooperatives. Of these, 31 answered a short, structured telephone or email questionnaire in 2014. They provided information on their main activities, products, number of members and employees, turnover, internal governance structure, and an evaluation of their economic situation.

All cooperatives in the sample operate as marketing organizations, either marketing fresh produce or performing primary processing. Also, they often provide additional services to their members. Most participating cooperatives are engaged in fruit production and located in Southern Germany (Bavaria and Baden-Wurttemberg). Cooperatives are classified into traditional (14), extended traditional (15), and managerial (2) board models. Hence, more than half have already started the professionalization process. Results indicate that cooperatives employing professional management assess their economic situation as good, while assessments of traditionally governed cooperatives vary from good to tense. One possible reason for performance differences could be differences in objectives. Therefore, future research will investigate if cooperatives with different board models differ in their objectives, and influence on performance.

Kundensegmentierung mit Fimix-PLS: Kundenzufriedenheit im gärtnerischen Einzelhandel

Johanna Schöps, Klaus Menrad

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

johanna.schoeps@hswt.de

Aufgrund der positiven Wirkungszusammenhänge zwischen Kundenzufriedenheit und Unternehmenserfolg stellen zufriedene Kunden einen strategischen Imperativ in der Unternehmensführung dar. Ein hohes Maß an Kundenorientierung kann im gärtnerischen Einzelhandel durch stabile und wirtschaftlich ertragreiche Kundenbeziehungen wesentlich zum Unternehmenserfolg beitragen. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung ermöglichten Forschungsprojektes wurden im September 2009 ca. 4.200 Kunden von 41 Einzelhandelsgärtnereien und Baumschulen in Bayern zu deren Zufriedenheit mit verschiedenen Einkaufskriterien (z.B. Preisgestaltung und Qualität der Produkte) schriftlich befragt.
Durch ein Strukturgleichungsmodell, welches 21 verschiedene Einkaufskriterien im gärtnerischen Einzelhandel abbildet, können wesentliche Treiber der Kundenzufriedenheit identifiziert werden. Die mittels SmartPLS 2.0 (M3) Beta berechneten Zusammenhänge zwischen Kundenzufriedenheit und Einkaufskriterien zeigen, dass beispielsweise ein gutes Preis-Leistungsverhältnis, sowie freundliches und verfügbares Personal zu einem hohen Maß an Kundenzufriedenheit bei allen Kunden führen. Unter der Annahme, dass im inneren Pfadmodell möglicherweise heterogene Strukturen (mit jeweils homogenen Gruppen) zugrunde liegen, wurde das Strukturgleichungsmodell mit Fimix-PLS erweitert. Das Identifizieren heterogener Kundenstrukturen wird als Schlüsselfaktor für eine bestmögliche Ressourcenallokation im Marketing-Mix betrachtet. Durch die simultane Schätzung der Parameter im Modell können zwei verschiedene Kundensegmente identifiziert werden, welche sich im Hinblick auf die Höhe der Pfadkoeffizienten im inneren Strukturgleichungsmodell signifikant voneinander unterscheiden.
Segment 1 beinhaltet 1.939 Preis- und Serviceorientierte Kunden, die der Einkaufsstätte gegenüber nicht besonders loyal sind. Diese Kunden favorisieren eine große Sortimentsbreite und eine ansprechende, inspirierende Warenpräsentation, sowie Sonderangebote und vielfältige Serviceleistungen – seien es kostenlose Hilfe, Kulanz bei Reklamationen oder kurze Wartezeiten. Im Gegensatz dazu umfasst Segment 2 mit 1.586 Kunden Pflanzenliebhaber, die ihrer Einkaufsstätte gegenüber sehr loyal eingestellt sind. Diese Kunden wissen eine starke Kundenorientierung zu schätzen und wünschen sich verfügbare und freundliche Mitarbeiter, die den Kunden aktiv bei der Suche nach geeigneten gärtnerischen Produkten und Dienstleistungen unterstützen, sich aufrichtig für die entsprechenden Bedürfnisse interessieren und Fragen im Kundengespräch fachkompetent klären können. Die Kunden legen einen sehr großen Wert auf die Qualität der Pflanzen und wertschätzen diese als einen wesentlichen Bestandteil im Alltag.
Sowohl für strategische, aber auch für operative Unternehmensentscheidungen liefert die Fimix-Segmentierung wertvolle Anhaltspunkte. Verschiedene Kundenbedürfnisse können erkannt, und gegebenenfalls durch die segmentspezifische Anwendung der Marketingprogramme zur Steigerung der Kundenzufriedenheit und -loyalität führen.

Einfluss einer Bodenheizung zur Verfrühung auf den Carbon Footprint von Rhabarber

Florian Schäfer[1] und Michael Blanke[2]

[1] Universität Witten/Herdecke und [2] INRES Gartenbauwissenschaft - Universität Bonn

mmblanke@uni-bonn.de

Auf den vorangegangenen DGG Tagungen wurde der Carbon Footprint von Spargel und Erdbeeren als Beispiele für intensive Dauerkulturen und von Herbst-Kürbis für einen Vergleich mit importierten Bioprodukten aus Übersee vorgestellt. Rhabarber wird dieses Mal als Beispiel für eine extensive Dauerkultur mit geringem Einsatz an Pflege, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln gewählt. Wie bei Spargel und Erdbeeren ist eine Verfrühung bei Rhabarber interessant, um den deutschen Konsumenten möglichst lange bzw. möglichst früh zu versorgen; dabei stellt sich die Frage nach der Klimafreundlichkeit solcher Maßnahmen.

Das Poster stellt anhand von Anbaubetrieben im Rheinland den Einfluss einer Bodenheizung auf den Carbon Footprint von Rhabarber vor; als Vergleich dient nicht beheizter Rhabarber im gleichen Gartenbaubetrieb mit 350 - 400 g CO_{2e}/kg verkaufsfertigem Rhabarber.

Die Anteile der jeweiligen Anbaumaßnahmen Pflanzenschutz, Düngung, Pflege, Ernte werden vom ersten (ertragslosen Pflanzjahr) bis letzten Jahr der Anlage gemäß PAS 2050-1 Gartenbau (BSI London, 2011) als CO_2-Äquivalentente (einschl. Lachgas und Methan) berechnet und auf die Erntemenge der gesamten Standdauer umgerechnet; biogenic carbon, d.h. der im Ernteprodukt gebundene Kohlenstoff, wird getrennt ausgewiesen.

Bei der Kalkulation des Carbon Footprint für Rhabarber mit Bodenheizung werden zwei Systeme untersucht, eine Abwärmenutzung aus einem benachbarten Wohnkomplex und ein Strom beheizter Ansatz. Im ersten Ansatz wird die im Wohnkomplex nicht mehr benötigte Abwärme in Form von Heißwasser zur Bodenheizung verwendet und damit fließt die Energie nicht in die Berechnung ein, aber die Bereitstellung der Rohrleitungen und Pumpen. Der zweite, virtuelle Ansatz berechnet, wieviel Energie/CO_{2e} eine solche Bodenheizung benötigt, wenn die Energie aus dem deutschen Stromnetz entnommen würde und beurteilt dies aus Sicht der Klimawirkung.

Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Abwärmenutzung zur Bodenheizung eine ökologisch vertretbare Verfrühungsmaßnahme nicht nur bei Rhabarber darstellt, hingegen die Verwendung von fossiler Energie oder von Energie aus dem deutschen Stromnetz aus Sicht des Klimas nicht zu rechtfertigen wäre.

Schäfer, F. and M M. Blanke, 2012: Farming and marketing system affect carbon and water footprint – a case study using Hokkaido pumpkin. J. Cleaner Production 28, 113-119.

Schäfer, F. and M.M. Blanke, 2014: Comparison of CO_{2e} emissions associated with regional, heated or imported Asparagus. Proc. 9th Intl. LCAFoods Congress San Franc. 4-8 Oct. 2014, ACLCA, Vashon, WA, USA, ISBN 978-09882145-7-6, 1210-1215.

Und was macht der Konsument? Berücksichtigung des Verwendungsverhaltens von Verbrauchern bei Obst und Gemüse bei der Berechnung des Product Carbon Footprint

Agnes Klein, Andreas Gabriel, Wolfgang Strober, Maximilian Sternhardt, Paul Lampert, Klaus Menrad

Wissenschaftszentrum Straubing, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

a.gabriel@wz-straubing.de

In der gartenbaulichen Praxis herrscht aktuell ein gesteigertes Interesse an Untersuchungen in denen der Product Carbon Footprint (PCF) von Gartenbauprodukten bestimmt wird. Dabei wird nur selten die Konsumentenphase in die Berechnung einbezogen, obwohl der Konsument unter Umständen einen erheblichen Beitrag zum PCF leistet. Um diese Phase korrekt abzubilden, ist es notwendig zu wissen, wie der Konsument mit den Produkten umgeht und unter welchen Bedingungen er diese verwendet. Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Frage, wie sich der Konsument beim Kauf und der Nutzung von ausgewählten Obst- und Gemüsearten verhält, und wie Daten zum Verwendungsverhalten empirisch erhoben und in die PCF-Berechnung integriert werden können. Hierzu wurden im Sommer 2012 im Rahmen eines Studentenprojekts Käufer von Äpfeln und Tomaten mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens persönlich und schriftlich befragt. Innerhalb der Befragung wurden Daten zur Entfernung zur Einkaufsstätte, zum verwendeten Verkehrsmittel, der Verpackung, Lagerung, Weiterverarbeitung, Verzehr sowie zur Entsorgung erhoben. Die Analysen basieren auf n=295 Äpfel- und n=232 Tomatenkäufern aus verschiedenen Regionen Deutschlands. Die mehrheitlich weiblichen Befragten kaufen Äpfel überwiegend ganzjährig, wohingegen Tomaten häufig nur zur Saison gekauft werden. Die Einkaufsfahrt erfolgt hauptsächlich per PKW, wobei i.d.R relative kurze Strecken zurückgelegt werden. 40% der Befragten geben an, Tomaten im Kühlschrank zu lagern, wobei die mittlere Lagerdauer bei 6 Tagen liegt. Äpfel werden im Durchschnitt doppelt so lang und nur selten im Kühlschrank gelagert. Bei beiden Produkten wird nur von einem geringen Verderbanteil berichtet, wobei auch Ausreißer nach oben vorliegen. Die Ergebnisse der Konsumentenbefragung wurden anschließend im Rahmen einer studentischen Masterarbeit genutzt, um Durchschnittsszenarien zum Verwendungsverhalten von Äpfeln und Tomaten abzuleiten und deren PCF zu berechnen. Es ist zu beachten, dass es sich bei den erhobenen Informationen um berichtetes Verhalten handelt, die Verzerrungen, wie z.B. sozial erwünschte Antworten oder Über- bzw. Unterschätzung von bestimmten Verhaltensweisen, unterliegen können. Dennoch vermitteln die Daten einen Eindruck davon, wie der Konsument mit den Endprodukten umgeht und unter welchen Bedingungen er Obst und Gemüse kauft und verwendet. Daher leistet die Untersuchung einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Verbraucherphase bei Obst und Gemüse und bestätigt empirisch die substanzielle Bedeutung des Konsumentenverhaltens zum Gesamt-PCF der untersuchten Obst- und Gemüsearten.

Bestimmung der Teilnutzenwerte von Foodlabels mithilfe der auswahlbasierten Conjoint-Analyse am Beispiel von Rispentomaten in Deutschland

Stephan Meyerding

Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V.

meyerding@zbg.uni-hannover.de

Die Megatrends im Bereich gartenbaulicher Produkte, insbesondere bei Obst und Gemüse, sind Convenience, Functional Food und Nature Food. Nature Food beinhaltet Aspekte wie die Lebensmittelsicherheit, Essen mit gutem Gewissen (Nachhaltigkeit) und den Bereich Bio-Produkte. In vielen Studien werden mittels direkter Befragungen die Präferenzen der Konsumenten ermittelt. Bei dieser Methode ist der Effekt der Sozialen-Erwünschtheit problematisch. Die Soziale-Erwünschtheit sorgt dafür, dass Teilnehmer besonders bei kritischen Fragen zu Sexualität, Drogenkonsum, Fremdenfeindlichkeit aber auch bei der Bedeutung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Einkaufsentscheidung von Lebensmitteln, zu Antworten tendieren, welche sie als von der Gesellschaft gewünscht wahrnehmen. Dies könnte dazu führen, dass die in diesen Studien beobachtete Bedeutung bestimmter Produktmerkmale, wie beispielsweise Foodlabels, sich in der realen Kaufentscheidung nicht widerspiegeln. Das Ziel der Studie im vorliegenden Beitrag ist es, zum einen die Teilnutzenwerte von Produktmerkmalen wie Herkunft, Preis und Foodlabels am Beispiel von Rispentomaten in Deutschland zu quantifizieren und zum anderen den Effekt der Sozialen Erwünschtheit mit empirischen Daten zu untermauern. Die reale Kaufsituation mit Produkten mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen wurde in einem Quasiexperiment mittels Auswahlbasierter Conjoint-Analyse simuliert. Die Teilnutzenwerte werden dann mit den Ergebnissen einer herkömmlichen Bewertung der Präferenzen mittels Likertskala verglichen. Im Sommer 2014 wurden hierfür 645 Konsumenten aus ganz Deutschland online befragt. Hiervon waren 68,8% Frauen und 31,2% Männer. Die Teilnehmer waren im Durchschnitt 44 Jahre alt. Die Ergebnisse der Studie zeigen in der Conjoint-Analyse (Teilnutzenwerte durch Cox-Regression ermittelt) den höchsten Teilnutzenwert (2,882) für den niedrigsten Preis (1,49EUR), gefolgt von der Regionalität des Produktes (2,366). Bei den Labels zeigt das Deutsche Biolabel den höchsten Teilnutzenwert (0,893) und liegt somit vor Fair-Trade / Ein Herz für den Erzeuger (0,430). Bemerkenswert ist, dass die Carbon-Footprint-Label im Vergleich zu Rispentomaten ohne Label sogar einen negativen Teilnutzenwert aufweisen (-0,134 für Carbon-Footprint mit CO_2-Angabe, -0,153 für Carbon-Footprint ohne CO_2-Angabe). An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass abweichende Designs der Labels zu unterschiedlichen Resultaten führen könnten. Die Studie unterstützt die Annahme des Effektes der Sozialen-Erwünschtheit. So rangiert der Preis bei der Befragung mit Likertskala auf Platz 12 in der Bedeutung der Merkmale beim Einkauf von Rispentomaten, wohingegen er bei der Auswertung des Quasiexperimentes (Conjoint-Analyse) auf Platz Eins liegt.

Application of *in vitro* technique for production of bioactive compounds in carrot

Bomberski A., Tomaszewska-Sowa M.[1], Keutgen N.[1], Keutgen A.J.[2,3*]

[1]Division of Plant Physiology and Basics of Plant Biotechnology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Bernardyńska 6/8 St., 85-029 Bydgoszcz, Poland
[2]Division of Vegetables and Ornamentals, University of Natural Resources and Life Sciences BOKU, Gregor Mendel Str. 33, 1180 Vienna, Austria
[3]Chair of Microbiology and Food Technology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Kordeckiego 20A St., 85-225 Bydgoszcz, Poland

anna.keutgen@boku.ac.at

Carrot is a valuable vegetable due to its very high nutritional, organoleptic and health promoting properties. It is rich in carotenoids, polyphenolics, mineral nutrients, sugars and dietary fiber. Furthermore, carrot roots are widely used for the production of pigments, vitamins and food additives. During the last years the interest in acquisition of bioactive compounds has been growing rapidly. In consequence, the aim of the present investigation was the evaluation of possibilities to enhance the content of bioactive compounds in different carrot cvs by application of *in vitro* techniques. Analyzed was the response of plants to stress factors, such as compounds in the growth medium, resulting in the enhancement of the contents of bioactive compounds in carrot callus tissue. Factors of the presented experiment were the 3 carrot cvs 'Flacoro', 'Mello Yello', and 'Karotan' with different contents and compositions of antioxidants in the root as well as fertilization with MgO (0 and 90 kg ha^{-1}) during cultivation of the mother plants. Sterilized explants with cambium were cultivated on MS0 medium with KIN (0,1 mg dm^{-3}) and NAA (0,3 mg dm^{-3}) or 2,4-D (1 mg dm^{-3}).
After 10 weeks of cultivation the highest contents of total polyphenolics were found in cv. 'Flacoro' without additional Mg fertilization, irrespective of the growth medium. The highest amounts of carotenoids were detected in callus of cv. 'Karotan' fertilized with 90 kg MgO ha^{-1}, propagated on medium with KIN and NAA. However, the contents of carotenoids were quite comparable between the combinations. Callus originating from roots of cv. 'Flacoro' from cultivation without MgO as fertilizer grown on medium with KIN and NAA revealed also the highest total antioxidant capacity measured as FRAP, mainly due to the high content of polyphenolics. The lowest capacity was found in the callus of cv. 'Mello Yello' from roots grown without MgO fertilization kept on medium with 2,4-D. The conducted research did neither reveal a significant influence of Mg fertilization on the contents of polyphenolics nor on antioxidative capacity of the investigated plant material. However, the positive influence of MgO fertilization on carotenoids content was ascertained, especially in cv. 'Karotan'. Within the used cvs the cv. 'Flacoro' was most valuable. The efficacy of the in vitro approach directly depended on cultivar, and the highest regeneration potential was found in cv. 'Karotan'. The best regeneration of callus was achieved by application of 2,4-D, where the callus was crispy, soft, transparent or milky. The presence of cytokinins and auxins in the medium acted as an elicitor for the production of antioxidants in carrot callus grown under *in vitro* conditions.

Initiation of sterile shoot cultures by bear's garlic plants *Allium ursinum* L. under *in vitro* conditions

Tomaszewska-Sowa M.[1], Keutgen N.[1], Keutgen A.J.[2,3*]

[1] Division of Plant Physiology and Basics of Plant Biotechnology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Bernardyńska 6/8 St., 85-029 Bydgoszcz, Poland
[2]Division of Vegetables and Ornamentals, University of Natural Resources and Life Sciences BOKU, Gregor Mendel Str. 33, 1180 Vienna, Austria
[3]Chair of Microbiology and Food Technology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Kordeckiego 20A St., 85-225 Bydgoszcz, Poland

anna.keutgen@boku.ac.at

Disinfection of plant material is a crucial element for the initiation of tissue culture and has an enormous influence on the development and growth of inoculated explants. In the presented research new and unconventional two-stage disinfection procedures were tested for the disinfection of bear's garlic, among others the efficiency of UV-C irradiation.
The experiments were conducted with onions of bear's garlic (*Allium ursinum* L.) and two sterilization steps were applied. The procedure consisted of a pre-sterilization with ethanol (70% in water, v/v), followed by a main sterilization with hydrogen peroxide (H_2O_2, 30% in water, v/v). Growing tips were isolated from the so prepared material and were sterilized using the following alternatives: 1. with an ACE-water solution (Procter and Gamble, 30% v/v) for 10 min, respectively, and washed three times in pure water; 2. with a UV-C irradiation combined with an ACE-water solution (30% v/v): the onions were treated with UV-C (253.7 nm, irradiation efficacy 14.6 W) for 20 min in a closed chamber (own construction of A. Keutgen) and then the tips were sterilized for 10 min in an ACE-water solution; 3. with a UV-C radiation for 40 min and an ACE-water solution treatment of 10 min; 4. with a UV-C radiation for 40 min without additional treatment. The sterilized plant material was further cultivated on Murashige & Skoog culture medium (MS0; 0,7%).
The evaluation of the contamination of explants after 7 days of culture revealed that most effectively for sterilization of onions was UV-C radiation for 40 min combined with an ACE treatment for 10 minutes (88% not contaminated). Most losses were found in case of UV-C radiation without subsequent application of ACE (25% not contaminated). The resulting sterile shoots were sub-cultured on MS medium supplemented with 4 mg/L BAP in order to promote shoot elongation and amplification.
Due to the effectiveness of the here presented methods, they were registered as a patent application (P.402576).

Micro-structure, photosynthetic profile, oxidative stress response and EDX-SEM-mediated leaf mineral quantification of *Amaranthus cruentus* L. in response to phased salinity

Odunayo Clement Adebooye, Michaela Schmitz, Mauricio Hunsche, Christa Lankes, Georg Noga

INRES-Gartenbauwissenschaft, University of Bonn, Auf dem Huegel 6, 53121, Bonn.

ocadebooye@daad-alumni.de

In this study, we hypothesized that phasing of time of salt stress imposition will result in improved oxidative stress defence and higher photosynthetic rate in *Amaranthus cruentus* var NHAc. Plants that received no salt treatment served as control (for all) while we imposed salt stress on other plants at 2-leaf stage, 4-leaf stage and 5-leaf stage. The five levels of salinity used were 0 (control), 60, 100, 140 and 180 mM NaCl corresponding to electrical conductivities of 1.2, 8.4, 12.5, 16.6 and 22.4 dS/cm in four replications. The experiment was repeated twice. *A. cruentus* plants that started to receive salt application at 2-leaf stage (immediately after emergence) recorded significantly lowest value of relative photochemical efficiency (Fv/Fm), net photosynthesis (A), evapotranspiration rate (ET), intercellular carbon dioxide concentration (Ci) and stomata conductance (gi) value compared to plants that started receiving NaCl treatment at 4-leaf stage, 5-leaf sage and the control treatment. Results also showed that the antioxidant potential was significantly higher in the control plants and those that commenced NaCl treatment at 5-leaf stage than plants that started receiving the application at 2-leaf and 4-leaf stages. Quantification of the plant pigments showed that significantly higher amounts measured by carotenoids, flavonoids, chlorophyll ‘a’, ‘b’ and total chlorophyll were found in the control plants and plants that were given NaCl treatments at 5-leaf stage compared to 4-leaf stage plants. We suspect that between the range of 60-140 mmol NaCl, the *A. cruentus* plant was able to physiologically mediate and regulate the salt concentration in the plant cystosol while at 180 mmol the plant regulatory mechanism was incapable of regulating further increase in NaCl concentration in the cystosol hence the sharp decrease in the Fv/Fm value and photosynthetic parameters measurements. SEM microstructural analyses show major disruption of the stomata as salinity rate increased. A major implication of our findings is that the older the plant before the imposition of salt stress, the better the ability of the plant to tolerate the stress.

Erzeugung von tetraploiden *Pelargonium crispum*-Genotypen mit Hilfe der In-vitro-Kultur

Sylvia Plaschil[1], Michael Wiedemann[2], Holger Budahn[1], Otto Schrader[1], Christa Hofmann[2], Klaus Olbricht[3]

[1]Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen, Julius Kühn-Institut,Quedlinburg
[2]Kühne-Jungpflanzen Claus und Torsten Kühne GbR, Dresden
[3]Humboldt-Universität zu Berlin, LFG Gärtnerische Pflanzensysteme

sylvia.plaschil@jki.bund.de

Pelargonien gehören zur den wichtigsten Beet- und Balkonpflanzen. Neben den bekannten Sorten von Zonal-, Efeu- und Edelpelargonien erfreuen sich *P. crispum*-Hybriden zunehmender Beliebtheit. Trotz ca. 100 Jahren Züchtungsarbeit in dieser Pelargoniengruppe ist die Variabilität aufgrund des eingeschränkten Genpools stark begrenzt. Durch Einkreuzung moderner Sorten der Edelpelargonien (*Pelargonium* $\times$*domesticum*) könnte die Vielfalt deutlich erhöht werden. Kreuzungen zwischen beiden Gruppen sind aufgrund unterschiedlicher Ploidiestufen nicht möglich. *Pelargonium crispum*-Hybriden besitzen eine Chromosomenzahl von 2n=2x=22, dagegen haben *P.* $\times$*domesticum* die gleiche Chromosomengrundzahl x=11, sind aber mit 2n=4x=44 tetraploid.
Nach spontaner Polyploidisierung steht für Kreuzungen momentan nur ein tetraploider *P. crispum*-Genotyp zur Verfügung. Er selbst und seine F1-Nachkommen sind männlich steril. Da deswegen nur Rückkreuzungen mit *P.* $\times$*domesticum* möglich sind, ist eine weitere Züchtungsarbeit über die F1 hinaus im Sinne wertgebender Pflanzeneigenschaften nicht realisierbar.
Für die induzierte Polyploidisierung wurden Sämlinge von *P. crispum*-Hybriden im Keimblattstadium dreimal mit 200 μM Amiprophos-Methyl-Lösung behandelt. Nach Untersuchungen mit dem Durchflusszytometer und Schließzellenmessungen ließen sich die mixoploiden (di- und tetraploides Gewebe) Pflanzen P615 und P616 selektieren. Um daraus einheitlich tetraploide Pflanzen zu erhalten, wurden Laubblattstücke in vitro aufgelegt und zur Adventivsprossbildung angeregt. Regenerierte und im Gewächshaus etablierte Pflanzen konnten mit dem Durchflusszytometer vermessen, morphologisch charakterisiert und selektiert werden. Vom Genotyp P616 regenerierten 274 diploide und 17 tetraploide Pflanzen und vom Genotyp P615 ausschließlich tetraploide Pflanzen (16). Alle tetraploiden Pflanzen zeigten eine gute Pollenfertilität. Tetraploide Regenerate von P616 bildeten deutlich größere Blüten als die diploiden. Innerhalb der Gruppen der tetraploiden Regenerate beider Genotypen gab es keine morphologischen Unterschiede.
Um eine mögliche Variabilität der tetraploiden Regenerateklone durch die In-vitro-Kultur zu erfassen, wurde die genetische Distanz untersucht. P615- und P616-Regenerate waren innerhalb der Gruppe weitestgehend einheitlich und wiesen zwischen den Gruppen eine Distanz von 10 % auf.

Einfluss von Lichtqualität auf den Primär- und Sekundär-Stoffwechsel von in vitro Apfel Pflanzen

Yin Cho Hnin

Fachgebiet Obstbau / Gewächshauslaborzentrum

susanne.ruehmann@wzw.tum.de

Polyphenole spielen bei allen Pflanzen sowohl für Geschmack, Farbe, Zellwandstabilität, Abwehr und Resistenzen gegen Pathogene, Antioxidantien und Radikalfänger bei diversen biotischen und abiotischen Stressreaktionen. Somit spielen sie auch beim Schutz gegen UV-Licht eine wichtige Rolle. Eine weitere Rolle liegt neben der Funktion als Signalmolekül zur Steuerung von Genexpressionsprozessen in der Interaktion von Polyphenolen mit Phytohormonen. Der Polyphenolgehalt wird von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst. Die Faktor Licht-Qualität, Licht-Intensität und Fotoperiode beeinflussen nicht nur den Primärstoffwechsel der Pflanzen, sondern steuern auch über den Shikimat- und Malonyl-Stoffwechsel den Flavonoid Gehalt. Spezifische Lichtrezeptoren steuern nicht nur fotomorphogenetische Prozesse und die Stomata-Regulation, sondern auch die Expression von Phenylpropanoid-Stoffwechsel relevante Enzyme. So induzieren z.B. UV- und Blaulicht-Rezeptoren Flavonoide durch Stimulation des Schlüsselenzyms Phenylalaninammoniumlyse (PAL) und der Chalconsynthase (CHS) Expression (KREFT ET AL., 2002).
Apfelpflanzen der Sorte „Holsteiner Cox“ zeigten im in vitro Testsystem unter einer blauen (400–500 nm) bzw. blau enthaltenden (weißen) LED Belichtung eine deutliche Akkumulation an Flavonolen (Quercetin-Derivaten). In der rein mit roten bzw. grünen LEDs belichteten Varianten war der Flavonolgehalt deutlich vermindert. Ferner war deutlich zu erkennen, dass unter Blaulichteinfluss gewachsene Pflanzen ein vermindertes Längenwachstum aufwiesen, was sich in der Länge der Internodien, nicht aber in einer vermehrten Blattanzahl bemerkbar machte. Die verminderte Apikaldominanz bei gleichzeitiger Akkumulation der Flavonol-Gehalte lässt einen Einfluss auf den Auxingehalt, bzw. Auxintransport vermuten (PEER AND MURPHY 2007).
Auch eine Belichtung mit UV-haltigem Licht induzierte sowohl den Gehalt an Gesamt-Phenolen als auch den der Flavonole deutlich. Die Akkumulation dieser Stoffgruppe benötigte zur Induktion eine UV-Belichtung von mehr als 8 Stunden. Analog zu den Blaulicht-Rezeptoren wird auch über die UV-Fotorezeptoren die Expression von Enzymen der Flavonoid-Biosynthese induziert. Somit ist es möglich über den Einsatz definierter Lichtqualitäten in den Sekundärstoffwechsel und die Pflanzenphysiologie von in vitro Pflanzen einzugreifen.

Kreft, S., Štrukelj, B., Gaberščik, A., and Kreft, I. (2002). Rutin in buckwheat herbs grown at different UV-B radiation levels: comparison of two UV spectrophoto metric and an HPLC method. J Exp Bot, 53: 801–1804
Peer W. A. and A.S. Murphy (2007) Flavonoids and auxin transport: modulators or regulators? Trends in Plant Science 12(12) 556-563

Charakterisierung der Endoreduplikation bei Mittagsblumengewächsen (Aizoaceae)

Philipp Braun und Traud Winkelmann

Leibniz Universität Hannover

braun@baum.uni-hannover.de

Viele Vertreter der sehr gattungs- und artenreichen Familie Aizoaceae zeichnen sich durch intensiv gefärbte Blütenblätter aus, die ihnen einen hohen Zierwert verleihen. Daneben ist auch die ausgeprägte Trockenheitstoleranz dieser sukkulenten Pflanzen von besonderem Interesse für die Zierpflanzenzüchtung. Endoreduplikation, die zyklische Verdoppelung des DNA-Gehaltes von Zellen ohne nachfolgende Teilung, wird unter anderem als wichtiger Anpassungsmechanismus vieler, in ariden Gebieten beheimateter Pflanzenarten angesehen (De Rocher et al. 1990; Del Angel et al. 2006). Mit dem Ziel, das Auftreten von Endoreduplikation bei Genotypen der Gattungen *Delosperma* und *Lampranthus* genauer charakterisieren zu können, wurden durchflusscytometrische Untersuchungen an verschiedenen Pflanzenorganen vorgenommen. Hierbei wurde festgestellt, dass einige Organe überwiegend aus endoreplizierten Zellen bestanden, die bis zu fünf verschiedene DNA-Gehalte (2C-32C) aufwiesen. Die stärksten Ausprägungen der Endoreduplikation wurden in petaloiden Staminodien (Schauapparat), Sepalen, Kotyledonen sowie in vollentwickelten sukkulenten Blättern nachgewiesen (bis zu 95 % endoreplizierte Zellen), während sehr junge Blätter, Internodien und Wurzeln vergleichsweise wenige endoreplizierte Zellen enthielten ($\approx$ 23-56 %). Ein Vergleich der Endoreduplikationsmuster von im Gewächshaus und *in vitro* gewachsenen Geweben zeigte nur marginale Unterschiede, was darauf hindeutet, dass der Vorgang bei Mittagsblumengewächsen nicht von Umweltbedingungen beeinflusst wird. Untersuchungen, inwieweit sich Endoreduplikation auf die In-vitro-Regeneration von Sprossen und/oder künstliche Polyploidisierung auswirkt, stehen noch aus.

Untersuchung zur Reaktion verschiedener Kartoffelgenotypen auf osmotischen Stress in vitro – welche Rolle spielt Prolin?

Christin Hadden, Traud Winkelmann

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Gehölz-und Vermehrungsphysiologie

hadden@baum.uni-hannover.de

In naher Zukunft werden für Mitteleuropa starke Trockenperioden prognostiziert. Durch ihr flaches Wurzelsystem (Iwama und Yamagushi, 2006) wurde die Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) als eine relative trockenstresssensitive Pflanze beschrieben. Durch die Züchtung neuer Sorten wird die Kartoffel an diese anhaltende Trockenheit und die steigenden Temperaturen angepasst werden müssen. Derzeit werden neue Sorten im Gewächshaus und teilweise im Feld auf ihre Trockentoleranz getestet, was jedoch sehr zeit- und kostenintensiv ist. In dem Verbundprojekt PROKAR (Charakterisierung des Proteoms unter Stickstoff- und Wassermangelstress als Grundlage für die züchterische Entwicklung stickstoffeffizienter und trockentoleranter Stärkekartoffeln) sollen In-vitro-Verfahren entwickelt werden, mit denen Kartoffelgenotypen vorselektiert werden können.

Ein Set von verschiedenen Züchtern bestehend aus 7 Stärkekartoffel-, 2 Speisekartoffelgenotypen und 2 Wildarten (*S. chacoense* und *S. tarijense*) wurde in vitro angezogen. Osmotischer Stress wurde durch die Zugabe von 0,2 M Sorbitol zu einem MS-Medium appliziert und die folgenden Parameter erfasst: Frisch-/Trockenmasse von Spross und Wurzel. Zwei Versuche mit je 10 Wiederholungen 'a 5 Sprossen wurden nach 21 Tagen ausgewertet. Zusätzlich wurde der Prolingehalt in den Sprossen bestimmt.

Um die Kartoffeln bezüglich ihrer Sensitivität bzw. Toleranz einordnen zu können, wurde die Daten anhand des Stress Susceptibility Index (SSI) von Fischer und Maurer (1978) verrechnet. Damit war eine Differenzierung der Genotypen in für osmotischen Stress sensitive, durchschnittliche und tolerante Genotypen möglich. Auffällig waren zunächst unterschiedliche Prolingehalte in Kontrollpflanzen. Bei allen untersuchten Kartoffeln wurde jedoch eine signifikante Erhöhung im Prolinspiegel im Vergleich zur Kontrolle beobachtet, außer bei *S. chacoense*. Der SSI-Wert korrelierte weder mit der Prolinkonzentration in der Kontroll- noch mit der in der Stressvariante, so dass andere Faktoren für die Toleranz eine Rolle spielen müssen.

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die Förderung über die FNR (Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe) und Frau Dr. A. Schum (JKI) für die Überlassung der In-vitro-Sprosskulturen.

Iwama and Yamaguchi (2006): Abiotic stresses. In: Gopal J, Khurana SM Paul (eds) Handbook of potato production, improvement and postharvest management. Food Product Press, New York, pp 231–278.

Fischer und Maurer (1978): Drought resistance in spring wheat cultivars. I Grain yield responses. Ausr. J. Agr. Res. 29; pp 897-912.

Metabolitprofile während der Samenentwicklung bei *Cyclamen persicum* als Grundlage für die Optimierung der somatischen Embryogenese

Carina Köllen, Nicolas Heinzel, Hardy Rolletschek, Traud Winkelmann

Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung für Gehölz- und Vermehrungsphysiologie, Leibniz Universität Hannover

carina.koellen@stud.uni-hannover.de

Das Endosperm als triploides Gewebe, welches den pflanzlichen Embryo im Samen einbettet, steuert durch seine mechanischen und biochemischen Eigenschaften die zygotische Embryogenese. Bei den Dikotyledonen wird in der Regel das Endosperm mit fortschreitender Samenentwicklung resorbiert. *Cyclamen* sind in dieser Hinsicht eine Besonderheit: das Nährgewebe bleibt bis zur Samenreifung erhalten und macht ca. 95% des Gesamtvolumens aus. *Cyclamen* werden konventionell generativ vermehrt. Eine vegetative Vermehrung von Elitepflanzen kann über die somatische Embryogenese in vitro erfolgen. Somatische Embryonen durchlaufen ähnliche Entwicklungsstadien wie die zygotischen mit dem Unterschied, dass sie die Nährstoffe über das Kulturmedium geliefert bekommen und nicht vom Endosperm und der Samenschale umschlossen sind. Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung der Zusammensetzung Samens im Hinblick auf Primärmetabolite im Verlauf der Samenentwicklung, um darauf basierend das In-vitro-Kulturmedium für die somatische Embryogenese anzupassen.

Für die Analysen wurden Samen 3, 5, 7, 9 und 11 Wochen nach Selbstbestäubung (WAP) geerntet. Die Gehalte an Metaboliten wurden mittels Flüssigkeitschromatographie gekoppelt an eine Massenspektrometrie (LC-ESI-MS/MS) bestimmt. Die ersten Auswertungen zeigten fünf Metabolitprofile: konstante, zunehmende und abnehmende Konzentrationen über die Zeit sowie Optima bei 5 und 7/9 WAP. Arginin als typische Speicher-Aminosäure akkumulierte mit zunehmenden Samenalter. Genauso verhielt es sich mit der nicht proteinogenen Gamma-Aminobuttersäure und Raffinose, was auf deren Rolle als Vermittler der Trockentoleranz hinweist. Der Energiemetabolismus nahm hingegen mit zunehmenden Samenalter ab. Für die Mehrheit der freien Aminosäuren war die höchste Konzentration fünf Wochen nach Bestäubung zu verzeichnen. Dieses Aminosäuren-Akkumulationsprofil fiel mit dem Zustandswechsel vom flüssigen zum zellularisierten Endosperm und dem Abschluss der Differenzierung des torpedoförmigen Embryos zusammen. Asparagin, Glutamat und Glutamin als Hauptstickstoffquellen des Samens gehörten zu den mengenmäßig häufigsten Aminosäuren des Samens von *Cyclamen persicum* . Der abundanteste Zucker war Saccharose, dessen Gehalt 11 WAP eine deutliche Abnahme erkennen ließ. Analysen der Makro- und Mikroelemente sowie der Phytohormone im Samen befinden sich in Bearbeitung.

Dynamics of glutathione during *Cyclamen persicum* somatic embryogenesis

Clarissa Alves Caprestano [1,2], Hardy Rolletschek[3]; Traud Winkelmann[2]

1 - Federal University of Santa Catarina; 2 - Leibniz Universität Hannover; 3-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung.

clarissacapre@gmail.com, rollet@ipk-gatersleben.de,
traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de

Cyclamen persicum (Myrsinaceae) is a tuberous ornamental pot plant with no development of secondary tubers and is, therefore, propagated by seeds. However, seed propagation requires manual pollination and in some cultivar groups results in variability in the offspring. *Cyclamen* somatic embryogenesis has been described by several groups and could become an alternative vegetative propagation pathway. However, the use of somatic embryogenesis for commercial scale propagation is still limited due to physiological disorders, non-synchronized development of somatic embryos, the lack of a maturation step and low tolerance for desiccation.The endogenous glutathione redox state is defined as the ratio of the concentration of the reduced form (GSH) and sum of the concentrations of the oxidized and the reduced form (GSH + GSSG) (BELMONTE ET AL. 2006). Several studies have reported on the crucial role of a high redox state of glutathione in the early stages of somatic embryo development. Moreover, some authors suggest that the formation of abnormal embryos can be correlated with low levels of GSSG in the late maturation phase. The aims of this study were to quantify the contents of endogenous GSH, GSSG and cysteine (one of the GSH precursors) during differentiation of somatic embryos of Cyclamen persicum in order to better understand the correlation between somatic embryogenesis and glutathione redox state. Therefore GSH, GSSG and cysteine were extracted and analyzed following the method described by RELLÁN-ÁLVAREZ ET AL. (2006), with modifications. Tissue was collected on days 0, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 14, 17 and 21 after the transfer of embryogenic cells to the plant growth regulator free differentiation medium, with three biological replicates in two repetitions each. Samples were taken from cultures in liquid medium and cells cultured on solid medium. The results shows a high variation between the repetitions of the experiment which correlates with the variation in the formation of somatic embryos in different experiments. After 24 hours a peak in GSH, cysteine concentrations was observed. Thereafter, the content of cystein remained stable, while GSH increased slightly over time. GSSG was detected in lower concentrations than GSH and was observed to increase until day 8. Further repetitions are in progress to support the findings and to correlate the results to the number and quality of the developing somatic embryos.

References

BELMONTE MF, AMBROSE SJ, ROSS ARS, ABRAMS SR, STASOLLA C. Improved development of microspore derived embryo cultures of Brassica Napus cv Topaz following changes in glutathione metabolism. Physiol. Plant, 127:690–700, 2006.

RELLÁN-ALVAREZ R, HERNÁNDEZ LE, ABADIA J, ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ A. Direct and simultaneous determination of reduced and oxidized glutathione and homoglutathione by liquid chromatography-electrospray/mass spectrometry in plant tissue extracts. Anal Biochem 356:254–264, 2006.

Einfluss von Zusatzbelichtung auf die Bewurzelung von Poinsettien-Stecklingen

Matthias Kriedel, Thomas Schwend, Dietmar Prucker, Heike Mempel,

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

thomas.schwend@hswt.de

Die Anzucht von Weihnachtssternen (Euphorbia pulcherrima) ist eines der Hauptgeschäfte der Zierpflanzengärtnereien in den Wintermonaten. Da Weihnachtssterne einen festen Verkaufstermin haben, ist die termingerechte Kulturführung von entscheidender Bedeutung. In diesem Projekt wurde daher untersucht, ob durch eine Zusatzbelichtung die Bewurzelung von Kopfstecklingen gefördert und beschleunigt werden kann. Dazu wurden Stecklinge von einem Hersteller bezogen und mit 7 verschiedenen Leuchtmitteln unterschiedlicher Spektren kultiviert. Die Auswertung der Wurzeln ergab, dass eine Assimilationsbelichtung mit 60 μmol m-2s-1 das Wurzelwachstum signifikant verbessert hat. Die beste Bewurzelung wurde mit folgendem Spektrum erzielt: Blau 12%, rot 61%, grün 19% und dunkelrot (700-800nm) mit 8%. Allerdings zeigte sich auch, dass während der ersten Woche der Bewurzelung bei den Stecklingen keine Photosyntheseleistung gemessen werden konnte. Deshalb wurden in einem zweiten Experiment erneut Stecklinge belichtet und diesmal bei einer Variante auf die Belichtung während der ersten 7 Tage verzichtet. Es zeigte sich, dass es keine Unterschiede in der Bewurzelung zwischen dieser Variante und der dauerhaft belichteten gab. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Belichtung die Bewurzelung von Stecklingen erst signifikant fördert wenn diese aktiv Photosynthese betreiben. In einem parallelen Versuch wurden Stecklinge von eigenen Mutterpflanzen entnommen und bewurzelt. Bei diesen zeigte die Zusatzbelichtung jedoch im Gegensatz zu den vorherigen kaum einen positiven Effekt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass die Herkunft und Lagerung von Poinsettienstecklingen ausschlaggebend für den Erfolg einer Belichtung bei der Bewurzelung ist.

Regulation of greenhouse lighting with a PAR sensor

Thomas Schwend, Christoph Mühlmann, Michael Beck, Dietmar Prucker, Heike Mempel

Institut für Gartenbau HSWT

thomas.schwend@hswt.de

In contrast to sodium vapour lamps light emitting diodes (LEDs) admit infinity regulation of the light intensity. Therefore, LEDs can be implemented into dynamic greenhouse lighting strategy. Here we present a software based strategy to regulate the intensity of LEDs in a greenhouse, based on the actual photosynthetic active radiation (PAR). The prototype software receives the current PAR value from a sensor which is integrated into the plant population. Based on the differences of the actual PAR to the default PAR, the software adjusts the intensity of the LEDs. Thus, the regulation maintains a constant minimum PAR and hence promotes a minimum rate of photosynthesis. The technology is aiming at reducing energy consumption whilst guaranteeing constant plant growth.

Supplementary lighting reduced culturing time of Argyranthemum, Aspilia and Verbena but not of Calibrachoa, Pelargonium, Portulaca and Xerochrysum

Thomas Schwend, Dietmar Prucker, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

thomas.schwend@hswt.de

Production of bedding plant during winter time requires heating and thus is cost intensive. One strategy to reduce costs is to start culturing later in the year and then promote growth with supplementary lighting. To test the effect of supplementary lighting on growth of bedding plants we cultured eight different cultivars with four different light regimes. These light regimes included traditional high pressure sodium lamps and three different LEDs. Our data show that culturing time of Argyranthemum, Aspilia and Verbena was significantly reduced with all light regimes. Calibrachoa, Pelargonium, Portulaca and Xerochrysum on the other hand did not benefit from supplementary lighting.

Correlation of rosmarinic acid content of basil with the ratio of far-red:red light

Thomas Schwend, Dietmar Prucker, Athanasios Nitsopoulos, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

thomas.schwend@hswt.de

Rosmarinic acid (RA) is an abundant antioxidant in basil. It has anxiolytic, anti-inflammatory and antimicrobial properties. Recently it has been shown that exposure to red light increases the level of RA in basil. This data suggests that the level of RA in basil can be increased if plants are cultivated with optimized light spectra. We have used light emitting diodes (LEDs) to create spectra with various ratios of red, blue and far-red light. Then we grew basil with these light regimes. A mass spectrometrical analysis of these plants showed that the concentration of RA correlates with the ratio far-red to red light. This relationship was confirmed with borage, another species that produces significant amounts of RA. This data shows that optimized spectra can be used to increase the content of RA in herbs and spices during cultivation.

Erfassung der Glastemperatur bei Gewächshäusern

Frederik Langner[1], Olaf Runkel[2], Thomas Rath[1]

[1] Hochschule Osnabrück, Labor für Biosystemtechnik (BLab)
[2] Leibniz Universität Hannover, Institut für gartenbauliche Produktionsssysteme, Abteilung Biosystemtechnik (BGT)

f.langner@hs-osnabrueck.de

Der Energieverbrauch eines Gewächshauses ist von verschiedenen Wärmeverlusten abhängig. Bisher werden diese Energieverluste jedoch in einem Wert zusammengefasst, dem Ucs-Wert. Ziel des Projektes ist es ein spezifischeres Modell zu etablieren, das die einzelnen Verluste im Vergleich zum herkömmlichen Modell genauer abbildet und eine bessere Übertragbarkeit auf andere Klimabedingungen ermöglicht. Hierzu wird ein Widerstandsmodell genutzt. Für das Modell sind die Glastemperaturen von entscheidender Bedeutung. In einer Teilstudie des Projektes wurden deshalb verschiedene Fixierungsmethoden für die NTC-Kontaktthermometer getestet. Die verschiedenen Klebemethoden waren: Epoxid-Harz, Epoxid-Harz mit einer Schicht aus Wärmeleitpaste und ein spezieller Wärmeleitkleber (Epoxid-Harz mit Silberpartikeln), sowie jede der Methoden mit einer zusätzlichen Isolierung an der Oberseite des NTC-Fühlers. Diese sechs Methoden wurden mit Hilfe eines IR-Thermometers und einer Wärmebildkamera auf ihre Genauigkeit getestet und die Auswirkungen von Ungenauigkeiten bei der Glastemperaturmessung auf das Modell evaluiert. Hierbei zeigte sich, dass die Variante Epoxid-Harz mit Wärmeleitpaste um bis zu 30% näher an den von der IR-Kamera gemessenen Werten lag, als die Variante mit nur Expoxid-Harz. Der Wärmeleitkleber schnitt am schlechtesten ab, hier vermuten wir einen zu hohen Unterschied im Extinktionskoeffizienten im Vergleich zum Glas. Eine zusätliche Isolierung hatte bei keinem der Fühler einen positiven Effekt.

Kann eine Lagerung bei hohen CO_2-Konzentrationen die Qualität und Sicherheit von Bleichspargel erhalten?

Karin Hassenberg[1], Susanne Huyskens-Keil[2], Werner B. Herppich[1]

[1]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim, Abt. Technik im Gartenbau, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam
[2]Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwiss., Urbane Ökophysiologie, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin

khassenberg@ATB-Potsdam.de

In der EU ist die Vermarktung von frischem Bleichspargel (*Asparagus officinalis* L.) an strenge Normen gebunden. Verschiedenste abiotische und biotische Faktoren beeinflussen Qualität und Sicherheit von Spargel in der Nachernte. CA- (controlled atmosphere) oder MAP- (modified atmosphere) Lagerung könnten auch bei Spargel geeignete Maßnahmen zur Qualitätserhaltung sein. Die vorhandenen Aussagen über die Effektivität einer CA-Lagerung bei Spargel als Beitrag zu Qualitätsmanagement und Sicherheitsaspekten sind jedoch sehr widersprüchlich. Der CO_2-Gehalt sollte 10 - 15 % nicht übersteigen und der O_2 Gehalt 5 – 10 % nicht unterschreiten. Eine Kurzzeitbehandlung mit hohem CO_2 soll ebenfalls effektiv sein.

Im vorgestellten Projekt sollte untersucht werden, ob kurz- und langzeitzeitige CO_2-Behandlung (10 % CO_2, 17 % O_2) auch bei einer Lagertemperatur von 20 °C einen positiven Einfluss auf die Qualität und mikrobielle Sicherheit von Spargel ('Gijnlim') hat. Als Kontrollen wurden Stangen bei 2 °C bzw. 20 °C über einen Zeitraum von 4 d in wasserdampfgesättigter Atmosphäre gelagert.

Die potentielle Atmungsaktivität, ein Indikator für die innere Produktqualität, nahm unabhängig von der Lagerbedingung während der Versuchsdauer ab, bei 2 °C und bei CA allerdings erst am vierten Lagertag. Nur bei den unter 2 °C gelagerten Stangen reduzierte sich der Gehalt an gelöster Trockensubstanz über den Versuchsverlauf nicht bzw. beim Vitamin C-Gehalt nur geringfügig. Bei einer Lagertemperatur von 2 °C bleibt die mikrobielle Belastung (Gesamtkeimzahl, Hefen und Schimmelpilze) der Spargelstangen unverändert, nimmt tendenziell sogar ab. Dagegen ist die CO_2-Behandlung unabhängig von ihrer Dauer im Hinblick auf die mikrobielle Sicherheit kein Ersatz für eine Kaltlagerung. Allerdings lässt sich tendenziell ein positiver Effekt im Verlauf der Lagerung erkennen. Dies gilt in einem verstärkten Maße für die Produktqualität.

Übertragung gesteuerter Vibrationen auf Rolltischeinheiten

Thorsten Rocksch[1], Diana Helbig[2], Heiner Grüneberg[2]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Biosystemtechnik
[2]Humboldt-Universität zu Berlin, Lehr- und Forschungsgebiet Gärtnerische Pflanzensysteme

t.rocksch@agrar.hu-berlin.de

In den vergangenen 3 Jahren konnte nachgewiesen werden, dass durch Vibrationen eine Wuchshemmung bei verschiedenen Zierpflanzen erreicht wird. Die Wirkung ist abhängig von der Einwirkzeit, der Frequenz und der Amplitude der Schwingungen. Zur technischen Umsetzung der Versuche wurden spezielle Tische entwickelt, bei denen an verstärkten Tischplatten zwei gegenläufig arbeitende Unwuchtmotoren angebracht wurden. Die auf der Tischplatte wirkenden Kräfte sollten nicht auf die Unterkonstruktion übertragen werden, daher wurden Metall-Gummi-Puffer zur Dämpfung verwendet. Allerdings kam es bei niedrigen Frequenzen aufgrund der großen Schwingbreiten zu einer starken Materialbelastung. Außerdem sind die entwickelten Vibrationstische nur für kleinere Gärtnereien geeignet, die mit festen Tischen arbeiten.
Im Rahmen der Weiterentwicklung der Technik werden Möglichkeiten zur Übertragung von Vibrationen auf größere Tischeinheiten geprüft. Als Ziel steht die Nutzung entsprechender Technik in Rolltischsystemen, die mit geringem Aufwand umgerüstet werden können. Bei Verwendung von Rolltischen können durch die frei gelagerten Tischplatten mit dem gleichen Energieinput wesentlich größere Tischeinheiten bewegt werden, darüber hinaus wird mit geringerer Materialermüdung gerechnet. Es werden verschiedene Ansätze zur Erzeugung und Übertragung von Vibrationen verglichen.

Untersuchungen zu ortsaufgelösten Hyperspektralsignaturen am Beispiel von Romanasalat (*Lactuca sativa* L.)

Hannah Kahle, Sophie Heitmann, Sebastian Deck

Hochschule Osnabrück

hannah.kahle@hs-osnabrueck.de

Im Labormaßstab gibt es bereits NIR-Analysen, die im Hinblick auf die Pflanzenphysiologie Anwendung finden. In der Praxis erfolgte bislang nur der Einsatz von nicht ortsaufgelösten Systemen; die Ortsauflösung mit einer Hyperspektralsignatur je Pixel ist aber die Voraussetzung zur automatisierten Trennung von Pflanze und Hintergrund und der weitergehenden Analyse der Signaturen. Sie könnte sich somit als eine nicht-destruktive Untersuchungsmethode für eine detaillierte Pflanzenbeurteilung in bestehenden Kultursystemen eignen. Am Beispiel des Romanasalates werden daher mit einem Spectral-Imaging Kamera-System (EVK Helios, 973 - 1690 nm, 240 Pixel) Hyperspektralaufnahmen einer Zeile aus Pflanzenmaterial und Boden angefertigt. Zusätzliche spektrometrische Messungen mit einem Spektrometer (Perkin Elmer Lambda 900 UV/VIS/NIR und Ulbricht-Kugel) dienen dabei als Referenzmessung. Die Blatt- und Bodenproben werden einzeln oder in Kombination in verschiedenen Varianten (feucht/trocken) gemessen. Die Datenauswertung zeigt, dass es anhand der durchschnittlichen relativen Reflexion eines aufgenommenen Pixels einer Bildzeile überwiegend möglich ist Boden und Pflanze zu unterscheiden. Die anschließend berechnete mittlere Spektralsignatur der Hyperspektralaufnahme von Pflanze oder Boden deckt sich mit den Ergebnissen der spektrometrischen Referenzmessung und ist jeweils für sich charakteristisch. Der Einfluss der Boden- und Blattfeuchte auf die Reflexion stellt sich als wesentlich heraus und erschwert die Datenauswertung. Weiterhin ist die Blattstellung entscheidend für das spezifische Reflexionsspektrum. Abschließen lässt sich festhalten, dass die Messung von ortsaufgelösten Hyperspektralsignaturen unter Laborbedingungen grundsätzlich möglich ist, die Übertragung auf pflanzenbauliche Anwendungen im Freiland jedoch noch als schwierig erscheint.

Significance of convective and radiative heat transfer coefficients in U_{cs}-value at glass-covered greenhouse surfaces

Erick Kiplangat Ronoh [1], Frederik Langner [2] and Thomas Rath [2]

[1] Leibniz Universität Hannover, Institute of Horticultural Production Systems, Biosystems Engineering Section (BGT)
[2] University of Applied Sciences Osnabrück, Biosystems Engineering Laboratory (BLab)

ronoh@bgt.uni-hannover.de

Heat transfer between a greenhouse surface and its surroundings constitutes a substantial proportion of overall energy consumption. At the exterior cover surface, there is an interaction between radiative and convective heat transfer coefficients. The nighttime net radiation loss implies that the surface loses energy by longwave radiation. This radiation heat loss is intensive under some weather conditions. Based on different models for calculating the convective heat transfer coefficient h_{cv}, convection dominates the heat loss as wind speed increases. With free convection in air and relatively high surface temperatures, radiation takes over as the dominant mode and the radiative heat transfer coefficient h_{lir} can be computed. However, the contribution of these coefficients to the overall heat transfer coefficient U_{cs}-value has not been accurately determined. The objective of this study is therefore to establish the significance of h_{cv} and h_{lir} in the U_{cs}-value particularly for glass-covered greenhouse surfaces.

A developed thermal box inclined at 26.5° was used to represent similar conditions of real greenhouses. The U_{cs}-value measurement was carried out at night using this system by taking into consideration the heat consumption and the difference between the inside and outside air temperatures. The cover surface area consisted of 86 % float glass and 14 % steel glazing bars. Additional parameters of interest included the surface and sky temperatures, effective surface and atmospheric emissivities, view factors and wind speed. Both the U_{cs}-value and h_{cv} were strongly affected by the wind speed. As expected, the ratio of h_{cv} to U_{cs}-value increased with an increase in wind speed. Even at wind speed of 0 ms^{-1}, h_{cv} is never zero and thus revealing that the convection heat transfer at the cover surface was not forced. Apart from the free convection due to temperature difference, forced convection took a substantial part of the exchange. The decrease in the h_{lir} to U_{cs}-value ratio at high speeds was less marked due to the convection which takes over as the dominant mode of heat loss. From the models fitted to the data, the h_{lir} to U_{cs}-value ratio reduced by about 41 % when the wind speed is increased from 0 ms^{-1} to 4 ms^{-1}. However, within the same wind speed range (0 ms^{-1} to 4 ms^{-1}), the ratio of h_{cv} to U_{cs}-value increased by about 59 %. The outcomes of the present study are useful in quantifying the night heat transfers of greenhouses especially at the exterior surfaces.

Effects of greenhouse surface inclination and orientation on longwave radiation exchange

Erick Kiplangat Ronoh [1] and Thomas Rath [2]

[1] Leibniz Universität Hannover, Institute of Horticultural Production Systems, Biosystems Engineering Section (BGT)
[2] University of Applied Sciences Osnabrück, Biosystems Engineering Laboratory (BLab)

ronoh@bgt.uni-hannover.de

In radiative exchange processes at greenhouse surfaces, the usual quantities of interest are local temperatures and energy fluxes. Surface geometry has a complex influence on the radiation exchanges and the most important geometric effect is the view factor. Non-horizontal surfaces such as greenhouse roofs and walls do not radiate entirely to the whole sky. View factors have to be used since they are less than one. Wind becomes even more important for the variation in temperatures and energy fluxes. Exposure to the atmospheric conditions affects the nature of surfaces and ultimately influences the radiation exchanges. This study therefore aims at determining the impact of surface inclination and orientation on the radiation exchanges.

Four thermal boxes were developed to represent real greenhouses under similar outdoor conditions. The boxes were oriented to east, west, north and south directions, while changing the inclination angles characterizing the standard greenhouse surfaces. An inclination angle of 24° was considered for the roof while 90° depicted the side and end walls of the greenhouse. The parameters measured at an unobstructed roof top included net radiation, air and surface temperatures, and wind speeds at different directions. The net radiation R_n served not only as an additional parameter but also as a tremendous insight of heat loss from the exterior surface.

By changing the inclination angle from 24° to 90°, the view factor of the surface to the sky is reduced while that to the surrounding ground objects is increased. As a result, the surface-to-air temperature difference ΔT_{s-a} was higher at the outer wall than at the exposed roof. Increased wind speeds led to cooling of the surface temperatures and thus a reduction in ΔT_{s-a} for both roof and wall surfaces. At wind speed $<$ 1.5 ms^{-1}, the mean R_n was slightly low (more negative) as compared to the values at higher wind speeds. However, the longwave radiative exchanges were generally more restricted and this explains the non-significant variation of net radiation loss (negative R_n) at the two surfaces (roof and wall). Southerly and westerly wind directions were dominant during the measurement period. Interestingly, this effect of orientation on nighttime ΔT_{s-a} and R_n values from this work appeared not to be significant. Interaction between these phenomena should be taken into account when modelling the thermal radiation exchange under all-sky conditions. The ongoing work will further prove the results in winter 2014/2015.

Analyses of the cutting area performance of a robotic mower on a lawn

Roland Britz[1*], Christian Marx[2], Stefanie Grade[1], Thomas Rath[3]

[1]Leibniz Universität Hannover, Institute of Horticultural Production Systems, Biosystems Engineering Section; Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, Germany

[2]Chalmers University of Technology, Civil and Environmental Engineering Dept., Building Technology Division; Sven Hultins gata 8, 412 58 Gothenburg, Sweden

[3]Osnabrück University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture Science and Landscape Architecture, Biosystems Engineering Lab; Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück, Germany

[*]*Corresponding author: roland.britz@gmx.de*

Private and public lawns are important in terms of recreation areas, social interaction through sports (e.g. soccer, golf), and commercial interests like professional sports in stadiums. By now, the maintenance of such lawns is mostly performed with manually operated mowing machines powered by electric or combustion engines. But automated, battery powered robotic mowers already claim increasing market shares, which is motivated by the need for man power, refueling issues and noise emission during operation of conventional mowers.

Since robotic mowers mostly run simple path planning algorithms due to onboard event recognition (e.g. notice low battery status, approach the inductive ground loop that limits the operating range, detect collisions, etc.) one perceives the mowers behavior as somehow chaotic. Thus, the objective of this study was to track a robotic mower on a lawn in order to visualize its cutting area performance and to evaluate its mowing energy efficiency due to the tracked pathways.

The robotic mower (SABO MOWit 500f, SABO-Maschinenfabrik GmbH - A John Deere Company, Gummersbach, Germany) was operated in a rain shelter greenhouse. The area of operation was about 48 m^2. The lawn was designed of several patches with only grass seeds (CAMENA Sportrasen aus Rasenzuchtgräsern, CAMENA Samen e.K., Lauenau, Germany) and patches with grass seeds and low or high densities of one or both weed species (*Trifolium repens* L. cv. 'Rivendel' and *Plantago lanceolata* L.). The mowing was surveyed via a camera (Pentax K5, Ricoh Imaging, Hamburg, Germany) with a wide angle lens (8-16 mm F4.5-5.6 DC HSM, Sigma GmbH, Rödermark, Germany). The video recordings were analyzed using open source software libraries (OpenCV, itseez, Nizhny Novgorod, Russia).

The investigations clearly showed how the steering algorithm performed on the given area leading to a correlation between processed area and time of operation. Hence, the stochastic pathway of the mower limits its energy efficiency.

Investigations of the effect of copter based-turbulences on plants

Maryam Fadami and Thomas Rath

University of Applied Sciences Osnabrück, Biosystems Engineering Laboratory (BLab), Oldenburger Landstrasse 24

m.fadami@hs-osnabrueck.de

Multicopters are instruments which are used in agriculture to provide plant detection by aerial photography. The vehicles are controlled by ground stations and can be equipped with high resolution cameras and multiple sensors. The optimum flying height of a low level flying multi-copter was determined in a previous study. For this, images of canopies were taken by aerial photography and processed by special algorithms to find the best flying height at 1.25 meters above the plants inside a greenhouse.

Plant vibrations due to the copter turbulences are one of the consequences of using copters at low flying levels. Therefore the objective of this study was to investigate the biological effects of multicopter turbulences in greenhouses on plants. For this, fast growing sweet basil in pots on a greenhouse table was used. A quadrocopter was fixed at the height of 1.25 m above the plants and it creates specific turbulences within the canopy. The evaporation from the soil, the plant height, the leaf area, the number of leaves and the morphological aspects of the plants were measured. The results were evaluated depending on the specific wind speed distribution in the pot plant canopy.

The results indicate that a high wind speed direct under the copter leads to significant smaller and more compact plants. This could be a positive effect because it leads to less chemical use. The ongoing work is to analyze the effects more in detail, especially the influence of different turbulence durations and flight intervals.

Studies of laser marking on Cavendish banana

Indera Sakti Nasution, Thomas Rath

Biosystems Engineering Laboratory (Blab), University of Applied Science Osnabrueck
Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrueck, Germany

I.Nasution@hs-osnabrueck.de

A traceability system is considered as an effective tool to guarantee safety in horticultural products and to improve the supply chain transparency. In response to the need for improved trust marks, direct-part marking on agricultural products by using a carbon dioxide laser (wavelength 10.6 μm, continuous wave mode) has been developed and analysed.

The studies represent the possibilities of application laser markings on Cavendish banana. After marking the samples were subjected to ethylene treatment for 24 h before stored until 9 days to simulate the conditions of the banana supply chain from ripening room to market.

The laser system parameters were varied in the experiments. The readability tests were conducted on 64 different parameters which are differentiated by four levels of laser power, four levels of the Data Matrix (DM) size and four levels of edge length. DM codes with an edge length of 12 mm, 10 mm, 8 mm, and 6 mm were generated in four different DM sizes (row x column). These DM sizes ranged from 10x10, 12x12, 14x14, to 16x16 bits. The codes were analysed by using a conventional ccd camera.

Most of the codes with an higher output power were unreadable, especially with an edge length of 10 mm, 8 mm and 6 mm. However, in general an increasing DM size leads to better reading results. The investigations show that laser marking technologies provide several advantages compared to conventional labeling such as permanent marks, high speed procedure and high reproducibility.

Keywords: laser marking, Data Matrix code, carbon dioxide laser, banana.

Darstellung der Kronentemperatur bei Olivenbäumen mittels Infrarot-Temperaturmessung am salinen Standort

Robert Klose[a,d], Ian Beiersdorf[c], Nurit Agam[b], Ronit Rud[c], Manuela Zude[a,d], Alon Ben-Gal[c]

[a]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim, [b]Ben-Gurion University of the Negev Israel, [c]Agricultural Research Organization Israel, [d]Beuth Hochschule für Technik Berlin

rklose@atb-potsdam.de

Die Erkennung von Trockenstress über die Kronentemperatur findet in der Obstproduktion am ariden Standort zunehmend Verwendung. In der vorliegenden Untersuchung wurde diese Technik auf die Sichtbarmachung von Stresssymptomen am salinen Standort übertragen.
15 wurzelechte Olivenbäume (*Olea europaea* 'Barnea'), gepflanzt 2012, wurden in Containern von 2,5 m^3 mit eingestellter Salzkonzentration der Nährlösung, NL, in einer Lysimeteranlage bewässert. Die Leitwerte $EC_{0,5}$, $EC_{2,5}$, $EC_{4,5}$, $EC_{7,5}$ und $EC_{10,5}$ [dS/m]wurden mit einem EC-Meter überwacht. Messungen der Kronentemperatur erfolgten über einen Zeitraum von zwei Monaten alle zwei Wochen zwischen 12.00 und 14.00 Uhr mittels eines Infrarot-Thermometers (SapIP-IRT Wireless IR Leaf Temp System, Dynamax Inc., USA) mit einem Sichtfeld von 10-15° im Abstand von 40-50 cm über der Krone. Die stomatäre Leitfähigkeit, g, für Wasserdampf wurde mittels Gaswechselmessung festgestellt und das Stammwasserpotential, SWP, mithilfe einer Scholander-Bombe im Tagesgang aufgenommen.
Das SWP variierte im Tagesgang bei Behandlung $EC_{0,5}$ zwischen Ψ_{TA}=-0,8 MPa am Tagesanfang, Ψ_{TM}=-2,0 MPa zur Tagesmitte und Ψ_{TE}=-0,8 MPa am Tagesende. Bei erhöhtem EC in der NL verringerte sich das SWP wie erwartet. Bei $EC_{4,5}$ waren diese Werte bezogen auf $EC_{0,5}$ um 25-50 % verringert (Ψ_{TA}=-1,2 MPa, Ψ_{TM}=-2,4 MPa, Ψ_{TE}=-1,2 MPa), bei $EC_{10,5}$ dann schon um 30-100 % (Ψ_{TA} =-1,4 MPa, Ψ_{TM} =-2,6 MPa, Ψ_{TE}=-1,6 MPa). Während sich bei $EC_{0,5}$ das geringste SWP als Mittags-Peak darstellte, zeigte sich bei $EC_{10,5}$ dieses als Plateau (13.00-16.00 Uhr). Zwischen 12.00 und 14.00 Uhr betrug g=0,29 mol/m^2s für $EC_{0,5}$, welche sich nicht von den Varianten $EC_{2,5}$ und $EC_{4,5}$ unterschied, eine deutliche Abnahme von 31 % war bei $EC_{7,5}$ und von 66 % bei $EC_{10,5}$ zu beobachten. Bei einer Lufttemperatur von 32,8-34,8 °C im betreffenden Zeitraum konnte für die Kronentemperatur kein Unterschied zwischen den Varianten $EC_{0,5}$ bis $EC_{4,5}$ (30,5-31,0 °C) festgestellt werden. Die Behandlung mit $EC_{7,5}$ zeigte eine Temperatur von 31,8 °C - signifikant erhöht gegenüber $EC_{0,5}$ (p=0,046) und $EC_{4,5}$ (p=0,049). Bei $EC_{10,5}$ erreichte die Kronentemperatur einen Wert von 34,4 °C, also 3,9 K erhöht gegenüber $EC_{0,5}$ (p=0,042) und 2,5 K erhöht gegenüber $EC_{7,5}$ (p=0,049).
Die im Bereich von $EC_{0,5}$ bis $EC_{4,5}$ invariante stomatäre Leitfähigkeit und Kronentemperatur deuten auf einen Toleranzbereich gegenüber salinen Standorten hin. Stomata-Öffnung und folglich Verdunstungskühlung blieben unbeeinflusst vom verringerten Stammwasserpotential. Der Toleranzbereich endete bei $EC_{7,5}$, dies war messbar durch erhöhte Kronentemperatur. Dementsprechend eignet sich die Infrarot-Temperaturmessung, die Stressreaktion bei salinen Bedingungen sichtbar zu machen.

Berührungslose Erfassung des Fruchwachstums zur Steuerung der Bewässerung

Christoph Mühlmann, Markus Kasnitz, Michael Beck, Peter Braun, Sebastian Peisl, Franz Kirchberger

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Hochschule Geisenheim, AgrarSystem GmbH

christoph.muehlmann@hswt.de

Anhand des Fruchtwachstums lässt sich der Wasserbedarf von *Prunus avium*, *Malus* aber auch z.B. *Solanum lycopersicum* ermitteln. Bisher ist es üblich Verfahren zu verwenden, die direkt an der Pflanze oder Frucht messen. Im Projekt "Bewässerungssteuerung im Obstbau – Ausbringung minimaler Wassermengen bei hoher Sicherheit für den Anbauer unter Berücksichtigung des Fruchtwachstums" wird ein alternatives Verfahren entwickelt, das über Methoden der digitalen Bildverarbeitung eine berührungslose Erfasssung des Fruchtwachstums von *Prunus avium* ermöglicht. Über ein drahtloses Sensor-Aktor-Netzwerk wird die Bewässerung gesteuert und kontrolliert. Die Messwerte des Fruchtwachstums sollen in dieser Bewässerungssteuerung als Sensorwert herangezogen werden und es ermöglichen, die Bewässerung in Abhängigkeit des Fruchtwachstums zu regeln.

Optimierung der Luft- und Temperaturführung in Apfellagern zur Reduzierung des Energieverbrauchs

Spuhler, M.S.[1,2], Neuwald D.A.[2], Kittemann D.[1,2], Wünsche J.N.[1]

[1]Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Ertragsphysiologie der Sonderkulturen, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart
[2]Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB), Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg

marc.spuhler@kob-bavendorf.de

Kernobstfrüchte werden nach der Ernte zur Qualitätserhaltung für viele Monate in Lagerräumen mit einer kontrollierten Atmosphäre (CA-Lager) kühl und bei hoher Luftfeuchte unter einem hohen Energieaufwand gehalten. Daher ist eine Optimierung der Lagerbedingungen zur Senkung der Energiekosten bei gleichzeitiger Erhaltung der Fruchtqualität gefordert. Für die Gewährleistung einer möglichst gleichmäßigen Temperatur- und Feuchteverteilung im Lagerraum ist das Ventilationsregime maßgeblich verantwortlich. Bisher stehen zur Luftbewegung im Obstlagerraum wenig fundierten Kenntnisse zur Verfügung.
Der hier beschriebene Projektüberblick ist Bestandteil eines mehrjährigen Promotionsvorhabens mit dem Ziel, Maßnahmen zu entwickeln, welche eine optimale Luft- und Temperaturverteilung im Obstlager bei gleichzeitiger Reduzierung des Energieaufwands und Erhaltung der Fruchtqualität ermöglichen. Zunächst soll der Ist-Zustand von Luftgeschwindigkeit, Luftstromrichtung und Temperatur in einem praxisüblichen, befüllten CA-Lager (50 t) dreidimensional erfasst werden. Zur Erfassung dieser Parameter wurde eine Messapparatur mit vier beweglichen deckenhohen Montageschienen konstruiert, an denen jeweils 10 Heißdrahtanemometer und 5 Lufttemperaturdatenlogger installiert sind und in schrittweisen Intervallen in Ventilationsrichtung zwischen den Großkistenstapeln bewegt werden können. Zusätzlich sind an den beiden Stirnseiten des Raumes jeweils 10 weitere Heißdrahtanemometer angebracht. Die Messwertauswertung der Heißdrahtanemometer erfolgt in Echtzeit. Zudem werden im beschriebenen Raum, sowie in einem weiteren baugleichen Lagerraum an 27 Positionen die Lufttemperatur und an 9 Früchten die Fruchttemperatur repräsentativ erhoben.
Anhand der gewonnenen Erkenntnisse sollen in einem zweiten Schritt Maßnahmen (z.B. Einbau von Luftleitblechen, Abschottung, Ventilatorleistung) zur Optimierung der Luft- und Temperaturführung und Reduzierung des Energieaufwands in kurzen, zeitabhängigen Studien untersucht werden. In einem dritten Schritt sollen schließlich die Auswirkungen der Maßnahmen, welche eine hohe Energieeffizienz und optimale Luftverteilung gewährleisten, auf die resultierende Fruchtqualität in Langzeitlagerstudien geprüft werden.

Einfluss der Regelstrategie "dynamische Außentemperaturkorrektur" auf Energieverbrauch, Wachstum und Qualität von Ocimum basilicum

Adrian Albers, Heike Sauer

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Heidelberg

adrian.albers@lvg.bwl.de, heike.sauer@lvg.bwl.de

Eine Basilikumpflanze benötigt in der Produktion je nach Witterung ein Drittel Liter Heizöl. Eine Möglichkeit, den Energieeinsatz zu reduzieren, liegt in der Verwendung energiesparender Regelstrategien. Am Beispiel verschiedener Basilikumsorten, wurde im Rahmen des Projektes "Einsatz effizienter Klimaregelstrategien und Nutzung oberflächennaher Erdwärme zur Produktion von Zierpflanzen und Gemüse an der LVG Heidelberg" untersucht, wie sich der Einsatz der Regelstrategie "dynamische Außentemperaturkorrektur" (dAt) auf Wachstumsparameter, Qualität und Energieverbrauch auswirkt.

Ausgeführt wird der Algorithmus der dAt mittels einer Access-Routine, die den Sollwert vom RAM-Klimarechner CC600 bezieht, manipuliert und zurückspielt. Unterschreitet die Außentemperatur das 10-jährige Temperaturmittel wird der Basisheizungssollwert bei der dAt innerhalb gesetzter Grenzen abgesenkt, im gegensätzlichen Fall angehoben. Die dAt wurde von Herrn Wartenberg entwickelt und nun für den süddeutschen Raum getestet. Die benötigte Wärmemenge wurde mit Krohne OPTIFLUX 1100c gemessen, die Fühler arbeiten nach dem magnetisch-induktiven Messprinzip.

Kulturbeginn der jeweiligen Sätze war zweimal im Herbst und zweimal im Winter. Die Pflanzen wurden in 12 cm Teku-Töpfen ausgesät. Die Solltemperatur während der Keimung betrug 20°C/18°C (Tag/Nacht). Ab vollständiger Durchwurzelung des Topfes wurden die Pflanzen auf 25 Pflanzen pro m^2 ausgestellt und mittels des Ebbe-Flut-Tisches fertigiert. Ab diesem Zeitpunkt betrug die Solltemperatur 18°C/18°C. Die Lüftungstemperatur blieb bei 22°C. Die dAt wurde mit dem ersten Laubblatt aktiviert, in der Standardvariante blieb die statische Klimastrategie erhalten.

Während des ersten Satzes wurde festgestellt, dass eine dauerhafte Raumtemperatur von 14 °C zu gelblichen Blättern und Wuchsstagnation führt. Die Mindesttemperatur der dAt betrug deswegen 14°C. Für die Temperatursummenkontrolle wurde ein Korridor von $\pm$1000 Kelvinstunden gewählt. Die Belichtung wurde ab einer Einstrahlung von unter 2 klx von 8 bis 16 Uhr verwendet und zusätzlich zur Vermeidung von Falschem Mehltau als Nachtunterbrechung von 22 bis 2 Uhr.

Beide Varianten zeigten bei den vier Sorten ‘Edwina‘, ‘Gustosa‘, ‘Helios‘ und ‘Rosie‘ eine gleichwertige Qualität. In Einzelfällen fiel die dAt-Variante geringfügig besser aus. Bei der Pflanzenhöhe zeigten die Genoveser Sorten einen höheren Wuchs in der dAt-Variante, die Sorten ‘Rosie‘ und ‘Helios‘ hingegen waren gleich. Der Pflanzendurchmesser war gleich. Eine Ausnahme bildet die Sorte ‘Gustosa‘, welche in der dAt-Variante schmaler war.

Die Wärmeenergieersparnis durch die dAt liegt bei -2 bis 20%, je nach Witterung. Durchschnittlich bedeutet dies, dass bei 25 Pflanzen pro m^2 und einer Stellfläche von 80 m^2, pro Pflanze 100 Wh weniger nötig waren. Umgerechnet in Heizöl sind das 10 ml. Bei 75 Eurocent pro Liter Heizöl bedeute dies eine Ersparnis von 0,75 Cent.

Bestimmung der Polyphenolgehalte von Blättern mittels Chlorophyllfluoreszenz-Messung

Lars Nichelmann[1,2], Sandra Ude[1], Wolfgang Bilger[1], Werner B. Herppich[2]

[1]Christian Albrechts Universität Kiel, Institut für Pflanzenphysiologie, Ökophysiologie der Pflanzen, Am Botanischen Garten 3 9, 24118 Kiel
[2]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V., Abt. Technik im Gartenbau, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

lnichelmann@bot.uni-kiel.de
wherppich@atb-potsdam.de

Die Effizienz von Nutzpflanzen ist immer eine direkte Funktion ihrer Photosyntheseleistung. Ungünstige Umweltbedingungen können die Photosyntheseleistung jedoch leicht negativ beeinflussen. Andererseits ist die Photosynthese selbst ein hoch geregelter und über verschiedene physiologische Mechanismen geschützter Stoffwechselweg, der sich langfristig, aber auch sehr schnell an Stresssituationen anpassen kann. Für eine genaue Abschätzung des Pflanzenwachstums und damit der Vorhersage des Erntezeitpunkts ist die Kenntnis des aktuellen photosynthetischen Aktivitätszustandes der Pflanzen sowie dessen potentiellen Anpassungsvermögens unerlässlich.

Einen wichtigen Umweltstress stellt die kurzwellige ultraviolette (UV) Strahlung (280-400 nm) dar. Besonders die energiereiche UV-B-Strahlung (280-315 nm) kann Schäden im pflanzlichen Gewebe hervorrufen. Pflanzen besitzen jedoch UV-absorbierende Schirmpigmente. Die wichtigsten UV-Schutzpigmente sind dabei Polyphenole, genauer die Flavonoide und Hydroxyzimtsäurederivate.

Mithilfe des im WEGA Projekt „Nachweisverfahren zur Prozesskontrolle bei Brassica“ entwickelten, auf Chlorophyllfluoreszenz-basierenden nicht-invasiven Sensorsystems ist eine rasche Abschätzung des Polyphenolgehaltes möglich. In den hier vorgestellten Versuchen wurde dies an verschiedenen Pflanzen verifiziert, deren Polyphenolgehalte experimentell durch Stress manipuliert wurden. Die erzielten Ergebnisse werden hier vorgestellt und im Hinblick auf eine flexible Einsetzbarkeit des Sensorsystems diskutiert.

Absorberstreifen in Obst- und Gemüsepackungen

Jutta Fiford[1], Simon Lee[1], Felix Lippert[2], Michael Blanke[3]

[1] It's Fresh UK; [2] HortKinetix;[3] INRES Gartenbauwissenschaft-Universität Bonn

mmblanke@uni-bonn.de

Der Beitrag soll eine Neuentwicklung (Bio-Innovation) aus England im Bereich Produktsicherheit vorstellen, bei dem - mit Tonmineralien beschichtete - Absorberstreifen in verpackte Obst- und Gemüsepackungen die Reife vor allem klimakterischer Früchte gezielt in der gewünschten Weise beeinflussen sollen. Die Tonminerale absorbieren flüchtige Substanzen wie Ethylen und die Absorberstreifen werden bereits in der Packstation eingelegt.

Dadurch soll sowohl eine ungleichmäßige Abreife unterschiedlich reifer klimakterischer Früchte in einer Packung (z.B. bei Birnen), aber auch die vorzeitige Reife und Verderb (z.B. bei Erdbeeren und Tomaten verhindert bzw. um bis zu 1-3 Tage verschoben werden. Dies ist umso überraschender, da Erdbeeren bisher zu den nicht-klimakterischen Früchten gezählt wurden und viele Versuche, ihre Haltbarkeit und Shelf Life in der Supply chain zu verlängern, fehlgeschlagen sind.

In einigen Supermarktketten in England und USA haben diese Absorberstreifen Einzug in die Footainer gehalten. In Deutschland laufen seit einem Jahr – in Zusammenarbeit mit einem Qualitätslabor, Vermarkter und einer Supermarktkette Versuche vor allem mit Beerenobst.

Literatur

Blanke, M.M. 2013: Ethylenabsorber können zur Abfallvermeidung beitragen Cool Chain Management 45/2013, 12-13.

Blanke, M.M. 2014: Reducing ethylene levels along the food supply chain – a potential key to reducing waste? Invited “Perspective” . Journal Sci. Food Agriculture 94 (9), 2357-2361.

PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin

Thomas Lohrer, Christian Sieweke, Thomas Hannus, Birgit Zange

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

thomas.lohrer@hswt.de

Für das Fachgebiet der Phytomedizin hat die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) eine frei zugängliche Online-Sammlung von Tabellen mit Namen PhytoTab geschaffen. Diese kann von interessierten Referenten sowie von Lehrpersonal lizenzfrei für Vorträge oder Präsentationen genutzt werden. Der Fokus der Themen richtet sich dabei auf den Gartenbau. Abrufbar ist die Sammlung unter der Adresse http://www.phytotab.de, wobei sich PhytoTab aus den Wortanfängen von Phytomedizin und Tabelle ableitet.

Alle Tabellen wurden einem festen Kategorienschlüssel zugeteilt, der bewusst einfach strukturiert worden ist und so eine erste rasche Übersicht über die verfügbaren Tabellen liefert. Zusätzlich wurden zur Präzisierung der jeweiligen Darstellungen einzelne Stichwörter vergeben. Jede Tabelle ist neben einem Titel mit der Quellenangabe versehen, die Inhalte sind somit jederzeit nachvollziehbar. Gekürzte oder veränderte Tabellen sind als solche besonders gekennzeichnet. Über ein Suchfenster lassen sich die Tabellen nach Titel, Stichwörtern und Quellen durchsuchen. Alle Tabellen wurden in einem einheitlichen, an das Corporate Design (CD) der HSWT angelehntem Design gestaltet. Die Darstellungen beinhalten jeweils nur einen kleinen Quellenvermerk, der auf die Urheberschaft der Hochschule hinweist.
Wurden mit Hilfe der Suchfunktionen geeignete Tabellen gefunden, können diese mit wenigen Klicks kostenfrei heruntergeladen werden; alle Tabellen liegen als Grafik im png-Format vor. In PowerPoint kann diese Grafikdatei aus der Zwischenablage auf die gewünschte Folienseite über einen erneuten rechten Mausklick eingebunden werden. Alle Tabellen fügen sich dabei formatfüllend (960 Pixel x 720 Pixel) auf den Folien in PowerPoint ein.

Bisher umfasst das im Aufbau befindliche Tabellenwerk 88 Tabellen, wobei geplant ist, im Laufe der Zeit neue Tabellen zu erstellen. Gerne werden mit Angabe der konkreten Quelle auch Anregungen und Hinweise zu ergänzenden Tabellen aufgenommen und in PhytoTab umgesetzt. Das Nutzungsspektrum der Tabellen beschränkt sich nicht auf den Hochschulbereich, sondern schließt alle Bildungsträger und damit auch Berufs-, Techniker- und Meisterschulen als auch die klassischen Vertreter der Sekundarstufe II ein.

http://www.phytotab.de

Das Online-Modul "Sachkundenachweis Pflanzenschutz" im Studiengang Gartenbau der HSWT

Birgit Zange, Thomas Lohrer, Bettina Göttl, Magdalena Wolf, Gisela Westermeier, Georg Ohmayer

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

birgit.zange@hswt.de

Durch veränderte gesetzliche Vorgaben im Pflanzenschutz wurde auch die Sachkunde neu geregelt. Im Gegensatz zur bisherigen Regelung erhalten Studenten nicht mehr automatisch mit ihrem Studiumabschluss die Sachkunde im Pflanzenschutz. Sie benötigen eine gesonderte Bescheinigung der Hochschule, die bestätigt, dass alle seitens der EU und national geforderten Inhalte vermittelt worden sind. Neben den im Lehrplan angebotenen Vorlesungen zum Pflanzenschutz wurde an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) zum Wintersemester 2013/2014 für Bachelor-Studenten im Studiengang Gartenbau erstmals das Modul "Sachkundenachweis Pflanzenschutz" mit 5 ECTS angeboten.

Das Modul besteht im Schwerpunkt aus Online-Lerneinheiten, die den Studierenden ein Semester lang wöchentlich über die Moodle-Plattform bereitgestellt werden. Begleitet wird diese Online-Lerneinheit von einem seminaristischen Unterricht, der unter anderem Themen zur Ersten Hilfe und zu rechtlichen Fragen bezüglich der Zulassung und Genehmigung auch in praktischen Übungen umsetzt. Die Vermittlung der einzelnen Inhalte wird teils von externen Referenten übernommen (u. a. Bayerisches Rotes Kreuz). Das Thema Verkaufsgespräch wird mit einer Kommunikationstrainerin anhand konkreter Beratungsfälle ebenfalls praxisnah geübt. Ein anwendungsorientiertes Praktikum zur Technik im Pflanzenschutz rundet das Sachkundemodul ab. Zum Semesterende erfolgt im Einzelgespräch eine halbstündige mündliche Prüfung zu den Modul- und Seminarinhalten.

Eine erfolgreich absolvierte Prüfung im Modul "Sachkundenachweis Pflanzenschutz" erlaubt nach Abschluss des Gartenbaustudiums sowohl die Anwendung als auch die Beratung und die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln. Mit der von der Hochschule ausgestellten Bescheinigung kann der für den Nachweis erforderliche Sachkundenachweis (Scheckkarte) beim jeweils zuständigen Amt beantragt werden.

PsIGa: Ein Online-Beratungssystem zum Pflanzenschutz für Gartencenter

Simon Goisser, Gabriele Jorias, Thomas Lohrer, Christian Sieweke, Magdalena Wolf, Thomas Hannus, Georg Ohmayer

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

simon.goisser@hswt.de

Für das Beratungspersonal im Gartencenter wird im Rahmen eines dreijährigen Projektes (2013-2016) ein webbasiertes Beratungssystem mit Namen PsIGa (Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für Gartencenter) aufgebaut. Mit dessen Hilfe kann bei Kundenanfragen eine sichere, effiziente und aktuelle Beratung zum Pflanzenschutz (Diagnose, Biologie, Vorbeugung, Bekämpfung) durch das dortige Gartencenterpersonal an der Beratungstheke durchgeführt werden. Neben der Entwicklung einer Diagnosedatenbank mit Text- und Bildinformationen zu rund 400 Schaderregern werden auch Informationen über den jeweils aktuellen Zulassungsstand von Pflanzenschutzmitteln mit eingepflegt. Pflanzen mit unklaren Symptomen können vom Gartencenterpersonal an das Labor der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf zur Untersuchung geschickt werden. Darüber hinaus soll auch im Sinne einer Web 2.0 Anwendung die Erfahrung der Privatgärtner in das PsIGa-System durch Aufbau einer Fall-Datenbank, in der einzelne Beratungsfälle zusammen mit dem Feedback der Kunden gespeichert werden, mit einfließen.
Die inhaltliche Umsetzung erfolgt auf der Grundlage einer webbasierten Datenbank. Nach Prüfung unterschiedlicher Content-Management-Systeme (Typo3, Joomla und weitere) fiel die Entscheidung auf das Open-Source-System Contao. Erweitert wird die Programmierung durch umfangreiche Datenbankanwendungen mittels PHP und MySQL. Für den Anwender an der Beratungstheke soll mit diesem Weg eine praxisnahe Funktionalität und auch gute software-ergonomische Qualität der PsIGa-Website erzeugt werden.
Erste Texte zu Schaderregern wurden bereits verfasst und nach verschiedenen inhaltlichen Kriterien gegliedert und aufbereitet. Dies gilt auch für die Darstellung der jeweils bei den einzelnen Schaderregern geeigneten Pflanzenschutzmittel. Mit Hilfe einer tabellarischen Grundform, die den zusätzlichen Einsatz unterschiedlicher Filter und Sortiermöglichkeiten bietet, ließ sich eine für die Nutzer anwendungsfreundliche Lösung realisieren. Bis Frühjahr 2015 wird eine erste, im Zugang geschützte lauffähige Online-Version erstellt, mit der die am Projekt beteiligten vierundzwanzig Gartencenter dann praktische Erfahrungen in der Beratung sammeln können.

http://www.psiga.de
Das Projekt PsIGa wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert. Träger des Projektes ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

ProgCOLI: A Java-based simulation program for production scheduling of fresh market broccoli.

Karsten Zutz, Magnus Adler, Andreas Fricke, Hartmut Stützel

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Systemmodellierung Gemüsebau

zutz@gem.uni-hannover.de

Under today's market conditions producers must reach delivery commitments very closely. Harvest maturity at fixed dates and product availability in required quantities and qualities is a prerequisite for assured sales and for fulfilling market requirements. Broccoli is known to diverge from planned harvest schedules. The facultative vernalisation requirement leads to variation in time of maturity and make it difficult to predict harvest dates and the market supply. One consequence is a temporary oversupply in the market with strong price decline. To minimize losses an accurate forecasting of harvest dates is required. As another aspect a strong heterogeneity of single heads is observed which leads to the need of several selective hand harvests. Decisions for the optimal time for one selective harvest are influenced by the current market price. A reliable harvest prediction with estimation of the head to head variability can moderate price fluctuations and can be used as a functional tool for decision support in harvest planning. The model consists of three linked processes: crop development to head induction and its variability, dry matter production and dry matter partitioning to the different vegetative organs and the head. Data from a cabinet experiment, with different temperatures regimes was used to parametrise a piecewise linear regression model to describe the time to head induction in relation to temperature. Measured variation in head induction was considered by functional classification of the plant population into 10 classes of equal size. Variation of the individual classes is simulated by one parameter for the coefficient of variation in vernalisation estimated in a cabinet experiment. Values were normalised and assigned to the ten classes by multiplication of the mean and the calculated standard deviation with the bin values of a normal distribution function. This model was implemented into a broccoli growth model based on dry matter production and portioning with dynamic LUE and SLA parameters. As harvest criteria a fresh weight of 500 g was defined, harvest ability was defined as 500 g head fresh weight with a stem part from 0-10 cm, assuming that no quality decline occurred in this range. The model is able to predict head sizes of independent data sets with appropriate accuracy. The model explains on average 67 % of the occurring variability in head size. Implementation in Java provides a Windows based software tool with graphical user interface. The input files are long-term weather data (global radiation and temperature) as well as current temperature data and planting dates with magnitude. The program provides a graphical output of the distribution of harvestable heads and allows a visual assessment of optimal harvest window in terms of maximising the harvest percentages per harvest gear. As further extensions a subroutine for calculation of economic crop yield in relation to harvest costs in planed. This can support companies to take data based decisions to schedule optimized selective hand harvests.

Part of the WeGa Kompetenznetz Gartenbau funded by the BMBF (0315542 A). Funds of the Landgard and Taspo Foundation (Grow Award 2014) enabled software implementation.

Versuch einer interdisziplinären Typologie der Urbanen Agrikultur

Zoe Heuschkel, Andreas Ulbrich, Sebastian Deck, Daniel Janko, Cord Petermann

Hochschule Osnabrück

h.heuschkel@hs-osnabrueck.de

Urbanisierung ist ein prägendes Phänomen unserer Zeit. Die Hochschule Osnabrück hat daher den Binnenforschungsschwerpunkt *Zukunft Lebensraum Stadt* gegründet, um zu erarbeiten, wie Städte zukünftig nachhaltiger und lebenswerter gestaltet werden können. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Erforschung des Beitrags den *Urbane Agrikultur* - städtische und stadtnahe Kultivierung von Nutzpflanzen und Haltung von Nutztieren - leisten kann. Zu den Zielen der Arbeitsgruppe gehört es u.a. Grundlagen für einheitliche, klare Kommunikation und Verständigung im Wissenschaftsbetrieb und dessen Schnittstellen zu entwickeln.
Bisher fehlt es im Themenfeld Urbane Agrikultur an einer konsistenten wissenschaftlichen Kategorisierung (Klassifikation oder Typologie), die ein zielgerichtetes Arbeiten mit Begriffen und ihren realen Erscheinungsformen ermöglicht und eine gemeinsame Wissensbasis schafft. Es ist daher notwendig komplexe Phänomene in der Betrachtung zusammenzufassen und auf eine bestimmte Anzahl von Gruppen zu reduzieren, um sie (be)greifbar, vergleichbar und vor allem kommunizierbar zu machen.
Die bereits bestehende Vielfalt an Klassifikationen und Typologien erschwert die Konsensbildung innerhalb von und über Fachdisziplinen hinweg, ohne das Ziel einer inter- und transdisziplinären Nutzbarkeit zu erreichen. Vor allem die strenge Form der Klassifikation eignet sich für eine ganzheitliche Betrachtung nur sehr eingeschränkt.
Die Ausrichtung des Binnenforschungsschwerpunkt erfordert eine zusätzliche thematische Fokussierung der zu erstellenden Kategorisierung auf den Bereich der Nachhaltigkeit. Ziel der Untersuchung ist daher die Erarbeitung einer disziplinenübergreifenden, validen Typologie mit thematischer Ausrichtung zur späteren Verwendung durch Theoretiker und Praktiker u.a. in der nachhaltigen Stadtentwicklung.
Auf der Basis einer Literaturauswertung werden Kategorien erfasst und neu entwickelt, die den Phänomenen urbaner Agrikultur zugeordnet werden können. Um die Vergleichbarkeit zu erleichtern, wird der Fokus auf Publikationen gelegt, die sich mit den Erscheinungsformen Urbaner Agrikultur im Globalen Norden (Canada, Europa, USA) beschäftigen. Die gewonnenen qualitativen Daten werden dann zur Typenbildung herangezogen. In einem nächsten Schritt werden Phänomene Urbaner Agrikultur anhand von Fallstudien bezüglich ihrer Ähnlichkeiten und Unterschiede untersucht. Zur besseren Strukturierung werden drei Ebenen bei der Typenbildung relevant:
1) Der Phänotyp "äußere Erscheinungsform"
2) Der Genotyp "innere Struktur"
3) Die Funktion "systemische Zusammenhänge"
Letztere gibt zusätzlich Informationen über die Auswirkungen des Typs auf seine Umwelt und setzt damit den thematischen Rahmen für eine Beurteilung des Beitrags zur nachhaltigen Stadtentwicklung. Mit Hilfe dieses prozesshaft entstandenen Schemas wird der Versuch einer interdisziplinären Typologie der Phänomene Urbaner Agrikultur unternommen.

Web-based transfer of knowledge: The search engine WiTA

Isabelle Lampe & Dr. Norbert Laun

Büro Isabelle Lampe im Auftrag des Dienstleistungzentrums Ländlicher Raum (DLR)
Rheinpfalz Neustadt a.d. Weinstraße, Abteilung Gartenbau

buero@isabellelampe.de

WiTA - short form for "knowledge transfer assistant" - is a free and independent search engine for horticulture. It is supposed to facilitate a web-based knowledge transfer in order to connect the generating of knowledge and its utilisation in the horticultural domain. The web-based knowledge transfer, resulting from the close connection of science, research, experimental work, consulting and the horticultural profession is supposed to accelerate the stream of information between research, practice and consumer in the future.
WiTA is a sub-project of the AgroClustEr "WeGa" concerning to the topic "knowledge transfer, research and science in network" (VP 7). The WiTA-project was lead by the palatine rural service center DLR Rheinpfalz.

WiTA is an independent search engine. Although it works like Google, WiTA doesn't resort to the Google technology and store private user-information. WiTA was developed on the basis of the open source software ApacheSolr (Index) and Apache Lucene (Crawler). The indexing process of the search engine takes place in the application www.wita.de. But WiTA isn't just a search engine which creates its own search index. WiTA is also a meta-search engine that forwards the queries to other search engines and represents the results on the WiTA-surface. WiTA sorts the results by relevance (highest correlation between search term and result is at the top of the hit list).

The website www.wita.de provides both a plain and an advanced search. The plain search scans every involved database. The advanced search enables the user, e.g. to search for two or more words or to choose special databases for the research.

An important difference to other search engines: The hit list can be sorted on the sources. With this function, the user can filter the list and make it clearer. And WiTA doesn't try to represent the whole WWW, but includes only the relevant, reliable horticultural databases.
WiTA was connected in the first step with the search engines of the media-Wiki group, such as Wikipedia or Hortipendium.

An overview of the already integrated databases is via the menu item "Integrierte Websites" (meaning "integrated websites") available.

Influence of conservation methods on the soluble phenolic composition of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*)

Ionela Regos[1], Johannes Ostertag[2], Dieter Treutter[1]

[1]Fachgebiet für Obstbau, Technische Universität München, Dürnast 2, 85354 Freising

[2]Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Grub, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing

regos@wzw.tum.de

Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.; Leguminosae subfamily Papilionoideae) is a forage legume like clover and lucerne, but compared to them it has been neglected for years. However, its story keeps getting better since several recent studies demonstrated sainfoin's greatest advantage: it contains polyphenols of particularly beneficial composition for ruminant health and productivity and for the environment.
In particular, proteindigestibility and protection of ruminants against legume bloat are facilitated by its content of polyphenols. It has also been shown that flavan-3-ols and flavonol present in sainfoin contribute to its anthelmintic properties (activity against worms) [Manolaraki, F. (2011) Propriétés anthelminthiques du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*): Analyse des facteurs de variations et du rôle des composés phénoliques impliqués. PhD Thesis, Université de Toulouse].
Previous phytochemical studies indicate that sainfoin contains a range of soluble phenolics, including hydroxycinnamic acids, flavonoids and isoflavonoids [Regos I., Urbanella A., Treutter D. (2009) Identification and Quantification of Phenolic Compounds from the Forage Legume Sainfoin, (*Onobrychis viciifolia*). J. Agr. Food Chem. 57, 5843-5852].

With respect to its beneficial effects, we address the following question: are hay, silage and pellets phenolic compounds identical to those found in fresh plants or are there biochemical modification specifically taking place on the native compounds when sainfoin is conserved?

In the present work, high performance liquid chromatography with diode array and chemical reaction was applied for the identification and quantification of soluble phenolic constituents of different forms of sainfoin: fresh, hay, silage and pellets.

The results showed striking differences in the phenolic profile of fresh sainfoin, hay and pellets when compared to silage.

Variability of the in vitro anthelmintic activity of sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) related to different varieties

[1]Foteini Manolaraki, [2]Ionela Regos, [3]Christine Hayot Carbonero, [3]Lydia M.J. Smith, [2]Dieter Treutter, [1]Hervé Hoste

[1]Unité Mixte de Recherches 1225 INRA/DGER, “Interactions Hôte Agents Pathogènes ” . École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23 Chemin des Capelles, Toulouse, France

[2]Fachgebiet für Obstbau, Technische Universität München, Dürnast 2, 85354 Freising

[3]National Institute of Agricultural Botany, Cambridge CB3 0LE, UK

regos@wzw.tum.de

This study attempts to evaluate the effect of possible genetic factors on the anthelminthic activity (activity against worms) of sainfoin and secondly to explore how these variations relate to quantitative and /or qualitative changes in phenolic compounds like condensed tannins, flavanols or flavonols. The results showed that low molecular weight phenolic compounds such as flavonol-glycosides rather than tannins were related to the AH activity.

Literatur

Manolaraki, F. (2011) Propriétés anthelminthiques du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*): Analyse des facteurs de variations et du rôle des composés phénoliques impliqués. PhD Thesis, Université de Toulouse

Thill, J., Regos, I., Farag, M.A., Ahmad, A.F., Kusek, J., Castro, A., Schlangen, K., Hayot Carbonero, C., Gadjev, I.Z., Smith, L.M.J., Halbwirth, H., Treutter, D., Stich, K. (2012) Polyphenol metabolism provides a screening tool for beneficial effects of *Onobrychis viciifoliae* (sainfoin). Phytochemistry 82, 67-80

Zukunft Lebensraum Stadt – Entfaltungsräume für urbane Agrikultur

Daniel Janko, Dirk Manzke, Verone Stillger, Hubertus von Dressler

Hochschule Osnabrück, Binnenforschungsschwerpunkt „Zukunft Lebensraum Stadt“

d.janko@hs-osnabrueck.de

Erstmalig lebt zu Beginn des 21. Jahrhunderts der überwiegende Teil einer wachsenden Weltbevölkerung in Städten und Ballungsräumen. Dabei gibt es sowohl Regionen, die von Wachstum geprägt sind, als auch solche, die Schrumpfungsprozessen unterliegen. Mit dieser Entwicklung gehen ein steigender Verbrauch an Ressourcen und Nahrungsmitteln, aber auch ein erhöhter Druck auf Freiräume einher. Die komplexer werdende Gesellschaft stellt höhere Anforderungen an die Lebensqualität. Gleichzeitig werden Städte nicht nur zum Raum für politische Aktivitäten sondern, z. B. unter Slogans wie *Stadt für alle* oder *Wir sind die Stadt*, zum Gegenstand politischer Diskussionen. Unter Begriffen wie Pop-up Urbanism, Zwischennutzung, DIY-Kultur oder Commons-Bewegung fügt sich auch das Urban Gardening ein und wird Bestandteil eines neuen Verständnisses von Stadt. Die Stadt wird vom Lebensumfeld zum Entfaltungsraum: Ein Ort, der aktiv gestaltet und genutzt wird.

Unter dem Stichwort *urbane Agrikultur* fasst der Binnenforschungsschwerpunkt (BFSP) *Zukunft Lebensraum Stadt* verschiedene gärtnerische und agrarwirtschaftliche Phänomene zusammen, die im urbanen Raum auf gesellschaftliche Herausforderungen reagieren und zu einer lebenswerten, nachhaltigen Stadt beitragen. Bereits heute zeichnet sich ab, welche Potenziale urbane Agrikultur für eine nachhaltige, resiliente Entwicklung von Städten und Stadtregionen hat. Sie kann ein Baustein für einen sozio-kulturellen Wandel sein, der von sozialen Innovationen und Experimenten der Bürgerschaft geprägt ist. Projekte der urbanen Agrikultur können zur Erhöhung der Umwelt- und Lebensqualität im urbanen Raum beitragen.

Planerisch-gestalterische, pflanzenbauliche, ingenieurwissenschaftliche, ökonomische, ökologische und soziale Disziplinen arbeiten gemeinsam an dem Thema und in einem Austausch mit der Praxis. Dazu wurden *Lernorte* ausgewählt, in denen Erfahrungen mit der urbanen Agrikultur vorliegen, die für andere Regionen von Interesse sind und das künftige Handeln bzw. die Entwicklung von Handlungsstrategien beeinflussen können. In diesem Rahmen soll auch ein Wissenstransfer in die Lernorte erfolgen, zu denen neben Bremen, Hannover und Leipzig auch der Hochschulstandort Osnabrück gehört. Darüber hinaus ist ein Netzwerk im Aufbau, in welchem Vertreter aus Wissenschaft, Kunst und Praxis zusammenarbeiten und neue Sichtweisen weiterentwickeln.

Die Perspektive *Stadt- und Freiraumentwicklung* des BSFP untersucht die Planungs- und Akteursebene. Dabei werden zum einen konzeptionelle Planungen betrachtet und zum anderen Interviews mit Vertretern auf Projekt- sowie auf Verwaltungsebene durchgeführt. Ziel ist es zu ergründen, wo es Übereinstimmungen gibt und wo Anknüpfungspunkte für zukünftige Stadtentwicklungsansätze bestehen. Das Poster stellt erste Ergebnisse am Beispiel einer Stadt dar. Diese sollen in Handlungsempfehlungen und/oder Modellprojekten weiterentwickelt werden.

Digital pests monitoring in cole crops (*Brassica oleracea*)

Nelli Rempe-Vespermann[1], Martin Hommes[1], Arno Ruckelshausen[2], Daniel Mentrup[3]

[1]Julius Kühn-Institut, Institute for Plant Protection in Horticulture and Forests
[2]Osnabrück- University of applied science
[3]iotec GmbH

nelli.rempe@jki.bund.de

The application of insecticides is not always recommendable because of residues as well as other possible adverse side effects. The use of pesticides can be limited to the amount necessary by using the estimated pest density in the field in conjunction with action thresholds. The probability of infestation in the field can be determined with different techniques e.g. crop monitoring. The currently available estimation methods for insect pests in vegetable crops under field conditions are either very time consuming or not area-specific and for this reason rarely applied in practice. Therefore, the main objective of this research is to develop automated area-specific and easy-to-handle monitoring methods at the example of cruciferous vegetables. This research project is part of the “WeGa- Kompetenznetz Gartenbau” (http://www.wega-online.org) and is funded by the federal ministry of education and research.
In this study different types of digital decision support systems for detection of certain adult pests under controlled and field conditions were tested. TrapView, TriangelCameraSystem (TCS) and light grid were the most advanced systems. TrapView (Efos, Slovenia) is a technically modified delta pheromone-trap for automatic monitoring of codling moth (*Cydia pomonella* L.) and is commercially available. For the first time, TrapView was used in combination with pheromones for pests of cole crops (e.g. *Plutella xylostella* L.). The TCS as well as the light grid were developed in collaboration with the Osnabrück - University of applied science. The TCS is a video surveillance system for the detection of cabbage root fly (*Delia radicum* L.). Light grid is a photoelectric light system, which operates on the basis of infrared beams and was used to detect flying insects. The preliminary results indicate that the three tested systems are generally well suited for the detection of adult pest. However, further optimizations and testing must to be done to evaluate the quality of the systems.

Präzisionsapplikation von Pflanzenschutzmitteln – eine Möglichkeit zur Reduktion des Pflanzenschutzmittelbedarfs und der Anwenderbelastung

Katharina Huntenburg[1)], Jan van de Zande[2)], Elke Ueber[1)]

[1)], Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Hogen Kamp 51, 26160 Bad Zwischenahn
[2)]Wageningen University and Research Centre, Plant Research International, Postbus 616, 6700 AP Wageningen

katharina.huntenburg@lwk-niedersachsen.de

Zertifizierungen wie beispielsweise Global GAP sind im Gartenbau ein wichtiges Thema. Für viele dieser Zertifizierungen muss nachgewiesen werden, dass der Betrieb aktiv Maßnahmen ergreift, um Pflanzenschutzmittel einzusparen. Auch der Einzelhandel gibt individuelle Grenzwerte für Pflanzenschutzmittelrückstände vor, die häufig unter den gesetzlich zugelassenen Mengen liegen. Daher stehen Gärtner zunehmend unter dem Druck, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln so weit wie möglich zu reduzieren.

Ziel des EU-geförderten Interreg-Projekts "Gezonde Kas" (Gesundes Gewächshaus) war es, die Pflanzen mit neuesten Technologien möglichst gesund zu erhalten und im Krankheitsfall nur ein Minimum an Pflanzenschutzmitteln zu verwenden.

Im Rahmen dieses Projektes wurde von der Firma Rometron (Stendeeren, NL) ein Präzisionsapplikationssystem entwickelt, das Pflanzenschutzmittel zielgenau nur auf die Pflanze ausbringt, nicht aber auf Zwischenräume wie beispielsweise Stellflächen. Das Präzisionsapplikationssystem CAS (Crop Adapted Spraying) kann beim Überfahren eines Pflanzenbestandes mittels Sensortechnik grüne Blattflächen von anderen Flächen unterscheiden. Hierzu wird das Chlorophyll mit aktivierendem Licht angeregt. Die zurückgestrahlte Fluoreszenz dient als Erkennungsmerkmal für die Größe und Dichte der Pflanze. Die Düsen werden beim Erkennen grüner Blattflächen sensorgesteuert angeschaltet und beim Verlassen der Flächen ausgeschaltet. Das System ist so präzise, dass Zwischenräume von einem Zentimeter noch erkannt werden. Wie Untersuchungen an der LVG Bad Zwischenahn zeigen, werden, je nach Pflanzengröße und -abständen und im Vergleich zu herkömmlichen Ausbringungsmethoden, bis zu 40 Prozent der Pflanzenschutzmittelbrühe eingespart.

In Kooperation mit der Universität Wageningen wurden Emissionsmessungen durchgeführt. Hierzu wurde ein wasserlöslicher, fluoreszierender Farbstoff ausgebracht. An verschiedenen Stellen im Gewächshaus und im Pflanzenbestand wurden Vliesstreifen angebracht, in deren Struktur Wasser und Farbstoff aufgefangen wurden. Der Farbstoff wurde später mit einer definierten Wassermenge ausgewaschen und die angekommene Farbstoffmenge mit einem Photometer gemessen. Im Vergleich zur Ausbringung mittels Rückenspritze waren beim Einsatz des CAS-Systems die Emissionen auf dem Boden neben der Tischfläche und an der Stehwand deutlich reduziert.

Untersuchungen zur Hemmung der Konidienbildung von Botrytis cinerea durch rotes Licht

Thomas Schwend, Heike Mempel, Anne Heinke, Birgit Zange

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

thomas.schwend@hswt.de

Der Erreger der Grauschimmelfäule (Botrytis cinerea), kann bei der Produktion und Lagerung gartenbaulicher Produkte zu erheblichen Verlusten führen. Bereits in den 1970er Jahren zeigte K. Tan (Tan, 1974), dass Licht einen signifikanten Einfluss auf die vegetativen Vermehrungsstrukturen von B. cinerea hat. Dabei reagiert der Pilz auf verschiedene Wellenlängen unterschiedlich. Ultraviolettes Licht induziert die Bildung von Konidien, wohingegen diese durch blaues Licht inhibiert wird. Vor kurzem wurde auch berichtet (Imada, 2014), dass kurzwelligeres blaues Licht das Wachstum der Hyphen hemmt. Seit der Einführung der Licht emittierenden Dioden kann gezielt Licht bestimmter schmalbändiger Wellenlängen und gewünschter Intensitäten erzeugt werden. Da LEDs, im Gegensatz zu anderen Lichtquellen, kaum Wärme freisetzen, können sie gut in der Kühllagerung eingesetzt werden. Daher wurden die Ergebnisse von K. Tan mit LEDs wiederholt und konnten bestätigt werden. In anschließenden Experimenten sollt getestet werden, inwiefern LEDs zukünftig zur Verminderung von Ausfällen durch Botrytis cinerea in der gartenbaulichen Produktion sowie in der Lagerung eingesetzt werden können.

Ansatz zur Optimierung des molekularen Nachweises von Kartoffelviren

Johanna Stammler, Johannes Hadersdorfer, Michael Neumüller, Adolf Kellermann, Dieter Treutter

Technische Universität München, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

stammler@wzw.tum.de

Isothermale Verfahren wie Loop-Mediated Isothermal Amplifikation (LAMP, NOTOMI et al., 2000) oder Smart Amplification Process (SMAP, MITANI et al. 2007) sind Nukleinsäure basierte Nachweissysteme u.a. für Pathogene. Diese finden auf Grund ihrer kostengünstigen Anwendung im Agrarsektor immer breiteren Anklang und werden nun auch als Alternative zu DAS-ELISA und Onestep RT-qPCR für den Virusnachweis in Kartoffeln (Solanum tuberosum) getestet. Dabei liegen die Vorteile in einer vereinfachten Probenaufbereitung und der kostengünstigen Geräteausstattung. Im Idealfall können die Ergebnisse mit dem bloßen Auge oder in Real-time mit interkalierenden Farbstoffen ermittelt werden. Für *Potato virus Y* (*PVY*) wurde für beide Methoden jeweils ein Primerset selektiert. Unter Verwendung aufgereinigter RNA ist der Nachweis von *PVY* mit beiden isothermalen Verfahren möglich. Eine vereinfachte Probenaufbereitung wie bei HADERSDORFER et al. (2011) konnte jedoch bisher nicht etabliert werden. Möglicherweise beeinflussen spezielle Inhaltsstoffe der Kartoffelpflanze die verwendete *Bst* DNA-Polymerase, sodass auf eine RNA-Aufreinigung nicht verzichtet werden kann. Vielversprechend ist dagegen die Anwendung von sog. Direct-Plant-PCR Kits zum Nachweis von genomischer DNA. Hierfür wird Pflanzenmaterial in Puffer homogenisiert und direkt in die PCR eingesetzt. Zum Nachweis von *PVY* in Kartoffelblätter und Kartoffelknollen wird dem Kit eine Reverse Transkriptase zugesetzt. Der Nachweis läuft mit den PVY-PCR-Primern nach SCHUBERT et al. 2006 und einer intronspannenden internen Kontrolle im Duplex-Ansatz zuverlässig. Grundsätzlich sind isothermale Methoden, bei vergleichbarer oder höherer Sensitivität, eine interessante Alternative zur PCR hinsichtlich des Geräteaufwands und der Ergebnisvisualisierung. Jedoch zeigt das Beispiel Kartoffelviren auch deren mögliche Probleme auf, die die Zuverlässigkeit bzw. einfache Anwendung dieser Methoden beeinflussen.

HADERSDORFER, J., NEUMÜLLER, M., TREUTTER, D., FISCHER, T. C. 2011: Fast and reliable detection of plum pox virus in woody host plants using the blue LAMP protocol. Ann. of Appl. Biol. 159, 456–466

MITANI, Y.,LEZHAVA, A., KAWAI, Y., KIKUCHI, T., OGUCHI-KATAYAMA, A., KOGO, Y., USW., 2007: Rapid SNP dianostics using asymmetric isothermal amplification and a new mismatch suppression technology. Nature 4 (3), 257-262

NOTOMI, T., OKAYAMA, H., MASUBUCHI, H., YONEKAWA, T., WATANABE, K., AMINO, N., HASE, T. (2000): Loop-mediated isothermal amplification of DNA. Nucleic Acids Res. 28, e63

SCHUBERT, J., FOMITCHEVA, V., SZTANGRET-WI'SNIEWSKA, J. 2007: Differentiation of Potato virus Y strains using improved sets of diagnostic PCR-primers. J. Virol. Methods 140, 66-74

Überwachung von Schnellkäfern (Coleoptera: Elateridae)

Ute Vogler, Nele Kemper, Cornelia Sauer

Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB

ute.vogler@agroscope.admin.ch

Drahtwürmer, die bodenbürtigen Larven der Schnellkäfer (Coleoptera: Elateridae) verursachen durch ihre Frasstätigkeit Schäden an Gemüse. Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln haben vorbeugende und alternative Massnahmen zur Schadensreduktion an Bedeutung gewonnen. Um den Befall durch Drahtwürmer einschätzen zu können, werden in der Regel Pheromonfallen eingesetzt. Dabei werden die Verteilung und das Vorkommen verschiedener Arten erfasst. Diese Pheromonfallen sind mehr oder weniger spezifisch für männliche Schnellkäfer, locken diese an und fangen sie. Die Pheromonfallen werden in verschiedenen Monitoring-Programmen bereits eingesetzt. Um Nachteile der Pheromonfallen zu umgehen, wie zum Beispiel das Lagern der Pheromone und deren Kosten, wurde eine weitere Fangmethode für Schnellkäfer mit abgeschnittenem Kleegras getestet. Dabei wurde im ersten Versuchsjahr 2014 die Frage verfolgt, ob eine Falle basierend auf abgeschnittenem Kleegras attraktiv für Schnellkäfer ist?

An einem Standort im Kanton Aargau (CH) wurden auf einem Gemüsefeld mit Zwiebeln als Vorjahreskultur und auf einer benachbarten Wiese jeweils drei Fallen aufgebaut. Für die Fallen wurde der Boden mit transparentem Plastik mit einer Grundfläche von 0.2 m^2 abgedeckt, an den Ecken festgesteckt und markiert. Für jede Falle wurde Kleegras von einer Grundfläche von ca. 0.2 m^2 abgeschnitten und auf dem transparenten Plastik verteilt. Die Fallen wurden in der Kalenderwoche 14 auf- und in Kalenderwoche 24 abgebaut. In diesem Zeitraum wurden die Fallen wöchentlich gewechselt. Beim Fallenwechsel wurde das Kleegras mit den Schnellkäfern eingesammelt, und durch frisch geschnittenes Kleegras ersetzt. Die Fallenfänge wurden im Labor ausgewertet.
In den Fallen wurden während des Überwachungszeitraums auf dem Gemüsefeld und der benachbarten Wiese die beiden Schnellkäferarten *Agriotes obscurus* und *Agriotes sputator* gefangen. Die Aktivität der Männchen und Weibchen der beiden Schnellkäferarten wurde im Versuchszeitraum dokumentiert. Es konnten mehr Schnellkäfer in den Fallen auf dem Gemüsefeld gefangen werden als in der Wiese. Erste Ergebnisse haben gezeigt, dass eine Falle basierend auf abgeschnittenem Kleegras attraktiv für männliche und weibliche Schnellkäfer ist.

Einfluss der Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* auf den Ertrag und die Qualität von Rosenkohl

Richter, Ellen

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

Ellen.richter@jki.bund.de

Die Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* ist durch ihre stark zunehmende Populationsdichte in vielen Gemüseanbaugebieten Deutschlands zum einem wichtigen Schädling an Kohlarten wie Rosenkohl, Wirsing, Kohlrabi und Grünkohl geworden. Die chemische Bekämpfung gestaltet sich durch ihre versteckte Lebensweise auf der Blattunterseite schwierig. Dies hat bereits regional zu einer Verschiebung im Anbauspektrum geführt. Aus diesem Grund wurden in den Jahren 2011 bis 2014 Versuche mit der Kultur Rosenkohl (*Brassica oleracea* convar. *oleracea* var. *gemmifera* DC) zur Bestimmung der Befalls-Verlust-Relation durchgeführt. Ermittelt werden sollte, welchen Einfluss der Befall mit *A. proletella* auf den Ertrag und die Qualität von Rosenkohl hat.

Unterschiedliche Befallsdichten des Schädlings während der Anbausaison wurden mithilfe einer unterschiedlichen Anzahl an Applikationen des Insektizids Movento OD 150 (Wirkstoff Spirotetramat) erreicht. Bei der Ernte wurden Parameter wie Standfestigkeit, und Höhe der Pflanzen sowie Besatz, Uniformität, Halt, Festigkeit, Strunklänge, Form, Farbe und Verschmutzungsgrad der Röschen, ihre Verteilung in Größenklassen sowie der Ertrag je Pflanze insgesamt ausgewertet. Der Verschmutzungsgrad je Pflanze wurde nach den Klassen 1 (sauber) bis 9 (vollständig verschmutzt) bewertet. Nach dem Abstrunken wurden die Röschen in Größenklassen von 15 mm bis $>$ 45 mm in jeweils 5 mm Schritten sortiert.

Pflanzen die nicht behandelt wurden, wiesen je nach Jahr bis zu 60.000 Larven der Kohlmottenschildlaus auf. Bei der Ernteauswertung zeigte sich, dass viele der Parameter, wie beispielsweise Standfestigkeit und Höhe der Pflanzen sowie Uniformität, Halt, Festigkeit, Strunklänge sowie Form und Grundfarbe der Röschen, nicht durch den Befall beeinflusst wurden. Ein signifikanter Einfluss des Befalls war jedoch auf die Erntequalität und den Ertrag der Röschen sowie auf deren Einteilung in Größenklassen festzustellen. Die aus dem Befall resultierenden Ertragsverluste beliefen sich im Vergleich zu fast vollständig befallsfreien Pflanzen auf bis zu 70 %. Die Röschen unbehandelter Pflanzen fielen zu etwa 90 % in die Größenklassen 15-30 mm, wogegen Röschen behandelter Pflanzen zu etwa 85 % in die Größenklassen 20-35 mm fielen. In allen Jahren wiesen die Röschen unbehandelter Pflanzen einen Verschmutzungsgrad von um die 6 bis 7 (stark) auf, der durch gezielte Bekämpfungsmaßnahmen auf 2,5 bis 3 (wenig verschmutzt) reduziert werden konnte.

Potential von Kaliumhypochlorit zur Inaktivierung ausgewählter pilzlicher, bakterieller und viraler Pflanzenkrankheitserreger

Marlon-Hans Rodriguez[1,2], Martina Bandte[1], Gerhard Fischer [3],Carmen Büttner[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Fachgebiet Phytomedizin, Berlin, [2]Francisco de Paula Santander University, Agricultural Sciences Faculty, San José de Cúcuta, Kolumbien, [3]National University of Colombia, Agricultural Sciences Faculty, Santafé de Bogot'a, Kolumbien

martina.bandte@agrar.hu-berlin.de

Pflanzenkrankheitserreger können leicht durch Wasser oder Nährlösung übertragen werden. Die Fließrichtung, das Pflanzsubstrat und ggf. die Anstaudauer bestimmen bei Überschussbewässerungen wie Anstau-, Matten-, Fließrinnen-, Tropf- oder Überkopfbewässerung die Höhe des Risikos eines Eintrags von Pflanzenkrankheitserregern aus der Pflanze/dem Substrat in das Dränwasser. Das Ausmaß der Schäden in der Kultur wird maßgeblich von der Stabilität der jeweiligen Krankheitserreger sowie deren Vermehrungsfähigkeit bedingt. Verschiedenste Verfahren wie Langsamsand- und Lavagranulatfilter, UV-Bestrahlung, Erwärmung, Ozonierung, der Zusatz nichtionische Tenside und Chloren wurden bisher auf ihre Eignung zur Minimierung der Ausbreitung von Pflanzenkrankheitserregern in rezirkulierenden Systemen geprüft. Während einige Verfahren pathogenabhängig eine hohe Effizienz bei der Inaktivierung bzw. Eliminierung von Pilzen oder Bakterien aufweisen, vermag kein Verfahren pflanzenpathogene Viren zu ökonomisch und ökologisch vertretbaren Bedingungen zu inaktivieren. Es wurden zunächst acht wirtschaftlich bedeutende Krankheitserreger ausgewählt: *Fusarium oxysporum*, *F. verticillioides*, *Pythium aphanidermatum*, *Botrytis cinerea*, *Verticillium dahliae*, *Rhizoctonia solani*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* und *Pepino mosaic virus*. Die Effizienz der KClO-Lösung zur Inaktiverung der Pathogene wurde in Anlehnung an den OEPP/EPPO Standard PP 1/261 (2008) *in vitro* bzw. an Testpflanzen ermittelt und Dosis-Wirkungs-Beziehungen berechnet. Wie erwartet variiert die zur vollständigen Inaktivierung der Krankheitserreger erforderliche Dosis und Kontaktzeit in Abhängigkeit von der Erregerart und ggf. dessen Entwicklungsstadium. So lassen sich *in vitro* alle geprüften pilzlichen Erreger mit Ausnahme von *Rhizoctonia solani* mit 6 mg KClO/l bei einer Einwirkzeit von 30 Minuten vollständig inaktivieren; das Bakterium *X. campestris* ist schon bei einer 5-minütigen Inkubation in 1 mg KClO/l nicht mehr vermehrungsfähig. Insbesondere pflanzenpathogenen Viren kommt eine besondere Bedeutung zu, da die Ausbreitung von stabilen Viren in zirkulierenden Nährlösungen außerordentlich schnell erfolgt, die Erreger kurativ nicht bekämpft werden können und damit sehr oft zu hohen Ertragseinbußen bis hin zum Totalverlust der Kulturen führen. Daher testen wir derzeitig in Praxisstudien die Eignung der sensordosierten Zugabe einer mittels anodischer Oxidation erzeugten KClO-Lösung zur Inaktivierung von *Pepino mosaic virus* (PepMV) in rezirkulierender Nährlösung.

Nachweis und Ausbreitung des Esca-Erregers Phaeomoniella chlamydospora im Weinberg

[1]Melanie Molnar,[2]Ralf Voegele,[1] Michael Fischer

[1]Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen
[2]Institut für Phytomedizin,Universität Hohenheim, Stuttgart

Melanie.Molnar@jki.bund.de

Ursprünglich aus der Mittelmeerregion stammend, breitete sich die Esca-Krankheit in den letzten Jahrzehnten weltweit aus. Durch ihre Symptome am Rebholz (Gummosis, Weißfäule), Blättern (Tigerstreifen) und Beeren (Black Measles und Lederbeeren) führt sie jährlich zu erheblichen Ertragseinbußen und kann auf lange Sicht zum Absterben der Rebe führen.
Hervorgerufen wird die Krankheit durch einen Komplex von mindestens drei holzbewohnenden Pilzen, den Ascomyceten *Phaeomoniella chlamydospora (Pch)* und *Phaeoacremonium aleophilum (Pal)*, sowie dem Basidiomyceten *Fomitiporia mediterranea*, dem Mittelmeer-Feuerschwamm.
Die Reben können sich bereits in jungen Jahren mit Pch und Pal infizieren, was zu den Symptomen der „jungen“ Form von Esca, der sogenannten „Petri Disease“ führt, die sich im Holz mit Gummosis und an den Beeren mit Black Measles zeigt. Die Symptomatik der „Esca-proper“ zeigt sich bei der anschließenden Infektion mit dem Mittelmeer-Feuerschwamm. Da alle drei Pilze holzbewohnend sind, werden Wunden im Rebholz und an der Rinde als Haupteingangspforten angesehen. Die Infektion erfolgt dabei über Sporen, die durch Luft und Wasser übertragen werden können.
Ein Schwerpunkt liegt dieser Arbeit liegt in der Untersuchung zur Ausbreitung von *Pch*. Dieser Pilz kann die Rebe nachweislich bereits in jungen Jahren befallen und ist im Zusammenhang mit Esca einer der am häufigsten nachgewiesenen Pilze im deutschen Weinbau.
Für den Nachweis von Pch im Weinberg wurden das gesamte Jahr über Sporenfallen in ausgewählten Weinbergen ausgebracht. Die gesammelten Sporen wurden anschließend mittels spezifischer nested-PCR auf das Vorkommen von *Pch* hin untersucht.
Parallel wurden Isolate von *Pch* mittels einer PCR mit ISSR (Intersimple Sequence Repeat)-Primern analysiert, da diese Art von Primern ein spezifisches Bandenmuster erzeugen, welches Polymorphismen zwischen verschiedenen Stämmen aufzeigen kann. Basierend auf diesen Polymorphismen wurden Marker entwickelt, die spezifisch für einzelne Stämme sind und somit regionale Unterschiede aufzeigen können. Die Unterscheidung der Stämme und der Abgleich mit ihrem Fundort soll letztlich Hinweise auf mögliche Infektionswege, auf die Infektion nach dem Sporenflug oder auf die Verbreitung des Pathogens durch Kulturmaßnahmen liefern.

Impact of Silica Supplementation on Cucumber Transcriptome

Sabine Holz[1], Michael Kube[1], Grzegorz Bartoszewski[2], Bruno Huettel[3] and Carmen Büttner[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institute, Division Phytomedicine, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin/Germany, [2]Warsaw University of Life Sciences, Department of Plant Genetics Breeding and Biotechnology, 159 Nowoursynowska Street, 02-776 Warsaw/Poland, [3]Max Planck Genome Centre Cologne, Carl-von-Linné-Weg 10, 50829 Cologne/Germany

sabine.holz@agrar.hu-berlin.de

Deposited Si protects plants from (I) abiotic and biotic stresses, (II) leads to improved physical stability, (III) disease resistance and/or (III) higher yield, showing its importance in plant protection. Up to now, Si is not seen as an essential but beneficial element for plants. The soluble form, silicic acid [$Si(OH)_4$], is taken up by plants via roots and is transported through the shoot and finally to the leaves. Silica gel is deposited in the space beneath the cuticle layer. Low silicon (Lsi) transporters are located in the roots and nodes. They are characterized from rice, wheat, corn and pumpkin. Fertilizers containing Si are routinely applied for rice, sugarcane and cucumber. The impact of Si is not limited on the improvement of mechanical barriers against fungal phytopathogens. In soluble form, it also plays a key role in plant disease or Silicon induced resistance (SiIR). These beneficial effects of Si are often visible in stressed plants. Little data is available from non-stressed, low Si accumulating plants. Our studies focus on the cucumber transcriptome under silicon treatment, and thereby providing candidate genes important for plant viral infections.

Cucumis sativus line B10 clones and draft genome of B10 were chosen to reveal differentially expressed genes (DEGs) due to Si supplementation and analyze SiIR. Direct regeneration of cucumber clones was performed derived from leaf microexplants. The plants were cultivated on Murashige and Skoog medium, non-supplemented and Si-supplemented ($Na_2(SiO_2)_x xH_2O$), respectively. mRNA was enriched from pooled leaf and stem material from control and Si supplemented plants. RNA-Seq (Illumina) was performed.

Transcripts of 18,957 (control experiment) and 18,882 (Si supplementation) referring to 19,896 genes were determined. 1,136 DEGs were identified according to *P* values $<$0,01 and fold change of $>$1.5, functionally categorized and assigned to biological processes such as defence against abiotic and biotic stresses, primary and secondary metabolism and photosynthesis. Results support recent studies on the beneficial roles of Si. Some transcripts determined from Si treated plants were assigned to NaCl due to the used form of Si. Gene expression was validated by performing quantitative reverse transcription polymerase chain reaction (qRT-PCR) on selected genes. This transcriptome study provides first insights into the putative SiIR in cucumber.

Entwicklung von Pheromonfallen für das Monitoring von *Maruca vitrata*

Stefanie Schläger[1,2], Franziska Beran[3], Astrid T. Groot[3,4], Christian Ulrichs[1], Monika Schreiner[2], Ramasamy Srinivasan[5], und Inga Mewis[6]

[1]Fachgebiet für Urbane Ökophysiologie, Humboldt-Universität zu Berlin, [2]Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., [3]Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena, [4]Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, [5]AVRDC-The World Vegetable Center, Shanhua, [6]Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Julius Kühn-Institut, Berlin

st.schlaeger@googlemail.com

Der Leguminosenbohrer *Maruca vitrata* (Lepidoptera: Crambidae) richtet im Raupenstadium schwerwiegende Schäden an wirtschaftlich bedeutenden Leguminosen (Hülsenfrüchte) im tropischen Raum an. Die Flugaktivität von nachtaktiven Faltern, wie *M. vitrata*, kann über Pheromonfallen artspezifisch überwacht werden, um frühzeitig und zielgerichtet Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten. Die Weibchen locken über flüchtige Verbindungen (Sexpheromone) die Männchen zur Paarung an. Nach Identifizierung und Synthese können diese Verbindungen als Lockstoff in geeigneten Fallen ausgebracht werden.

(*E,E*)-10,12-Hexadecadienal ist als Hauptkomponente des Sexpheromons von *M. vitrata* identifiziert worden. (*E,E*)-10,12-Hexadecadienol und (*E*)-10-Hexadecenal wurden als Nebenkomponenten beschrieben. Mit einer synthetischen Pheromonmischung aus diesen drei Komponenten in einem Verhältnis von 100 : 5 : 5 konnten in Feldversuchen in Benin, Westafrika *M. vitrata*-Männchen angelockt werden, wobei aber insgesamt nur wenige Falter gefangen wurden. Dieser synthetische Lockstoff wird für die Überwachung von *M. vitrata* in Benin und Ghana empfohlen, in Burkina Faso und Nigeria hingegen nicht. Darüber hinaus zeigte der Pheromonköder keine Wirkung in Feldversuchen in Taiwan, Thailand und Vietnam. Die hier vorgestellten Untersuchungen haben zum Ziel Pheromonlockstoffe für verschiedene Population von *M. vitrata* in Südostasien und Afrika zu optimieren, um diesen Schädling zukünftig effizient und nachhaltig zu kontrollieren. Das Vorhaben wird durch das BMBF geförderte Verbundvorhaben HORTINLEA, innerhalb des Rahmenprograms GlobE – Global Food Security, unterstützt.

Auswirkung von Klimaführung im Gewächshaus auf den Befall von Falschem Mehltau an Basilikum (Peronospora belbahrii)

Katrin Kell, Thomas Jaksch und Birgit Zange

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

birgit.zange@hswt.de

Der Falsche Mehltau an Basilikum (Peronospora belbahrii) verursacht in vielen Kräuterbetrieben massive Verluste. Vor allem biologisch wirtschaftenden Betrieben fehlen geeignete Bekämpfungsstrategien gegen den Schaderreger. Zur Verbesserten Einschätzung der Befallsfaktoren hat die HSWT gemeinsam mit Ökoplant e.V. 2013 eine Umfrage durchgeführt, an der sich bundesweit 29 Betriebe beteiligten. Hierbei wurde eine Basilikum-Gewächshausfläche von insgesamt 18 ha erfasst, was einem Produktionsumfang von ca. 36 Mio. Töpfen entspricht. In allen beteiligten Betrieben trat Falscher Mehltau an Basilikum auf. Zu besonders vielen und hohen Befällen kam es in den Monaten Juli, August und September. Die Umfrage bestätigte eine sehr hochwertige technische Ausstattung der meisten Betriebe. In Bezug auf die damit steuerbaren, feuchterelevanten Klima- und Kulturparameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Belichtung, Bewässerung sowie den Einsatz von Energieschirm und Schattierung ergab sich eine große Bandbreite betriebsindividueller Steuerungsparameter. Dies verdeutlicht den großen Handlungsbedarf für die Entwicklung einer gezielten Strategie zur Klima- und Kulturführung. Eine tragende Bedeutung kommt der Regulierung der Feuchtigkeit im Bestand zu. Besonders kritisch sind lange dauernde Luftfeuchtigkeitswerte über 90 % während der Nacht. Übermäßige Wasserversorgung, z.B. durch zu lange Stauzeiten oder zu späte und zu häufige Gießvorgänge bzw. defekte Abläufe sowie Tischunebenheiten sind als Hauptursache zu sehen. Da Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsfühler in den Betrieben nicht direkt im, sondern meist mind. 50 cm über dem Bestand hängen, sind Aussagen über das befallsrelevante Kleinklima im Blattbereich nur begrenzt möglich. Gezielte Untersuchungen dazu bestätigten besonders in Bezug auf die relative Luftfeuchtigkeit erhebliche Abweichungen bis 30 %. Die kritischen Phasen mit Taupunktzeiten über 8 h an mehreren Tagen hintereinander ließen sich mit dem Auftreten von Falschem Mehltau in Zusammenhang bringen. Weitergehend wird geprüft, inwiefern sich mit einer gezielten Unterbrechung der Nachtstunden durch Belichtung das Befallsrisiko verringern lässt.

Regulierung des Kalifornischen Blütenthrips in der ökologischen Stecklingsproduktion am Beispiel der Grünen Minze

Stephanie Hemmer, Hanna Blum, Birgit Zange

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

birgit.zange@hswt.de

Schäden durch den Kalifornischen Blütenthrips (Frankliniella occidentalis) sind vor allem in der biologischen Kräuterproduktion ein zunehmendes Problem. In einer Wirksamkeitstestung wurden verschiedene biologische Pflanzenschutzmittel gegen den Schaderreger in der Kultur Grüner Minze (Mentha spicata) getestet. Ziel des Verfahrens war es, einen Thripsbefall durch frühes Eingreifen in den Infektionszyklus bereits während der Stecklingsanzucht zu verhindern. Als Versuchsmaterial dienten Stecklinge, deren Mutterpflanzen mit dem Schädling infiziert waren. Neben der direkten Bekämpfung adulter Tiere und Larven sollten auch Eigelege im Stecklingsmaterial bekämpft werden. Dazu wurden die Pflanzen einer insektiziden Tauchbehandlung von unterschiedlicher Dauer und Konzentration mit Neudosan Neu Blattlausfrei, NeemAzal-T/S und Quassia-Extrakt-MD sowie die insektenparasitären Nematoden Steinernema feltiae unterzogen. Es wurde das Übersiedelungs- und Eiablageverhalten einer F. occidentalis Population auf die Versuchspflanzen empirisch beobachtet. Neudosan Neu Blattlausfrei hat den Schädlingsbefall in allen Varianten signifikant reduziert, der Wirkungsgrad wurde bei einer Tauchdauer von 1 min. mit 90 % bemessen. NeemAzal-T/S erzielte unter denselben Bedingungen mit Wirkungsgraden von bis zu 100 % einen sehr guten Bekämpfungserfolg. Quassia-Extrakt-MD behandelte Varianten zeigten nur unzureichende Resultate, da ein vermehrtes Schädlingsaufkommen zu beobachten war. Jedoch war durch Konzentrationssteigerungen und verlängerter Behandlung ein repellenter Effekt zu verzeichnen. Der Bekämpfungserfolg durch Entonem (Steinernema feltiae) setzte verzögert ein, der Wirkungsgrad war mit 86 % jedoch ausreichend effektiv. Die Behandlung über Tauchverfahren hat sich als unkompliziert erwiesen und war gut in den Produktionsprozess integrierbar. Vorteilig ist das frühe Eingreifen in das Infektionsgeschehen. Darüber hinaus kann es zu wirtschaftlichen Einsparungen kommen, da nur geringe Mittelmengen erforderlich sind. Weiterhin sind kombinierte Verfahren denkbar, z. B. NeemAzal-T/S mit Steinernema-Arten, die eine zusätzliche Verbesserung des Bekämpfungserfolges erwarten lassen.

Prävention, Prognose, Intervention: Neue Ansätze zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus

Peter Hondelmann, Sebastian Laurenz, Rainer Meyhöfer

Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abt. Phytomedizin, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

meyhoefer@ipp.uni-hannover.de

In den letzten Jahren ist die Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella*, (Hemiptera: Aleyrodidae) zu einem bedeutenden Schädling im Kohlanbau geworden. Ein bisher geringes natürliches Regulationspotential von natürlichen Gegenspielern, das kryptisches Verhalten der Kohlmottenschildlaus an der Blattunterseite und die begrenzte Wirksamkeit bzw. Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln haben die Problematik verstärkt. Neue Bekämpfungsansätze sind erforderlich und werden im Rahmen eines BMEL geförderten BÖLN-Verbundvorhabens für den biologischen und integrierten Kohlanbau erarbeitet. An den Untersuchungen beteiligt sind neben dem IGPS-Abt. Phytomedizin, das Julius Kühn Institut Brauschweig (Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Dr. E. Richter) und die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, (Kompetenzzentrum Freilandgemüsebau, Gülzow, A.-C. Schuldreich, G. Hirthe). Ziel ist es, ein praxistaugliches Bekämpfungskonzept bestehend aus Prävention, Prognose und Intervention zu entwickeln. In Hannover liegt der Schwerpunkt auf präventiven Maßnahmen (Sorten-Resistenz, Fangpflanzen, Funktionelle Biodiversität). Erste Ergebnisse zu präventiven Maßnahmen, d.h. Resistenzpotential von Rosenkohlsorten und Förderung von natürlichen Gegenspielern, liegen vor.

Im Rahmen eines Resistenz-Screenings wurden 16 Rosenkohlsorten untersucht, um Sorten zu identifizieren, die eine geringe Attraktivität (d.h. geringes Besiedlungspotenzial) und zusätzlich einen hohe Resistenz (d.h. geringe Wirtseignung) aufweisen, um die Populationsentwicklung nachhaltig zu verringern. Die ersten Ergebnisse zeigen große Sortenunterschiede, d.h. bis zu 3x höhere Attraktivität im Wahlversuch und bis zu 2x höhere Eiablageraten an einigen Sorten im Vergleich zur Kontrollvariante. Im laufenden Jahr werden die Ergebnisse unter Freilandbedingungen verifiziert.

Das Potential von natürlichen Gegenspielern, d. h. Parasitoide und Räuber, soll durch spezielle Randstreifen, s. g. "Banker Plants", in Kombination mit Blühpflanzen, gefördert werden. An geeigneten Banker Plants werden Alternativwirte ohne Schadpotential im Kohl für Parasitoide bereitgestellt und durch Blühpflanzen Nährstoffe in Form von Nektar und Pollen für Schwebfliegen angeboten. Erste Untersuchungen zu Banker Plants zeigen, dass die Erdbeer Weiße Fliege, *Aleyrodes lonicerae*, sich nicht an Kohl vermehren kann aber ein hohes Potenzial als Alternativwirt für die Schlupfwespe *Encarsia tricolor* besitzt. Von den zahlreichen Kandidaten, die nach Literaturauswertung als Wirtspflanzen in Frage kamen, erwies sich aber nur die Akelei (Aquilegia vulgaris)aufgrund der hohen Vermehrungsrate der Erdbeer Weißen Fliege als erfolgversprechend. In zukünftigen Versuchen wird das Vermehrungspotenzial der Schlupfwespe *Encarsia tricolor* am Alternativwirt untersucht und das System im Freiland getestet. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

Validierung der Automatischen Entscheidungshilfe Software AEP im kommerziellen Tomatenanbau

Elias Böckmann, Rainer Meyhöfer

Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abt. Phytomedizin, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

meyhoefer@ipp.uni-hannover.de

Eine Entscheidungshilfe-Software für den Pflanzenschutz im Gewächshaus muss viele Voraussetzungen erfüllen, um Akzeptanz und Anwendung in der Praxis zu erreichen. Ihr Nutzerspektrum sollte unterschiedliche betriebliche Voraussetzungen einbeziehen und sowohl Anfängern beim Einstieg in die Pflanzenproduktion helfen als auch erfahrenen Betriebsleitern Verbesserungsmöglichkeiten für gängige Bekämpfungsstrategien aufzeigen. Die Grundlage hierzu wurde im Rahmen des EU INTERREG Projekts „Gesundes Gewächshaus“ entwickelt. Die neu entwickelte Entscheidungshilfe-Software (AEP –Automatische Entscheidungshilfe für den integrierten Pflanzenschutz unter Glas, in Kürze unter: www.start-aep.de) bietet eine Plattform, um die Bewertungen von Befallssituationen zu standardisieren und dadurch zu einer objektiven Entscheidungsfindung zu kommen. Die Software beinhaltet mit Datenbank, automatisiertem Monitoring und Prognose drei zentrale Elemente um dieses Ziel zu erreichen. So werden detaillierte Informationen zum Ist-Zustand des Befalls erfasst (Verteilung, Überschreiten von Schwellenwerten, Nützlingsvorkommen) und wenn nötig Warnungen herausgegeben. Darauf basierend werden Empfehlungen zum Nützlingseinsatz und wenn nötig Pflanzenschutzmitteleinsatz gegeben. Die Entscheidungshilfe hat ein hohes Entwicklungspotenzial, da die notwendigen Informationen zu vielen wichtigen Schadarthropoden im Unter-Glas Anbau vorliegen. Die Funktionsweise wird am Modellsystem Tomate (*Solanum lycopersicum*) – Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) und natürliche Gegenspieler (*Encarsia formosa*, *Macrolophus pygmaeus*) erläutert und erste Ergebnisse einer Validierung und Evaluierung in der Praxis werden dargestellt.

Das Projekt „Gezonde Kas – Gesundes Gewächshaus“ (www.gezondekas.eu) wird im Rahmen des INTERREG IV A – Programms Deutschland-Nederland mit Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) und dem Ministerie van Economische Zaken, dem Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, dem Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, der Provinicie Drenthe, der Provincie Limburg, der Provincie Gelderland, and der Provincie Groningen.kofinanziert. Es wird begleitet durch das Programmmanagement bei der the Euregio Rhein-Waal.

Scanning electron microscopy studies on Rhododendron leaf colonisation by Phytophthora ramorum

Corina Junker, Katja Richert-Pöggeler, Sabine Werres

Julius Kühn Institute - Federal Research Center for Cultivated Plants (JKI)

sabine.werres@jki.bund.de

Rhododendron is one of the most important host plants for the fungal-like pathogen Phytophthora ramorum in Europe. Scanning electron microscopy (SEM) was employed to get information on the colonisation of the lower leaf side of infected Rhododendron leaves. SEM using the low vacuum mode allowed direct analyses and efficient screening of a high number of leave samples.

Acknowledgement
The studies were funded within the WeGa Network http://www.wega-online.org/ by the German Federal Ministery of Education and Research

Basil Downy mildew – biology and searching for resistant genotypes

Roxana Djalali Farahani-Kofoet, Peter Römer, Rita Grosch

Leibniz Institute of Vegetable and Ornamental Plants

kofoetr@igzev.de

Since 2006 the downy mildew pathogen (*Peronospora belbahrii*) on basil has been regularly observed in basil production. *P. belbahrii* can be responsible for substantial losses of up to 100 % in basil production in greenhouses and in the field. Contaminated seeds can act as primary inoculum source. Disease spread is secondarily ascribed to the asexual spores that are produced massively under favorable conditions for the pathogen and easily spread via air. The control of the downy mildew pathogen in seed and in basil crops is limited and efficient methods are not yet available. Hence, there is a great need in searching for suitable control methods such as the breeding of resistant cultivars. For the development of efficient control methods knowledge about the biology of *P. belbahrii* is necessary.Initially, the effect of temperature on spore germination, infection and sporulation on basil plants was studied. Sporangia germination was favored between 5°C and 15°C *in vitro* whereas a temperature of 20°C was revealed as optimal for both infection of basil with *P. belbahrii* and sporulation of the pathogen on basil leaves at high relative humidity.

Based on these results a resistance screening method was established that allows a rapid selection of *P. belbahrii* resistant *Ocimum* genotypes under reproducible and favorable conditions for disease development. Using this method a wide range of basil genotypes was evaluated for resistance against downy mildew. Among these five were not susceptible to downy mildew (Djalali Farahani-Kofoet *et al.*, 2014). Some of them have been introduced in a first step of a breeding program of a German breeding company (GHG Saaten, Aschersleben). The available progenies are mainly characterized by properties of the origin wild type. To allow the marketing of basil with high quality these properties have to be excluded by back-crossings with the consumer preferred Genovese type. This could be a step forward towards breeding of resistant cultivars and is planned for the future. This research is funded by the Federal Office for Agriculture and Food (BLE, Germany).

Literatur

Djalali Farahani-Kofoet, R.; Römer, P.; Grosch, R. 2014. Selecting basil genotypes with resistance against downy mildew. *Scientia Horticulturae* 179. 248-255.

Significance and Determination of Carbon and Nitrogen Fractions in Peat to Predict the Colonisation with Saprophytic Fungi

Elke Meinken, Dieter Lohr, Christian Wöck

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

elke.meinken@hswt.de

Colonisation of peat with saprophytic fungi like *Peziza ostracoderma* is a matter of increasing interest within the last few years. Due to poor appearance and possible negative effects on plants and humans peats with a high risk of fungal colonisation should be identified during quality checks and eliminated from use as a constituent of growing media. The aims of the presented research were (1) to explore the fungal colonisation in peats of different origin and decomposition degree in relation to different carbon and nitrogen fractions analysed by established wet-chemical and combustion techniques and (2) to test near-infrared spectroscopy and pyrolytic catalysis as new approaches to determine carbon and nitrogen fractions.

For this purpose 32 limed and fertilized peats were inoculated with *Peziza ostracoderma* and incubated under conditions appropriate for fungal growth. After 12 days the content of ergosterol as indicator of fungal biomass was measured. Parallel to the incubation experiments following chemical parameters of the peats were analysed: C_{org} and N_{org} soluble in 0.005 and 1 M HCl, C_{org} at 550 °C as well as N_{org} at 950 °C. In addition to these classical methods carbon was fractionated by pyrolysis under N_2 atmosphere, whereby temperature was increased stepwise from 100 to 1000 °C. Furthermore near-infrared spectra of peats were taken and evaluated regarding the determination of carbon and nitrogen fractions.

The results show that intensity of fungal colonisation is significantly correlated with all carbon fractions analysed by classical methods. The highest positive correlation coefficient (r=0.79) was achieved for C_{org} soluble in 1 M HCl. In contrast no significant correlations were found between N_{org} fractions and the fungal biomass. The C_{org} fraction soluble in 1 M HCl is positively correlated to the pyrolitic C determined at 300 °C and negatively correlated to the pyrolitic C determined between 500 and 600 °C. Subsequently, the intensity of fungal colonisation depends on the two pyrolitic C fractions in the same way. Evaluating the near-infrared spectra a high prediction performance was received for C_{org} soluble in 1 M HCl. Concluding near-infrared spectroscopy seems to be a promising method to assess the risk of peat being colonised with saprophytic fungi.

Plasma als Nacherntebehandlung gegen *Monilia spp.* auf Zwetschge

Julia Wimmer, Andreas Schulz, Ralf T. Voegele

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Universität Stuttgart, Universität Hohenheim

julia.wimmer@kob-bavendorf.de

Die Gattung *Monilia spp.* ist ein vor allem an Steinobst bedeutender Verursacher der Fruchtfäule. In Europa treten vor allem *Monilia laxa* und *Monilia fructigena* auf. In der Regel können Fruchtinfektionen durch angemessene Hygienemaßnahmen weitestgehend verhindert werden. In den letzten Jahren wird jedoch bei Zwetschgen ein vermehrtes Auftreten von Symptomen nach der Ernte beobachtet. Um dies in Zukunft zu vermeiden, streben wir die Entwicklung einer chemikalienfreien und fruchtschonenden Nacherntebehandlung an. Realisiert werden soll diese mit Hilfe einer Mikrowellen-Plasmaquelle bei Atmosphärendruck und Raumluft als Arbeitsgas.
Plasma wird erzeugt, indem einem Gas Energie zugeführt wird. Durch energiereiche Stöße im Gas werden die neutralen Gasteilchen ionisiert und es treten negative Elektronen und positive Ionen auf. Durch die Dissoziation von Molekülen entstehen zum Teil sehr langlebige Radikale, die eine hohe Entkeimungswirkung an der Produktoberfläche haben. Verstärkt wird dieser Mechanismus durch das Auftreten von UV- und VUV-Strahlung im Plasma. Um die dekontaminierende Wirkung des Plasmas als alternative Pflanzenschutzmaßnahme im Obstbau zu untersuchen, wird modellhaft die Abtötung von Konidien und Myzel von *Monilia spp.* auf Zwetschgen untersucht. Zunächst wurden Sporen und Myzel von *Monilia laxa* auf Modellsubstraten mit Plasma behandelt um eine grundsätzliche Wirksamkeit zu zeigen. Um einen negativen Effekt der Behandlung auf die Fruchtqualität auszuschließen, wurden Fruchtfleischfestigkeit, Zucker- und Säuregehalt die Oberfläche der Frucht untersucht.Zudem wurden mögliche Auswirkungen auf den Gehalt wichtiger Fruchtinhaltsstoffe wie Vitamin C und Polyphenole überprüft.

Portfolioanalyse von Apfelsorten

Esther Bravin(1), Johannes Hanhart(2), Dominique Dietiker(2)

Agroscope(1) und Agridea(2)

esther.bravin@agroscope.admin.ch

Für die Evaluation des Betriebserfolges im Obstbau spielt die Zusammensetzung des Sortenportfolios eine grosse Rolle. Im Rahmen eines Netzwerkes werden Daten von 25 Referenzbetrieben analysiert. Die Referenzbetriebe erfassen mit elektronischen Schlagkarteien für jede Parzelle täglich die Aktivitäten, die mit der Obstproduktion verbunden sind. Mit der Portfolioanalyse haben wir die acht Apfelsorten des Netzwerks, die am häufigsten gepflanzten werden, bewertet: Braeburn, Gala, Golden Delicious, Fuji, Jonagold, Nicoter und Milwa (Bravin et. al, 2014). Für die Portfolioanalyse haben wir die Faktoren gewählt, welche das Arbeitseinkommen überproportional beeinflussen: Ertrag (kg/ha), Ernteleistung (kg/h), Gewinn/Verlust (EU/ha) und Erlös (EU/ha). Obwohl die Ernteleistung vom Ertrag abhängt, spielen für die Ernteleistung auch andere Faktoren wie Farbe, Baumform, Schnitt und Erntetechnik eine wichtige Rolle. Die Resultate enthalten Sortenquartiere, welche sich in der Periode 2009 bis 2012 im Ertragsalter befanden (4. bis 15. Standjahr). Portfolio Ertrag und Ernteleistung Golden Delicious und Braeburn erzielen mit der Kombination Ertrag und Ernteleistung die besten Resultate. Differenzieren sich aber nicht signifikant von Jonagold, Gala und Fuji. Alle diese Sorten erzielen Erträge zwischen 30 und 35 t/ha und haben eine Ernteleistung von 110 bis 138 kg/h. Nicoter und Milwa haben durchschnittlich deutlich tiefere Erträge (rund 20 t/ha), die Ernteleistung ist zwischen 120 und 130 kg/h. Portfolio Gewinn/Verlust und Erlös Mit dem Gewinn/Verlust wird die Rentabilität und mit dem Erlös die Produktivität der Sorte bewertet. Bei dem Gewinn/Verlust unterscheiden sich zwei Gruppen signifikant: Zur ersten Gruppe gehören Gala, Braeburn und Fuji (mit einem mittleren Gewinn). In der zweiten Gruppe finden wir Jonagold, Golden Delicious, Nicoter und Milwa (mit einem niedrigen Gewinn oder mit einem Verlust), wobei Nicoter und Jonagold noch einen Gewinn erzielen, und Golden Delicious und Milwa einen Verlust aufweisen. Innerhalb der beiden Gruppen gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sorten. Eine klare Beziehung zwischen Rentabilität und Produktivität scheint zu existieren (tiefe Produktivität führt zu tiefer Rentabilität). Die Ausnahme ist eigentlich Golden Delicious, die eine gute Produktivität und eine negative Rentabilität hat. Wenn es den Produzenten von Milwa und Nicoter gelingt, die Produktivität zu steigen, wurde die Rentabilität auch steigern. Heute erzielen die Produzenten des Netzwerkes mit Braeburn, Gala und Fuji bessere Resultate.

Literatur:

Bravin E., Hanhart J., Carint D., Dietiker D. 2014. Support Obst Arbo: Ein Netzwerk für den Betriebsvergleich im Obstbau, Agrarforschung Schweiz 5 (11-12), 482–489

Non-destructive monitoring of plum fruit maturation

Abdel-Moety Salama & Dieter Treutter

Fruit Science Institute, Technische Universität München

dieter.treutter@wzw.tum.de

Plum fruit maturity at harvest is the most important factor that determines the final fruit quality as well as the potential of fruit storage life after harvest. Many of the non-destructive techniques for detection of fruit quality parameters have been developed based on the detection of various physical properties that correlate well with certain maturity indices. The precise harvesting date which is considering that the fruit is mature is still difficult to define. In this study, we attempted to link the changes in chlorophyll and anthocyanins with fruit development during maturation on-tree in five European plum (*Prunus domestica* L.) cultivars during 2010, 2012 and 2013. Monitoring fruit color by the non-destructive tool Multiplex showed a good correlation between Anth index and fruit size. A classification of 'Haganta' fruits by Multiplex at harvest into different maturity stages exhibited differences in the respective postharvest behavior and in the quality characteristics. Therefore, the Multiplex sensor could be a useful tool for following the maturation in plum fruit and it could help in determining harvest date more precisely. Moreover, it could be a tool for grading the fruits into batches with similar degree of maturity for different postharvest treatments and different market destinations.

Keywords: Non-destructive, anthocyanins, fruit quality, plum, maturation

Influence of UV-C irradiation on bioactive compounds in raspberry fruits cv. 'Polka' under simulated sale conditions

Wojciechowska J.[1], Walc A.[1], Keutgen A.J.[1,2*]

[1]Chair of Microbiology and Food Technology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Kordeckiego 20A St., 85-225 Bydgoszcz, Poland
[2]Division of Vegetables and Ornamentals, University of Natural Resources and Life Sciences BOKU, Gregor Mendel Str. 33, 1180 Vienna, Austria

anna.keutgen@boku.ac.at

Under sale conditions the raspberry fruits lose very quickly their freshness, organoleptic and nutritional properties and undergo decay. Since the post-harvest treatments are restricted by legislation, there is a growing demand for new technologies, which can reduce decay without any residue and ensure quality maintenance. Physical treatment, such as the use of UV, is a promising approach. UV-C irradiation is a nonchemical and non-residual treatment that can be applied easily. It can reduce decay and improve the quality of the stored commodity if used at a hormetic dose. However, the mechanisms and the influence of UV-C on quality and physiology of commodities are largely unknown.
The objective of this study was therefore to evaluate the UV-C irradiation as a post-harvest treatment for fruit protection, which may delay the loss of valuable bioactive compounds in raspberries: anthocyanins, polyphenols, ascorbic and chlorogenic acids.
Raspberry fruits cv. 'Polka' achieved from the commercial culture in Buszkowo from Korzeniewscy nursery garden (Poland), were irradiated with UV-C (253.7 nm, irradiation efficacy 14.6 W) for 0-24 min in steps of 4 min in an UV-C chamber of own construction (Keutgen, 2012). After irradiation the fruits were stored under simulated sale conditions at a temperature of 24 oC and 60% RH for 4 days.
Immediately after application of UV-C irradiation the content of athocyanins was lowest, but increased statistically up to the 2nd day. The content of total polyphenolics was lowest at the beginning of the investigation as well and increased continuously up to the 4th day, whereas chlorogenic acid raised up to the 2nd day of storage. The ascorbic acid level was highest immediately after irradiation. Noteworthy, it increased at the 3rd day of storage.
The conducted research showed that UV-C irradiation allows not only the preservation of biologically active compounds in fruits, but promotes even their increase under simulated sale conditions, what in the consequence positively influences the quality and competitiveness of the so prepared fruits.

Impact of UV-C irradiation under simulated sale conditions on antioxidants capacity of strawberry fruits cv. 'Elsanta'

Walc A.[1], Wojciechowska J.[1], Keutgen A.J.[1,2*]

[1]Chair of Microbiology and Food Technology, University of Technology and Life Sciences UTP in Bydgoszcz, Kordeckiego 20A St., 85-225 Bydgoszcz, Poland
[2]Division of Vegetables and Ornamentals, University of Natural Resources and Life Sciences BOKU, Gregor Mendel Str. 33, 1180 Vienna, Austria

anna.keutgen@boku.ac.at

Strawberry fruits (*Fragaria x ananassa* Duch.) are a particularly rich source of antioxidants, such as carotenoids, flavonoids, vitamin C and vitamin E. However, their storability is limited due to the quality loss and decay. Thermal methods are widely used for preservation of food items, but they cause loss of vitamins and sensory properties. Therefore, there is a great need to develop the non-thermal, non-residue alternative method. One such method is UV-C irradiation. It is a promising technology for superficial decontamination, however the information about the influence on the product properties, such as health promoting compounds, nutritional value or freshness is limited.

The aim of this research was to examine the impact of UV-C irradiation and storage time under simulated sale conditions on the total antioxidant capacity of strawberry fruits. The experiments were conducted with strawberry fruits cv. 'Elsanta' from the commercial plantation of Markiewicz nursery garden in Buszkowo, Poland. Immediately after harvest the fruits were irradiated with UV-C (253,7nm, irradiation efficacy 14,6W) in the application chamber of own construction (Keutgen, 2012) for 0, 8, 16, and 24 min and stored up to 4 days under simulated sale conditions (24ºC; 60% RAH). Quality changes as total antioxidant capacity were determined using the FRAP method based on reduction ability of iron ions.

Conducted research showed the highest mean FRAP value in the fruits after 2 days of storage, indicates a de novo synthesis of antioxidants. Thereafter a rapid and significantly decrease regardless the irradiation time was observed. Significant differences were also observed within the UV-C application time. The highest value was noted for non-irradiated strawberries as well as irradiated for 8 min. Longer treatment resulted in significant decrease of antioxidant capacity of investigated fruits.

Both factors, storage time and UV-C irradiation have impact on antioxidant capacity of strawberry fruits, where the UV-C does not cause unfavorable changes as long as it is used for a short time.

Inokulation von Birnenunterlagen der Gattung Amelanchier mit dem Erreger des Birnenverfalls (*Candidatus* Phytoplasma pyri): In-vitro-Experimente

Mathias Reindl, Angela Siemonsmeier, Dr.sc.agr. Michael Neumüller, Prof. Dr. agr. Dr. agr. habil. Dieter Treutter

TUM

mathias.reindl@mytum.de

Nach der Inokulation (durch In-vitro-Veredelung) von *Amelanchier* mit dem Erreger des Birnenverfalls (*Candidatus* Phytoplasma pyri) konnte die DNA des Erregers in *Amelanchier* nachgewiesen werden. Der Test auf Birnenverfall erfolgte durch die LAMP-Methode und wurde mit drei Indikatoren durchgeführt. Die Indikatoren Eriochromschwarz-T und Eriochromschwarz-T/Methylorange zeigten gegenüber dem bisher verwendeten Hydroxynaphtholblau eine bessere optische Erkennung bei einer Reaktion.

AP1.2 - Marker-gestützte Selektion von *Rvi6*-Schorfresistenz in Apfel (*Malus* × *domestica*)

Andreas Peil[1], Isabelle Vogt[1], Erik Szentgyörgyi[1], Detlef Ulrich[2], Werner Dierend[3] und Magda-Viola Hanke[1]

[1]Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an Obst, Dresden

[2]Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Quedlinburg

[3]Hochschule Osnabrück, Fakultät für Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Obstbau und Obstverwertung, Osnabrück

andreas.peil@jki.bund.de

Ziel des Arbeitspaketes waren die Selektion von Apfelgenotypen mit Schorfresistenz auf der Grundlage des *Rvi6* Schorfresistenzgens aus der Apfelwildart *M. floribunda* und die Qualitätsuntersuchung von ausgewählten Apfelklonen. Von 274 untersuchten Apfelgenotypen, die aus elf Populationen stammten, konnten mittels Marker-gestützter Selektion 157 mit *Rvi6* identifiziert werden, von denen acht homozygot für *Rvi6* waren. Die Evaluierung der Fruchtparameter erfolgte maschinell mit einem Messroboter (Pimprenelle). Hier wurden Säure-, Saft-, und Zuckergehalt (Brix) sowie das Gewicht und die Festigkeit der Fruchtproben untersucht. Außerdem erfolgte eine sensorische Qualitätsbestimmung der inneren und äußeren Merkmale der Früchte.
Fruchtaromaanalysen wurden mittels HS-SPME-GC (headspace solid phase microextraction gas chromatography) durchgeführt. Dabei erfolgt die Extraktion der flüchtigen Aromastoffe in der Gasphase mittels einer beschichteten Faser. Insgesamt wurden Aromaanalysen von 210 Fruchtproben des Kooperationspartners ZIN sowie von Elternsorten angefertigt.
Die Unterschiede in der Ausprägung der 21 untersuchten Aromastoffe werden für die elf untersuchten Populationen grafisch wiedergegeben.

Characterization of methabolic channeling of polyphenolbiosynthesis in plum varieties by analyzing their fruit juices

Sofia Vio Michaelis, Katharina Goldner, MIchael Neumüller, Dieter Treutter

Center of Life and Food Sciences Weihenstephan, Technische Universität München

sofia.vio.m@gmail.com

Plums are rich in polyphenols that have proven to be good for human health, like chlorogenic acids, anthocyanins, flavan-3-ols and other flavonoids. There are many varieties cultivars of European plum (*Prunus domestica*) that differ in skin and flesh color, taste, form and size of the fruit and harvest date. Therefore, it is expected that the pattern of these polyphenols also differs between different varieties.
This study is an approach to understand how the polyphenol content varies between different varieties of European plum and other related species, like cherry plum (*P. cerasifera*) and hybrids of both species. For this purpose, fruit juice from 40 European plum varieties (*P. domestica*), of one cherry plum (*P. cerasifera*) and of one hybrid are analyzed to characterize the polyphenolic pattern of plums. It could be shown for flavonols, chlorogenic acids and flavan-3-ols that the content of one class does not mutually depend on the pool sizes of the remaining. This indicates an independent regulation of their biosynthesis. The color of the skin and flesh in plums is significantly influenced by the presence of anthocyanins and other flavonoids. Two hypotheses are formulated which attempt to explain the occurrence of plums lacking red pigmentation. For these yellow/green fruits a strong anthocyanidin reductase enzyme activity may be assumed which is redirecting the cyanidin towards the epicatechin formation instead of allowing its accumulation as glycosides. A second possibility is the lack of an anthocyanidin glycosyltransferase in these yellow varieties.

Literatur

Treutter, D., Wang, D., Farag, M. A., Argueta Baires, G. D., Rühmann, S., & Neumüller, M. (2012) Diversity of phenolic profiles in the fruit skin of *Prunus domestica* plums and related species. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 60, 12011-12019

Einfluss der elektrischen Bodenleitfähigkeit auf die Fruchtqualität bei *Malus x domestica*

Jana Käthner, Dominique Fleury, Werner Herppich und Manuela Zude

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB)

jkaethner@atb-potsdam.de

Die Einteilung von Managementzonen bietet ein Potential für ressourceneffizientes Management in Obstanlagen. Der vorliegende Beitrag stellt eine Untersuchung der scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit des Bodens (ECa), den Pflanzenwasserzustand und der Fruchtqualität in Apfel Betriebsanlage (*Malus x domestica 'Gala Brookfield'/Pajam1*) dar. Mit der Zielsetzung (i) die räumliche Charakterisierung des Baumwachstums , und (ii) die Einteilung von Managementzonen.

Die Obstanlage mit 1180 Bäumen befindet sich im gemäßigten Klima (Prangins, Schweiz) auf miozänen und pleistozänen Substraten, bestehend aus 26 % Ton, 29 % Schluff und 45 % Sand. Der Pflanzabstand ist in relativer x- Richtung (in der Reihe) 1 m und in y-Richtung (zwischen den Reihen) 4 m. In 3,5 m Höhe werden die Bäume mit einem Hagelnetz geschützt.

Die punktuelle ECa des Oberbodens (0,25 m) wurde mit Hilfe von geoelektrischen Messungen mit einem Elektrodenabstand von 0,5 m (4-point light hp, LGM, Deutschland) an jedem Baum gemessen, wodurch eine räumliche Charakterisierung des Boden mithilfe von ECa ermöglich wird. Das Stammwasserpotential [MPa]konnte mit Hilfe einer Druckbombe (Scholander Bombe, Geotechnik, Deutschland) aufgezeichnet werden. Dazu wurden drei Blätter pro Baum zu Sonnenhöchststand gemessen. Die osmotische Konzentration und der Wassergehalt (Trocknung bei 105 °C) wurden an 118 Blättern und 48 Bodenproben analysiert. Während der Ernte fanden die Messungen des *Soluble solids content* der Frucht [°Brix], die Fruchtfleischfestigkeit [N/cm^2], die Fruchtgröße [mm]und den Ertrag [# Früchte/Baum]statt.

Die statistischen Analysen erfolgten mit einem Statistik-Paket in MATLAB® (R2010b, MathWorks, USA) und einem freien Programm (spatialtoolbox) für *Hot-spot* Analysen zur Prüfung der räumlichen Autokorrelation.

Die Auswertung der Bodeninformation ergab eine geringe Variation von 0 bis 4 mS/m der ECa-Werte in der Obstanlage. Des Weitern könnte aus den vorläufige verfügbare Daten für die osmotische Konzentration der Blätter eine Variation von 942 mmol/kg bis 1289 mmol/kg ermittelt werden, wohingegen die Fruchtqualität und Ertragsdaten derzeit noch analysiert werden.

Die Isolinien der kritischen Werte, aus der *Hot-spot* -Analyse unter Berücksichtigung ECa des Bodens und das osmotische Potential, erhalten räumliche Muster. Basieren auf den räumlichen Muster, die in der Apfelanlage gefunden wurden, würde sich ein ortsspezifische Management lohnen und weitere Untersuchen erfordern.

Vererbung von Fruchteigenschaften bei *Fragaria* in einer F2-Spaltungspopulation nach Wildarteinkreuzung

Veronika Waurich[1], Henning Wagner[1], Angela Ludwig[2], Detlef Ulrich[3], Klaus Olbricht[2]

[1]TU Dresden, Institut für Botanik
[2]Hansabred GmbH & CO. KG, Radeburger Landstrasse 12, 01108 Dresden
[3] 2Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg

Veronika.Waurich@web.de, k.olbricht@hansabred.org

Das Einkreuzen von Wildarten ist für die Züchtung eine bedeutende Möglichkeit, um der Verarmung der genetischen Vielfalt durch den sogenannten Trichter-Effekt entgegen zu wirken. Bis zur Entstehung neuer Kultursorten bedarf es jedoch intensiver Rückkreuzungen und der gezielten Selektion von geeigneten Genotypen.
Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes SPIRED (FKZ 031A216A und B) konnte die Aufspaltung von Fruchteigenschaften bei *Fragaria* an einer 103 Genotypen umfassenden F2-Spaltungspopulation evaluiert werden. Diese basiert auf der Kreuzung der Kultursorte *Fragaria* $\times$*ananassa* 'Senga Sengana' mit der Wildart *F. chiloensis ssp. lucida*, aus welcher in der F1 ein intermediärer Genotyp mit den besten Frucht-, Habitus-, und Resistenzeigenschaften ausgewählt und geselbstet worden ist. Erfasst wurden in der Spaltungspopulation Fertilität und Geschlechtsausprägung, Erntedauer, Ertragsleistung, Einzelfruchtgewichte, Zucker- und Säuregehalt, Ausprägung von Fruchtfleischfarbe, Fruchtform, Kelch- und Nüsschensitz sowie die Remontierneigung. Die Aufspaltung der Eigenschaften in der F2 zeigt eine klare Tendenz zum Wildarttypus, es kommt keine Verbesserung der genannten Fruchteigenschaften im Vergleich zur F1 zustande. Einzige Ausnahme bilden die Zucker- und Säuregehalte der Früchte, welche Werte der Stammeltern und vergleichender Sorten überschreiten. Generell charakterisiert sich die Population im Vergleich zu Kultursorten durch gute Fertilität, späten Blühbeginn, geringere Erträge und Einzelfruchtgewichte bei wesentlich längeren Ernteperioden mit bis zu 45 Tagen und sehr weichen Früchten.
Durch Selbstung wird das genetische Potential eines Genotyps demaskiert. Die vorliegenden Untersuchungen belegen, dass dieses Potential nach Selbstung der Wildart-Introgression bezüglich einer Reihe von Fruchteigenschaften stark verschoben in Richtung der Wildart aufspaltet. Die Wahl von Rückkreuzungspartnern mit hohen Leistungsstufen ist daher im Sinne der Rekombination der Gene besonders entscheidend für die erfolgreiche Nutzung von Wildarten im Züchtungsprozess.

Negativer Domestikationseffekt und Auswege in der Aromazüchtung von *Fragaria* ×*ananassa*

Klaus Olbricht[1] und Detlef Ulrich[2]

[1]Hansabred GmbH & CO. KG, Radeburger Landstrasse 12, 01108 Dresden
[2]Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Erwin-Baur-Str. 27, D-06484 Quedlinburg

k.olbricht@hansabred.org

Bei der Züchtung neuer Erdbeersorten wurde in der Vergangenheit das Aroma gegenüber einem hohen Ertrag, der Fruchtgröße, der Fruchtfestigkeit und der Transportfähigkeit lange vernachlässigt. Durch diese Fokussierung auf wirtschaftlich relevante Eigenschaften gingen durch den sogenannten Trichter-Effekt Aromastoffe und Resistenzen in der heutigen Kulturform verloren. Die Thematisierung von negativen Trichtereffekten bei der Kulturerdbeere ist jüngeren Datums und wurde durch Probleme mit Krankheiten bei der Kulturführung und eine durch den Verbraucher zunehmend negativ beurteilte sensorische Qualität von Hochleistungssorten herbeigeführt. Neben züchtungshistorischen Betrachtungen sind es vor allem Inhaltsstoffanalysen und molekularbiologische Studien, die die genetische Erosion belegen können. Moderne Sorten unterscheiden sich von älteren insbesondere durch signifikante Unterschiede im Gehalt an kurzkettigen Estern (Fruchtester wie Acetate, Butanoate und Hexanoate) und dem mittelflüchtigen Ester Methylanthranilat.
In einer vergleichenden Studie werden drei Sorten von *Fragaria* ×*ananassa*, die über 80 Jahre europäischer Sortenzüchtung repräsentieren, drei Züchtungsklonen gegenübergestellt. Neben einem Zuchtklon, der aus Sortenkreuzung entstand, wurden zwei Rückkreuzungsstufen (F2 und F3) nach Wildartintrogression von *Fragaria chiloensis* ssp. *lucida* mittels HS-SPME-GC-FID (und –MS) analysiert. Die Verwendung von *F. chiloensis* ssp. *lucida* führt zu deutlichen quantitativen und qualitativen Verbesserungen des Aromapotentials. Im Vergleich zu Sorten und Klonen, die aus Kreuzungen von Sorten hervorgehen, fällt der stark ausgeprägte Esterbereich auf. Zudem ergeben sich hohe Brix-Säure-Quotienten nach der Wildarteinkreuzung. Der vorgestellte F3-Klon (P-90725, HANSACOER) besitzt zudem die geforderten Eigenschaften einer Hochleistungssorte und ist für eine Sortenanmeldung und Markteinführung 2015 in Europa vorgesehen. Im Bereich der gegenwärtig angebauten Erwerbsobstsorten ist ein derartig reiches Aromaprofil auf hohem Konzentrationsniveau an Aroma-Schlüsselsubstanzen ohne Beispiel.

Studien zur Biodiversität der Hügelerdbeere *Fragaria viridis* Weston

Paul Gruner[1], Detlef Ulrich[2], Christoph Neinhuis[1], Klaus Olbricht[3]

[1]TU Dresden, Institut für Botanik, 01062 Dresden
[2]Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Erwin-Baur-Str. 27, D-06484 Quedlinburg
[3]Hansabred GmbH & CO. KG, Radeburger Landstrasse 12, 01108 Dresden

k.olbricht@hansabred.org

*Fragaria viridi*s ist auch als Hügelerdbeere oder als Pressling bekannt. Sie ist in Eurasien verbreitet, vom Baikalsee bis nach Europa. In früherer Zeit wurde sie, ebenso wie bis heute die Walderbeere, *F. vesca* L. und die Moschuserdbeere *F. moschata* Duch., an Wald- bzw. Gehölzrändern als sehr gut schmeckendes Wildobst gesammelt. Entsprechend ihrer weiten Verbreitung ist auch die Biodiversität groß. Die Genbanksammlung der Firma Hansabred GmbH & Co. KG bewahrt 44 Akzessionen unter der Artbezeichnung *F. viridis*. Diese Herkünfte wurden mit botanisch-morphologischen Merkmalen beschrieben und ihre Artzugehörigkeit untersucht, insbesondere in Abgrenzung zur Nothospecies *F.* ×*bifera* Duch. In Betracht kamen neben der Prüfung der Selbstinkompatibilität die Ausläuferbildung, die Blattmorphologie, die Blütenmorphologie, die Hochblätter der Infloreszenz, die Fruchtstände und Früchte, sowie die Oberfläche der Pollenkörner mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie.
Des Weiteren wurde das Potential von *F. viridis* für die Züchtung beurteilt und eine sensorische Prüfung ausgewählter Akzessionen von *F. viridis*, *F. vesca*, *F.* ×*bifera* und *F. moschata* realisiert. Erste Ergebnisse zur Aromaanalyse (immersion-SBSE-GC-qMS) von *F. viridis* liegen vor und zeigen im Vergleich zu anderen Arten und den Kultursorten klar differenzierbare Aromamuster. Ein Kreuzungsversuch zwischen der Kultursorte ‚Alba' (*F.* ×*ananassa)* und der Akzession ‚Usolje' (*F. viridis*) erbrachte 18 Genotypen, die als pentaploid mit unterschiedlicher Fruchtbildung beschrieben werden konnten.

Breeding for bi-colored and red skinned pear varieties

Michael Neumüller, Felicitas Dittrich

Bayerisches Obstzentrum, Am Süßbach 1, D-85399 Hallbergmoos, www.bayoz.de

nm@bayoz.de

Distinctiveness, excellent storability and good internal quality are essential for new pear varieties. In 1999, a pear breeding program was established at Bavarian Centre of Pomology and Fruit Breeding, Hallbergmoos, Germany. Out of several thousands of pear seedlings with bicolored or completely red skinned fruits, a clone with completely distinct fruit color was selected: At picking time its skin color is violet similar to existing red skinned pear varieties. During storage the color turns to bright red which is unique and makes the fruit very attractive. The inner fruit quality is very similar to 'Red Bartlett'. The fruit stores well in cold storage until March or even later. Several crosses of this variety candidate were made in order to study the inheritance of the bright red color.
This and some bi-colored selections have the potential to compete with the green and yellow skinned varieties such as 'Conference' or 'Abate Fetel' which dominate the European market.

Möglichkeiten der Energieeinsparung beim Einsatz von ULO- und DCA-Lagerung

Daniel Alexandre Neuwald, Dominikus Kittemann

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee

neuwald@kob-bavendorf.de

Entwicklungen im Bereich der Obstlagerung und Qualitätserhaltung in den vergangenen Jahrzenten haben nicht nur zu qualitativen Verbesserungen sowie zur Erweiterungen der Angebotspalette beigetragen, sondern vor allem auch zu einem höheren Energieaufwand geführt. Im Zuge steigender Energiepreise und der Forderung nach nachhaltiger Lebensmittelproduktion gewinnen Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauches auch im Bereich der Obstlagerung an Bedeutung. Im Rahmen eines INTERREG IV-Projektes wird am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) das Energiesparpotential moderner Lagerverfahren in Kombination mit erhöhten Lagertemperaturen untersucht. Der Ansatz der Untersuchungen besteht darin, dass die entsprechenden Verfahren aufgrund ihrer reifeinhibierenden Wirkung das Potential zur Kompensierung negativer Effekte höherer (als der praxisüblichen) Lagertemperaturen haben. Im vorliegenden Versuch wurde in baugleichen CA-Räumen (11t) die Lagerung unter ULO (ultra low oxygen) - sowie DCA (dynamic controlled atmosphere)-Bedingungen bei 3°C mit der Standard ULO-Lagerung bei 1°C hinsichtlich Energieverbrauch, Fruchtqualität, parasitärer sowie physiologischer Lagerschäden sowie Gewichtsverlust an den Apfelsorten ‚Jonagold‘, ‚Pinova‘ und ‚Golden Delicious‘ untersucht. Während in früheren Untersuchungen mit 1-MCP (Methylcyclopropen) ein Einsparpotential von bis zu 35% während 5 bis 7 Monaten ULO-Lagerung durch Anhebung der Lager-Temperatur von 1,5°C auf 4°C erreicht werden konnte, zeigten die vorliegenden Ergebnisse zur Lagerung bei ULO und DCA-Bedingungen und 3°C (ohne 1-MCP) im ersten Jahr ein Einsparpotential von ca. 15% währen 6 Monaten Lagerung im Vergleich zu Standard ULO-Lagerung bei 1°C. Dabei war hinsichtlich der Fruchtqualität kein negativer Effekt der erhöhten Lagertemperatur festzustellen. Der Befall mit Gloeosporium spp. an der Sorte ‘Pinova‘ war bei den höheren Temperaturen geringer als bei 1°C, was Ergebnisse der vorhergehenden Jahre bestätigt. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass auch die ULO bzw. DCA-Lagerung in Kombination mit höheren Lagertemperaturen Möglichkeiten zur Energieeinsparung bieten, ohne dabei die Fruchtqualität negativ zu beeinflussen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Anwendungen entsprechend guter Lagerpraxis (optimaler Erntetermin, optimale Lagerbedingungen) durchgeführt werden. Um die Anwendung der beiden Verfahren in Kombination mit erhöhten Lagertemperaturen bei anderen Sorten zu prüfen sind weiterführende Untersuchungen notwendig.

Untersuchungen zur Anwendung von 1-MCP in der Birnenlagerung

Dominikus Kittemann, Daniel Alexandre Neuwald

Ertragsphysiologie der Sonderkulturen, Universität Hohenheim am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee

neuwald@kob-bavendorf.de

Neben der Anwendung von 1-MCP zur Apfellagerung in Deutschland seit 2005 ist seit 2014 der Einsatz des Ethylenhemmstoffes auch für die Birnenlagerung zugelassen. Ein Vorteil des Verfahrens ist die lang anhaltende Hemmung der Fruchtreife und die damit verbundene Reduzierung von Qualitätsverlusten während der Lagerung sowie vor allem während der Vermarktungs-Phase. Der Festigkeitsverlust bei Birnen während der Lagerung bzw. nach der Ernte kann durch die Anwendung von 1-Methylcyclopropen (1-MCP) deutlich verzögert werden. Im Gegensatz zum Apfel bewirkt 1-MCP bei Birnen teilweise eine nahezu vollständige Hemmung der Reifeprozesse, verbunden mit einem inhomogenen Farbumschlag der Früchte von grün nach gelb sowie dem Ausbleiben von Texturveränderungen nach der Ernte. Da viele Birnen-Konsumenten jedoch eine schmelzende Textur der Früchte bevorzugen, kann sich diese Eigenschaft nachteilig auf die Akzeptanz seitens der Konsumenten auswirken. Um die hemmende Wirkung von 1-MCP bei Birnen gezielter steuern zu können, wurden in Versuchen am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee in den vergangenen Jahren verschiedene Ansätze untersucht. Die Durchführung der Versuche erfolgte dabei mit verschiedenen Birnensorten (z. B. ‚Conference‘, ‚Alexander Lucas‘, ‚Xenia‘, ‚Williams Christ‘, ‚Cepuna‘). Die Ergebnisse zeigen, dass auf Grund der intensiven Wirkung von 1-MCP bei Birnen im Vergleich zum Apfel (625ppb) nur in etwa die halbe Konzentration (300ppb) zu empfehlen ist. Aktuell werden zudem Untersuchungen mit niedrigeren Konzentrationen (150ppb; 75ppb) durchgeführt. Ein weiterer Ansatz besteht darin, durch Kombination eines verzögerten Erntetermins sowie eines verzögerten Applikationstermins mit geringerer 1-MCP-Dosierung die Wirkung der Behandlung abzuschwächen. Zudem wurden Untersuchungen zur kombinierten Applikation von Ethylen und 1-MCP (Ethylen-Imprinting) in jeweils verschiedenen Konzentrationen durchgeführt. Dabei soll die Hypothese geprüft werden, dass bei gleichzeitiger Applikation von Ethylen und 1-MCP ein Teil der Ethylenrezeptoren nicht durch die Bindung mit 1-MCP blockiert wird, wodurch insgesamt die reifehemmende Wirkung des Ethyleninhibitors abgeschwächt wird. Hinsichtlich des Auftretens physiologischer Lagerschäden zeigten die Versuche, dass Schalenbräune an Birnen durch den Einsatz von 1-MCP deutlich reduziert werden kann, andererseits jedoch, wie auch bei Apfel, innere Verbräunungen (z.B. bei Alexander Lucas) im CA-Lager gefördert werden können. Um die Anwendung von 1-MCP bei Birnen zu optimieren sind weitere Untersuchungen notwendig.

Innere Fleischbräune bei der Apfelsorte ‘Kanzi‘ - Ursachen und Möglichkeiten zur Vermeidung des physiologischen Schadens

Dominikus Kittemann, Daniel Alexandre Neuwald

Ertragsphysiologie der Sonderkulturen, Universität Hohenheim am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee

neuwald@kob-bavendorf.de

Die Apfelsorte ‘Kanzi®‘ (‘Nicoter’) zeigt im CA-Lager eine hohe Empfindlichkeit für physiologisch bedingte Verbräunungen im Fruchtfleisch. Um die Ursachen für das Auftreten des Schadens genauer zu untersuchen und optimale Lagerbedingungen für die Sorte zu entwickeln, wurden während 5 Jahren Lagerversuche am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee durchgeführt. Die Versuchsfrüchte wurden in den einzelnen Jahren an bis zu 4 verschiedenen Pflückterminen geerntet. Die anschließende Lagerung der Äpfel erfolgte bei verschiedenen Temperaturen (1, 2, 3 oder 5°C), verschiedenen O2- (1 und 3%) sowie verschiedenen CO2-Konzentration (0,7; 1,5; 2,0 und 3,0%). Zudem wurde der Einfluss einer sofortigen sowie einer verzögerten (7 bzw. 21 Tage) Einstellung der CA-Bedingungen untersucht. Nach 4 bis 8 Monaten Lagerung sowie anschließend 7 Tagen Shelf-life bei 20°C wurde die Fruchtqualität (Festigkeit, Säuregehalt, Refraktometer-Wert, Schalenfarbe) analysiert sowie das Auftreten physiologischer Erkrankungen bonitiert. Außerdem wurden Mineralstoff-Analysen (P, K, Ca) durchgeführt, um mögliche Zusammenhänge zwischen der Mineralstoff-Versorgung der Frucht und dem Auftreten von physiologischen Erkrankungen zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass ‘Kanzi‘ eine hohe Temperatur sowie CO2-Empfindlichkeit aufweist. Nach Lagerung bei 3°C zeigten die Früchte deutlich weniger Fleischbräune im Vergleich zu 2° oder 1°C, ohne negativen Einfluss der erhöhten Temperatur auf die Fruchtqualität. Zudem nahm mit steigender CO2-Konzentration (>1,5%) das Auftreten von Fleischbräune deutlich zu. Die verzögerte Einstellung der CA-Bedingungen brachte keine Fleischbräune-reduzierende Wirkung. Mit späterem Erntetermin hingegen nahm das Auftreten des Schadens deutlich zu. Zwischen der Mineralstoffversorgung der Äpfel und dem Auftreten von Fleischbräune konnte keine Korrelation beobachtet werden. Basierend auf den Ergebnissen ist für ‘Kanzi‘ Äpfel aus der Bodenseeregion eine Lagertemperatur von 3°C in Kombination mit 1% O2 und < 1% CO2 zu empfehlen. Zu späte Erntetermine sollten auf Grund der erhöhten Verbräunungsanfälligkeit vermieden werden. Eine verzögerte CA-Einstellung, wie bei der Sorte ‘Braeburn erfolgreich zur Vermeidung von Fleischbräune angewendet, scheint bei ‘Kanzi‘ keine Vorteile zu bringen.

Sauerstoffmangel im Apfellager: Auswirkungen von Ethanolproduktion

Milena Reynaud[1,2], Dominikus Kittemann[2], Jens N. Wünsche[1] und Daniel Alexandre Neuwald[2]

[1] Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Ertragsphysiologie der Sonderkulturen, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart.

[2] Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB), Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg

milena.reynaud@gmx.de

Äpfel werden zunehmend in Lageratmosphären mit sehr geringen O2-Werten gelagert, um u.a. Haltbarkeit und Qualität der Früchte über lange Zeiträume zu erhalten. Dabei können anaerobe Bedingungen im Lager auftreten und Gärprodukte wie Ethanol, Acetaldehyd und Ethylacetat entstehen. Verschiedenste Gründe können zu Sauerstoffmangel im Lager führen, beispielsweise durch zu kurze O2-Injektionszeiten, zu lange N2-Injektionszeiten zum „Ausspülen“ von O2, eingefrorene Messleitungen oder Funktionsstörungen der Messgeräte. Sind die Konzentrationen der Gärprodukte zu hoch, kommt es zu einem Verlust des sortentypischen Apfelgeschmacks, physiologischen Erkrankungen und die Früchte sind nicht mehr vermarktungsfähig. Geringe Ethanolkonzentrationen können allerdings reifebedingte Genexpressionen reduzieren. Somit war das Ziel der vorliegenden Studie, den zeitabhängigen Verlauf der Konzentration an Gärprodukten unter verschiedenen Lagerbedingungen zu untersuchen. Es wurden 7 Lagerbedingungen, inklusive einer Kontrollvariante, mit jeweils 3 Wiederholungen der Apfelsorten ‚Golden Delicious' und ‚Jonagold' bei einer Lagertemperatur von 1°C sowie ‚Kanzi' bei 3°C geprüft. Die behandelten Früchte wurden entweder für 3, 7 oder 14 Tage bei 0% Sauerstoff gelagert. Nach Beendigung des O2-Mangels wurde eine Hälfte der Früchte bei 20,9% O2 und $<$0,7% CO2 gelagert, die andere Hälfte der Früchte wurde bei 1,0% O2 und 2,5% CO2 (‚Jonagold' und ‚Golden Delicious') bzw. bei $<$0,7% CO2 (‚Kanzi') gelagert. Mithilfe eines enzymatischen Schnelltests, Photometers und Gaschromatographs wurden die Ethanolkonzentrationen 0, 7, 14, 21, 35, 49, 63 und 73 Tage nach Ende des O2-Mangels gemessen. Die bisherigen Ergebnisse verweisen auf erwartete anfänglich hohe Ethanolkonzentrationen und einen anschließend langsamen Abbau, wobei ‚Jonagold' die höchsten und ‚Kanzi' die geringsten Werte auswiesen. Eine Bewertung der Varianten und der drei Messmethoden wird nach Abschluss der laufenden Versuche möglich sein.

AlternApp - Innovative Forschung zur Aufklärung der Alternanz bei Apfel

Magda-Viola Hanke[1], Henryk Flachowsky[1], Jens-Norbert Wünsche[2]

[1]Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Züchtungsforschung an Obst
[2]Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Ertragsphysiologie der Sonderkulturen

viola.hanke@jki.bund.de

Die Züchtung von neuen Apfelsorten, welche weniger zum Alternieren neigen, steht im Mittelpunkt eines neuen Forschungsprojektes mit dem Titel „AlternApp“. Dieses Projekt wurde kürzlich von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligt. Es wird auf der Basis eines Abkommens zwischen der L‘Agence Nationale de la Recherche (ANR, Frankreich) und der DFG im Rahmen einer wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen dem Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an Obst in Dresden (Prof. Dr. Magda-Viola Hanke), der Universität Stuttgart Hohenheim (Prof. Dr. Jens-Norbert Wünsche) und zwei Instituten in Montpellier und Clermont-Ferrand des Institut National de Recherche Agronomique (INRA, Frankreich) durchgeführt. In AlternApp sollen neue Möglichkeiten und Wege zur genetischen und umweltbedingten Kontrolle der Blüteninduktion untersucht werden. In Apfelbäumen ist die Zeit, in der die Meristeme die Kompetenz erlangen, Blüten zu bilden, das kritischste Stadium in Hinblick auf die Intensität der Alternanz für das nächste Jahr. Die Existenz eines genetischen Mechanismus, welcher lange Zeit vermutet wurde, wurde kürzlich an einer für das Merkmal Alternanz spaltenden Population an Apfelsämlingen, die aus einer Kreuzung der beiden Apfelsorten „Starkrimson“ und „Granny Smith“ stammen, nachgewiesen. Erste Kandidatengene wurden identifiziert, welche die Annahme, dass die Blüteninduktion einer hormonellen Kontrolle in sich entwickelnden Früchten unterliegt, unterstützen. Demgegenüber könnte die Konkurrenz um Nährstoffe zwischen vegetativem und generativem Wachstum auch eine denkbare Ursache sein. Diese beiden möglichen Ursachen sollen mithilfe physiologischer und molekulargenetischer Verfahren untersucht werden. In zwei spaltenden Kreuzungsnachkommenschaften sollen Genorte für regelmäßiges Blühen mithilfe neuer statistischer Algorithmen kartiert werden. Die Transkriptome von Apfelsorten, welche sich in ihrer Neigung zum Alternieren genetisch unterscheiden und welche durch künstliche Blüten- und Fruchtausdünnung in ihrer Behangstärke beeinflusst werden, soll mithilfe neuer RNA-Sequenzierungsverfahren untersucht werden, um Kandidatengene oder allelische Varianten interessierender Gene zu identifizieren. Das Gewebe von Apikalmeristemen wird von Kurztrieben gesammelt, welche mikroklimatisch, morphologisch und physiologisch charakterisiert werden. Anschließend sollen Unterschiede in den Transkriptomdaten mit der Heterogenität von Meristemen im Hinblick auf die Blütenbildung korreliert werden. Die im Rahmen von AlternApp zu erwartenden Ergebnisse, gewähren einen neuen Einblick in die genetische Regulation des Phänomens der Alternanz. Mithilfe dieser Ergebnisse werden neue Wege für künftige Züchtungsansätze möglich.

Fruchtausdünnung mittels Photosynthesehemmer

Peter Schüller[1], Michael Blanke[1], Hans-Josef Weber[2], Holger Passon[3] und Ton Besseling[3]

[1]INRES-Gartenbauwissenschaften der Universität Bonn, [2]DLR Rheinpfalz Kompetenzzentrum Klein-Altendorf, [3]ADAMA Agricultural Solutions Ltd.

schueller.p@gmx.de

Fruchtausdünnung als ein wichtiges Instrument der Ertragsregulierung im Obstbau ermöglicht zum Erntezeitpunkt ausreichend große Früchte von hoher Qualität (Ausfärbung, Festigkeit und Zuckergehalt), die die Handels- und Konsumentenanforderungen erfüllen. Sie trägt damit zur Einkommenssicherung der Anbauer bei und vermindert das Risiko einer entstehenden Alternanz – d.h. Ertragsschwankungen von Jahr zu Jahr - stark.

Unter unseren Klimabedingungen kann es nach einer chemischen oder mechanischen Blütenausdünnung noch zu Spätfrösten kommen, so dass bei der Blütenausdünnung nicht auf die Endzahl der gewünschten Früchte zur Ernte ausgedünnt wird. Zum späteren Zeitpunkt der Fruchtausdünnung - ab ca. 8 mm Fruchtdurchmesser - besteht keine Spätfrostgefahr mehr, so dass die Ausdünnung entsprechend der geforderten Anzahl Äpfel/Baum vorgenommen werden kann. Die Wirkung des einzigen zugelassenen chemischen Mittels zur Fruchtausdünnung - Wirkstoff 6-BA – ist stark temperaturabhängig und nur bei höheren Temperaturen verlässlich.

In seiner Dissertation an der Universität Hannover (2002) selektierte Dirk Köpke für diesen Zweck der Fruchtausdünnung den bereits in Deutschland zugelassenen Wirkstoff „Metamitron“ als sehr effektiv und umweltverträglich. Die Firma ADAMA entwickelte diesen Wirkstoff mit Hilfe der Wissenschaft weiter und brachte ihn in neuer, spezieller Formulierung für den Obstbau unter dem Handelsnamen „Brevis®“ bis zur Marktreife mit Zulassung im Obstbau 2013 in Serbien und 2014 in Italien.

Als Photosynthesehemmer ähnelt die Wirkung der einer Beschattung, die die Photosynthese des Baumes herabsenkt und den Elektronentransport von Photosystem II zu Photosystem I hemmt. Zu diesem Zeitpunkt im Mai reagiert der Baum als auch die Früchte höchst sensibel auf geänderte Source: Sink - Verhältnisse. Jeder Mangel an Photoassimilaten kann Fruchtfall bewirken und verringert den Aufwand für eine Handausdünnung (Qualitätsausdünnung). Der Einsatz zwischen 8-14 mm Fruchtdurchmesser hat sich als vorteilhaft und temperatur-unabhängig herausgestellt. Vorgestellt werden Versuchsergebnisse, die sowohl auf die Mitteleffizienz als auch die benötigte Wasseraufwandmenge/ha eingehen. Die Ergebnisse sind sehr vielversprechend, und eine Zulassung in Deutschland wird für 2016 erwartet.

New Insights in Postharvest Physiology of European Plum (*Prunus domestica* L.)

Abdel-Moety Salama & Dieter Treutter

Fruit Science Institute, Technische Universität München

dieter.treutter@wzw.tum.de

Plums are the most diverse fruit group. There is lack of reference data on postharvest physiology of European plum (*Prunus domestica* L.). The aim of this study is to analyze the postharvest behavior of European plum cultivars and influence of maturation on quality changes during storage and shelf life. The fruits of European plum cultivars were analyzed at two different stages of maturity: first stage was before ripe stage and second was when fruits ready for picking according to conventional criteria. The results showed a climacteric peak in ethylene production especially for early ripening cultivars with 12 and 22 ppm/kg/h for 'Hanka' and 'Katinka', respectively. Later ripening cultivars have lower ethylene production with 8, 9, 0.5, 1, 2 and 0.6 ppm/kg/h for 'Haganta', 'Anna Späth', 'Hauszwetsche Wolff', 'President', 'Tophitplus' and 'Haroma', respectively. The late cultivars showed longer shelf life than early cultivars. The weight loss of fruits harvested on the 1st date was higher than of fruits harvested on the 2nd date. Harvest date has significant effects on soluble solids content (SSC) and fruit color where the SSC and color elements (a and b) were significantly higher in fruits from the 2nd harvest date. Based on the results obtained, analyzing the postharvest behavior of European plum is very important for management of postharvest life of plum fruits.

Keywords: European plum, Ripening, Ethylene, Postharvest physiology, climacteric.

Klima- und Kulturveränderungen bei der Zierpflanzenproduktion im Niedrigenergiegewächshaus

Melanie Horscht und Dirk Ludolph

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Ahlem

Melanie.Horscht@LWK-Niedersachsen.de; Dirk.Ludolph@LWK-Niedersachsen.de

Die im Rahmen des Projekts „Zukunftsinitiative Niedrigenergiegewächshaus“ durchgeführten Untersuchungen zur Topfpflanzenproduktion im Niedrigenergiegewächshaus Hannover haben gezeigt, dass sich das Gewächshausklima durch die Wärmeisolierung und die Solarwärmespeicherung von den Bedingungen in konventionellen Gewächshäusern unterscheidet. Angepasste Klimaführung und Kulturmaßnahmen sind erforderlich, um unter den veränderten Klimabedingungen gute Pflanzenqualität produzieren zu können.

Deutliche Klimaveränderungen treten im Niedrigenergiegewächshaus Hannover nur im Frühjahr und Herbst ein, wenn die Gewächshauslüftung für die Solarwärmespeicherung länger geschlossen bleibt als üblich. Eine deutlich höhere relative Luftfeuchtigkeit ist die Folge, besonders nachts unter den drei Energieschirmen. Dadurch verringert sich die Pflanzentranspiration und die Bewässerungsintervalle sollten reduziert werden. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Nährstoffversorgung der Pflanzen empfiehlt es sich, die übliche Nährlösungskonzentration leicht anzuheben. Trotz höherer Luftfeuchtigkeit wurde bei den untersuchten Zierpflanzen kein erhöhter Befallsdruck von pilzlichen Krankheitserregern festgestellt. Ursache dafür können zwei Gegebenheiten sein, die in dem Gesamtkonzept jedoch nicht getrennt zu betrachten sind: Die Ventilatoren der Wärmetauscher sorgen im Heiz- und Kühlbetrieb für eine gute Luftzirkulation und Wärmeverteilung im Gewächshaus, sodass die Transpiration der Pflanzen stimuliert und ein günstiges Mikroklima geschaffen wird. Zudem bedingt die Isolierung mit dem dreifachen Schirmsystem in der Nacht nur geringe Unterschiede zwischen Blatt- und Lufttemperatur, wodurch das Risiko der Taupunktunterschreitung und die Botrytis-Gefahr deutlich reduziert werden.

Die gemessene Lichtminderung durch die Isolierungsmaßnahmen (z. B. Energieschirme) spiegelte sich nicht in der Qualität und Kulturdauer der untersuchten Zierpflanzen wieder. Vermutlich konnte diese in gewissem Maße durch andere Wachstumsfaktoren wie Temperatur kompensiert werden.

Für Topfzierpflanzen mit unterschiedlichsten Wärmeansprüchen konnten Temperaturregelprogramme für die Kultur in einem Niedrigenergiegewächshaus erarbeitet werden. Bei vielen der untersuchten Pflanzenarten wirkten sich hohe Lüftungstemperaturen über 25 °C und große Spreizungen der Heiz- und Lüftungstemperatur ($>$ 10 Kelvin) nachteilig auf die Pflanzenqualität aus. Die Auswertung der Zierpflanzen aus verschiedenen Temperaturvarianten ergab, dass sich die unterschiedlichen Klimabedingungen im Wachstum und in der Qualität zwar wiederspiegelten, aber dennoch in allen Varianten eine gute bis sehr gute Qualität ohne Kulturzeitverlängerung produziert wurde. Die Qualitätsunterschiede zu Pflanzen aus Standardkulturen in konventionellen Gewächshäusern mit Einfachglas und einem Energieschirm waren gering und fanden in Umfragen zur Qualitätsbewertung von Produzenten und Konsumenten bei der Preisgestaltung keine große Berücksichtigung.

Einfluss der Aufbereitung von Kokosmark auf den möglichen Anteil als Ausgangsstoff in Kultursubstraten

Michael Emmel

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Hannover-Ahlem

michael.emmel@lwk-niedersachsen.de

Kokosmark ist in einigen Eigenschaften mit Torf vergleichbar, was dieses Material als Substratausgangsstoff interessant macht. Allerdings sind spezielle Aufbereitungsverfahren erforderlich, um es als Bestandteil von Kultursubstraten nutzen zu können. Durch verschiedene Waschvorgänge werden im Wesentlichen die chemischen Eigenschaften des Kokosmarks verändert. Große Teile der enthaltenen Ionen können mit Süßwasser ausgewaschen werden. Darüber hinaus können spezielle Salzlösungen gezielt verwendet werden, um an Austauscherplätzen gebundene einwertige Ionen (z.B. Kalium) heraus zu lösen und durch zweiwertige Ionen (z. B. Calcium, Magnesium) zu ersetzen (Pufferung). Die Art des dafür verwendeten Salzes entscheidet darüber, ob das Material im Bioanbau eingesetzt werden darf.

Von vier unterschiedlich aufbereiteten Chargen Kokosmark wurden die chemischen Eigenschaften untersucht. Dabei zeigte sich, dass durch das Waschen des Rohmaterials die Gehalte an Phosphat, Kalium, Natrium und Chlorid und somit auch der Salzgehalt deutlich reduziert werden. In dem gepufferten Kokosmark waren diese Gehalte noch geringer.

Für einen Versuch mit Poinsettien wurden die Materialien in verschiedenen Anteilen mit Weißtorf gemischt und die Mischungen bezüglich des pH-Wertes und der Nährstoffgehalte auf ein vergleichbares Niveau eingestellt. Bereits zwei Wochen nach dem Topfen zeigten sich an den Pflanzen in dem reinen Rohmaterial zunächst mattgrüne, nekrotische Blätter, die schließlich abfielen, was durch den hohen Salzgehalt bzw. die hohen Natrium- und Chloridgehalte zu erklären ist. Sechs Wochen nach dem Topfen wurden an den Blatträndern der alten Blätter des Stecklings unterschiedlich stark ausgeprägte Interkostalchlorosen beobachtet. Am stärksten waren die Blätter der Pflanzen in dem Substrat aus 100 % gewaschenem Kokosmark betroffen. Eine Blattanalyse ergab Borgehalte von 128 mg/kg Trockensubstanz in diesen Blättern. Dennoch entwickelten sich in allen Varianten bis zum Ende des Versuches marktfähige Pflanzen. Allerdings waren die Pflanzen in dem Substrat aus 100 % Rohmaterial sehr ungleichmäßig und im Mittel deutlich kleiner als im Kontrollsubstrat. Bei allen anderen Substraten aus 100 % Kokosmark war die sehr intensive Wurzelentwicklung am Ballenrand im Vergleich zum Weißtorfsubstrat besonders auffällig.

Insbesondere bei der Verwendung von 100 % Kokosmark als Kultursubstrat kommt der Aufbereitung eine besondere Bedeutung zu. Je nach Empfindlichkeit der zu kultivierenden Pflanzen ist dabei nicht allein auf den Salzgehalt zu achten, sondern auch auf den Gehalt an Natrium, Chlorid und Bor.

Linaria vulgaris Mill. – Eine Wildart mit Züchtungspotential

B. Hallmann, A. Vogel, A. Ganzlin, D. Helbig, J. Motzek, J. Mörtl, M. Mauß, R. Kamlah, S. Püchner, K. Olbricht

Humboldt Universität zu Berlin, LFG Gärtnerische Pflanzensysteme

hallmanb@hu-berlin.de

Linaria vulgaris Mill. gehört zu den Wegerichgewächsen (Plantaginaceae) und ist als ausdauernde Wildpflanze an Trockenstandorten bekannt. Den urbanen Raum mit seinen Extrembedingungen hat sie sich bereits durch ihre Anspruchslosigkeit erobert. So ist bei Einrichtung einer Gleisbettbegrünung schon nach ca. einem Jahr eine Besiedlung mit Linaria vulgaris zu beobachten, die auch dann noch Blütenteppiche bildet, wenn die ursprünglich ausgelegten Grasmatten vertrocknen. Aus der Familie der Plantaginaceae stammen eine Reihe von Zierpflanzen (Antirrhinum majus L., Angelonia Humb. et Bonpl. etc.). Auch unter diesem Aspekt erscheint das Echte Leinkraut als Art mit Potential. Entsprechende züchterische Bearbeitung vorausgesetzt, sind Verwendungen als blühende Topfpflanze, als Schnittblume wie auch als anspruchslose Staude in Beeten, auf Dach- und Gleisbettbegrünungen erreichbar. In der Natur existiert eine deutliche phänotypische Variabilität sowohl standortbezogen wie auch in Aufspaltungen nach Selbstungen sichtbar. Fünf solcher Populationen mit insgesamt 573 Sämlingen wurden in 11cm Rundtöpfe gepflanzt, unter Langtagbedingungen kultiviert und zur Blüte gebracht. Eine nachfolgende positive Individualauslese setzt mit Beschreibung der Genotypen den Beginn der Züchtungsarbeit.

Histogenetische Hintergründe im Variationsstammbaum *Pelargonium* ×*hortorum* 'Kleiner Liebling'

Nadine Bölke[1], Winnie Jahn[1], Willi Jugel[1], Klaus Olbricht[2], Frank Pohlheim[3]

[1]TU Dresden, Institut für Botanik, 01062 Dresden
[2]Humboldt Universität zu Berlin, LFG Gärtnerische Pflanzensysteme, Lentzeallee 75, 14195 Berlin
[3]Brodberg 38, 14532 Kleinmachnow

k.olbricht@hansabred.org

Im vorliegenden Variationsstammbaum *Pelargonium* ×*hortorum* 'Kleiner Liebling' sind Varianten mit auffälligen phänotypischen Merkmalsunterschieden vertreten. Es handelt sich um Varianten mit veränderter Laubblattfarbe (Chlorophylldefekte), Blütenfarbe (Anthozyandefekte), verändertem Wuchsverhalten und Größenunterschieden bei Organen und Zellen (Ploidie). Musteranalysen an den Organen ermöglichen die Zuordnung von Mutationen zu bestimmten Sprossscheitelschichten.
Chlorophyllmutationen konnten allen drei Scheitelschichten, L1, L2, L3, zugeordnet werden (weiß-grün-grün: WGG, GWG, GGW). W in L1 bildet fast ausnahmslos nur die Epidermis. Wenn jedoch eine wachstumsgehemmte L2 die Epidermis unterlagert, ist regelmäßig L1-Beteiligung am Mesophyll zu beobachten (5/77/1/1). Unterschiedlicher Wachstumsdruck führt zu veränderten Zellteilungsrichtungen.
Im Kronblatt bildet L1 regelmäßig Randmesophyll. Dies zeigen die Muster von zwei parallel entstandenen RL-Formen. Die RL-Formen sind weiterhin Beispiele für eine zwischenzellige Genwirkung (Partnerinduktion). Immer dann, wenn unter der anthozyan-defekten Epidermis anthozyan-intaktes L2-Gewebe liegt, kommt es zu einer zwischenzelligen Genwirkung: diese Epidermisbereiche sind rot gefärbt. Zusätzliche Ploidiemarkierungen von Scheitelschichten mit Ploidiestufen von haploid, diploid, tetraploid und oktoploid belegen diesen Zusammenhang.

Variationsstammbaum *Pelargonium* ×*hortorum* 'Kleiner Liebling'

Winnie Jahn[1], Nadine Bölke[1], Eva Rietze[2], Klaus Olbricht[3], Frank Pohlheim[4]

[1]TU Dresden, Institut für Botanik, 01062 Dresden
[2]HTW Dresden, Fachbereich Landbau/Landespflege, Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden
[3]Humboldt Universität zu Berlin, LFG Gärtnerische Pflanzensysteme, Lentzeallee 75, 14195 Berlin
[4]Brodberg 38, 14532 Kleinmachnow

k.olbricht@hansabred.org

Pelargonium ×*hortorum* 'Kleiner Liebling' ist eine etwa 100 Jahre alte Klonsorte, die 1966 von DAKER als monohaploid beschrieben wurde. Auf Grund dieser Ploidiestufe können auch alle Rezessivmutationen sofort manifest werden. Die deshalb häufig zu beobachtenden Mutationsereignisse im somatischen Bereich machten diese haploide Form zum Modellobjekt für Studien zur Klonvariabilität.
Apikale Mutationen prägen sich in der Regel als Periklinalchimären aus und lassen sich über Achselsprosse vermehren. Aus solchen Periklinalchimären können durch weitere Mutationen in der gleichen oder in anderen Sprossscheitelschichten (doppelte Markierung) neue Sprossvarianten entstehen. Aus Periklinalchimären entstehen durch Umlagerung oder Entmischung der Scheitelschichten neue Sprossvarianten oder auch Ausgangsformen, die mitunter fälschlicherweise als „Rückmutationen" bezeichnet werden oder wurden.
Seit 1968 in Potsdam und später in Berlin entstandene Sprossvarianten an 'Kleiner Liebling' sind in einer Auswahl wesentlicher Typen als Sammlung noch vorhanden und werden in ihren Abstammungsbeziehungen als Stammbaum dargestellt. Diese Sammlung dient als Beispiel für Klonvariabilität und deren Möglichkeiten in der Züchtung und wird an der Humboldt-Universität zu Berlin, der TU Dresden und der HTW Dresden in der Lehre und in weiterführenden Untersuchungen eingesetzt.

Einfluss von Schwefelgaben und Stickstoffform bei Verwendung carbonatreicher Komposte auf den pH-Wert im Substrat und das Wachstum von Calibrachoa

Susanne Amberger-Ochsenbauer, Martin Jauch und Elke Meinken

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

susanne.amberger@hswt.de

Neben hohen Gehalten an Phosphat, Kalium, Natrium und Chlorid begrenzen häufig auch die hohen Carbonatgehalte die Verwendungsmöglichkeiten von Komposten als Substratbestandteil. Hohe Carbonatgehalte führen zu hohen pH-Werten im Substrat, wodurch die Verfügbarkeit der meisten Spurenelemente deutlich herabgesetzt wird. Eine Neutralisation des basisch wirkenden Calciumcarbonats lässt sich durch Schwefelsäure erreichen, die im Substrat durch Schwefel oxidierende Bakterien aus elementarem Schwefel gebildet wird.

Calibrachoa 'Superbells Imperial Purple' und 'Superbells Cherry Star' wurden in einem Substrat aus 30 Vol.-% Kompost (16,3 % $CaCO_3$ i.Tr.), 20 Vol.-% Kokosfaser und 50 Vol.-% Kokosmark kultiviert, dem entweder kein Schwefel oder 2 bzw. 4 g fein vermahlener elementarer Schwefel pro Liter Substrat beigemischt war. Die erforderlichen Schwefelmengen wurden aufgrund einer Ansäuerungsreihe mit Schwefelsäure ermittelt. Zusätzlich wurde bei der Nachdüngung die Stickstoffform variiert (100 % Nitrat-N, 50 % Nitrat-N und 50 % Ammonium-N, 100 % Ammonium-N).

Im Vergleich zu den unterschiedlichen N-Formen bei der Nachdüngung bewirkte die Schwefelgabe eine stärkere und schnellere Beeinflussung des pH-Werts im Substrat. Innerhalb von drei Wochen wurde eine pH-Absenkung um etwa 0,5 Einheiten mit 2 g Schwefel bzw. um 1 Einheit mit 4 g Schwefel pro Liter Substrat erreicht.

Bedingt durch die Reaktion von Schwefelsäure mit Calciumcarbonat zu Calciumsulfat stiegen die wasserlöslichen Salzgehalte im Substrat deutlich an. Da demgegenüber die mit gesättigter Gipslösung bestimmten Salzgehalte moderate Werte zeigten, waren erwartungsgemäß keine negativen Auswirkungen der Schwefelgabe auf das Pflanzenwachstum zu verzeichnen. Unabhängig von der N-Form bei der Nachdüngung wurden mit beiden Schwefelmengen marktfähige Pflanzen produziert. Dagegen reagierten die Pflanzen in allen Varianten ohne Schwefelgabe mit Eisenmangelchlorosen und Minderwuchs. Bei ausschließlicher Nachdüngung in Form von Nitrat ergaben sich dabei die stärksten negativen Effekte.

Beim CAT-löslichen Phosphat im Substrat zeigte sich entsprechend der Entwicklung der pH-Werte im Versuchsverlauf die bessere P-Verfügbarkeit mit sinkendem pH-Wert. Die Gehalte an Nährstoffen im Substrat zu Versuchsende korrelierten negativ mit dem Pflanzenwachstum.

LED-Belichtung bei In-vitro-Kulturen von Kalanchoe, Petunia und Torenia

Simon Goisser, Bernhard Hauser

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

simon.goiser@hswt.de

Es wurden die Auswirkungen zweier handelsüblicher LED-Leisten (LED AP67, LED AP673 der Firma Valoya) auf das Wachstum verschiedener Pflanzen untersucht und mit einer Warmton-Leuchtstoffröhre verglichen. Beide LEDs besitzen zwei Peak-Wellenlängen, die erste im blauen Spektrum bei 450 nm, die zweite im roten Spektrum in der Nähe von 660 nm. Im Experiment wurden Triebspitzem von *Torenia fournieri* 'Blue Moon' und *Kalanchoe blossfeldiana* 'Denise' sowie Blattexplantate von *Torenia fournieri* 'Blue Moon' und *Petunia x atkinsiana* 'RL01' kultiviert. Die Explantate wurden auf einem modifizierten MS-Medium unter den drei Lichtquellen kultiviert.

Wiederholte Versuche an Kopfstecklingen von *Torenia fournieri* 'Blue Moon' zeigten abweichende Ergebnisse, jedoch förderte in jedem Fall die Bestrahlung mit der LED AP67 sowohl die Pflanzenhöhe als auch die Internodienlänge signifikant. Ein leicht erhöhtes Frischgewicht wurde unter der LED AP673 ermittelt. Versuche an Kopfstecklingen von *Kalanchoe blossfeldiana* 'Denise' ergaben signifikant größere Pflanzenhöhen und Internodienlängen unter der LED AP67. Zudem zeigten Pflanzen, die unter der LED AP673 kultiviert wurden, größere Pflanzenhöhen und Internodienlängen als Pflanzen unter der Leuchtstofflampe. Außerdem waren Frisch- und Trockengewichte unter den LED-Varianten leicht erhöht.

Wiederholte Untersuchungen an Blattexplantaten von *Torenia fournieri* 'Blue Moon' kamen zu keinem eindeutigen Ergebnis bezogen auf die Merkmale Frisch- und Trockengewicht. Jedoch zeigten in jedem Versuch die Blattexplantate, die unter der LED AP673 kultiviert wurden, die geringste Kallusregeneration und Neubildung von Sprossen. Blattexplantate von *Petunia x atkinsiana* 'RL01' produzierten Kallus mit dem höchsten Frisch- und Trockengewicht unter der Leuchtstofflampe.

Die Versuche veranschaulichen, dass LEDs das Pflanzenwachstum verbessern können, insbesondere wenn sie zur Beleuchtung von Triebspitzen verwendet werden. Der Einfluss der verwendeten LED-Leisten auf die Kallus- und Sprossbildung bei Blattexplantaten gegenüber Leuchtstofflampen war uneinheitlich.

Untersuchungen zur Düngung in der biologischen Zierpflanzenproduktion

Mathias Scheffler, Hans-Peter Haas, Dieter Lohr, Bernhard Hauser

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

hans.haas@hswt.de

Biologisch produzierte Produkte liegen im Trend. Im Gartenbau betrifft dies hauptsächlich die Bereiche Obst und Gemüse, aber auch die Nachfrage der umweltbewussten Kundschaft an biologisch produzierten Zierpflanzen steigt in den letzten Jahren kontinuierlich. Die Pflanzenernährung erfolgt dabei mit organisch gebundenem Stickstoff, der durch das Bodenleben erst mineralisiert werden muss, um für die Pflanze verfügbar zu sein.

Die Optimierung dieser Art der Nährstoffversorgung war das Ziel der Versuche mit organischen Düngungsvarianten am Institut für Gartenbau der HSWT. Es wurden die zwei verschiedenen Dünger Eco Xtra 1 (8-5-6, Wirkungsdauer 100-150 Tage) und Eco-Mix (9-5-3; Wirkungsdauer 75-100 Tage) der Firma Cuxin verwendet. Als Substrat diente torfreduzierte Pflanzerde der Fa. Alpenflor. Kultiviert wurden Salvia x superba.

In acht Varianten wurden zum einen verschiedene Düngermengen und zum anderen die Verabreichungsarten Zumischung und Punktdüngung verglichen. Der Dünger Eco Xtra 1 wurde mit 6 g/l und 8 g/l als Zumischung und als Punktdüngung verabreicht, Eco-Mix jeweils mit 3 g/l und 5 g/l. Versuchsbeginn war Anfang Juni 2014. Die Endauswertung erfolgte nach einer Kulturzeit von sieben Wochen. Zudem wurde ein Brutversuch (VDLUFA MB I, A 13.5.1) angelegt, um die Höhe und den zeitlichen Verlauf der Nährstofffreisetzung zu prüfen.

Während bei den Varianten mit Eco Mix bei den niedrigen Düngermengen Mangelsymptome auftraten, ließen sich mit der Verwendung von Eco Xtra 1 Pflanzen mit sehr guter Qualität erzielen. Die Variante mit 8g/l Eco Xtra 1 als Zumischung lieferte durchgängig gute Ergebnisse bei der Endauswertung. Bei den Punktdüngungsvarianten mit hoher Düngerkonzentration wurden aufgrund der schnellen Mineralisierung, die durch sommerliche Temperaturen zu Versuchsbeginn gefördert wurde, geringfügige Salzschäden festgestellt. Die Problematik zeigte sich in einem leicht verzögerten Wuchs. Die Pflanzen mit der Düngerzumischung waren früher verkaufsfertig.

Im Brutversuch zeigte der Dünger Xtra 1 in den ersten vier Wochen eine etwas geringere N-Freisetzung als vergleichbare Bio-Dünger. Nach sechs Wochen war die N-Freisetzung von etwa 50 % der eingemischten Gesamt-N-Menge erreicht. Ab diesem Zeitpunkt wurde nur noch eine relativ geringe Stickstoffmineralisation beobachtet.

Focus on: Cold tolerance of cultivars of Petunia and Poinsettia

Beate ter Hell und Dirk Ludolph

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau
Hannover-Ahlem

beate.terhell@lwk-niedersachsen.de

The reduction of the heating costs and/or the heat demand was a big challenge for breeding and production of different ornamentals. Growers reduced on the one side more and more the setpoints for heating with the risk of production delay and quality losses. On the other hand they tried to prevent high temperature crops.

For characterizing the cold tolerance of different ornamental pot plants, the Experimental station for Horticulture in Hannover Ahlem (LVG Ahlem) conducted since many years several trials under practical conditions. Especially varieties of Euphorbia pulcherrima (poinsettia) and bedding plants like Petunia have been cultivated under different climatic conditions and been proved for cold tolerance at low temperatures. In the foreground of the trials was the influence on market quality and flowering time.
The experiences and results of these screenings have been integrated in the WeGa project “WSK ornamental plants example Petunia” . The part of the LVG Ahlem was the support and assistance of the scientific work packages within these collaboration.

Beside this cultural support current research has been done on cold tolerance of Petunia varieties, especially modern varieties with multicolored flower patterns.
Growers observed that the expression of these patterns (stars and/or different colored flower edges) is not consistent during the production period until the sales date.
The experiments showed that climatic factors like temperature and light during the production period had a strong effect on the expression. The higher the temperature and the higher the light level the stronger the different colors of the flowers had been expressed. This climatic influence was as well strongly influenced by the genotype. Some varieties showed these climatic correlation others were nearly not influenced in the coloring of the flowers.

Response of Impatiens species and cultivars to low temperatures

Susanne Amberger-Ochsenbauer

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

susanne.amberger@hswt.de

Production of thermophilic plants like *Impatiens* in Middle and North Europe requires substantial amounts of energy, especially in late winter and early spring. Lowering cultivation temperatures by few degrees could help saving energy and reducing emission of greenhouse gases, but only can be realized successfully with low temperature tolerant cultivars.

In several experiments growth of commercially available cultivars of New Guinea *Impatiens* as well as different *Impatiens* species was tested under extremely low temperatures (8 and 4 °C) in growth chambers or under moderately low temperatures (16 and 12 °C) in greenhouse cabins. Lighting was carried out with fluorescent lamps in growth chambers, additional lighting in greenhouse cabins with high pressure sodium lamps, respectively (PAR 100 μmol m^{-2} s^{-1}).

Plants exposed to extremely low temperatures showed curling of leaves, necrosis beginning at leaf margins, infiltrations, as well as wilting or drop down of leaves and flowers. The symptoms partly occurred within few days. Different tolerant cultivars and especially different tolerant species could be identified. Two cultivars, which varied in their sensitivity to low temperatures visually in the same way in all experiments, could similarly be distinguished by measuring increasing dry mass during treatment with extremely low temperatures.

Under moderately low temperatures growth of the plants was retarded and also chlorosis of young leaves appeared. Because of only small differences in plant growth and large standard deviations only few significant differences between the cultivars could be established. By contrast, the tested *Impatiens* species differed more clearly in their reaction to moderately low temperatures and might provide possibilities in breeding programs for low temperature tolerance.

A

Abel, O. 83
Adebooye, O. C. 111
Adler, M. 140
Agam, N. 131
Akyazi, G. 31
Albers, A. 134
Alsanius, B. W. 8
Alten, H. v. 46
Altmann, S. 17
Amberger-Ochsenbauer, S. 188, 192
Ambuko, J. 95
Athoo, T. 36

B

Bakaze, E. 10
Bandte, M. 152
Bartoszewski, G. 154
Bauerfeind, M. 22
Beck, M. 97, 119, 132
Beiersdorf, I. 131
Ben-Gal, A. 131
Beran, F. 155
Berberich, J. 34
Besseling, T. 181
Bettin, A. 71
Bilger, W. 135
Bischoff, W.-A. 42
Bitsch, V. . . . . 24, 61, 101 f., 104
Blanke, M. 38, 69, 106, 136, 181
Bliedung, S. . . . . 67 f.
Blum, H. 157
Bohne, H. . . . . 77 ff.
Bokelmann, W. 74
Bomberski, A. 109
Brauksiepe, B. 19
Braun, P. 19, 114, 132
Bravin, E. 9, 164
Britz, R. 128
Brückner, M. 96
Brüggenwirth, M. . . . . 35 f.
Bucher, A. 48
Budahn, H. 112
Bull, C. 100
Burmann, J. 98
Bußler, S. 7

Böckmann, E. 159
Bölke, N. . . . . 186 f.
Büttner, C. 152, 154

C

Caprestano, C. A. 117
Carbonero, C. H. 144
Claupein, W. 42
Czauderna, R. 81

D

Dannehl, D. 12, 32, 91
Daum, D. 81
Debener, T. 6
Deck, S. 64, 125, 141
Demling, F. 63
Dierend, W. 20, 169
Dietiker, D. 164
Dirksmeyer, W. 26, 29, 65
Dittrich, F. 175
Dominik, P. 49
Dressler, H. v. 145
Druege, U. 22
Dzomeku, B. M. 54

E

Emmel, M. 79, 184
Ergül, R. 60

F

Fadami, M. 129
Fahn, S. 98
Farahani-Kofoet, R. D. 161
Fiford, J. 136
Fischer, G. 152
Fischer, M. 153
Fischer, T. 20
Flachowsky, H. 37, 51, 180
Fleury, D. 171
Franken, P. 22
Franz, C. 95
Fricke, A. 11, 140
Frommherz, L. 82, 95
Fröhling, A. 7
Fuhrmann, R. 50

G

Gabriel, A. 23, 107
Ganzlin, A. 185
Gao, Y. 34
Garming, H. 26, 65
Gebbers, R. 52
Geike, J. 6
Geisen, R. 95
George, E. 94
Geyer, M. 15
Gogo, E. . . . . 91 f.
Goisser, S. 139, 189
Goldner, K. 170
Grade, S. 128
Graf, W. 39
Grimm, E. 44
Groot, A. T. 155
Grosch, R. 161
Grote, U. 30
Gruner, P. 174
Grüneberg, H. 124
Gulidov, S. 4
Gölles, M. 9
Göttl, B. 138

H

Haas, H.-P. 190
Hackl, H. 97
Hadden, C. 115
Hadersdorfer, J. 5, 55, 149
Hagemann, M. 21
Hallmann, B. 185
Hanhart, J. 164
Hanke, M.-V. 51, 169, 180
Hannus, T. 137, 139
Hardeweg, B. 27
Hassenberg, K. 58, 123
Hauser, B. . . . . 189 f.
Hegele, M. 16, 21
Heinke, A. 148
Heinzel, N. 116
Heitmann, S. 125
Helbig, D. 124, 185
Hell, B. t. 191
Hemmer, S. 157
Henze, J. 93

Herppich, W. 171
Herppich, W. B. 18, 58, 123, 135
Heuschkel, Z. 64, 141
HNIN, Y. C. 113
Hofmann, C. 112
Holz, S. 154
Hommes, M. 146
Hondelmann, P. 158
Horscht, M. 183
Hoste, H. 144
Huch, M. 95
Huettel, B. 154
Hunsche, M. 111
Huntenburg, K. 147
Huyskens-Keil, S. . . . . 58, 91 f., 95, 123
Hüweler, L. 3

J

Jacob, J. 7
Jahn, W. . . . . 186 f.
Jaksch, T. 156
Janko, D. 141, 145
Jauch, M. 188
Javernik, S. 17
Jorias, G. 139
Jugel, W. 186
Junker, C. 160
Jäger, D. 100

K

Kahle, H. 125
Kamlah, R. 185
Kasnitz, M. 132
Kaufmann, H. 6, 69
Kaupenjohann, M. 49
Kell, K. 156
Kellermann, A. 149
Kemper, N. 150
Kenji, G. 95
Kersebaum, A. 71
Keutgen A.J. 80
Keutgen, A. J. . . . . 166 f.
Keutgen, A.J. . . . . 109 f.
Keutgen, N. . . . . 109 f.
Khadka, L. 4
Khanal, B. P. 44
Kirchberger, F. 97, 132

Kittemann, D. . . . . 53, 133, 176 – 179
Klein, A. 23, 107
Klemm, B. 103
Klinkenbuß, D. 43
Klocke, M. 7
Klomfaß, J. 94
Klose, R. 131
Knoche, M. . . . . 35 f., 44
Kofler, J. 10
Kohlrausch, F. 48
Kokovic, N. 104
Krause, A. 94
Krause, H. 30
Kriedel, M. 118
Krimlowski, A. 91
Krötz, M. 99
Kube, M. 154
Kulling, S. E. 95
Kuntosch, A. 74
Kunz, A. 69
Kurenda, A. 18
Kuske, S. 9
Käthner, J. 171
Köllen, C. 116
König, B. 74
Köpcke, D. 44

L

Lampe, I. 142
Lampert, P. 59, 107
Lamy, E. 82, 95
Langner, F. 122, 126
Lankes, C. 111
Laun, N. 142
Laurenz, S. 158
Lawson, P. 81
Lee, S. 136
Lengerich, T. G. 84
Lettow, F. 94
Lindemann, T. 29
Lindstaedt, J. 44
Link, F. 89
Lippe, R. 30
Lippert, F. 136
Lohr, D. . . . . 89 f., 162, 190
Lohrer, T. . . . . 137 ff.
Ludolph, D. 183, 191

Ludwig, A. 70, 172
Ludwig, M. 3
Luedeling, E. 69

M

Maina, J. 95
Maiss, E. 43
Manolaraki, F. 144
Manzke, D. 145
Marten, V. 93
Marx, C. 128
Maul, R. 82, 95
Mauß, M. 185
Meinken, E. . . . . 89 f., 162, 188
Melichar, P.-F. 54
Mempel, H. . . . . 56, 60, 67 f., 71, 97 ff., 118 – 121, 148
Menrad, K. 23, 105, 107
Mentrup, D. 146
Metz, C. 88
Mewis, I. 155
Meyerding, S. 73, 108
Meyhöfer, R. . . . . 3, 158 f.
Mibus-Schoppe, H. 95
Michaelis, S. V. 170
Miranda, L. 12, 32
Molnar, M. 153
Motzek, J. 185
Munz, C. 42
Mutui, Th. 95
Mörtl, J. 185
Mühlmann, C. 97, 119, 132
Müller, A. 94

N

Naef, A. 9
Nasution, I. S. 14, 130
Neinhuis, C. 174
Nellen, A. 61, 102
Neumüller, M. 55, 149, 168, 170, 175
Neuwald, D. A. . . . . 133, 176 – 179
Nichelmann, L. 135
Nitsopoulos, A. 121
Noga, G. 111

O

Odongo, G. A. 82

Ohmayer, G. . . . . 138 f.
Olberz, M. 41
Olbricht, K. . . . . 70, 112, 172 ff., 185 ff.
Opata, J. 54
Opiyo, A. 95
Oschmann, C. 50, 93
Ostertag, J. 143
Otto, D. 19
Overbeck, V. 38

P

Passon, H. 181
Peil, A. 169
Peisl, S. 97, 132
Petermann, C. 141
Petersen, R. 19
Pfenning, J. 42
Pflanz, M. 52
Piel, K. 85
Plaschil, S. 112
Plenk, S. 66
Pobereżny, J. 80
Podmirseg, D. 47
Poehling, H.-M. 4
Pohl, S. 45
Pohlheim, F. . . . . 186 f.
Populus, M. 28
Prucker, D. . . . . 48, 56, 98 f., 118 – 121
Püchner, S. 185

R

Rademacher, A. 7
Ramírez, E. F. 49
Rath, T. . . . . 14, 71, 122, 126 – 130
Rather, K. 84
Regos, I. . . . . 143 f.
Reindl, M. 168
Reineke, A. 3, 85
Rempe-Vespermann, N. 146
Renninger, M. 98
Reynaud, M. 179
Richert-Pöggeler, K. 160
Richter, E. 151
Richter, M. 100
Riehle, A. 52
Rietze, E. 187
Robischon, M. 50

Rocksch, T. 12, 17, 32, 124
Rodriguez, M.-H. 152
Rohn, S. 82, 95
Rolletschek, H. . . . . 116 f.
Rombach, M. . . . . 24, 61, 101 f.
Ronoh, E. K. . . . . 126 f.
Ruckelshausen, A. 146
Rud, R. 131
Runkel, O. 122
Ruttensperger, U. 16
Röder, S. 78
Röhrig, M. 27
Römer, P. 161
Rühmann, S. 57

S

Salama, A.-M. 165, 182
Sander, G. 97
Sauer, C. 150
Sauer, H. 134
Schabl, T. 68
Schacht, H. 20
Scheffler, M. 190
Schettler, C. 24
Schleicher, S. 42
Schlinkert, H. 3
Schläger, S. 155
Schlüter, O. 7, 18
Schmidt, E. R. 19
Schmidt, L. 45
Schmidt, U. 12, 17, 32, 34
Schmitt, M. 62
Schmitz, M. 38, 111
Schrader, O. 112
Schreiner, M. 82, 95, 155
Schröder, P. 98
Schuch, I. 12, 32, 34
Schulte, M. 13
Schulz, A. 163
Schuster, M. 37
Schwarz, A. 42
Schwarzer, N. 94
Schwend, T. . . . . 56, 99, 118 – 121, 148
Schäfer, F. 106
Schöps, J. 105
Schüller, P. 181
Seibold, G. 90

Seifert, B. 33
Senk, M. 103
Seyfarth, A. 34
Siemonsmeier, A. 55, 168
Sieweke, C. 137, 139
Smith, L. M. 144
Sorg, S. 45
Sparke, K. 103
Spuhler, M. S. 133
Srinivasan, R. 155
Stadler, C. . . . . 40, 86 f.
Stammler, J. 149
Sternhardt, M. 107
Stillger, V. 145
Strauss, P. 45
Strober, W. 107
Strohm, K. 26, 65
Stützel, H. 11, 140
Szentgyörgyi, E. 169

T

Tantau, H.-J. 31
Tasdemir, Y. 16
Theuvsen, L. 13
Tomaszewska-Sowa, M. . . . . 109 f.
Treutter, D. . . . . 55, 143 f., 149, 165, 168, 170, 182
Trierweiler, B. 67, 82, 95

U

Ude, S. 135
Ueber, E. 147
Ulbrich, A. 64, 141
Ulrich, D. . . . . 169, 172 ff.
Ulrichs, C. . . . . 91 ff., 155

V

Voegele, R. T. 153, 163
Vogel, A. 185
Vogler, U. 150
Vogt, I. 169

W

Wadler, D. 100
Wagner, H. 70, 172
Walc, A. . . . . 166 f.
Wanjiku, J. 77

Waurich, V. 70, 172
Weber, H.- J. 181
Werres, S. 160
Westermeier, G. 138
Wiedemann, M. 112
Wimmer, J. 163
Winkelmann, T. . . . . 114 – 117
Winkler, A. 36, 44
Winterhagen, P. 21
Wissner, P. 79
Wojciechowska, J. . . . . 166 f.
Wolf, M. . . . . 138 f.
Wszelaczyńska, E. 80
Wöck, C. 162
Wünsche, J. N. . . . . 10, 16, 21, 53 f., 133, 179 f.

Z

Zande, J. v. d. 147
Zange, B. . . . . 137 f., 148, 156 f.
Zdunek, A. 18
Ziebart, C. 94
Ziegler, W. 72
Zimmermann, T. 53
Zinkernagel, J. 41, 45, 85
Zoll, F. 25, 103
Zoth, M. 52
Zude, M. 33, 52, 131, 171
Zutz, K. 11, 140

Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e. V. (BHGL)
Organisationsplan

1. Vizepräsident	Präsident	2. Vizepräsident
Marc-Guido Megies Neißestr. 7, 49565 Bramsche/Osnabrück Tel.: 0546/162549 E-Mail: m.megies@hs-osnabrück.de	Prof. Dr. Uwe Schmidt Laehr´scher Jagdweg 41, 14167 Berlin Tel.: 030/3147-1314 E-Mail: u.schmidt@agrar.hu-berlin.de	Dipl. Ing. Jörg Freimuth Bayerischer Gärtnerei-Verband e. V. Hirschgartenallee 19, 80639 München Tel.: 089/178670 Fax: 089/1786-99 E-Mail: freimuth@bgv-muenchen.de
Schatzmeisterin	**1. Beisitzer**	**2. Beisitzer**
Dr. Dagmar Schiewer Humboldt-Universität zu Berlin FG Ökonomik der Gärtnerischen Produktion Hannoversche Str. 27, 10115 Berlin Tel.: 030/2093-6332 E-Mail: dagmar.schiewer@agrar.hu-berlin.de	Engelbert Lehmacher Mercatorstr. 9 49080 Osnabrück Tel.: 0541/49168 E-Mail: info@labor-lehmacher.de	Günter Bornschein Römerstraße 2, 67591 Wachenheim Tel.: 06351/8062 E-Mail: GBornschein@agrimedia.de
3. Beisitzer	**1. Studentensprecher**	**2. Studentensprecher**
Jochen Flenker Humboldt- Universität zu Berlin FG Ökonomik der Gärtnerischen Produktion Hannoversche Str. 27, 10115 Berlin Mobil: 0178/1895945 E-Mail: jochen.flenker@agrar.hu-berlin.de	Heinrich Wilhelm Kath Schindelstraße 17a 24805 Hamdorf E-Mail: heinrichkath@hotmail.com	Daniel Pascal Klaehre Scanzonistr. 10 97080 Würzburg E-Mail: dp.klaehre@gmx.net
Geschäftsführung	**Baden-Württemberg**	**Bayern**
Dr. Astrid Kubatsch Claire-Waldoff-Str. 7, 10117 Berlin Tel.: 030/31904585, Fax: 030/31904588 E-Mail: info@bhgl.de Internet: www.bhgl.de	Ehrensenator Dipl. Ing. Horst-Heinz Allgaier Weidenröschenweg 7, 70599 Stuttgart Tel.:0711/4587481 E-Mail: horst_h_allgaier@yahoo.de	Reinhard Kindler Gartenbauzentrum Bayern Süd-Ost Am Lurzenhof 3 84036 Landshut-Schönbrunn Tel.: 0871/975189-551 E-Mail: reinhard.kindler@alf-la.bayern.de
Ost	**Niedersachsen**	**Nordrhein-Westfalen**
Julia Reinhardt Am Treptower Park 55, Aufgang 7 12435 Berlin Mobil: 0176 51372957 E-Mail: julia.reinhardt@gmx.net	Dr. Dankwart Seipp Wiesenstraße 8, 49424 Goldenstedt Tel.: 04403/9796-50 E-Mail: seipp-lutten@t-online.de	Gabriele Hack Kapellenweg 32, 53629 Königswinter Tel.: 0228/703-1325 E-Mail: gabriele.hack@lwk.nrw.de
Nord	**Rhein-Main-Pfalz**	**BHGL-Förderverein**
Samira Stein-Softic Landwirtschaftskammer Hamburg Landscheideweg 277, 21037 Hamburg Tel.: 040/7371130 E-Mail: Samira.Stein-Softic@lwk-hamburg.de	Dr. Bruno Plancher Kirchberg 1 65520 Bad Camberg-Erbach Tel.: 0643 48340 E-Mail: plancher@t-online.de	Günter Bornschein Römerstraße 2, 67591 Wachenheim Tel.: 06351/8062 E-Mail: GBornschein@agrimedia.de

Vorstand der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e.V.

Präsident

Prof. Dr. Jens Norbert Wünsche
Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie
Emil-Wolff-Str. 25, 70503 Hohenheim
Tel.: 0711 459 22368
jnwuensche@uni-hohenheim.de

Vizepräsident

N. N.

Altpräsident

Prof. Dr. Dr. Christian Ulrichs
Humboldt-Universität zu Berlin, FG Urbane Ökophysiologie der Pflanzen
Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin
Tel.: 030 2093 46422, Fax: 030 2093 46440
christian.ulrichs@agrar.hu-berlin.de

Geschäftsführung

Nadja Förster
DGG-Geschäftsstelle
Lentzeallee 55-57
14195 Berlin
Tel.: 030 2093 46430
Fax: 030 2093 46440
foerster@dgg-online.org

Geschäftsführung

Alessandra Kreibaum
Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie
Emil-Wolff-Str. 25, 70503 Hohenheim
kreibaum@dgg-online.org

Sektionssprecher

Ausbildung und Beratung

Dr. Wolf-Dietmar Wackwitz
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Tel.: 0351 2612 8000, wolf-dietmar.wackwitz@smul.sachsen.de

Baumschule

Dr. Gerlinde Michaelis
Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau LWK Niedersachsen
Tel.: 04403 9796-50
gerlinde.michaelis@lwk-niedersachsen.de

Gemüsebau

Prof. Dr. Jana Zinkernagel
Hochschule Geisenheim, University
Tel.: 06722 502511
jana.zinkernagel@hs-gm.de

Garten und Landschaft

Prof. Dr. Jens Thomas
Hochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur,
Tel.: 0541 9695184
j.thomas@hs-osnabrück.de

Obstbau

Dr. Mirko Schuster
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Tel.: 0351 26162 20
mirko.schuster@jki.bund.de

Ökonomie

Dr. Walter Dirksmeyer
Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft
Tel.: 0531 596-5136
walter.dirksmeyer@vti.bund.de

Pflanzenbiotechnologie

Prof. Dr. Traud Winkelmann
Leibniz Universität Hannover, Abteilung Baumschule
Tel.: 0511 762 3602,
traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de

Phytomedizin

Dr. Ellen Richter
Julius Kühn-Institut
Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst
Tel.: 0351 2612 8000,
ellen.richter@jki.bund.de

Technik

N. N.

Zierpflanzenbau

Prof. Heiko Mibus-Schoppe
Hochschule Geisenheim, University
Institut Urbaner Gartenbau und Zierpflanzenforschung
Tel.: 06722 5025 32
Heiko.Mibus-Schoppe@hs-gm.de

WeGa
Kompetenznetz
Gartenbau

Wissen schafft Innovationen

Stand: 26. Feb. 2014

Netzwerkpräsidium	
Netzwerksprecher	Prof. Dr. Hans-Michael Poehling
Stellv. Netzwerksprecher	Dr. Martin Geyer

↑

Netzwerkvorstand					
U1	Prof. Dr. Hans-Michael Poehling	F2	Dr. Walter Dirksmeyer	P1	Dr. Sabine Werres
	Leibniz Universität Hannover		Thünen-Institut		Julius-Kühn-Insitut
U2	Prof. Dr. Wolfgang Bokelmann	V1	Dr. Dirk Ludolph	P2	Prof. Dr. Hartmut Stützel
	Humboldt Universität zu Berlin		Landwirtschaftskammer Niedersachsen		Leibniz Universität Hannover
H1	Prof. Dr. Elke Meinken	W1	Dr. Georg Mevenkamp	P3a	Prof. Dr. Heike Mempel
	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf		Behr AG		Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
F1	Dr. Martin Geyer	W2	Ulrike Wegener	P3b	Dr. Norbert Laun
	Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornium e.V.		Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen e.V.		Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz
G1	Zentralverband Gartenbau (ZVG) e.V. – ein Vertreter als ständiger Gast mit Stimmrecht: Dr. Siegfried Scholz				
G2	WeGa-PhD-LeiterIn - eine Vertreterin als ständiger Gast mit Stimmrecht: Prof. Dr. Traud Winkelmann				
G3	WeGa-PhD-SprecherIn - ein Vertreter als ständiger Gast mit Stimmrecht: Juliane Geike, LUH				
G4	Projektträger Jülich (PtJ) – ein Vertreter ohne Stimmrecht: Dr. Andreas Mahn				
G5	WeGa-Forschungskoordinator – ein Vertreter ohne Stimmrecht: Christopher Straeter				

↑ ↑

Mitgliederversammlung				
U1	**H1**	**F1**	**V1**	**W1**
U2		**F2**		**W2**
Universitäten	Hochschulen	Forschungsinstitute	Versuchsanstalten	Wirtschaftspartner
7	3	7	5	36

Projektorientierte Netzwerkvertretung								
Projekt-cluster 1		Projekt-cluster 2		Projektcluster 3				
P1		**P2**		**P3a / P3b**				
VP1	VP2	VP4	VP5	AB 1	AB 2	AB 3	AB 4	AB 5
Dr. Köpcke	Dr. Werres	Prof. Stützel	Dr. Drüge	Prof. Mempel	Prof. Winkelmann	Dr. Laun	Prof. Poehling	Prof. Poehling

Abbildung 1: Organisationsstruktur vom WeGa-Kompetenznetz Gartenbau

WeGa–
Kompetenznetz Gartenbau
www.wega-online.org

Geschäftsstelle
Herrenhäuser Str. 2
30419 Hannover
Tel.: +49 511.762-2659
E-Mail: info@wega-online.org

Forschungskoordinator
Christopher Straeter
Leibniz Universität Hannover
Tel.: +49 511.762-19308
E-Mail: straeter@wega-online.org

WeGa
Kompetenznetz
Gartenbau e. V.

WeGa – Kompetenznetz Gartenbau e. V.

Präsidium

Vorsitzender: Prof. Dr. Thomas Rath

Stellv. Vorsitzende: Dr. Martin Geyer und Dr. Walter Dirksmeyer

Vorstand

Prof. Dr. Wolfgang Bokelmann, Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. Walter Dirksmeyer, Thünen-Institut

Dr. Martin Geyer, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB)

Sergej Gulidov, WeGa-PhD an der Leibniz Universität Hannover

Dr. Martin Hommes, Julius Kühn-Institut (JKI)

Prof. Dr. Elke Meinken, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

Prof. Dr. Hans-Michael Poehling, Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr. Thomas Rath, Hochschule Osnabrück

Christopher Straeter, WeGa

Prof. Dr. Hartmut Stützel, Leibniz Universität Hannover

Ulrike Wegener, Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen e. V. (GGS)

Dr. Sabine Werres, Julius Kühn-Institut (JKI)

Prof. Dr. Uwe Schmidt, Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. Siegfried Scholz, Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG)

WeGa e.V.
WeGa – Kompetenznetz
Gartenbau e. V.
Herrenhäuser Str. 2
D-30419 Hannover

Kontakt:
Telefon: +49 511.762-19308
Telefax: +49 511.762-3015
E-Mail: Info-WeGa-Verein@wega-online.org
www.wega-online.org/wega-verein.html

1. Vorsitzender:
Prof. Dr. Thomas Rath
Geschäftsführer:
Christopher Straeter

Registergericht:
Sitz Hannover
Amtsgericht Hannover
VR 201597

BayWa

Dehner
GARTEN-CENTER

TASPO

Made in Germany
PLANTA® DÜNGE-MITTEL GMBH
REGENSTAUF

CONVIRON®

GEFOMA
GmbH Großbeeren

RAM
GEWÄCHSHAUS-
GEBÄUDE-
AUTOMATISIERUNG

WEISS TECHNIK
a schunk company

Einheitserde Werkverband e.V.
EINHEITS ERDE
Frux
... wachsender Erfolg!

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Offizieller Hauptsponsor
FC Bayern Basketball
FC BAYERN MÜNCHEN
BASKETBALL
adidas
beko
BBL
FC BAYERN MÜNCHEN
44
BayWa
BayWa
Unser Erfolgsgeheimnis?
Hungrig bleiben.
Wussten Sie's? BayWa vermarktet deutsche Äpfel aus einer Obstanbaufläche, die so groß ist wie 62.000 Basketballfelder.
Weitere Infos unter: www.baywa.com/fcbb

GARTEN-CENTER

ZOO-MARKT

Dehner

Schöne Gärten beginnen hier.

DEHNER GARTEN-CENTER
Donauwoerther Straße 3-5 • 86641 Rain
Telefon: 0 90 90 / 770

dehner.de

World Leader in Controlled Environments for Plant Science Research

Reach-In Chambers

Walk-In Rooms

Advanced Control Systems

Conviron Growth House™

Custom Solutions

Conviron Germany GmbH
Wulfsheinstr. 6
10585 Berlin
Germany

Carsten Richter
Tel: +49 30 315 05285
E-mail: crichter@conviron.com
www.conviron.de

Conviron Europe Ltd.
Unit 1 Hall Barn Road Industrial Estate
Isleham, Cambridgeshire
CB7 5RJ England

Matthew Gilroy
Tel: +44 (0)1638 74 1112
E-mail: mgilroy@conviron.com
www.conviron.co.uk

Conviron Ltd.
590 Berry Street
Winnipeg, Manitoba
Canada R3H 0R9
E-mail: info@conviron.com
www.conviron.com

CONVIRON®

» Erde machen viele – wir machen mehr. «

EINHEITS ERDE® frux

Ihr Premium Partner für Substrate & Erden

Am Elmacker 9 | D-36391 Sinntal-Altengronau | Telefon +49 (0)66 65-974 0 | Telefax +49 (0)66 65-974 50 | info@einheitserde.de | www.einheitserde.de

Fitotron® Chambers and Rooms

Weiss Technik UK is a global leader in the supply of Fitotron® research products:

- Fitotron® Standard Growth Chambers
- Fitotron® Standard Growth Rooms
- Fitotron® LED Growth Chambers
- Fitotron® Crop Growth Rooms
- Fitotron® High Specification Growth Chambers
- Special Projects

The Fitotron® product portfolio is available with a range of performance options and growing sizes from 0.7m^2 to 24m^2. Innovative and flexible, the Fitotron® range is tailored to meet the requirements of the customer.

Fitotron® products can be used for a range of applications including Arabidopsis, high-light plants e.g. C4 plants, horticultural plants, seed storage and germination, tissue culture and Drosophila research.

A number of leading universities, research bodies and commercial organisations use Fitotron® plant growth equipment to undertake pioneering research, including:

- Bayer CropScience, Germany
- Julius Kühn-Institut (JKI), Germany
- University of Kiel, Germany
- University of Kaiserslautern, Germany
- University of Tübingen, Germany
- IPK Gatersleben, Germany
- BASF, Germany
- TU München, Germany
- University of Oxford, UK
- Kew Gardens, UK
- Rothamsted Research, UK
- Syngenta, UK

GEFOMA
GmbH Großbeeren

Bauplanung und Baubegleitung für Gewächshäuser und Betriebsanlagen

Planung für Neubau und Sanierung von Gewächshäusern und Betriebsanlagen, Bauüberwachung, schlüsselfertige Projektplanung

Ingenieurdienstleistungen für Betriebsmittel und technische Anlagen

Planung der technischen Ausrüstung für Gewächshäuser und Betriebsanlagen, Beratungsleistungen zum Energiemanagement, lichttechnische Berechnungen, Wassermanagement, Sanierungskonzepte

Beratung für Gartenbaubetriebe

Betriebswirtschaftliche Beratung, Anbauberatung, Technikberatung

Gutachten und andere Leistungen

Technische Gutachten, betriebswirtschaftliche Bewertungen, Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Freianlagen und Objektplanung, Investitionsbetreuung

GEFOMA GmbH Großbeeren
Theodor-Echtermeyer-Weg 4
D-14979 Großbeeren

T: +49 (0) 33701 - 3678 00
F: +49 (0) 33701 - 3678 29

info@gefoma.de
www.gefoma.de

Unsere Fachzeitung für Ihren Erfolg!

WIR
- Garantieren eine fachkundige Berichterstattung, praxisnah & kompetent
- Liefern aktuelle News der Fachwelt, knackig & frisch

SIE
- Profitieren von unserem Know-how
- Konzentrieren sich auf Ihr Kerngeschäft

Ihre Vorteile:

TASPO

- Die einzige Fachzeitung für den Grünen Markt
- Informiert wöchentlich über die wichtigsten Themen aus Produktion, Dienstleistung und Handel
- **Zusätzlich 2 x wöchentlich TASPO E-Mail-Newsletter**

INKLUSIVE

- 12 x **GaLaBauReport**
- 11 x **GartenMarkt**
- **MesseJournal** zu den wichtigsten Fachmessen

4 Ausgaben kostenlos testen

www.taspo.de

JETZT KOSTENLOS TESTEN!

EINFACH ANRUFEN:

Tel.: +49 (0)531 38 00 4-39

Oder per E-Mail: leserservice@haymarket.de

OHNE RISIKO! Nur, wenn Sie nach dem kostenlosen Test wirklich überzeugt sind, beliefern wir Sie gern weiter. Andernfalls reicht eine kurze E-Mail und die Sache ist erledigt.

Für jede Anwendung den richtigen Dünger

www.plantafert.com

Ferty®

Das Nährsalz im professionellem Gartenbau

Fertiplant®

Für die besten Ergebnisse!

Agriplant®

Spezialdünger für den Obst- und Gemüsebau

Planta's Hobbydünger

Spezialdünger für den Heimanwender

Made in Germany

PLANTA® DÜNGEMITTEL GMBH

REGENSTAUF

RAM
GEW CHSHAUS-
GEB UDE-
AUTOMATISIERUNG

Forschung
Klimaregelung
Innovation

Deutscher
Innovationspreis
Gartenbau
2014

RAM GmbH Mess- und Regeltechnik
Gewerbestraße 3
82211 Herrsching
DEUTSCHLAND

Telefon: +49 8152378-0
Telefax: +49 81525467
E-Mail: info@ram-group.com
Internet: www.ram-group.com

ram-group.com

BHGL-Förderverein Fortbildung e.V.

Gemeinnütziger Verein in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V.

BHGL
Wir schlagen Brücken

Beitrittserklärung

Ich erkläre meinen Beitritt zum

BHGL-Förderverein Fortbildung e.V.
in Zusammenarbeit mit dem
Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. BHGL

und bin bereit, einen Jahresbeitrag von EUR..... (mindestens 20 Euro jährlich) zu entrichten.

Titel .....

Nachname: .....

Vorname: .....

Beruf, Art des Unternehmens: .....

Straße, Postfach: .....

PLZ, Ort: .....

Email: .....

Den jährlichen Mitgliedsbeitrag

○ zahle ich unaufgefordert per Überweisung im ersten Quartal eines jeden Kalenderjahres

○ können Sie per Lastschrift einziehen von meinem Konto

Bankverbindung ....

Kto.Nr. ..... BLZ .....

Bitte die gewünschte Zahlungsweise ankreuzen.

Bei Beiträgen über 100 EUR - oder auf Wunsch - wird eine Spendenbescheinigung ausgestellt. Mit meiner Unterschrift erkenne ich die Satzung des Fördervereins an.

.....	.....	.....
Ort	Datum	Unterschrift

Vorsitzender: Günther Bornschein, Römerstr. 2, 67591 Wachenheim; GBornschein@agrimedia.de
Stellvertretende Vorsitzende: Gabi Hack, email: gabi.hack@lwk.nrw.de
Bankverbindung:Volksbank Bonn e.G., Kto. 21 011 500 14, BLZ 380 601 86

Nähere Informationen zu den Gesellschaften (Kontaktdaten, Vorstandszusammensetzung, Mitgliedschaftsanträge) finden sie auf der Homepage des

Bundesverband Hochschulabsolventen / Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. (BHGL)

der

Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DGG)

und des

BMBF-AgroClustEr: WeGa – Kompetenznetz Gartenbau / WeGa – Kompetenznetz Gartenbau e. V. (WeGa)

unter

www.bhgl.de

www.dgg-online.org

www.wega-online.org