DEUTSCHE GARTENBAUWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT e.V. DGG

UND

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

45. Gartenbauwissenschaftliche Tagung

„Erscheinungsformen und Folgen der Globalisierung für den deutschen Gartenbau“

Kurzfassung der Vorträge und Poster

Humboldt-Universität zu Berlin

25. – 28. Februar 2009

ISSN 1613-088X

Unredigierte Mitgliederinformation

Beiträge in ausschließlicher wissenschaftlicher Verantwortung der jeweiligen Autoren

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

und

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e.V. DGG
Herrenhäuser Straße 2
30419 Hannover

Zusammenstellung: Dennis Dannehl

Vorwort

Die 45. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft (DGG) und des Bundesverbandes der Hochschulabsolventen/Ingenieure in Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. (BHGL) findet vom 25. bis 28. Februar 2009 an der Humboldt-Universität in Berlin statt. Wie bereits in den Vorjahren dient die Tagung der Information und dem Austausch von Forschungsergebnissen in den Gartenbauwissenschaften und angrenzenden Disziplinen. Das Bestreben nach internationaler Erweiterung dieser Tagungsveranstaltung zeigte sich in den letzten Jahren durch Wahl des Tagungsortes in einigen Nachbarländern sowie im vergangenen Jahr mit dem "1st Symposium on Horticulture in Europe" 2008 in Wien unter der Schirmherrschaft der Internationalen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft (ISHS). Bei der diesjährigen Tagung in der Deutschen Hauptstadt richtet sich der Fokus erneut auf internationale Fragestellungen. Das diesjährige Leitthema *Erscheinungsformen und Folgen der Globalisierung für den deutschen Gartenbau* ist angesichts globaler Erschütterungen auf den Finanzmärkten und drastischen Wandlungsprozessen in Gesellschaft, Wirtschaft, Technologie und Umwelt hochaktuell und mit dem Tagungsort in Berlin am richtigen Platz.

Namhafte Referenten werden zur Bedeutung des Gartenbaus aus internationaler Perspektive, zu globalen Wertschöpfungsketten und zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Gartenbaues berichten. In nachfolgenden Workshops werden darüber hinaus *Perspektiven und Handlungsoptionen als Folge der Globalisierung für den deutschen Obstbau* aufgezeigt. Daneben gibt es fachbezogene Foren wie der Workshop *Toleranz gegen abiotischen Stress im Zierpflanzenbau*. Erstmals wird es zur Tagung einen Wettbewerb zum Thema *Trockenstressresistenz* geben, der sich an Studierende und Nachwuchswissenschaftlerinnen wendet.

Die Tagung in Berlin fällt zusammen mit dem 60'sten Jahrestag der Gründung des BHGL. Am 5.4.1949 fand in Frankfurt/M. die Gründungsversammlung des Bundes der Diplomgärtner (BDG) statt. Seit dieser Zeit hat sich der berufsständige Verband unter den historischen und wirtschaftlichen Bedingungen der vergangenen 6 Jahrzehnte in Deutschland zu einem Interessenvertreter vieler im Berufsfeld Tätiger aber auch der Studierenden an den Fachhochschulen und Universitäten entwickelt. Seit 1954 werden wissenschaftliche Tagungen vom Berufsverband abgehalten, die DGG hat mit ihrer Gründung 1961 die Tagungsreihe weitergeführt und seit 1986 ist die Wissenschaftliche Jahrestagung eine gemeinsame Veranstaltung des BHGL und der DGG. Sie hat sich über die Jahre entwickelt zu einer Messe der Leistungen der Lehr- und Forschungseinrichtungen und hat insbesondere beim wissenschaftlichen Nachwuchs eine feste Rolle als Bühne für erste eigene Präsentationen eingenommen.

Der Jahrestag des BHGL wird mit einem Abend der Begegnung unter dem Motto „Gartenbauwissenschaft trifft Praxis und Politik", zu dem die DGG und der BHGL gemeinsam mit dem Zentralverband Gartenbau e. V. einladen und zu dem zahlreiche Vertreter aus Wissenschaft, Politik und Praxis erwartet werden, begangen. Unser Dank gilt allen Autoren, die wissenschaftlichen Input in diesen Tagungsband geleistet haben. Insbesondere ist hier Frau Claudia Schulpin, Geschäftsführerin der DGG, Frau Dr. Astrid Kubatsch, Geschäftsführerin des BHGL und Herrn Dennis Dannehl für die Sammlung und Redaktion der Beiträge, sowie Organisation der Drucklegung zu danken. Unser Dank geht auch an alle, die an der erfolgreichen Organisation der Tagung in Berlin beteiligt waren, insbesondere an die Kolleginnen und Kollegen der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.

Prof. Dr. Uwe Schmidt 15.01.2009

Präsident des Bundesverbandes der Hochschulabsolventen/Ingenieure in Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V.

Fördernde Organisationen

BHGL-Förderverein Fortbildung, Berlin

Gartenbau-Versicherung VVaG, Wiesbaden

GEFOMA GmbH, Großbeeren

Haymarket Media GmbH & Co. KG, Redaktion TASPO, Braunschweig

Interessenvertretung der deutschen Industrie für den Gartenbau (INDEGA), Bonn

Klassmann-Deilmann, Geeste-Groß Hesepe

Kientzler, Gensingen

Pöppelmann Holding GmbH & Co. KG, Lohne

Syngenta Agro GmbH, Maintal

Spiess-Urania Chemicals GmbH, Hamburg

Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), Berlin

Die Zuwendungen wurden für die Plenarveranstaltung am Mittwochnachmittag und für die Workshops verwendet. Zur Förderung junger Nachwuchswissenschaftlerinnen und –wissenschaftler konnten darüber hinaus Spenden zur Vergabe von Posterpreisen und für den Wettbewerb „Green Challenge“ eingeworben werden.

Die Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e.V. (DGG) und der Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. (BHGL) danken der Humboldt-Universität zu Berlin und allen fördernder Organisationen für die Unterstützung, die es auch in diesem Jahr wieder ermöglichte, ein interessantes Tagungsprogramm zusammenzustellen.

Tabellarische Tagungsübersicht

Mittwoch, 25. Februar 2009

13:00 - 13:40	**Eröffnung**	Reutersaal
	Prof. Dr. D. Reymann, Präsident DGG Prof. Dr. Dr. h. c. Otto Kaufman, Dekan LGF Heinz Herker, Präsident ZVG	
13:40 - 16:00	**Plenarveranstaltung**	Reutersaal
	„Erscheinungsformen und Folgen der Globalisierung für den deutschen Gartenbau“	
	Prof. Dr. J. G. Unger, JKI Braunschweig Dr. V. v. Schlippenbach, DIW Prof. Dr. A. Rojas, Botschafter der Republik Chile	
16:30 - 18:00	**Workshop**	Reutersaal
	„Perspektiven internationaler Kooperation in Gartenbaulicher Forschung und Lehre“	
18:30 - 22:00	**Get together**	Haus der Grünen Verbände Claire-Waldoff-Str. 7 10117 Berlin
	„Gartenbauwissenschaft trifft Praxis und Politik“	

13:00 - 14:30	**Sektionssitzungen**	
	Phytomedizin „Phytomedizin II“	1.205
	Technik „Messverfahren“	1.204
	Obstbau „Fruchtqualität“	1.103
	Zierpflanzenbau/Baumschule „Stress- und Entwicklungsphysiologie gartenbaulicher Kulturen II“	1.101
	Ökonomie „Vermarktung und Wertschöpfungsketten“	1.102
14:30 - 15:30	**Geschäftssitzungen der Sektionen**	
	Ausbildung u. Beratung/Ökonomie	1.102
	Baumschule u. Phytomedizin	1.101
	Garten und Landschaft	1.502
	Gemüsebau	1.103
	Obstbau	1.205
	Technik	1.501
	Zierpflanzenbau	1.204
16:00 - 16:30	**Posterprämierung**	1.101
16:30 - 18:45	**DGG-Mitgliederversammlung**	1.101
19:30 - 23:00	**Gemeinsamer Abend**	Thaersaal, LGF Invalidenstr. 42 10099 Berlin

12:00 - 13:30	**Mittagspause / Posterschau**	
13:30 - 15:00	**Workshop Zierpflanzenbau**	1.101
	„Toleranz gegen abiotischen Stress – züchterische Ansätze zur Lösung eines gartenbaulichen Problems“	
15:00 - 15:30	**Prämierung Wettbewerb „Green Challenge“**	Eingangsbereich
15:30 - 17:00	**Workshop Obstbau**	1.101
	„Folgen der Globalisierung für den deutschen Obstbau“	
18:00 - 22:30	**Juniorenabend**	Restaurant Freiraum Prenzlauer Berg Buchholzer Straße 5 10437 Berlin

Donnerstag, 26. Februar 2009

08:30 - 10:00	**Sektionssitzungen**	
	Technik „Energieeinsatz im Gewächshaus I“	1.204
	Gemüsebau/Obstbau - „Nutzung genetischer Vielfalt“	1.103
	Phytomedizin „Phytomedizin I“	1.205
	Gemüsebau/Baumschule „Stress- und Entwicklungsphysiologie gartenbaulicher Kulturen I“	1.101
10:00 - 12:00	**Posterschau**	Foyer 4./5. Etage
10:00 - 11:00	Posterschau I Baumschule Obstbau Phytomedizin Technik	
11.00 - 12.00	Posterschau II Garten und Landschaft Gemüsebau Ökonomie Zierpflanzenbau	
12:00 – 13:00	**Mittagspause**	

Freitag, 27. Februar 2009

08:30 - 10:00	**Sektionssitzungen**	
	Phytomedizin „Phytomedizin III“	1.205
	Technik/Zierpflanzenbau „Energieeinsatz im Gewächshaus II“	1.204
	Obstbau „Ertragssicherung“	1.103
	Baumschule/Garten u. Landschaft „Gehölzproduktion und Verwendung“	1.102
	Ökonomie „Betriebswirtschaft“	1.501
10:30 - 12:00	**Sektionssitzungen**	
	Gemüsebau/Obstbau „Resistenz und Anbaupotenziale“	1.103
	Garten u. Landschaft/Ökonomie/ Phytomedizin „Moderne Gehölzverwendung und deren Probleme“	1.102
	Gemüsebau „Düngung im Gemüsebau“	1.205
	Ausbildung u. Beratung/Ökonomie „Sozioökonomik“	1.204

Samstag, 28. Februar 2009

Exkursionen

09:00 -12:30	Innenraumbegrünung Bundeskanzleramt und Rundgang durch das Reichstagsgebäude Treffpunkt: Bundeskanzleramt (Haupteingang)
08:30 - 13:00	Campus Dahlem mit Schaugewächshäusern und Forschungseinrichtungen in der näheren Umgebung Treffpunkt: Dorotheenstr. 24 (Haupteingang)

Veranstaltungsort
Humboldt-Universität zu Berlin
Dorotheenstr. 24
Seminargebäude
10117 Berlin

Tagungsbüro: Hauptfoyer

Informationen/Unterlagen: www.gartenbauwissenschaft.org

Hinweise
Parkmöglichkeiten nur im gebührenpflichtigen Parkhaus in Nähe des Veranstaltungsortes.

1. Vorträge			
Mittwoch, 25. Februar 2009	**Uhrzeit**	**Raum**	**Seite**
Plenarveranstaltung „Erscheinungsformen und Folgen der Globalisierung für den deutschen Gartenbau“	13.40 – 16.00	Reutersaal	3-5
Donnerstag, 26. Februar 2009			
Technik „Energieeinsatz im Gewächshaus I“	08.35 – 09.35	1.204	6-9
Gemüsebau/Obstbau „Nutzung genetischer Vielfalt“	08.35 – 09.35	1.103	10-13
Phytomedizin „Phytomedizin I“	08.35 – 09.35	1.205	14-17
Gemüsebau/Baumschule „Stress- und Entwicklungsphysiologie gartenbaulicher Kulturen I“	08.35 – 09.35	1.101	18-21
Phytomedizin „Phytomedizin II“	13.05 – 14.05	1.205	22-25
Technik „Messverfahren“	13.05 – 14.05	1.204	26-29
Obstbau „Fruchtqualität“	13.05 – 14.05	1.103	30-33
Zierpflanzenbau/Baumschule „Stress- und Entwicklungsphysiologie gartenbaulicher Kulturen II“	13.05 – 14.05	1.101	34-37
Ökonomie „Vermarktung und Wertschöpfungsketten“	13.05 – 14.05	1.102	38-41
Freitag, 27. Februar 2009			
Phytomedizin „Phytomedizin III“	08.35 – 09.35	1.205	42-45
Technik/Zierpflanzenbau „Energieeinsatz im Gewächshaus II“	08.35 – 09.35	1.204	46-49
Obstbau „Ertragssicherung“	08.35 – 09.35	1.103	50-53
Baumschule/Garten und Landschaft „Gehölzproduktion und Verwendung“	08.35 – 09.35	1.102	54-57
Ökonomie „Betriebswirtschaft“	08.35 – 09.35	1.501	58-61
Gemüsebau/Obstbau „Resistenz und Anbaupotenziale“	10.35 – 11.35	1.103	62-64
Garten und Landschaft/Ökonomie/Phytomedizin „Moderne Gehölzverwendung und deren Probleme“	10.35 – 11.35	1.102	65-68
Gemüsebau „Düngung im Gemüsebau“	10.35 – 11.35	1.205	69-72
Ausbildung/Beratung und Ökonomie „Sozioökonomik“	10.35 – 11.35	1.204	73-75

2. Poster			
Donnerstag, 26. Februar 2009	**Uhrzeit**	**Raum**	**Seite**
Posterschau I	10.00 – 11.00	Foyer 4./5. Etage	
Baumschule			79-82
Obstbau			83-102
Phytomedizin			103-115
Technik			116-130
Posterschau II	11.00 – 12.00	Foyer 4./5. Etage	
Garten und Landschaft			131-135
Gemüsebau			136-164
Ökonomie			165-166
Zierpflanzenbau			167-179

3. Workshops			
Mittwoch, 25. Februar 2009	**Uhrzeit**	**Raum**	**Seite**
Workshop „Perspektiven Internationaler Kooperation in Gartenbaulicher Forschung und Lehre“	16.30 – 18.00	Reutersaal	180
Freitag, 27. Februar 2009			
Workshop Zierpflanzenbau „Toleranz gegen abiotischen Stress – züchterische Ansätze zur Lösung eines gartenbaulichen Problems“	13.30 – 15.00	1.101	181-183
Workshop Obstbau „Folgen der Globalisierung für den deutschen Obstbau“	15.30 – 17.00	1.101	184-185

4. Autorenindex	186-192

5. BHGL-Organisationsplan	193

6. DGG-Organisationsplan	194

Vorträge **Seite**

Plenarveranstaltung
Unger, J.G. 3
Von Schlippenbach, V. 4
Rojas, A. 5

Technik
„Energieeinsatz im Gewächshaus I“
V01 Tantau, H.J. 6
V02 Meyer, J. 7
V03 Binder, K. 8
V04 Bredenbeck, H. 9

Gemüsebau/Obstbau
„Nutzung genetischer Vielfalt“
V05 Nothnagel, T. 10
V06 Hornig, R. 11
V07 Lankes, C. 12
V08 Schuster, M. 13

Phytomedizin
„Phytomedizin I“
V09 Reiß, K. 14
V10 Aponte, J. 15
V11 Heitmann, B. 16
V12 Marx, P. 17

Gemüsebau/Baumschule
„Stress- und Entwicklungsphysiologie gartenbaulicher Kulturen I“
V13 Brohm, D. 18
V14 Fricke, A. 19
V15 Graf, W. 20
V16 Schaller, J. 21

Phytomedizin
„Phytomedizin II“
V17 Mucha-Pelzer, T. 22
V18 Rohr, F. 23
V19 Koch, E. 24
V20 Menke, S. 25

Technik
“Messverfahren”
V21 Rocksch, T. 26
V22 Fröhling, A. 27
V23 Grzegorzewski, F. 28
V24 Matsushima, U. 29

Obstbau
„Fruchtqualität“
V25 Matthes, A. 30
V26 Kockerols, M. 31
V27 Stumpf, W. 32

V28 Wulf, J.S. 33

Zierpflanzenbau/Baumschule
„Stress- und Entwicklungsphysiologie gartenbaulicher Kulturen II“
V29 Spinarova, S. 34
V30 Graf, W. 35
V31 Rump, K. 36
V32 Zerche, S. 37

Ökonomie
„Vermarktung und Wertschöpfungsketten“
V33 Becker, A. 38
V34 Faber, A. 39
V35 Riedel, B. 40
V36 Ruhm, G. 41

Phytomedizin
„Phytomedizin III“
V37 Koch, T. 42
V38 Schmitt, A. 43
V39 Palmisano, M. 44
V40 Adarkwah, C. 45

Technik/Zierpflanzenbau
„Energieeinsatz im Gewächshaus II“
V41 Schmidt, U. 46
V42 Bettin, A. 47
V43 Wartenberg, S. 48
V44 Huber, C. 49

Obstbau
„Ertragssicherung“
V45 Kunz, A. 50
V46 Zoth, M. 51
V47 Hunsche, M. 52
V48 Eichert, T. 53

Baumschule/Garten und Landschaft
„Gehölproduktion und Verwendung“
V49 Förster, N. 54
V50 Bohne, H. 55
V51 Domurath, N. 56
V52 Langer, J. 57

Ökonomie
„Betriebswirtschaft“
V53 Dirksmeyer, W. 58
V54 Dister, M. 59
V55 Hoffmann, H. 60
V56 Pietzsch, M. 61

Gemüsebau/Obstbau
„Resistenz und Anbaupotenziale“
V58 Brunner, P. 62

V59 Lehmann, C. 63
V60 Böhme, M. 64

Garten und Landschaft/Ökonomie/Phytomedizin
„Moderne Gehölzverwendung und deren Probleme“
V61 Balder, H. 65
V62 Jäckel, B. 66
V63 Jäckel, B. 67
V64 Schiffel, A. 68

Gemüsebau
„Düngung im Gemüsebau“
V65 Fiedler, K. 69
V66 Bucher, A. 70
V67 Laber, H. 71
V68 Neuweiler, R. 72

Ausbildung/Beratung und Ökonomie
„Sozioökonomik“
V69 Becker, A. 73
V70 Matthes, J. 74
V71 Ohmayer, G. 75

Poster **Seite**

Baumschule
B01 Doil, A. 79
B02 Graf, W. 80
B03 Irrgang, S. 81
B04 Blievernicht, A. 82

Obstbau
„Phytomedizin / Scharka bei Zwetschen“
O01 Mühlberger, L. 83
O02 Lichtenegger, L 84
O03 Hadersdorfer, J. 85

Obstbau
„Qualitätsmanagement“
O04 Schmitz-Eiberger, M. 86
O05 Stajnko, D. 87
O06 Kong,T. 88
O07 Rocksch, T. 89

Obstbau
“Biotechnologie / In-vitro Vermehrung”
O09 Paskas, K. 90
O10 Ibraheem, Y. 91
O11 Grell, L. 92
O12 Böttcher, K. 93

Obstbau
“Nacherntephysiologie”
O13 Neuwald, D.A. 94
O14 Hassenberg, K. 95
O15 McCormick, R. 96
O16 Kittemann, D. 97
O17 Wang, R. 98
O18 Blanke, M. 99

Obstbau
“Ertrags- und Stressphysiologie”
O19 Solomankhin, A. 100
O20 Saied, A.S. 101
O21 Buerling, K. 102

Phytomedizin
P01 Gärber, U. 103
P02 Meiners, J. 104
P03 Ryschawy, K. 105
P04 Beran, F. 106
P05 Schmitt, A. 107
P06 Lienicke, A. 108
P07 Scholz, A. 109

P08 Kaross, M. 110
P09 Welke, B. 111
P10 Bandte, M. 112
P11 Liebe, S. 113
P12 Holzmann, A. 114
P13 Wiesner, M. 115

Technik
T01 von Elsner, B. 116
T02 Wilshusen, S. 117
T03 Graf, W. 118
T04 Dannehl, D. 119
T05 Menke, S. 120
T06 Neidhardt, S. 121
T07 Bornwaßler, T. 122
T08 Gruda, N. 123
T09 Zierer, R. 124
T10 Fuljahn, S. 125
T11 Herppich, W.B. 126
T12 Matsushima, U. 127
T13 Geyer, M. 128
T14 Praeger, U. 129
T15 Rath, T. 130

Garten und Landschaft
L01 Neugebauer, L. 131
L02 Zander, M. 132
L03 Riedel, H. 133
L04 Regos, I. 134
L05 Arndt, N. 135

Gemüsebau
G01 Huyskens-Keil, S. 136
G02 Perez Rodriguez, C.P. 137
G03 Koltermann, D. 138
G04 Böhme, M. 139
G05 Lissek-Wolf, G. 140
G06 Kabakeris, T 141
G07 Kanso, F. 142
G08 Jeschke, M. 143
G09 Lohr, D. 144
G10 Böhme, M. 145
G11 Wissemeier, A.H. 146
G13 Rather, K. 147
G14 Paschold, P.J. 148
G15 Samak, A. 149
G16 Jordans, H. 150
G17 Seidel, S. 151
G18 Naguyet, N.T.M. 152
G19 Vasylenko, E. 153
G20 Buck, M. 154

G21 Zoll, N. 155
G22 Schäufele, K. 156
G23 Cetin, F. 157
G24 Nerlich, K. 158
G25 Giri, H.N. 159
G26 Mittemeyer, I. 160
G27 Abdullateef, S. 161
G28 Baniya, N. 162
G29 Kleber, J. 163
G30 Rietschel, S. 164

Ökonomie
Oe01 Schiffel, A. 165
Oe02 Kaim, E. 166

Zierpflanzenbau
„Züchtung und in-vitro-Kultur von Zierpflanzen“
Z01 Olbricht, K. 167
Z02 Grieger, P. 168
Z03 Pohlheim, F. 169
Z04 Seyring, M. 170

Zierpflanzenbau
„Ressourcennutzung in der Zierpflanzenproduktion“
Z05 Haas, H.P. 171
Z06 Kadner, R. 172
Z07 Amberger-Ochsenbauer, S. 173
Z08 Graf, W. 174

Zierpflanzenbau
„Physiologie, Qualität und Stresstoleranz“
Z09 Kraft, H. 175
Z10 Graf, W. 176
Z11 Neumaier, D. 177
Z12 Heienbrock, J. 178
Z13 Storm, A. 179

Workshop
WS Bokelmann, W. 180

Workshop Zierpflanzenbau
WS Drüge. U. 181
WS Hincha, D.K. 182
WS Boehm, R. 183

Workshop Obstbau
WS Schuster, M. 184
WS Strissel, T. 185

Vorträge

Invasive Arten - Bedeutung, Folgen und Herausforderungen für Gesetzgeber, Forschung und Handel

J.G.Unger
Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit im Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Messeweg 11/12, D-38106 Braunschweig, Jens-Georg.Unger@jki.bund.de

Eine Folge der Globalisierung von Pflanzenproduktion und Pflanzenhandel ist die zunehmende Verschleppung von Arten in „neue Lebensräume“. Oft verhalten sich diese unauffällig, manchmal verursachen sie aber große Schäden und werden dann als invasive (gebietsfremde) Arten bezeichnet, besonders wenn sie neben wirtschaftlichen Schäden auch die Biodiversität und Umwelt beeinträchtigen. Aktuelle Beispiele demonstrieren nicht nur das Schadpotenzial invasiver Arten sondern auch die Vielfalt oft neuer Einschleppungswege sowie die Schwierigkeit ihre weitere Verbreitung in Europa zu verhindern oder sie wieder auszurotten. Wichtige Verschleppungswege im Bereich Pflanzen fallen in den Gartenbaubereich (Jungpflanzen, Obst und Gemüse, Schnittblumen, Gehölze). In der global vernetzten Jungpflanzenproduktion kann die gesamte Sparte durch neue invasive Arten sofort und erheblich direkt durch Schäden oder indirekt durch Einfuhrbeschränkungen betroffen sein, aber auch die Verwendung invasiver (Zier-)Pflanzenarten wird als Problem anerkannt.

Die Forschung ist gefordert, Risiken frühzeitig zu erkennen, Gesetzgeber, Kontrollbehörden und die Wirtschaft über die Gefahren zu informieren und Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Methoden zur Früherkennung der Organismen z.B. neue Fallenarten oder Diagnosemethoden sind ein wichtiger Beitrag der Forschung zu effektiven Gegenmaßnahmen.

Der Gesetzgeber muss rechtzeitig und ggf. vorsorglich technisch gerechtfertigte Maßnahmen erlassen. Für Deutschland heißt dies vor allem im Verbund der EU die Richtlinie 2000/29/EG fortlaufend an aktuell auftretende Risiken anzupassen und EU-Entscheidungsprozesse zu Notmaßnahmen aktiv mit zu gestalten. Gleiches gilt für die Internationale Standardsetzung, um künftig für angemessene Rahmenbedingungen auf globaler Ebene zu sorgen.

Die Produktion und der Handel sollten die Gefahren der Ein- und Verschleppung von invasiven gebietsfremden Arten ernst nehmen und insbesondere auch bei Zulieferungen großen Wert auf die Gesundheit der Pflanzen und professionelle Produktionsbedingungen in Hinblick auf Qualität und Hygiene legen sowie auf die Verwendung von bekanntermaßen invasiven Pflanzenarten verzichten.

Bedeutung von High-Value Crops für Entwicklungs- und Schwellenländer: Hindernisse auf dem Weg zum Markt

Vanessa von Schlippenbach
DIW Berlin, Abteilung Informationsgesellschaft und Wettbewerb,
Mohrenstr. 58, 10117 Berlin, vschlippenbach@diw.de

Die ganzjährige Versorgung mit frischem Obst und Gemüse wird für Konsumenten in Industrieländern immer wichtiger. Aber auch in Schwellenländern hat das Erstarken einer zahlungskräftigen Mittelschicht die Nachfrage nach höherwertigen Lebensmitteln erhöht. Vor dem Hintergrund dieser veränderten Konsumgewohnheiten entwickelte sich die gartenbauliche Produktion mittlerweile zu einem der weltweit dynamischsten Agrarsektoren. Da insbesondere Entwicklungs- und Schwellenländern mit Blick auf die hohe Arbeitsintensität im Gartenbau komparative Vorteile aufweisen, verzeichnen sie neben einem wachsenden Inlandsabsatz vor allem einen deutlichen Anstieg der Exporte von so genannten high-value crops. Der Gartenbau birgt daher für Entwicklungs- und Schwellenländer ein erhebliches Potential, um sowohl landwirtschaftliche Einkommen zu steigern als auch die ländliche Armut zu reduzieren.

Die Struktur agrarischer Märkte in Entwicklungs- und Schwellenländern hat sich in den letzten Jahrzehnten allerdings stark verändert. Neben Liberalisierungs- und Privatisierungstendenzen ist hier vor allem die zunehmende Konsolidierung auf den verschiedenen Stufen der agrarischen Wertschöpfung zu nennen. Darüber hinaus sind die Produzenten im Zuge der Internationalisierung zunehmend vom Einzelhandel in den Industrieländern abhängig. Dies scheint die Machtverhältnisse entlang der Wertschöpfungskette zu Gunsten der Abnehmer, die oftmals in Industrieländern beheimatet sind, umgekehrt zu haben. Die hohe Nachfragekonzentration schränkt die Handlungsoptionen der Produzenten ein und schwächt somit deren Verhandlungsposition. Hinzu kommt die wachsende Bedeutung privater Standards in Wertschöpfungsketten, die ebenfalls die Gefahr bergen, bilaterale Abhängigkeiten zu verstärken und die Produzenten auf den vorgelagerten Stufen auszubeuten.

Herausforderungen für den Agrar- und Gartenbausektor Chiles. Perspektiven internationaler Zusammenarbeit in Forschung und Lehre

A. Rojas

Prof. Dr. Alvaro Rojas,

Chilenische Botschaft, Mohrenstr 42, D – 10117 Berlin

arojas@echile.de

Wenn man die Zahlen des Fruchtexport Chiles der letzen 25 Jahre miteinander vergleicht (1980/1981 267.000 Tonnen; 2007/2008 2.351.121), kann man darauf schließen, dass etwas Entscheidendes auf technologischer, unternehmerischer und wirtschaftlicher Ebene passiert sein muss.

Eine Vielzahl von Faktoren unterschiedlichster Natur führte zu diesem bemerkenswerten Anstieg: Hierzu gehören unter anderem: a) Die internationale Öffnung der chilenischen Wirtschaft ab der zweiten Hälfte der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts; b) die exzellenten agroklimatischen Bedingungen des Landes; c) das hohe Niveau der Pflanzengesundheit, das sich aus einem aktiven Politikfeld und der „Insellage“ des Landes (Gebirgskette der Anden, Pazifischer Ozean und Wüstengebiete im Norden des Landes) ergibt; d) die Fähigkeit zu Innovation und Entwicklung der Unternehmer dieses Sektors; e) die Fortschritte im Bereich der Exportinfrastruktur (Verpackung, Kühlung, Autobahnen, Häfen) und der Logistik und f) die solide Beziehung zwischen öffentlichem und privatem Sektor, die in diesem Industriezweig entstanden ist.

Die chilenische Landwirtschaft, welche innerhalb des weltweiten Obst- und Früchteanbaus eine wichtige Rolle spielt, benötigt, um diese Stellung in einem solch umkämpften Bereich beibehalten zu können, dauerhaften Einsatz im Bereich der Innovation – nicht nur im Produktionsbereich, sondern auch in der Nachbereitung der Ernte, innerhalb der Logistik, beim Transport und bei der Vermarktung. Für diese Arbeit braucht die chilenische Landwirtschaft erstklassige wissenschaftliche Partner, um gemeinsam diese neuen Herausforderungen anzugehen. Die Phase der Annahme und Anpassung von Technologie, welche von Chile während des anfänglichen Stadiums der Entwicklung überwiegend benutzt wurde, ist mittlerweile abgeschlossen. Die Phase der Innovation hat begonnen.

ZINEG, das Niedrigenergiegewächshaus, ein systemorientierter Ansatz

H.-J. Tantau[1)], J. Meyer[2)], U. Schmidt[3)] und B. Beßler[4)]

[1)] Leibniz Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, tantau@bgt.uni-hannover.de

[2)] Technische Universität München, Fachgebiet Technik im Gartenbau, Dürnast 4, 85354 Freising

[3)] Humboldt-Universität Berlin, FG Technik im Gartenbau, Hellriegelstr. 6, 14195 Berlin

[4)] Landwirtschaftskammer Niedersachsen, LVG Ahlem, Heisterbergallee 12, 30453 Hannover

Zur Beheizung und Klimatisierung der Gewächshäuser ist (bisher) ein relativ hoher Aufwand fossiler Energie erforderlich. Damit verbunden sind entsprechende CO_2-Emissionen. Durch verschiedene energiesparende Maßnahmen konnte in den zurückliegenden Jahren der Energieverbrauch etwa halbiert werden von ca. 80 l Öläquivalent pro m^2 Gewächshausgrundfläche und Jahr vor der ersten Energiekrise auf ca. 40 l pro m^2 heute (für Warmhauskulturen).

Gesamtziel des Verbundvorhabens ZINEG ist es, den Verbrauch fossiler Energie und damit die (fossilen) CO_2-Emissionen für die Pflanzenproduktion in Gewächshäusern möglichst auf Null zu reduzieren. Dieses ehrgeizige Ziel ist mit einem systemorientierten Ansatz im Zusammenwirken technischer Innovationen mit kulturtechnischen Maßnahmen zu erreichen.

Bei der Entwicklung und Auswahl von Lösungsansätzen zur Wärmedämmung der Gewächshaushüllflächen muss neben der erwünschten Wärmedämmung auf eine hohe Lichtdurchlässigkeit geachtet werden. Jedes Prozent Lichtminderung wirkt sich negativ auf die Pflanzenproduktion aus. Deshalb kommen nur Lösungsansätze infrage, die gegenüber Einfachverglasung möglichst keine zusätzliche Lichtminderung verursachen. Zusätzlich wird ein mehrlagiger Energieschirm eingesetzt. Am Tage bei Sonneneinstrahlung sollten die Gewächshäuser möglichst lange geschlossen betrieben werden, um die Solarenergie optimal zu nutzen und um möglichst lange CO_2 düngen zu können. Damit sind deutliche Ertragssteigerungen möglich. Mittels energiesparender Regelstrategien soll der Energie-verbrauch weiter reduziert werden. Die Auswirkung dieser Maßnahmen auf die Pflanzen-produktion muss durch pflanzenbauliche Untersuchungen erfasst werden, um Grenzen aufzeigen zu können.

Erdwärmenutzung zur Gewächshausbeheizung

J. Meyer
Fachgebiet Technik im Gartenbau, Technische Universität München,
Dürnast 4, D-85354 Freising
joachim.meyer@wzw.tum.de

Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens wird in Neustadt-Glewe ein Konzept zur CO_2-neutralen Beheizung einer Gewächshausanlage untersucht und bewertet. Die Nutzung der Restwärme der Erdwärme-Anlage ermöglicht im Betrieb Baumgärtner Gartenbau eine vollkommen CO_2-neutrale Energieversorgung. Bei den heutigen und zukünftig sicher noch steigenden Energiepreisen ist dieses wirtschaftlich sehr bedeutsam und ein erheblicher Beitrag zum Umweltschutz.
Zur Wärmeversorgung wird aus dem Rücklauf der Erdwärmeanlage die Heizwärme mit einer Temperatur von maximal ca. 60 °C ausgekoppelt und dem Gewächshaus über eine Bodenheizung sowie über Luftheizer zugeführt. Als Gewächshaus wurde ein hochmodernes Folienhaus gewählt. Das Gewächshaus ist zur Energieeinsparung doppelt bedacht und zusätzlich mit sehr guten Energieschirmen sowie teilweise mit Verdunklung und Belichtung ausgestattet.
Vor Projektbeginn wurden in umfassenden Simulationsrechnungen die durch die Bauart bedingten (zu erwartenden) Energieeinsparungen berechnet. In der am besten isolierten Variante wird mit einer Energieeinsparung von mindestens 65 % im Vergleich zu einem ungedämmten Gewächshaus gerechnet. Im Vortrag werden Simulationsergebnisse und bis dahin gewonnene erste Messergebnisse dargestellt.

Ausblick

Neben der energie- und klimatechnischen Bewertung der Gewächshausanlage erfolgt zum Abschluss des Projektes auch eine ökonomische Bewertung der Abwärmenutzung sowohl für den Gartenbaubetrieb als auch für den Erdwärmeanlagenbetreiber.
Das Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz befördert.

Aufbau einer Informationsplattform zur Förderung des effizienten Energieeinsatzes im Gartenbau

K. Binder[1], G. Harring[2] und J. Winkhoff[3]

[1]Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), Godesberger Allee 142-148, D-53175 Bonn

zvg.binder@g-net.de

[2]Bundesverband Zierpflanzen (BVZ) im ZVG, Godesberger Allee 142-148, D-53175 Bonn

[3]Fachgruppe Gemüsebau im Bundesausschuss Obst und Gemüse (BOG),

Claire-Waldoff-Straße 7, D-10117 Berlin

Anfang Juli 2008 startete das Projekt „Aufbau einer Informationsplattform zur Förderung des effizienten Energieeinsatzes im Gartenbau“. Im Zentrum steht der Austausch von Informationen über den effizienten Energieeinsatz zwischen Wissenschaft und Praxis sowie das Aufzeigen beispielhafter und nachhaltiger Lösungen für den Gartenbau. Die dafür zu entwickelnde Internetplattform ist ein Zusatzmodul des Gartenbauinformationssystems hortigate und wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gefördert. Träger ist der Zentralverband Gartenbau (ZVG) e.V., der damit aktiv den Wissenstransfer fördert.

Unter www.energieportal-hortigate.de sind nun seit Ende Dezember 2008 die ersten Beiträge zum effizienten Energieeinsatz im Gartenbau veröffentlicht. Die pdf-Dokumente sind kostenfrei recherchier- und abrufbar. Zurzeit liegt der Schwerpunkt auf Berichten zu Energiesparmaßnahmen, Energieträgern, Förderprogrammen und -maßnahmen sowie Gesetzen und Verordnungen rund ums Thema Energie. Zudem werden Nachrichten und Studien veröffentlicht sowie Pilot- und Leuchtturmprojekte vorgestellt.

Durch die neue Plattform, die inhaltlich ständig weiter wächst, wird der Wissenstransfer verbessert und es werden beispielhafte und nachhaltige Lösungen für den Gartenbau aufgezeigt. Auf der Startseite werden automatisch die aktuellsten Meldungen aus den Kategorien dargestellt. Somit ist es möglich sich schnell einen aktuellen Überblick zu verschaffen. Zudem steht eine umfangreiche Suche zur Verfügung.

Zum Start der Plattform befinden sich rund 130 Beiträge in der Datenbank. Zum Ende der Projektlaufzeit (Dezember 2009) soll durch die Plattform ein umfangreicher Überblick zum Stand des Wissens zum effizienten Energieeinsatz im Gartenbau vorliegen.

Einsatz von Latentspeichern zur Solarenergienutzung im Gartenbau

Henning Bredenbeck
Fachhochschule Erfurt, Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst
Postfach 450 155, 99051 Erfurt
bredenbeck@fh-erfurt.de

Mit steigenden Energiepreisen steigt auch das Interesse an der Nutzung von alternativen Energien wieder an. Dazu gehört auch die Solarenergie. Dazu wurden in den 1970iger und 1980iger Jahren im In- und Ausland zahlreiche Forschungsvorhaben durchgeführt, deren Ergebnisse in der Folgezeit häufig wieder in Vergessenheit gerieten. Ein wesentliches Problem bei der Verwendung der Solarenergie ist der Zeitunterschied zwischen Solarangebot und Heizbedarf. Dieses macht die Verwendung von effektiven und preisgünstigen Wärmespeichern erforderlich. Latentspeicher sind in der letzten Zeit wieder in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Sie finden mittlerweile eine weit verbreitete Verwendung in vielen Bereichen des täglichen Lebens.

Im vorliegenden Vorhaben soll die Leistungsfähigkeit von Latentspeichermaterialien (PCM) für den Einsatz im Gewächshaus untersucht werden. Es wird dabei von Tag-Nachtspeicherung ausgegangen. Am Tage soll der Latentspeicher mit überschüssiger Solarwärme aus dem Gewächshaus geladen und diese nachts wieder abgeben werden. Für den ersten Versuch wurde das handelsübliche Material RUBITHERM SP22A17 verwendet. Es handelt sich um eine Salzmischung; der Phasenwechsel verläuft im Bereich um 22°C; die Schmelzwärme beträgt 37,5 Wh/kg. Das Material ist in Aluplatten der Größe 450 x 278 x 10 mm (LxHxDicke) eingebracht; jede dieser Platten enthält 1 kg PCM. Je m^2 Gewächshausgrundfläche sind 4 Platten vorgesehen; das ergibt für die 91 m^2 große Versuchsparzelle 366 Platten. Diese sind in einem Kasten der Größe 450x70x45 cm (L x B x H) parallel angeordnet, und werden in Längsrichtung angeströmt. Das Laden und Entladen erfolgt über einen Ventilator mit einem Luftstrom von ca. 2000m^3/h. Dabei wird eine Temperaturdifferenz von ca. 4 K zwischen Phasenwechseltemperatur und Luftstrom angestrebt. Erste Messungen zeigen Probleme mit den Wärmeübergängen zwischen Ladeluft und PCM. Offensichtlich verläuft der Wärmetransport ins innere des PCM´s zu langsam. Auch sind die Druckverluste höher als erwartet. Weitere Messungen sollen Optimierungsansätze liefern. Das Vorhaben wird von der BLE gefördert. FKZ: BLE 28-1-53.005-06

Evaluierung genetischer Ressourcen von *Daucus carota* L. als Quelle gesundheitsfördernder Inhaltsstoffe

T. Nothnagel[1], R. Baranski[3], R. Carle[4], D. Grzebelus[3], D. Kammerer[4], M. Kramer[4], M. Leja[3], A. Maksylewicz-Kaul[3], H. Schulz[2], J. Schulz-Witte[2] und D. Ulrich[2]

[1] Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen und Obst und [2] Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Julius Kühn-Institut, Erwin Baur Str. 27, D-06484 Quedlinburg, thomas.nothnagel@jki.bund.de

[3]Department of Genetics, Plant Breeding and Seed Science, University of Agriculture in Krakow, Al. 29 Listopada 54, 31425 Krakow, Poland

[4]Institut für Nahrungsmittelwissenschaft und Biotechnologie, LS Lebensmittel pflanzlicher Herkunft, Universität Hohenheim, August von Hartmann Str. 3, D-70599 Stuttgart

Das 2008 initiierte bi-nationale Forschungsprojekt ist zunächst darauf orientiert, die genetische Variabilität von Möhrengenotypen hinsichtlich ihrer Profile an gesundheits-fördernden Inhaltsstoffen zu evaluieren. Dabei sollen Genotypen mit unterschiedlicher Wurzelfarbe und möglichst hohen Gehalten an gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen (z. B. Carotin, Lycopin, Anthozyan) selektiert werden. Darüber hinaus sollen Genotypen die Polyacetylene im erhöhten Umfang exprimieren, hinsichtlich ihres Potentials als phyto-pharmazeutisches Rohmaterial näher untersucht werden (antikanzerogenes Potential). Die Inhaltstoffprofile werden mittels HPLC-MS sowie Micro-Raman-Spectroskopie erfasst. Parallel soll mittels molekularer Markertechnologien, die genetische Diversität von Wild- und Kulturformen abgeschätzt werden. Die molekularen Marker werden, zusammen mit den Daten aus den agronomischen und chemisch-analytischen Untersuchungen, für eine Assoziationsstudie genutzt. Darüber hinaus werden Methoden zur adsorptiven Anreicherung pharmakologisch relevanter Möhren-Inhaltsstoffe entwickelt. Diese Technologien können auch zur Entbitterung von Möhrenverarbeitungsprodukten angewendet werden.

Inzwischen wurden 200 *Daucus* Herkünfte (Wild- und Kulturformen) hinsichtlich morphologischer und agronomischer Merkmale evaluiert. Methodische Vorarbeiten für die Bestimmung der Inhaltsstoffprofile von Einzelpflanzen sowie die Probenvorbereitung sind abgeschlossen. Die Analysen zur Bestimmung der Inhaltstoffprofile laufen noch.

Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem bis 2011 laufenden Projekt werden vorgestellt.

Das Projekt wird durch die DFG (Schu 566/10-1) sowie dem MNiSW (Polish Ministry of Science and Higher Education, No.97/N-DFG/2008/0) gefördert.

Ergebnisse aus einem deutsch-estnischen Sorten- und Anbauversuch zu Kultursanddorn

R. Hornig[1], F. Höhne[2] und M. Jalakas[3]

[1]LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern/S-H GmbH, Beratungsbüro Schwerin, Waldschulweg 2, D-19061 Schwerin, rhornig@lms-beratung.de

[2]Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Kompetenzzentrum für Gartenbau, Dorfplatz 1, D-18276 Gülzow

[3]Estonian University of Life Sciences, Institute of Agricultural and Environmental Science, Kreutzwaldi 5, EST-51014 Tartu

Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) ist eine weit verbreitete Gattung in Eurasien. Er ist auch im Ostseeraum heimisch. In Mecklenburg-Vorpommern blickt man inzwischen auf 30-jährige Erfahrungen im Anbau von Kultursanddorn zurück. Aufgrund vielseitiger Verwertungsmöglichkeiten hat sich Sanddorn in den vergangenen Jahren zu einer zukunftsträchtigen Nischenkultur entwickelt. Heute beträgt die Anbaufläche in Mecklenburg-Vorpommern 135 Hektar. In Estland wird Sanddorn auf einer Fläche von 200 Hektar angebaut. Im Herbst 2004 wurde im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Estland ein Sortenversuch zu Sanddorn angelegt.

Ziel des Versuchsvorhabens ist die vergleichende Prüfung von 12 bekannten und neuen weiblichen Kultursanddornsorten (Herkünfte aus Deutschland [7] und Russland [5]) auf ihren Anbauwert in Mecklenburg-Vorpommern und Estland. In Mecklenburg-Vorpommern erfolgt die Sortenprüfung auf drei, in Estland auf einem Standort. Darüber hinaus wird die Eignung der Sorten für verschiedene Erntemethoden geprüft.

Auf den Standorten in Mecklenburg-Vorpommern wuchsen die deutschen Sorten stärker als die russischen. In Estland wurden die deutschen Sorten im Januar 2007 durch Frost mittel bis stark geschädigt. Sie konnten sich aber aus dem unbeschädigt geblieben Wurzelbereich wieder vollständig regenerieren. In Mecklenburg-Vorpommern traten bei fast allen Sorten Gesundheitsprobleme auf. An erkrankten Astpartien bzw. vollständig abgestorbenen Pflanzen wurde der Pilz *Verticilium dahliae* nachgewiesen. Ob dieser Pilz der alleinige Verursacher der Erkrankung ist, bleibt vorläufig noch offen. Im Jahr 2007 waren die gesund gebliebenen Sträucher auf zwei Standorten in Mecklenburg-Vorpommern und in Estland erstmalig erntewürdig. Die Versuchsergebnisse geben deutschen und estnischen Sanddornanbauern wichtige Entscheidungshilfen für die Neuanlage von Kultursanddornplantagen.

Ertragsbildung von *Stevia rebaudiana* an Standorten in den gemäßigten Breiten

C. Lankes[1] und R. Pude[2]

[1]Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz - Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn; lankesc@uni-bonn.de

[2]Lehr- und Forschungsstationen, Campus Klein-Altendorf, Klein-Altendorf 2, D-53359 Rheinbach

Das natürliche Verbreitungsgebiet von *Stevia rebaudiana* Bertoni, einer ausdauernden Kurztagpflanze, die wegen ihrer hochwertigen, natürlichen Süßstoffgehalte im Blatt geschätzt wird, liegt in den Subtropen mit einer jährlichen Durchschnittstemperatur von 21°C und Jahresniederschlägen von 1500 bis 1600 mm. Dagegen sind die gemäßigten Breiten Mitteleuropas geprägt durch eine Jahresdurchschnittstemperatur von ungefähr 9°C und 600 mm jährliche Niederschläge. Diese starken Abweichungen in den Standortbedingungen stellten eine Herausforderung für Anbauversuche unter Freilandbedingungen dar. Da diese Kurztagpflanze allerdings unter Langtagbedingungen höhere Blatterträge mit höheren Süßstoffgehalten entwickelt, schienen die Wachstumsbedingungen an den Versuchsstandorten, die während zwei Drittel der Vegetationszeit durch Langtagbedingungen gekennzeichnet sind, nutzbares Ertragspotential zu bieten. Dies wurde in fünfjährigen Anbauversuchen geprüft.

Dabei waren starke Jahresschwankungen mit Krauttrockenmasse-Erträgen von 30 bis 113 dt/ha zu verzeichnen, die zum Teil deutlich über den von anderen Standorten in Südeuropa, Südamerika und Asien berichteten Werten von 30 bis 70 dt/ha lagen. *Stevia rebaudiana* erwies sich als relativ widerstandsfähig gegenüber hohen Temperaturen und Trockenheit, während niedrige Temperaturen und Nässe, durch Begünstigung von *Sklerotinia*-Infektionen deutliche Ertragseinbußen zur Folge hatten. Ein Anbau im Folientunnel führte zu Ertragssteigerung, erlaubte jedoch keine Überwinterung. Der höchste Krautertrag wurde bei einer Pflanzdichte von nur 8 Pflanzen je m² erreicht. Die geprüften Düngevarianten (KAS, Stallmist, Agrobiosol, KMg, KAS+KMg) sowie Behandlungen mit Pflanzenstärkungsmitteln hatten keine Auswirkungen auf die Ertragsparameter. Dagegen waren bei einem Anbau an einem Standort mit nährstoffarmem Boden Ertragssteigerungen zu beobachten. Nach einem schwachen Anfangswachstum setzte ab Ende Juli bei abnehmender Tageslänge eine beschleunigte Entwicklung ein. Daraus ist zu schließen, dass die wuchsfördernde Wirkung der Langtagbedingungen von Mai bis Juni noch nicht ausgeschöpft wurde.

Nutzung von Wildarten in der Süß- und Sauerkirschzüchtung

M. Schuster[1], E. Hoberg[2] und W. Schütze[2]

[1]Institut für Zuchtmethodik an gartenbaulichen Kulturen und Obst, Julius Kühn-Institut,
Pillnitzer Platz 3a, D-02613 Dresden
mirko.schuster@jki.bund.de

[2] Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, JKI,
Erwin-Baur-Straße 27, D-06484 Quedlinburg

Artkreuzungen können den Genpool von Süß- und Sauerkirschen erweitern und zur züchterischen Weiterentwicklung entscheidend beitragen. Für die Kirschenzüchtung wurden in der Vergangenheit meist nur Artkreuzungen zwischen Süß- und Sauerkirschen beschrieben. Zur Verbesserung der Frostresistenz von Sauerkirschen erfolgten in der UdSSR und in Kanada Kreuzungen mit *P. fruticosa*. Bei der Züchtung neuer Sorten bei Süß- und Sauerkirsche stehen die Fruchtqualität und die Resistenz gegenüber biotischen und abiotischen Schadfaktoren bei einem stabilen Ertragsniveau im Mittelpunkt der Arbeiten. Mit Hilfe von Artkreuzungen sollen neue Eigenschaften für die Kirschenzüchtung nutzbar gemacht werden. Ein Sortiment von 7 Wildarten wurde auf ihre Resistenz gegenüber der Sprühfleckenkrankheit, *Blumeriella jaapii*, und auf ihren Gehalt an Anthocyanen untersucht. Die meisten Kirscharten sind resistent gegenüber dem Erreger des Sprühfleckenpilzes. In der Zusammensetzung der Anthocyankomponenten und in ihrem quantitativen Gehalt wurden große Unterschiede zwischen den untersuchten Arten gefunden. Als neue Resistenzquellen gegenüber dem Sprühfleckenpilz wurden die diploiden Wildart, *P. canescens*, für die Süßkirsche und die tetraploiden Art, *P. maackii*, für die Sauerkirsche ausgewählt und in Kreuzungsansätzen genutzt. Gegenwärtig werden die Nachkommen der ersten Rückkreuzungsgenerationen (BC_1) auf ihre Resistenz geprüft. Im Ergebnis dieser Untersuchungen soll die Vererbung der Resistenz gegenüber *B. jaapii* beschrieben werden, um in weiterführenden Arbeiten molekulare Marker für dieses Merkmale entwickeln zu können. *P. maackii* besitzt das breiteste Spektrum an Anthocyankomponenten von den untersuchten Kirscharten. Neue, in der Sauerkirsche nicht vorkommende, Anthocyane konnten in F_1-Pflanzen, *P. cerasus* x *P. maackii*, nachgewiesen werden. Zukünftige Studien sollen die Bedeutung der verschiedenen Anthocyankomponenten für die Saftfarbe und Farbstabilität untersuchen. Auch muss die Bedeutung der bioaktiven Wirkung der enthaltenen Anthocyane für die menschliche Ernährung genauer geklärt werden.

EU-Harmonisierung von Rückstandshöchstmengen - Fluch oder Segen?

K. Reiß und P. Simon
Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, D-63477 Maintal
karin.reiss@syngenta.com, peter.simon@syngenta.com

Der Beitrag beschäftigt sich mit den Folgen der EU - Harmonisierung von Rückstandshöchstgehalten (so der neue Begriff für Höchstmengen) für Verbraucher, für Produzenten von Lebensmitteln, für die Vermarktung und den Lebensmitteleinzelhandel.

Bis 2008 galt in allen Mitgliedstaaten der EU ein eigenes Rückstandsrecht; EU-weite Harmonisierung wurde nur für einen Teil der Wirkstoffe erreicht. Die Rückstandshöchstgehalte für die nicht harmonisierten Wirkstoffe sind von den EU-Mitgliedstaaten nach unterschiedlichen Verfahren für unterschiedliche Anwendungen festgesetzt worden. Unterschiedliche Werte führten dazu, dass Ware im Erzeugerland den Vorschriften entsprach, in Nachbarländern aber die dort erlaubten Höchstgehalte überschreiten konnte. Viele negative Schlagzeilen verunsicherten die Verbraucher, die mit Überschreitung von Höchstgehalten oft eine Gesundheitsgefährdung verbinden. Die neuen EU – Rückstandshöchstgehalte, die am 1.9.2008 in Kraft traten, gelten in allen Mitgliedsstaaten.

Höchstgehalte sollen nie höher sein, als für die Zulassung einer Anwendung unbedingt notwendig. Bei der Festlegung stehen die sehr unterschiedlichen Verzehrgewohnheiten in den EU Mitgliedsstaaten sowie die besonderen Bedürfnisse von Kindern und älteren Menschen im Vordergrund. Das hohe Schutzniveau muss für das chronische und das akute Risiko nachgewiesen sein. Alle neuen Höchstgehalten wurden von der EFSA umfassend geprüft und als sicher bewertet. Seit Beginn der harmonisierten Prüfung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in der Europäischen Union (Richtlinie 91/414/EWG) ist die Zahl der in der EU in zugelassenen Mitteln enthaltenen Wirkstoffe von mehr als 700 im Jahr 1994 auf heute unter 400 gesunken. Dabei wurden viele nicht mehr benötigte Stoffe aber auch viele Wirkstoffe mit gesundheitlich bedenklichen Eigenschaften vom Markt genommen. Die Harmonisierung erleichtert den Handel mit Lebensmitteln und schafft für den Verbraucher mehr Transparenz und Vertrauen. Im Zuge der Harmonisierung wurden Höchstgehalte für neue oder bisher nicht als Pflanzenschutzmittel betrachtete Wirkstoffe gesetzt, einige Höchstgehalte wurden angehoben, andere auf die für tatsächliche Anwendungen notwendigen Gehalte gesenkt oder auf die Bestimmungsgrenze gesetzt, wenn es aus gesundheitlicher Sicht notwendig war oder wenn keine Zulassung mehr besteht.

Uptake and Systemic Distribution of Agrochemicals after Application to the Primary Stem

J. Aponte[1] and P. Bauer[2]

[1]Leibniz Universität Hannover, Institute of Biological Production Systems,
Fruit Science Section, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

[2]Bayer CropScience AG, Industrial Park Höchst, D-65926 Frankfurt am Main

peter.baur@bayercropscience.com

The agricultural practice of seed treatment as delivery technique for systemic crop protection agents (CPAs) has increased largely in the last decade. A comparably small amount of active ingredient is required to provide the seedling with a high level of protection. This rate reduction in the field is ecologically and economically wanted. However, little is known about how CPAs are taken up by the plant after sawing of the coated seed in the soil. After the seed germination is completed, roots grow downward away from the dressing zone and uptake via the root tips decreases rapidly, particularly for lipophilic compounds. In contrast to roots, specifically the part the primary stem which remains in the soil (i.e. non-aerial) is in a permanent contact with the dressing zone. The role of both, the non-aerial and the aerial part of the primary stem as a route of entry and systemic distribution was investigated. Two ^{14}C-labelled systemic commercial CPAs with different physicochemical properties have been selected for the experiments. CPA penetration and translocation in soybean (*Glycine max.* cv. ‘BRS 133’) and cabbage (*Brassica oleracea.* cv. ‘Equatoria’) plants were assessed one hour and one day after local treatment. The non-aerial primary stem showed to be a poor barrier against agrochemical penetration. For example, the fractions of Imidacloprid taken up after one day in soybean and cabbage were 43 and 75%, whereas only 32, and 11%, respectively, were taken up by the aerial parts. In contrast, NAA with higher lipophilicity, lower molecular size, and good water solubility (at high pH) was taken up equally and almost quantitatively by aerial and non-aerial primary stems. Imidacloprid penetration into the aerial part of the primary stem could be increased about 2-fold by the adjuvant Mero while NAA uptake was not affected. The actives have been rapidly translocated and the physicochemical properties had a strong effect on the way of transportation (acropetal or basipetal) after stem penetration. Thus, Imidacloprid showed rapid acropetal distribution into leaves and cotyledons while NAA showed also basipetal translocation towards the roots. These results suggest a significant role of the primary stem as a route for uptake of organic compounds.

Monitoring zur Entwicklung von Rutenschäden in norddeutschen Himbeeranlagen

B. Heitmann und C. Neubauer
Fachhochschule Osnabrück, Fachbereich Phytomedizin,
Oldenburger Landstraße 24, D-49090 Osnabrück
b.heitmann@fh-osnabrueck.de

In norddeutschen Himbeeranlagen treten seit einigen Jahren verstärkt Rutenschäden auf. Sie äußern sich in einem schlechten Austrieb der Tragruten im Frühjahr oder einem Absterben der Fruchtlateralen im weiteren Verlauf der Entwicklung. Die Schäden haben enorme Ertragsverluste zur Folge. Derartige Schäden werden in der Literatur auf einen bereits im Vorjahr an den Jungruten auftretenden Schaderregerkomplex zurückgeführt, an dem verschiedene pilzliche Pathogene und die Larven der Himbeerrutengallmücke (*Resseliella theobaldi)* beteiligt sind. Ziel eines mehrjährigen Forschungsprojektes ist es, die Ursachen der aktuellen Rutenschäden zu ermitteln.

In einem Monitoring über die Vegetationsperiode 2008 wurde die Entwicklung und pilzliche Besiedelung der Jungruten sowie das Auftreten der Himbeerrutengallmücke erfasst. Die Ergebnisse belegen erstmalig, dass Jungruten bei niederschlagsreicher Witterung schon unmittelbar nach ihrem Austrieb von pilzlichen Erregern, infiziert werden können. Da die Ruten zu diesem Zeitpunkt noch kein sekundäres Abschlussgewebe ausgebildet haben, waren die Erreger in der Lage die ungeschützten Leitungsbahnen zu besiedeln. Über wöchentliche Bonituren der Jungruten wurde die weitere Entwicklung des Pilzbefalls erfasst. Insbesondere bei feuchter Witterung nahm die Anzahl und Größe der Läsionen stetig zu. Eine natürliche Rissbildung wurde bis Juni nur vereinzelt beobachtet. Die Anzahl Risse nahm von Juli bis August mit dem sekundären Dickenwachstum deutlich zu.

Mittels Pheromonfallen und Bonituren konnte das Auftreten vom Imagines, Eier und Larven der Himbeerrutengallmücke über drei Generationen hinweg genau erfasst werden. Die Eiablage erfolgte in den natürlichen Rindenrissen. Anschließende entwickelten sich die Larven zwischen Rindenparenchym und Periderm und bewirkten durch mechanische und enzymatische Aktivität eine Verbräunung und Auflösung der Schutzfunktion des Periderms. Dadurch wird das Eindringen verschiedenerer pilzlicher Pathogene in das Xylem der Pflanze ermöglicht, was im Folgejahr zu Versorgungsstörungen innerhalb der Rute, schlechtem Austrieb und eintrocknen der Fruchtlateralen führt.

Falscher Mehltau an Gurke – neue Regulierungsstrategien im Ökologischen Landbau

P. Marx[1] und U. Gärber[1], A. Schmitt[2], A. Nowak[2]

[1]Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, JKI, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

peggy.marx@jki.bund.de

[2]Institut für biologischen Pflanzenschutz, JKI, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt

Der Falsche Mehltau an Gurken wird durch *Pseudoperonospora cubensis* verursacht, der je nach Witterung Totalausfälle im Bestand verursachen kann. Die Möglichkeiten zur kostengünstigen Regulierung im Unterglasanbau werden in der Klimasteuerung durch eine Entfeuchtung der Gewächshausluft, kombiniert mit einer geeigneten Sortenwahl und der Anwendung von Präparaten, gesehen.

Untersuchungen zur Klimasteuerung erfolgten 2007/08 als Exaktversuche in zwei Gewächshäusern mit unterschiedlicher Klimaführung. Die Klimasteuerung beinhaltete die Entfeuchtung der Gewächshausluft durch die Absenkung der relativen Luftfeuchte. Die Untersuchungen wurden an den Gurkensorten ´Airbus` und ´Juliandra` bei Pflanzung in Erdkultur durchgeführt. Die Pflanzen wurden einreihig an Schnüren aufgezogen.

Bei einem Vergleich der Sorten zeigte sich, dass mit der Sorte ´Airbus` ein höherer Ertrag erzielt wurde als mit der Sorte ´Juliandra`. Der Einsatz von verschiedenen Pflanzenextrakten führte zu einer Befallsverzögerung.

Die Klimaführungsstrategien zeigten einen deutlichen Einfluss auf den Befall mit Falschem Mehltau und den Ertrag. Bei der Strategie „Entfeuchtet“ traten die Symptome später und im weiteren Verlauf deutlich geringer auf als in der Variante „Konventionell“. Darüber hinaus erzielten Pflanzen in dem Gewächshaus mit kühlerem, trockenerem Klima einen höheren Ertrag. Es wurde eine höhere Anzahl an Gurken mit einem durchschnittlich 9 % geringeren Gewicht geerntet. Das Gesamtgewicht geernteter Gurken betrug ca. 900 kg, während im wärmeren, feuchteren Gewächshaus die Gesamterntemenge bei ca. 750 kg Gurken lag.

Die Entfeuchtung der Gewächshausluft durch die Absenkung der relativen Luftfeuchte mittels Lüftung stellt ein kostengünstiges und praxisrelevantes Verfahren zur Regulierung von *Pseudoperonospora cubensis* dar.

Untersuchung zum Verhalten von Pflanzen auf Induzierten Stress in der Gemüseproduktion durch Ethylenmessung im Substrat und in der Bestandesluft

D. Brohm, N. Domurath und F.-G. Schröder
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Pillnitzer Platz 2, D-01326 Dresden
brohm@htw-dresden.de

Die Erkennung von physiologischem Stress an gartenbaulichen Kulturen war bisher nur mit einem hohen technischen Aufwand und in Laboreinrichtungen zu realisieren. Neuartige Gasmessgeräte sind in der Lage das als Stresshormon bekannte Gas Ethylen (C_2H_4) auch mobil in Auflösungen von bis zu 1 ppb (10^{-9}) zu erfassen. Ziel der Untersuchungen soll es sein, Reaktionen gemüsebaulicher Kulturen unter Glas auf verschiedene, nicht-optimale Bedingungen hin zu untersuchen, um Konzepte zur Früherkennung von Pflanzenstress zu entwickeln.

Für die Gasmessungen kam hauptsächlich das Gerät ETH-1010 der US-amerikanischen Firma FLUIDanalytics zum Einsatz, welches die Gasproben automatisch einsaugt (ca. 250 ml) und die Ethylenkonzentration elektro-katalytisch bestimmt. Dieses Verfahren ist besonders unanfällig gegenüber Querempfindlichkeiten anderer Gase und lässt ein beliebiges Messintervall von minimal 65 Sekunden zu.

Alle Messungen wurden in einer Gewächshauskabine (3m x 20m) der Hochschule durchgeführt, welches mit *Cucumis sativus* 'Euphoria' auf Steinwolle unter praxisüblichen Bedingungen und unter Verwendung von Zusatzbelichtung eingerichtet wurde. Die Messungen der Ethylenkonzentrationen wurden einerseits direkt in der Bestandesluft gemessen, anderseits im Wurzelbereich der Pflanzen ermittelt.

Die Messung der Bestandesluft hat sich im Laufe der Untersuchungen als unzureichend aussagekräftig erwiesen. Zwar konnten Ernte- und Pflegemaßnahmen im Nachhinein festgestellt werden, Krankheits- oder Schädlingsbefall sind jedoch von einer Grundkonzentration des in der Bestandesluft vorhandenen Ethylens nicht zu unterscheiden. Es ist davon auszugehen, dass der Verdünnungseffekt in der Gewächshausumgebung zu groß ist, als dass brauchbare Ergebnisse erzielt werden könnten. Bei durchgeführten Gasmessungen im Wurzelbereich von *C. sativus* konnten hingegen eindeutigere Messwertkurven, z.B. bei Trockenstress erhalten werden.

Implementierung von Trockenstresseffekten in ein Wachstumsmodell für Tomaten

A. Fricke und H. Stützel
Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Systemmodellierung Gemüsebau,
Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
fricke@gem.uni-hannover.de

Wachstumsmodelle sind in der Regel für Bedingungen parametrisiert, in denen Wasser und Nährstoffe in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Dies trifft auch für das Wachstumsmodell TOMSIM (Heuvelink 1996) zu. In vielen Produktionsstandorten für Tomaten steht Wasser allerdings zumindest zeitweise nur unzureichend zur Verfügung.

Um Effekte von Trockenstresssituationen auf Pflanzenentwicklung und Ertragsbildung in das Wachstumsmodell TOMSIM implementieren zu können, wurden Gefäßversuche und Versuche in gewachsenem Boden mit unterschiedlicher Wasserversorgung durchgeführt.

Die Trockenmassebildung von Stängel, Blätter und Früchte zeigten die erwarteten negativen Wachstumsreaktionen ebenso wie Blattfläche und Fruchtdurchmesser. Der Frucht-Trockenmassegehalt stieg und das Auftreten von Fruchtendfäule nahm zu. Die erwartete Veränderung hinsichtlich der Trockenmasseverteilung in die verschiedenen Organe konnte nicht gefunden werden. Es gab lediglich eine Tendenz in Richtung einer stärkeren Verteilung in Stängel und Blätter auf Kosten der Fruchttrockenmassebildung.

Unter Berücksichtigung der Modellstruktur ist eine Implementierung von Trockenstresseffekten über die Veränderung der Spezifischen Blattfläche (SLA) sinnvoll. Die SLA verringert sich unter Trockenstress zwischen 5-7 %. Durch die Berücksichtigung dieser Veränderung im Modell, konnten die Trockenstresseffekte auf das Wachstum der einzelnen Pflanzenorgane teilweise abgebildet werden. Unterschätzt werden starke Effekte auf das Stängel- und Fruchtwachstum einzelner Versuche.

Im Vortag werden die Trockenmassebildung und deren Verteilung auf die verschiedenen Organe bei unterschiedlicher Wasserversorgung dargestellt. Weiterhin werden die zugehörigen Simulationsrechnungen präsentiert.

<u>Literatur:</u>

Heuvelink, E. 1996. Tomato growth and yield: quantitative analysis and synthesis. Dissertation, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.

The application of drought stress as a method to regulate the growth of ornamental shrubs

W. Graf [1] und M. Zander [2]
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Gärtnerische Pflanzensysteme,
[1]AG Zierpflanzenbau, [2]AG Vermehrungstechnologie/ Baumschulwesen,
Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
gralu-berlin@web.de

The growth control in ornamental shrubs will become more interesting. Plants consist meanly of water. Therefore for production dry mater in plants the water is necessary. Consequently reduction of the irrigation amount will produce smaller and compacter plants. The production of ornamental plants in greenhouses, growth control (mostly with chemicals) will often be used. The ornamental values at the end of the production time were given for the plants with drought stress induced growth regulation in *Hibiscus*, *Campanula* and in *Hydrangea x hybrida* cultivars. The selling season for container shrubs were extended up in the summer. This requires a change in the production process. The consumers will buy flowering and compact shrubs like annual ornamentals with high optical values.

An aim of this investigations on grow regulation per drought stress was to find alternatives to chemical growth regulation, mostly with CCC (Chlormequat-chloride). The treating of ornamentals in greenhouse production with CCC was common. In the production of ornamental shrubs in containers under outdoor conditions and in cloche covered were no grow regulation used now.

The grow volume significantly affected by using two different drought stress variants such as reducing the height in six different shrub species, proveniences and cultivars. This reduction occurs without dramatic decreases of leaves, shoot numbers and the ornamental value in also. There is a relation between the irrigation amount and the grow volume. The end of vegetative time will be strongly influenced from drought stress, with a great difference between the species. Growth regulation in ornamental shrubs with drought stress application is a good method for producing compact shrubs with a good ornamental value for summer sale. The development by the use of growth regulation methods with the application of drought stress can prevent the environment of chemical growth regulators before their usage in the production of shrubs will be common.

Osmotische Anpassung bei Spargel?

J. Schaller
Fachgebiet Gemüsebau, Forschungsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Str.1,
D-65366 Geisenheim
J.Schaller@fa-gm.de

Bisherige hydrophysiologische Untersuchungen an *Asparagus officinalis* L. im Jahr 2006 haben gezeigt, dass optimal bewässerte ausdifferenzierte Triebe in 15 l Gefäßen im Frühjahr ein zum Hochsommer unterschiedliches osmotisches Potenzial (ψ_π) aufwiesen. Eine Anreicherung von Osmotika im Spargelgewebe während Trockenbedingungen kann Trockenstress in der Pflanze hinauszögern, indem ein hoher Wassergehalt im Gewebe aufrechterhalten wird. Empfindliche Stoffwechselprozesse und die Photosynthesekapazität werden dann nicht eingeschränkt. Im Jahr 2008 wurde in Freilandversuchen im Lysimeter geprüft, ob einjährige Pflanzen der Sorte Gijnlim erstens bei hohem Wasserangebot (70 - 100 % nWK) auf klimatisch bedingte Trockenheit in den Sommermonaten mit einer Anpassung des ψ_π und folglich des Wasserpotenzials reagieren. Zweitens, ob sich Pflanzen bei reduziertem Wasserangebot (40 - 70 % nWK) mit einer Erhöhung des ψ_π auf den langfristigen Trockenstress anpassen. Dazu wurden Anfang Juli, Anfang und Ende August die Parameter ψ_π, Relatives Wasserdefizit, Wasserpotenzial am Turgornullpunkt (ψ_{TNP}), mittlerer Elastizitätsmodul (ε) an Trieben dritter Ordnung ähnlichen Alters sowie vegetatives Wachstum bestimmt. Änderungen der gewebsinternen Wasser- und Druckverhältnisse wurden dann als osmotische Anpassung gewertet, wenn sich das ψ_π reduzierte, ohne dass der Turgor wesentlich abnahm und ohne dass das Wachstum zum Erliegen kam (MUNNS 1988). Anhand von Druck-Volumen-Kurven wurde ein Einfluss der Jahreszeit und des Wasserangebots ermittelt.

Der jahreszeitliche Effekt zeigte bei hohem Wasserangebot eine tendenzielle Abnahme von ψ_π um 14 % und eine signifikante Abnahme von ψ_{TNP} um 19 % von Anfang bis Ende August. Die Zellwandelastizität (ε) blieb unverändert. Bei hohem Wasserangebot bewirkte die Dauer der sommerlichen Wachstumsbedingungen also eine osmotische Anpassung. Bei niedrigem Wasserangebot nahm hingegen ψ_π tendenziell um 4 % zu, wobei ψ_{TNP} signifikant um 11 % sank. Eine Anpassung an die Dauer der sommerlichen Trockenheit beruhte bei niedrigem Wasserangebot auf signifikant höherer Zellwandelastizität anstelle osmotischer Adaptation.

Munns, R., 1988. Why measure osmotic adjustment? Aust. J. Plant Physiol 15, 717-726.

Insektizide Effektivität ausgewählter Silikate unter Gewächshausbedingungen auf den Meeretichblattkäfer (*Phaedon cochleariae* F.)

Tanja Mucha-Pelzer[1], Inga Mewis[1] Christoph Reichmuth[2] und Christian Ulrichs[1]
[1]Humboldt-Universität Berlin, LGF, Institut für Gartenbauwissenschaften, FG Urbane Ökophysiologie, Lentzeallee 55, 14195 Berlin, tanja.mucha@cms.hu-berlin.de
[2]Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Julius Kühn-Institut , Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin

Immer mehr Pflanzenschutzmittel verlieren ihre Zulassung für den Gartenbau, sodass für einige Kulturen eine Zulassungslücke entsteht. Eine umweltfreundliche Alternative zu chemischen Pflanzenschutzmitteln können physikalisch wirksame amorphe Silikate darstellen. Nun werden Formulierungen auch für die Anwendung im Gewächshaus getestet. Die insektizide Effektivität unterschiedlicher Silikate wurde unter Gewächshausbedingungen in Wahl- und Zwangsversuchen auf verschiedene Stadien des Meerrettichblattkäfers getestet. In Vorversuchen wurden aus den kommerziell erhältlichen Produkten Fossil Shield® FS100, FS90.0s, FS80p, drei synthetischen amorphen Silikaten (KS) und drei weiteren amorphen Silikaten namens AL-06, welche im eigenen Labor entwickelt wurden, die Besten ausgewählt. In Gewächshausversuchen wurden Pflanzen definiert mit Silikaten elektrostatisch behandelt. In „choice“-Experimenten (Wahlversuchen) konnten *P. chochlearie* Käfer zwischen behandelten und unbehandelten Pflanzen wählen. Die Wirksamkeit der Substanzen wurde anhand von Schadensklassen sowie inkorporierter Blattfläche ermittelt. Im Zwangsversuch wurden Käfer auf Einzelpflanzen (be- und unbehandelt) mit einem Käfig umgeben und der entstandene Fraßschaden bonitiert.

In den Wahlversuchen zeigten die Substanzen FS90.0s® und Al-06-109 mit einer Boniturnote von 0 (Fraßschaden von 0 bis 5 %) die besten Resultate. Der Schaden durch den Fraß betrug bei den Kontrollpflanzen mindestens 50 %. In dem Zwangsversuch konnte durch den Einsatz der Substanzen, ähnlich wie im Wahlversuch ein Fraßschaden erfolgreich verhindert werden. Zudem blieb beim Einsatz der Substanzen Al-06-109, FS 90.0s® und KS-2 eine Eiablage auf den Pflanzen aus. Diese Ergebnisse ließen sich im Zwangsversuch nicht statistisch absichern. Vermutlich bedingten die sehr hohen rel. Luftfeuchten, dass keine Unterschiede in der Wirksamkeit der Substanzen festgestellt werden konnten, was sich vermutlich auf einen Sättigungseffekt der Silikate mit Wasser zurückführen lässt.

Einfluss aliphatischer Glucosinolate auf die Insektenresistenz in *Arabidopsis thaliana*

F. Rohr, Ch. Ulrichs und I. Mewis
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Fachgebiet Urbane Ökophysiologie,
HumboldtUniversität zu Berlin, Lentzeallee 55-57 D-14159 Berlin
franzirohr@googlemail.com

Arabidopsis thaliana L. mit seinen zahlreichen sekundären Pflanzeninhaltsstoffen wie Anthocyanen, Flavonoiden, Terpenoiden, Sinapoylestern und Glucosinolaten (GS) fungiert als Modellorganismus, um die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und phytophagen Insekten zu untersuchen. GS sind schwefel und stickstoffhaltige Sekundärmetabolite. Sie sind charakteristische Abwehrstoffe der Brassicaceae und anderer Familien der Ordnung Brassicales. Während sie als Wachstumsinhibitoren bzw. Fraßabwehrstoffe für generalistische Insekten fungieren, nutzen spezialisierte Insekten die GS zur Wirtspflanzenfindung und –identifizierung. Im *Arabidopsis*-Genom bewirken verschiedene polymorphe Loci (GS-Elong, GS-AOP) eine modulare Veränderung insbesondere des aliphatischen GS-Profils, was eine schnelle Anpassung der Pflanzen gegenüber Fraßfeinden ermöglicht. Aus dem derzeitigen Stand der Forschung ist zu entnehmen, dass die Insekt/Wirtspflanze-Interaktionen unzureichend untersucht sind. Hierbei besteht insbesondere Forschungsbedarf inwiefern sich eine Variierung innerhalb des GS-Genotyps auf den Phänotyp, die GS-Induzierbarkeit sowie die Pflanzenresistenz auswirkt. Voruntersuchungen indizierten, dass die Variabilität innerhalb der *AOP*-Gene in *A. thaliana*-Ökotypen sich auf die Wirtpflanzenresistenz auswirkt. Mit weiterführenden Studien an *A. thaliana* soll der Einfluss der *AOP*-Gene auf die Seitenkettenmodifizierung und die Auswirkungen auf die Insektenresistenz detailliert belegt werden. Wiederholungsexperimente in den Voruntersuchungen mit 19 verschiedenen Ökoty-pen zeigte, dass Methylsulfinyl-GS-produzierende Ökotypen (besitzen kein funktionelles AOP2/AOP3) resistenter gegenüber den Larven des Generalisten *Spodoptera exigua* (Hübner) als auch des Spezialisten *Pieris brassicae* L. waren als Ökotypen welche Hydroxypropyl-GS (exprimieren AOP3) bzw. Allyl-GS (exprimieren AOP2) enthielten. Um die Ergebnisse aus den Voruntersuchungen bestätigen zu können, wird derzeit mit 30 verschiedenen Kreuzungslinien gearbeitet, welche bei gleichem genetischen Hintergrund ein unterschiedliches aliphatisches GS-Profil aufweisen.

Alternative Verfahren zur Saatgutsanierung – Ergebnisse des EU-Projektes „STOVE“

E. Koch und A. Schmitt
Eckhard.Koch@jki.bund.de
JKI, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt

Im Rahmen des von der EU geförderten Projektes “Seed Treatments for Organic Vegetable Production (STOVE)” wurden verschiedene nicht-chemische Methoden der Saatgutbehandlung auf ihre Wirksamkeit gegen wichtige samenbürtige Erreger an verschiedenen Gemüsekulturen überprüft. Die untersuchten Methoden umfassten physikalische Verfahren (Heißwasser-, Heißluft-, Elektronenbehandlung) und alternative, nicht-chemische Behandlungsmittel (Mikroorganismen, Resistenzinduktoren, Pflanzenextrakte). Das in den Gewächshaus- und Feldversuchen verwendete Saatgut wies natürlichen Befall mit den jeweiligen Pathogenen auf. Als Standardbehandlung wurde (mit Ausnahme der bakteriellen Pathosysteme) Thiram mitgeführt.

Die folgenden Pathosysteme wurden untersucht: Kohl / *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, Möhre / *X. hortorum* pv. *carotae,* Bohne / *Colletotrichum lindemuthianum,* Erbse / *Ascochyta pisi,* Petersilie / *Septoria petroselini,* Feldsalat */ Phoma valerianellae* und Möhre / *Alternaria* spp..

Keines der geprüften Verfahren hatte eine überzeugende Wirksamkeit gegen *Ascochyta pisi*. Bei den bakteriellen Pathosystemen reduzierten alle drei physikalischen Verfahren den Saatgutbefall, allerdings konnte keine absolute Befallsfreiheit erzielt werden. In den anderen Pathosystemen zeigten die physikalischen Verfahren meist eine gute Wirksamkeit. Die alternativen Behandlungsmittel waren fast immer weniger wirksam als die physikalischen Verfahren, und ihre Aktivität beschränkte sich häufig auf nur wenige Pathogene. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht bildete Thymianöl, das ein vergleichsweise breites Spektrum pilzlicher Pathogene erfasste. Wegen seiner potentiell keimschädigenden Wirkung ist allerdings die Behandlungskonzentration sehr wichtig. Im STOVE-Projekt wurde Thymianöl als 0.1 – 1 %ige, 40 °C warme Emulsion in Wasser angewandt. Mit den drei physikalischen Verfahren konnte fast immer ein Bekämpfungserfolg wie nach der Thiram-Beizung erzielt werden. Das spricht dafür, dass diese Verfahren nicht nur für den Ökoanbau, sondern auch für die integrierte Produktion geeignet sind.

Einfluss von Neem Azal-U und Neem-Pellet auf *Trialeurodes vaporariorum* und *Encarsia formosa* unter besonderer Berücksichtigung der biostatistischen Bewertung der Versuchsdaten mittels generalisierter Linearer Modelle

S. Menke[1], D. Gerhard[2] und H-M. Poehling[3]
[1]Institut für Biologische Produktionssysteme, [2]Institut für Biostatistik, [3]Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Leibniz Universität Hannover
menke@bgt.uni-hannover.de

Eine der momentan größten produktionstechnischen Herausforderungen in der Topf- und Schnittpflanzenproduktion ist die Regulierung der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*). Sie gilt als eine der weltweit wichtigsten Schädlinge im Unterglasanbau. Bei vielen Wirkstoffen haben sich durch wiederholte Applikationen auf die Weiße Fliege Resistenzen gebildet. Daher wurden innerhalb eines Projektes die systemischen Effekte von alternativen biologischen Schädlingsbekämpfungspräparaten auf die Weiße Fliege und auf Ihren Gegenspieler die Schlupfwespe untersucht. Für die statistische Auswertung solcher phytomedizinischer Versuche kann ein generalisiertes lineares Modell unter Annahme von negative binomial Verteilung der Zähldaten benutzt werden. Über die Definition multipler Kontraste können Vergleiche zwischen den Behandlungen durchgeführt werden. Neben der Beschreibung der Reaktionen der beteiligten Organismen auf die Neembehandlungen behandelte ein Hauptaspekt dieses Projektes die statistische Planung und Auswertung von phytomedizinischen Versuchen. Einerseits wurde für die oben beschriebene Problemstellung eine adäquate Versuchsdurchführung und Auswertung erarbeitet, andererseits wurde genereller die statistische Planung und Auswertung vergleichbarer phytomedizinischer Untersuchungen hinterfragt und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.Die Effekte der Behandlungen wurden durch die Anzahl der geschlüpften Weißen Fliegen und der Schlupfwespen quantifiziert. Als Ergebnis konnte eine signifikante Reduktion der Weißen Fliege durch Neem-Behandlungen nachgewiesen werden. Bei den Schlupfwespen zeigten die Behandlungen keine signifikante Wirkung. Bei der statistischen Auswertung dieser Versuche wurden bereits etablierte benutzerdefinierte Kontraste soweit verbessert, dass diese mittels generalisierter linearer Modelle unter der Annahme von negative binomial Verteilung bei Zähldaten verwendet werden können. Die Berechnung simultaner Konfidenzintervalle ermöglicht dabei Schlussfolgerungen über statistische Signifikanz und biologische Relevanz.

Entwicklung einer automatisierten Nährlösungs-Analyseeinheit mit ionenselektiven Elektroden für den Einsatz in Gewächshäusern

T. Rocksch, U.Schmidt

Fachgebiet Gartenbautechnik, Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin

Im Rahmen eines vom BMWi geförderten Projektes wurde der Prototyp einer automatisch arbeitenden Analyseeinheit für Nährlösungen entwickelt.

Zur Anbindung des Monitoring-Systems an die Gewächshauskabinen mit Nährlösungstanks und Rücklaufbehältern war es notwendig, sowohl die technischen Anlagen (Schläuche, Magnetventile, Pumpen, Sammelbehälter) als auch eine Softwareanbindung zu realisieren. Das Ziel, die Ionenkonzentrationen der NO_3^-, K^+, Ca^{2-} und Cl^- - Ionen sowie den pH- und EC-Wert der Nährlösungen und der Rückläufe aus verschiedenen Gewächshauskabinen zu ermitteln, konnte erreicht werden. Über zwischengeschaltete Wasseruhren bzw. variabel einstellbare Schwimmerschalter an den Überlauftanks wurden auch die Mengen der Nährlösungen und Rückläufe je Zeiteinheit ermittelt und somit eine Bilanzierung der aktuellen Nährstoffaufnahme durch die Kulturen ermöglicht. Zur Visualisierung der Abläufe wurde eine benutzerfreundliche Oberfläche entwickelt, die es ermöglicht, ständig die laufenden Prozesse zu erfassen und die Einstellungen zu den Programmabläufen aus der Benutzeroberfläche heraus vorzunehmen. Weiterhin wurde eine Autokalibrierungseinheit entwickelt, die es ermöglicht, den Zeitpunkt einer notwendigen Kalibrierung zu ermitteln und diese vollautomatisch durchzuführen.

Das entwickelte Messsystem unter Verwendung von ionenselektiven Elektroden kann im geschützten Anbau für verschiedene Anwendungsgebiete genutzt werden. Neben dem Prozessmonitoring in den Bereichen Nährlösungsversorgung/Rücklauf und Kontrolle der Tanks kann es auch direkt in Regelsysteme integriert werden. So können unter Nutzung der Sensoreinheit an der Düngermischstation Nährlösungen nach Einzelnährstoffen hergestellt werden, was eine wesentlich differenziertere Nährstoffversorgung gegenüber der bisher üblichen Praxis ermöglicht.

Für den Produzenten steht mit der entwickelten Technik ein relativ preiswertes und robustes System zur Verfügung, das für die besonderen Einsatzbedingungen des Produktionsgartenbaus in mittleren und großen Gewächshausanlagen konzipiert wurde und weiter an die Bedürfnisse der gärtnerischen Produktion angepasst wird.

Durchflusszytometrische Untersuchungen zur Inaktivierung von phytopathogenen Bakterien mittels Niedertemperaturplasma

A. Fröhling[1], M. Baier[1], J. Ehlbeck[2], M. Geyer[1] und O. Schlüter[1]

[1]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam e.V., Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam afroehling@atb-potsdam.de [2]Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V., Felix-Hausdorff-Str. 2, D-17489 Greifswald

Obst und Gemüse ist unterschiedlich stark mit human– und phytopathogenen Mikroorganismen behaftet, die durch Reinigungsschritte aber nur um etwa 0,5-1 log Einheiten reduziert werden können. Um die Qualität von Frischeprodukten zu erhalten, die darauf enthaltenden Mikroorganismen aber effektiv zu inaktivieren, sind Produkt schonende Inaktivierungsverfahren nötig. Die Verwendung von Plasmen zur schonenden Behandlung von hitzempfindlichen Verpackungsmaterialien findet bereits Anwendung in der Medizin- und Lebensmitteltechnik. Der Einfluss von Plasmen auf phytopathogene Bakterien ist bisher jedoch nur wenig untersucht worden, so dass hier besonderer Forschungsbedarf besteht.

Die Charakterisierung der Inaktivierung von *Pectobacterium carotovorum* spp. *carotovorum* durch Plasma erfolgte mit Hilfe der Durchflusszytometrie. Die Plasmabehandlung von *P. carotovorum* auf einem Modellsystem wurde mit einem radiofrequenzbetriebenen Plasma-Jet bei Leistungsstufen von 10 bis 40 W und Haltezeiten zwischen 15 s und 2,5 min durchgeführt, um anschließend mit Fluoreszenzfarbstoffen (carboxyfluorescein diacetate und propidium iodide) den Vitalitätszustand der Einzelzellen im Durchflusszytometer zu überprüfen. Als Referenz wurde die Inaktivierung durch Plattenzählverfahren durchgeführt.

Die Plasmabehandlung von *P. carotovorum* bei verschiedenen Leistungsstufen und Behandlungszeiten zeigte, dass bei einer Leistung von 20 W und einer Haltezeit von 2,5 min eine Inaktivierung um mehr als 6 log Einheiten erreicht werden kann. Die durchflusszytometrische Analyse ergab einen Anstieg der Membranpermeabilisierung bei intakter Esteraseaktivität in den ersten zwei Minuten der Behandlung. Durch Verlängerung der Behandlungszeit nimmt der Grad der Membranpermeabilisierung zu und die Esteraseaktivtät sinkt. Eine nahezu vollständige Inaktivierung der Esteraseaktivität wird erst bei einer Plasmabehandlung von 1,5 min bei 40 W erreicht. Das bedeutet, dass mit durchflussyztometrischen Analysen Aussagen über die subletale Schädigung von *P. carotovorum* getroffen werden können und sich für die betrachtete Plasmabehandlung eine notwendige Einstellung der Parameter oberhalb von 20 W und 2 min ergibt.

Einfluß von Niedertemperaturplasmen auf sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe am Beispiel ausgewählter polyphenolischer Verbindungen

F. Grzegorzewski[1,3], J. Ehlbeck[2], S. Rohn[3], L. W. Kroh[3], O. Schlüter[1]

[1]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (e.V.), Max Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam; fgrzegorzewski@atb-potsdam.de

[2]Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (e.V.), Felix-Hausdorff-Str. 2, D-17489 Greifswald

[3]Technische Universität Berlin, Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie, Fachgebiet Lebensmittelanalytik, TIB 4/3-1, Gustav-Meyer-Allee 25, D-13355 Berlin

Polyphenolische Verbindungen zeigen in zahlreichen epidemiologischen und tierexperimentellen Studien antivirale, entzündungshemmende und anticancerogene Effekte [1-3]. Die konventionelle thermische Sterilisation und Konservierung von Lebensmitteln kann jedoch die Konzentration, Bioverfügbarkeit und Bioaktivität der genannten Verbindungen drastisch verändern [4-7]. Eine schonende Alternative stellen Niedrigtemperaturplasmen (NTP) dar, deren antimikrobielle Wirkung bereits nachgewiesen werden konnte [8]. Die Wechselwirkung von plasma-induzierten energiereichen Elektronen, Radikalen, Photonen und reaktiven Sauerstoff-Spezies (ROS) auf bioaktive Inhaltsstoffe ist jedoch noch gänzlich unbekannt. Um den Einfluss von NTP auf die Stabilität von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen zu untersuchen, wurden verschiedene Modellverbindungen mit unterschiedlichen Plasmaquellen [9] behandelt und anschließend mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC-DAD) bzw. oberflächenanalytischen Methoden (Röntgen- Photoelektronenspektroskopie (XPS), Kontaktwinkelmessung) analysiert. Dabei konnte ein strukturabhängiger Abbau der Polyphenole bereits bei geringen Plasmaleistungen beobachtet werden. Unabhängig von der verwendeten Plasmaquelle wird der Kontaktwinkel reduziert und ein erhöhter Elemtanteil an Sauerstoff festgestellt. Die Existenz von Carbonyl- und Säurefunktionen an der Probenoberfläche weist auf einen oxidativen Abbau der obersten atomaren Lage hin, der im Hinblick auf den von Makris et al. postulierten thermo-oxidativen Abbau [10] diskutiert wird.

[1] Hertog, M. et al. Arch. Int. Med. 155:381 (1995); [2] Block, G. et al. Nutrition and Cancer 18:1 (1992); [3] Boyer, J. and Liu, R. H. Nutrition Journal 3:1 (2004); [4] Crozier, A. et al., J. Agric. Food Chem. 45: 590 (1997); [5] Kuti, J. O. et al., J. Agric. Food Chem., 52:117 (2004); [6] Buchner, N. et al., Rapid Commun. Mass Spectrom. 20:3229 (2006); [7] Rohn, S. et al. J. Agric. Food Chem. 55:1568 (2007); [8] Moisan, M. et al. Int. J. of Pharmaceutics 226:1 (2001); [9] Brandenburg, R. et al. Contrib. Plasma Phys. 47:72 (2007); [10] Makris, D. P. and Rossiter, J. T. J. Food Comp. Anal. 15:103 (2002).

Application of optical flow algorithms to estimate water flow velocity in small plants from cold neutron imaging with D_2O tracer

U. Matsushima[1], N. Kardjilov[2], A. Hilger[2], I. Manke[2], W. Graf[3], W.B. Herppich[4]

[1]Iwate Univ., Faculty of Agriculture, 3-18-8 Ueda, 020-8550 Morioka, Japan

uzuki@iwate-u.ac.jp

[2]Helmholtz Centre Berlin for Materials and Energy, Dept. SF3, Glienicker Str. 100, 14109 Berlin

[3]Humboldt-Universität zu Berlin, Institute of Horticultural Sciences, Section of Floriculture, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

[4]Leibniz-Institute for Agricultural Engineering, Dept. Horticultural Engineering, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Water transport in plants is one of the most important factors for life, because it guaranties plants photosynthesis, the basic process for live on earth. Water flow imaging may help to analyze various problems related to plant water stress which in turn may help to better understand plant water relations. Cold neutron radiography (CNR) with D_2O tracer is a useful method to non-destructively visualize water flow in small plants. Velocity of water flow can be an indicator of water sink and source strength in plant tissues and/or organs.

The objective of this research was to analyse the velocity of water flow from 3-dimensional water flow images of small plant stems obtained by cold neutron tomography (CNT) with D_2O as tracer. Cut roses (*Rosa* Hybr., var. Red Giant) were used as samples.

CNR and CNT were conducted at CONRAD, Helmholtz Center Berlin for Materials and Energy, Germany. D_2O and H_2O were interchangeably injected into the water feeding system of the sample. After D_2O uptake, neutron transmission increased due to the smaller attenuation coefficient of D_2O compared to that of H_2O. Different optical flow algorithms were used to calculate the vectors of D_2O tracer flow from spatiotemporal derivatives of image intensities obtained by dividing the same tomographic slices taken before and after D_2O supply. Further optimization will be necessary to improve the temporal resolution of the images.

Das allergene Potential von Apfelfrüchten: Einfluss von Reifegrad, Kulturführungsmaßnahmen und Lagerung

A. Matthes und M. Schmitz-Eiberger
Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz – Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn
amatthes@uni-bonn.de

Seit Beginn der achtziger Jahre häufen sich Berichte über typische Nahrungsmittelallergien bei Pollenallergikern. Birkenpollenallergiker sind in besonderem Maße von dieser Erkrankung betroffen. In Mittel- und Nordeuropa ist davon auszugehen, dass ca. 70% der Birkenpollenallergiker eine klinisch relevante Nahrungsmittelallergie gegen Äpfel und Haselnüsse aufweisen. Dies ist auf immunologische Kreuzreaktionen allergenspezifischer IgE-Antikörper und strukturhomologer Proteine der Pollen und Früchte zurückzuführen. Ein großer Teil der Birkenpollen-assoziierten Nahrungsmittelallergien wird durch eine Familie von Proteinen in Früchten ausgelöst, die gemeinsame Epitope mit Bet v1, dem Hauptallergen aus Birkenpollen, aufweisen. Dies konnte erstmals an einem Allergen des Apfels mit einem Molekulargewicht von 17-18 kDa gezeigt werden (Mal d 1). Sowohl bei Bet v 1 als auch Mal d 1 handelt es sich um ‚pathogenesis related proteins’, die nach Einwirkung von Stressfaktoren im pflanzlichen Gewebe induziert werden.

Ziel der Studie war es den Einfluss verschiedener Faktoren wie Sorte, Reifegrad und Kulturführungsmaßnahmen auf den Mal d 1 Gehalt der Früchte zu untersuchen.

Die untersuchten Apfelsorten zeigten deutliche Unterschiede in der Mal d 1 Konzentration, wobei auch Unterschiede zwischen den Früchten einer Sorte von unterschiedlichen Anbauorten gefunden wurden. Zum Erntetermin waren nur geringe Konzentrationen an Mal d 1 nachweisbar, die nach Auslagerung aus dem Kühllager (8 Wochen bzw. 12 Wochen) deutlich angestiegen sind. Ein Versuch mit 1-MCP, als Ethyleninhibitor, zeigte signifikant geringere Mal d 1 Gehalte in gelagerten Früchten, die mit 1-MCP behandelt worden sind, im Vergleich zu unbehandelten Früchten. Mit längerer Lagerungsdauer nahm der Einfluss von 1-MCP ab. Integriert kultivierte Früchte zeigten höhere Mal d 1 Gehalte als Früchte aus biologischem Anbau. Erste Ergebnisse zum Einfluss des Reifegrades (unreif/reif/überreif) der Früchte auf den Mal d 1 Gehalt zum Zeitpunkt der Ernte bzw. nach Lagerung lassen darauf schließen, dass der Reifegrad keinen Einfluss auf den Mal d 1 Gehalt hat.

Geschmacklich ansprechende Zwetschgen durch optimierten Pflückzeitpunkt

M. Kockerols, F. Gasser, C. Heiniger, S. Gasser, Y. Kneubuehler, T. Eppler, W. Naunheim, A. Bozzi Nising,
[1]Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schweiz
martin.kockerols@acw.admin.ch

Zwetschgen (*Prunus domestica*) werden tendenziell von den Produzenten zur Vermeidung von Fäulnis und zur Erhaltung der Transportfähigkeit zu früh geerntet. Die Früchte sind am Verkaufspunkt daher oft nur knapp genussreif. Später geerntete – und damit geschmackvollere Früchte – sind jedoch verderbsanfälliger. Es stellt sich daher die Frage, welches der optimale Pflückzeitpunkt hinsichtlich sensorischer Qualität und Verderbsanfälligkeit ist.

Im Jahre 2008 wurden 9 Zwetschgensorten zu je 3 bis 4 Pflückzeitpunkten einem Shelf life Test und einem Test auf Verderbsanfälligkeit („Moniliatest“) unterzogen. Vor und nach dem Shelf life wurden Qualitätsparameter wie Zucker-, Säuregehalt und Fruchtfleischfestigkeit bestimmt. Nach dem Shelf life wurde die Qualität mit einem angepassten „just-about-right-Test“ bewertet. Die Pflückzeitpunkte erstreckten sich von knapp reif bis genussreif. Während dem Shelf-life von 7 Tagen wurden die Früchte zunächst 3 Tage bei 3C° und anschliessend 4 Tage bei 20C° gelagert.

Wie zu erwarten, war bei allen Sorten mit fortschreitendem Erntezeitpunkt eine relativ starke Abnahme der Fruchtfleischfestigkeit zu verzeichnen. Während dem Shelf-life von 7 Tagen nimmt die Fruchtfleischfestigkeit zusätzlich stark ab. Der Zuckergehalt blieb stabil, die Säure nahm um rund 5 – 10 % ab. Das Zucker-Säureverhältnis nahm mit späterer Ernte beziehungsweise während dem Shelf-life leicht – für die sensorische Bewertung aber bedeutsam - zu. Je später der Erntezeitpunkt, desto höher war der Anteil unverkäuflicher Früchte. Die Sorte und die Niederschläge vor beziehungsweise bei der Ernte beeinflussten die Verderbsanfälligkeit dabei stark. Die Mindestakzeptanzwerte für die inneren Qualitätsparameter wurden bei einigen Sorten erst bei späten Pflückzeitpunkten, bei denen jedoch die Verderbsanfälligkeit erhöht war, erreicht. Entscheidend für die sensorische Gesamtbeurteilung der Früchte war in den meisten Fällen weniger die Süsse und die Fruchtfleischfestigkeit, sondern vielmehr die sensorische Bewertung der Säure.

Qualität bei Pfirsichen – eine ganzheitliche Betrachtungsweise unter Verwendung der Biophotonenmessmethode

W. Stumpf und K.M. Jezik
Universität für Bodenkultur Wien, Department für Angewandte Pflanzenwissenschaften und Pflanzenbiotechnologie, Institut für Garten-, Obst- und Weinbau,
Gregor Mendel Straße 33, A - 1180 Wien
werner.stumpf@boku.ac.at

Ultraschwaches Licht, das auch aus Lebensmitteln emittiert wird, bietet die Möglichkeit, mit geeigneten Nachweismethoden (Single-Photon-Counting-Mode, d.h. Einzelphotonen-Zählung mittels Photomultiplier) die Biophotonenstrahlung als Maß für die Qualität biologischer Proben heranzuziehen. Biophotonen sind messbare Lichtquanten aus biologischen Systemen, die aus angeregten elektronischen Zuständen stammen und physiologische Bedeutung haben. Seit Mitte der 1980-er Jahre werden Qualitätsuntersuchungen bei Lebensmitteln mit Hilfe der Biophotonenanalyse durchgeführt. Internationale Lebensmittelketten bedienen sich dieser Methode bereits, um für den Konsumenten Produkte anbieten zu können, die ein hohes Qualitätsniveau aufweisen. Eine Reihe von Untersuchungsergebnissen deutet darauf hin, dass der physiologische Gesamtzustand eines Lebensmittels vorteilhaft mit dieser ganzheitlichen Methode dargestellt werden kann und damit die herkömmlichen Analysemethoden ergänzt. Diese spontane Biophotonenemission und die Photolumineszenz von Lebensmitteln kann man dafür heranziehen, um ihre biophysikalische Qualität zu analysieren.

Zwei Sorten von Pfirsichen, Red Heaven und Royal Glory, wurden bei 5° und 0°C 15 Tage gelagert und danach für einen Tag bei 25° C auf die Messung vorbereitet. Pfirsichkarlotten von gleicher Schnittfläche wurden 90 Sekunden mit einer 80 Watt Lichtquelle (Osram HQL-R), aus einem standardisierten Abstand von 30 cm bestrahlt und unmittelbar danach auf ihre Photonenemission mit einer Photonenmessanlage im Single-Photon-Counting-Mode untersucht.

Es zeigte sich, dass die Photonenemission der Sorte Royal Glory bei 5°C Lagertemperatur am geringsten ist, beziehungsweise dass diese Sorte das eingestrahlte Licht besser als die andere speichern kann. Dies kann aus biophysikalischer Sicht dahingehend interpretiert werden, dass diese Sorte eine höhere Qualität gegenüber der anderen untersuchten Sorte aufweist. Die Photolumineszenz von Früchten könnte daher zukünftig dazu dienen, Ernte- und Lagerbedingungen sowie Verkaufsperioden zu optimieren.

Bestimmung des Reifegrades bei Früchten der Europäischen Pflaume (*Prunus domestica*)

J.S. Wulf[1], D. Treutter[2], M. Neumüller[2], S. Rühmann[2] und M. Zude[1]

[1]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam

jwulf@atb-potsdam.de

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

Die Qualität von Pflaumen- und Zwetschenfrüchten, die im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) angeboten werden, befriedigt meist nicht die Ansprüche des Verbrauchers. Ursache dafür sind die Mindestanforderungen des LEH an die Fruchtfleischfestigkeit und die Haltbarkeit, die vom Erzeuger lediglich erfüllt werden können, wenn die Früchte vor der Genussreife geerntet werden. Seit der Vermarktungssaison 2008 gibt es Bemühungen großer deutscher Erzeugermärkte, unter dem Dach einer Markenbezeichnung physiologisch reife, geschmacklich hochwertige Ware als Premiumprodukt zu vermarkten. Hierzu fehlen jedoch bislang Maßzahlen sowie in der Praxis einsetzbare Methoden zur Bestimmung des bestgeeigneten Erntezeitpunkts.

Mit Hilfe von etablierten Analysen (Bestimmung der löslichen Trockensubstanz, des Zucker-Säure-Verhältnis und der Polyphenole), sensorischer Bewertung und zerstörungsfreien Messmethoden (Remissions- und Fluoreszenzspektroskopie, Steifigkeitsmessung, Elastizitätsmessung) soll der optimale Erntezeitpunkt charakterisiert werden.

In Voruntersuchungen wurden spektraloptische Messungen mit Hilfe der Remissionsspektroskopie zerstörungsfrei an den Früchten vorgenommen. Auf der Basis der spektralen Daten und entsprechender Referenzanalysen wurden Korrelationen zwischen den Gehalten an Zuckern und Säuren in den Früchten untersucht. Zusätzlich wurden Zeitreihen zur Bestimmung der Gehalte einzelner Fruchtpigmente (Anthocyane, Carotinoide, Chlorophylle) in den Früchten in der Produktion und Nachernte aufgezeichnet, um einen Zusammenhang zum Reifeverlauf herzustellen. Mit Hilfe der akustischen Impuls-Resonanz-Frequenzanalyse wurde die Steifigkeit der Früchte erfasst und mit den Werten der zerstörungsfrei ermittelten Elastizität und des sensorisch bestimmten Reifegrades verglichen.

Die Ergebnisse zeigen charakteristische Veränderungen der Pigmente im Verlauf der Fruchtentwicklung am Baum und im Nacherntebereich. Korrelationen der zerstörungsfreien Daten mit dem Zucker-/Säureverhältnis wurden gefunden, jedoch ist ein starker Sorteneinfluss auf die Kalibrierung zu erwarten.

Stomataadaption von Schnittrosen und Auswirkungen auf das Nachernteverhalten

S. Spinarova[1], F. Steinbacher[2] und L. Hendriks[1]
[1]Forschungsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim
spinarova@fa-gm.de
[2]Wissenschaftszentrum Weihenstephan der TUM, D-85350 Freising-Weihenstephan

Aus norwegischen (z. B. Mortensen & Gislerod, 2008) und niederländischen Untersuchungen ist bekannt, dass die Luftfeuchte während der Anzucht das Stomatamanagement und die Haltbarkeit von Rosen in der Nacherntephase maßgeblich beeinflussen kann. Die Messung des Wasserverlustes von abgetrennten Blättern ist in diesem Zusammenhang ein häufig eingesetztes Verfahren, um das Stomataverhalten zu studieren. Hierbei ist nicht auszuschließen, dass abgetrennte Blätter sich anders verhalten als Blätter an intakten Stielen.

Im vorliegenden Projekt wurden Prüfbedingungen entwickelt, mit denen das Stomatamanagement von Schnittrosen sicher erfasst und Rückschlüsse auf die Stomataadaption in der Vorerntephase gezogen werden können. Darüber hinaus wurde getestet, ob die Ermittlung des Wasserverlustes unter stationären Bedingungen als Prognosekomponente für die Haltbarkeit verwendet werden kann.

Rosen der Sorten ’First Red’ und ’Bianca’ wurden in Tageslichtkammern bei unterschiedlicher Luftfeuchte herangezogen (60%, 75% und etwa 95% r.L.) und nachfolgend Transpirationsstudien in einer Gaswechselmesskammer unterzogen. Die Testung der Stomatafunktion erfolgte dabei im Rahmen einer kurzzeitigen Dehydrierung sowie unter fluktuierendem Hell-Dunkelwechsel. Studiert wurde das Stomataverhalten sowohl von abgetrennten Blättern als auch von intakten Blütenstielen.

Hierbei hat sich gezeigt, dass die Luftfeuchte in der Produktionsphase erheblichen Einfluss auf das Transpirationsverhalten in der Nacherntephase nehmen kann. Die Effekte sind jedoch sortenspezifisch sehr unterschiedlich und zwischen dem Transpirationsverhalten abgetrennter Blätter und intakter Blütenstiele bestanden erhebliche Unterschiede. Möglicherweise sind hierfür hydraulische Signale aus den Stängeln verantwortlich, die bei abgetrennten Blättern fehlen. Weiterhin war zu entnehmen, dass die Luftfeuchte in der Produktionsphase neben dem Stomataverhalten auch das Rehydrierungsverhalten (die Auflösung von Embolien) beeinflussen kann. Der Zusammenhang zwischen dem Wasserverlust und der Haltbarkeit war nur schwach ausgeprägt und erschließt somit offensichtlich keine neuen Prognosepotenziale.

Masseverlust und Transpiration von Schnittrosen zu Beginn der Konsumentenphase

W. Graf[1], W.B. Herppich[3], S. Huyskens-Keil[2] und H. Grüneberg[1]
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, [1] Arbeitsgruppe Zierpflanzenbau, gralu-berlin@web.de, [2] Arbeitsgruppe Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, 14195 Berlin, [3] Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Der Wasserhaushalt von Schnittrosen in der Nacherntphase ist einer der entscheidenden das Vasenleben begrenzenden Faktoren. Eine Störung des Wasserhaushaltes kann zu Bent-Neck's und vorzeitiger Welke führen. Der Wasserverlust der Schnittrosen, der hauptsächlich über die Blätter erfolgt, wird von der Fähigkeit zu Kontrolle der stomatären und kutikulären Transpiration bestimmt. Vor allem bei der Kultur unter einem niedrigen VPD (Vapour Pressure Deficit) und einer durchgehenden Assimilationsbelichtung im Winter übersteigt unter den Bedingungen beim Konsumenten der Wasserverlust die Wasseraufnahme des Rosenstieles. Mögliche Schädigungen werden erst nach einigen Tagen beim Konsumenten sichtbar. Ziel der Untersuchungen war die Ermittlung von Parametern, die zum Zeitpunkt der Ernte Aufschluss über das nacherntephysiolgische Verhalten ermöglichen.

Die vier untersuchten Schnittrosensorten bildeten im Leaf Drying Test (LDT) im Sommer zwei signifikant unterscheidbare Gruppen aus. Die Sorten 'Akito' und 'Aloha' zeigten sowohl nach 1,5 als auch nach 3 h freier Transpiration einen schnelleren und stärkeren Masseverlust als 'Milva' und 'Red Giant'. Der Masseverlust ganzer Rosenstiele im Mai bestätigte diese Gruppenbildung. Im Unterschied dazu zeigten 'Akito', 'Aloha' und 'Red Giant' im Winter einen deutlich stärkeren und schnelleren Masseverlust im LDT als im Sommer. Bei 'Milva' lag der Masseverlust im Winter dagegen nur wenig unter dem des Sommers. Bedingt wird dies durch eine vor allem in den ersten 1,5 h nach dem Abtrennen deutlich höhere Transpiration von 'Akito' und 'Aloha' im Vergleich zu 'Milva' und 'Red Giant' im Sommer bzw. 'Akito', 'Aloha' und 'Red Giant' verglichen mit 'Milva' im Winter. Dies steht in guter Übereinstimmung mit dem längeren Vasenleben von 'Milva' im Winter gegenüber dem im Sommer. Der Wasserverlust ist maßgeblich von der Funktionsfähigkeit der Spaltöffnungen und dem Diffusionswiderstand der Kutikula abhängig. Gerade Sorten wie 'Milva' mit geringer mechanischer Stabilität im oberen Drittel des Pedunkels, benötigen eine gute Kontrolle des Wasserhaushaltes, um ein adäquates Vasenleben zu erreichen.

Blüteninduktion und Bewurzelungsfähigkeit von Langstecklingen bei *Pyrus communis* ’Williams Christ‘

K. Rump[1], H. Kaufmann[2], T. Winkelmann[1] und W. Spethmann[1]
[1]Leibniz Universität Hannover, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, Abt. Baumschule, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover
rump@baum.uni-hannover.de , [2]Leibniz Universität Hannover, Institut für Pflanzengenetik, Abt. Molekulare Pflanzenzüchtung, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover

Sämlinge von *Pyrus communis* blühen zum ersten Mal nach etwa 6-8 Jahren. Durch die Wahl einer geeigneten Unterlage -meist Quitte- kann u.a. die Zeit bis zur Blüte verkürzt werden. Gleichzeitig kann sich die Unterlage aber nachteilig auswirken: Quitte ist zum Teil nicht winterhart und kann Probleme auf kalkhaltigen Böden bereiten. Interesse besteht also an einer Methode, Birnen auf eigener Wurzel zu produzieren und die Zeitspanne bis zur ersten Blüte zu verkürzen. Hierzu wurden in den letzten Jahren gute Ergebnisse mit Langstecklingen (diesjährige senkrechte Reiser zwischen 60 bis 100 cm Länge aus dem Kronenbereich) im Vergleich zu herkömmlichen Methoden erzielt. Langstecklinge der Sorte ‘Williams Christ’ bewurzelten besser als konventionelle Stecklinge, und im ersten Frühjahr nach dem Stecken konnte bereits Blütenbildung beobachtet werden. Ziel dieser Arbeit ist es, die Bewurzelungsfähigkeit und Blütenbildung von Langstecklingen der Sorte ‘Williams Christ’ von verschiedenen Standorten über mehrere Jahre zu vergleichen. Zusätzlich wurde die Position der blütenbildenden Nodien am Steckling erfasst. Die Um-stimmung der Knospen vom vegetativen ins generative Stadium soll anhand von Genex-pressionsanalysen sowie histologischen Beobachtungen verfolgt werden. Die Bewurzelung unterschied sich deutlich zwischen den Versuchsjahren. Die Stecklinge aus dem Versuchsjahr 2005 bewurzelten mit 83 % (Herkunft A) deutlich besser als 2006 (25 %) und 2007 (16 %), beide Herkunft B. Die schlechtere Bewurzelung kann auf die Witterung am Stecktermin zurückgeführt werden sowie auf die unterschiedliche Herkunft des Materials.Die Blütenbildung der bewurzelten Stecklinge lag in jedem Jahr deutlich unter 20 %, jedoch zeigten 66 % der unbewurzelten Stecklinge aus dem Jahr 2007 Blüten. Generell war die Blütenbildung an den oberen Nodien prozentual höher als an den weiter unten gelegenen. Zwei Wochen nach dem Stecken stieg die Genexpression blühfördernder Gene *AFL1* (*APPLE FLORICAULA/LEAFY 1*) und *AP1* (*APETALA 1*) in den Knospen an, während das Blüten-repressor-Gen *TFL1* (*TERMINAL FLOWER 1*) gleichzeitig in der Expressionsstärke abnahm.

Dynamik freier Aminosäuren und N-Fraktionen während der Adventivwurzelbildung in Petunia bei differenzierter N-Absorption und Dunkellagerung der Stecklinge

S. Zerche[1], Y. Klopotek[1], U. Drüge[1] und M.-R. Hajirezaei[2]

[1]Leibniz-Institut für Gemüse- & Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Kühnhäuser Straße 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen, Zerche@erfurt.igzev.de

[2]Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Corrensstraße 3, D-06466 Gatersleben

Die globale Zierpflanzenproduktion nutzt die Adventivwurzelbildung als den grundlegenden physiologischen Prozess für eine identische Reproduktion wertvoller Genotypen, um variierende Anforderungen am gärtnerischen Jungpflanzenmarkt termingenau zu erfüllen. Bei ökonomisch wichtigen Arten wie Chrysanthemen, Pelargonien, Poinsettien und Petunien bestimmt die Stickstoff (N)-Absorption der Mutterpflanzen die Bewurzelung der Stecklinge. Je nach Genotyp und Kultur ist eine Dunkellagerung der Stecklinge für die Logistik wichtig. Die Lagerung kann die Bewurzelung hemmen oder trotz Kohlenhydratmangels fördern. Die Wurzelbildung ist dabei auf die Wechselwirkung von Phytohormonen, Kohlenhydraten und Aminosäuren angewiesen und wird von Umweltfaktoren reguliert. Um kombinierte Stickstoff (N)- und Lagereffekte auf die Wurzelentwicklung besser zu verstehen, wurden die N-Flüsse zwischen Aminosäuren (AS) und N-Fraktionen (NF) wie Amino-, Amid-, Nitrat- und Protein-NF vor und während der Bewurzelung untersucht. Als Modellpflanze diente *Petunia hybrida.*

In Blättern und Sprossbasis wurden AS mittels Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC) und im Gesamtsteckling NF mittels Kjeldahl-N in Beziehung zur Bewurzelung der Stecklinge analysiert. Zunehmende N-Absorption und Dunkellagerung der Stecklinge bewirkten einen Anstieg der AS im Blatt und Spross auf bis zu 26 µmol g^{-1} FM bzw. auf 400%. Der Aminosäure-N akkumulierte vorrangig im Asparagin (+40-50%) und u.a. im Arginin (+12%) insbesondere im Blatt aber ebenso im Spross, während u.a. Glutamin-N und Glutamat-N reduziert waren. Auch die N-Fraktionen reflektierten die N-Absorption. Die Summe aller NF (N_t) und Nitrat-N blieben von der Lagerung unbeeinflusst. Dagegen bewirkte Dunkellagerung eine Abnahme der unlöslichen Protein-NF und war von hohen Zunahmen der löslichen Amino-NF und Amid-NF begleitet. Zusammenfassend diskutieren wir ein Modell der Stickstoffflüsse und deren Bedeutung (i) während der Kohlenhydratverarmung der Stecklinge sowie (ii) für die Bewurzelungsförderung bei *P. hybrida*.

Deutsche Tafeltrauben – Chancen in der Obstvermarktung

A. Becker[1] und A. Seith[2]

[1]Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, An der Steige 15, D-97209 Veitshöchheim

andreas.becker@lwg.bayern.de

[2]Alexander Seith, Mozart-Straße 30, D-97261 Güntersleben

Aus den Ergebnissen der Befragungen von 27 Fruchthändlern und 401 Kunden zweier Supermärkte aus der Region von Würzburg können Impulse für ein schlüssiges Vermarktungskonzept abgeleitet werden:

1) Sowohl Fruchthändler als auch Kunden erhoffen sich in Zukunft ein größeres Angebot an heimischen Tafeltrauben. Die Fruchthändler sind der grundsätzlichen Meinung, dass höhere Preise für die regionalen Tafeltrauben durchsetzbar seien.
2) Die Fruchthändler wünschen sich allgemein mehr Informationen über die Anbaugebiete, Sorten und Erzeuger von heimischen Tafeltrauben. Dem Kunden sollten beim Kauf von Tafeltrauben zusätzliche Informationen über das Produkt Traube beigefügt werden.
3) Für die Kunden ist es ein entscheidender Vorteil, dass die heimischen Trauben gegenüber importierter Ware eine geringere CO2-Belastung mit sich bringen. Dies ist einer der Kaufgründe für heimische Tafeltrauben.
4) An der Tafeltraubenverkostung in den Supermärkten wurde die Sorte Arkadia, eine heimische weiße Traubensorte, besser bewertet als die damit verglichene importierte weiße Sorte Italia.
5) Die deutschen Tafeltrauben würden auch wegen des positiven gesundheitlichen Aspektes gekauft werden. Jedoch herrscht Verunsicherung über die Pflanzenschutzrückstände bei in- und ausländischen Tafeltrauben. Die Fruchthändler fordern die Einführung eines funktionierenden Qualitätssicherungskonzeptes für inländische Ware.
6) Beide befragten Gruppen bevorzugen überwiegend süße, mittel- bis großbeerige, weiße Tafeltrauben mit wenigen oder keinen Kernen. Den Kunden sind der gute Geschmack und die damit verbundene Frische der Trauben besonders wichtig.
7) Die Tafeltrauben sollten von den Erzeugern selbst angeliefert werden und bevorzugt in eine Holzkiste mit Papiereinlage gepackt werden. Ein Großteil der befragten Kunden wünscht sich Papiertüten als Verpackung für Trauben. Eine regionale Rückverfolgbarkeit am point of sale wäre verkaufsfördernd.

Chancen und Möglichkeiten zur Förderung regionaler Vermarktungsstrukturen des Intensivgemüsebaus - Eine empirische Untersuchung in Süd-Hessen -

A. Faber und D. Reymann
Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim
A.Faber@fbg.fh-wiesbaden.de, D.Reymann@fbg.fh-wiesbaden.de

Im Jahr 2005 betrug der Marktanteil des Lebensmitteleinzelhandels und der Discounter für den Absatz von Frischgemüse in Deutschland auf der Einzelhandelsstufe 87%. Zunehmende Konzentration und Zentralisation im Handel führen dazu, dass von den einzelnen Produzenten immer größere Mengen gemüsebaulicher Erzeugnisse in einheitlicher, guter Qualität gefordert werden. Gegenstand der Untersuchung war die empirische Erfassung und Beschreibung gartenbaulicher Wertschöpfungsketten in der Region Süd-Hessens. Hierzu wurden 40 ausführliche, leitfadengestützte, persönliche Interviews mit Experten aus allen, für die Vermarktung von Gemüse wichtigen Bereichen sowie dem Umfeld aus Beratung, Verbänden und Behörden durchgeführt. Die Themenkomplexe wie die Anforderungen der ‚großen Ketten’, die Zertifizierung und Qualitätsmanagementsysteme, die Zukunftschancen für klein- und mittelgroß strukturierte Gemüsebaubetriebe, mögliche Kooperationsformen, die Vermarktung des Zusatznutzens von Gemüse (u. a. Frische, Regionalität, Inhaltsstoffe) sowie die Bedeutung des Fachgroßhandels und der Erzeugerabsatzorganisationen, bildeten hierbei den Schwerpunkt der Untersuchung. Die Auswertung des sekundärstatistischen Materials und der Befragung ergab, dass sich analog zum bundesweiten Trend auch in Hessen ein starker Strukturwandel vollzieht. Hierbei konnte im Zeitraum von 1994-2005 eine Abnahme der Betriebe der Sparte Gemüsebau um 23 % festgestellt werden. Gleichzeitig ist eine Zunahme von Betrieben mit einer Anbaufläche >20ha seit 1994 zu verzeichnen. Treibende Kraft hierfür ist die Konzentration im Bereich des LEH. Da dessen Anforderungen in Bezug auf Menge, Logistik und Rückverfolgbarkeit von vielen hessischen Erzeugern nicht mehr erfüllt werden können, besteht Gefahr zu diesem Absatzweg in Zukunft keinen Zugang mehr zu haben. Kooperationen werden zur Existenzsicherung der Betriebe zunehmen müssen. Weiterhin wird das Angebot des Zusatznutzens als eine Eingliederungsmöglichkeit in Supply Chain Management Konzepte angesehen.

Governance und Wettbewerbsfähigkeit regionaler Wertschöpfungsketten von Frischgemüse: drei Fallstudien aus Deutschland, Italien und Spanien

Bettina Riedel[1], Wolfgang Bokelmann[1] und Maurizio Canavari[2]
Humboldt-Universität zu Berlin, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Philippstr. 13, Haus 12a, 10115 Berlin, riedel.bettina@gmail.com
Alma Mater Studiorum, Universität von Bologna, Institut für Agrarökonomie und Ingenieurswissenschaften, Viale G. Fanin 50, 40127 Bologna

Der Frischgemüsesektor ist durch einschlägige Veränderungen in der Organisation der Austauschbeziehungen zwischen den einzelnen Akteuren gekennzeichnet. In den letzten Jahren ist ein anspruchsvolles Vermarktungssystem entstanden, in dem führende LEH-Unternehmen aktiv ihre Zulieferer- und Vermarktungsketten gestalten. Das Konzept der Governance – der Koordination von Handlungen in interdependenten Beziehungssystemen – ist ein entscheidendes Element in der Diskussion um die Wettbewerbsfähigkeit von Wertschöpfungsketten im Frischgemüsebau. Fokus der Untersuchung liegt auf der Analyse von Mechanismen und Strukturen der Beziehungskoordination und dem Verständnis der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Governance-Konfigurationen im Frischgemüsebusiness. Anbau und Vermarktung von Frischgemüse sind oftmals regional konzentriert. Lokal gebundene sozio-kulturelle, politische und historische Faktoren sind verantwortlich dafür, wie gut das regionale Produktionsnetzwerk im Markt bestehen kann. Zunehmende Integration des gesamten Clusters oder einzelner lokaler Unternehmen in straff organisierte Wertschöpfungsketten greifen aber in das regionale Produktionssystem ein und verändern die dort anzutreffenden verankerten Beziehungssysteme. Zur Analyse dieser komplexen Strukturen und Mechanismen wurden drei Fallstudien in der Pfalz (Deutschland), der Emilia-Romagna/Veneto (Italien) und in Murcia (Spanien) durchgeführt. 48 problemzentrierte Interviews mit zentralen Entscheidungsträgern im Frischgemüsesektor der entsprechenden Regionen erlauben es, vielfältige Koordinationsmechanismen und deren Wechselwirkung zu erheben.

Ziel ist es, ein komplexes Variablenmodell der Ursache-Wirkungsmuster von Governance-Beziehungen und deren Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der jeweiligen Region zusammenzustellen. Dieses Kausalmodell soll Anhaltspunkte für weitere Forschungstätigkeiten über das Zusammenspiel von lokalen Produktionsnetzwerken und der Koordination von Wertschöpfungsketten geben sowie einen Beitrag leisten zur Diskussion um das zunehmend bedeutende Governance-Konzept.

Veränderungen in der Werstschöpfungskette Frischobst aus Sicht der deutschen Erzeuger und Erzeugerorganisationen

G. Ruhm, W. Bokelmann, K. Müller, P. Steinmöller
Fachgebiet Ökonomik der Gärtnerischen Produktion, Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Humboldt-Universität zu Berlin, Philippstr. 13, D-10099 Berlin, georg.ruhm@rz.hu-berlin.de

Im Rahmen der Forschung am Fachgebiet Ökonomik der Gärtnerischen Produktion (u.a. durch ein Forschungsprojekt „Forschungsvorhaben zur Nationalen Strategie für Obst- und Gemüseerzeugerorganisationen in Deutschland“ – gefördert durch die BLE) konnten auf Grundlage einer Analyse sekundärstatistischer Daten, sowie zahlreicher Experteninterviews auf unterschiedlichen Ebenen der Wertschöpfungskette, weiterführende Erkenntnisse zu Veränderungen entlang der Wertschöpfungskette Frischobst erlangt werden. In weiten Teilen können die anhaltenden Konzentrationsprozesse auf Seiten des Lebensmitteleinzelhandels (LEH), ein stetig steigender Obstabsatz über den LEH an die deutschen Endverbraucher (mittlerweile rund 80%), veränderte Verbraucheransprüche, sowie ein insgesamt zunehmender Wettbewerb als Triebfeder für Veränderungsprozesse identifiziert werden. Im Ergebnis zeigen sich dabei auf Produktionsebene eine deutliche Konzentration und ein Strukturwandel hin zu größeren Produktionseinheiten bzw. zu einer Intensivierung der Produktion. Auch kann eine z.T. auf historische Gründe zurückzuführende räumliche Konzentration auf wenige Anbauregionen beobachtet werden, die u. a. Vorteile bei der Durchsetzung von Prozess- und Produktinnovationen haben kann. Auf Seiten des Erfassungshandels spielen neben Großhändlern und wenigen Direktvermarktern an den LEH, anerkannte Erzeugerorganisationen (EO), die eine Förderung der Europäischen Union erhalten können, eine bedeutende Rolle. Ihr Vermarktungsanteil liegt bei ca. 45-50% des Umsatzes auf Großhandelsebene. Die Konzentrationsprozesse auf Ebene der EO sind in den letzten Jahren im Verhältnis zum LEH als moderat einzustufen, obschon die Notwendigkeit einer stärkeren Bündelung in zunehmend erkannt wird. Auf Seiten der EO zeigen sich auch im Sinne der Funktionsübernahme für Erzeuger und Abnehmer sehr unterschiedliche Strukturen, wobei insgesamt eine Tendenz zu einem Ausbau von Dienstleistungsfunktionen für den LEH erkennbar ist. In diesem Zusammenhang spielen beispielsweise Fragen der Produktsicherheit, der Logistik und der Sortimentsgestaltung eine wichtige Rolle. Neue Chancen können zukünftig im Bereich einer zunehmenden Bedeutung von Regionalität, aber auch in einem stetig wachsenden Biomarkt liegen.

Besteht eine Beziehung zwischen dem Befall von Spargel mit *Fusarium* spp. und dem Auftreten der Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera*) in Spargelanlagen in Niedersachsen?

T. Koch, H.-M. Poehling und K. Wydra
Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover
koch@ipp.uni-hannover.de

Der Spargelanbau in Niedersachsen hat sich in den letzten Jahren stark ausgedehnt. Zu den wirtschaftlich bedeutsamsten Erkrankungen im Spargelanbau zählen die Wurzel-, Kronen- und Stängelfäulen des Spargels (*Asparagus officinalis* L.). Diese werden hauptsächlich von parasitären Pilzarten der Gattung *Fusarium*, darunter *Fusarium oxysporum* Schlecht. und *F. proliferatum* (Matsush.) Nirenberg, verursacht. Sie führen zum vorzeitigen Absterben der Pflanzen und zu steigenden Nachbauproblemen. Zu den wichtigsten Schadinsekten gehört die Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera*). Die Bohrlöcher von *P. poeciloptera*, zur Eiablage und zum Host-feeding, und der Larvenfraß in den Trieben, schädigen die Spargeltriebe und stellen für den Befall von Pilzen eine wesentliche Eintrittspforte dar. In den vorliegenden Untersuchungen sollte die Bedeutung der Wurzel-, Kronen- und Stängelfäule auf Spargelanlagen in Niedersachsen gezeigt werden, sowie der Zusammenhang zwischen dem Auftreten und der Befallsstärke von *Fusarium* spp. und dem Auftreten von *P. poeciloptera*.

In 8 zwei- bis sechsjährigen, kommerziell genutzten Spargelanlagen in Niedersachsen konnte auf allen untersuchten Feldern ein Anstieg des Befalls mit *Fusarium* spp. von durchschnittlich 30% im Mai auf bis zu 51% der untersuchten Stangen im Juni 2008 ermittelt werden (n=400). An befallenen Stangen wurden zwischen 12-55% *F. oxysporum* und 1-23% *F. proliferatum* gefunden, einzeln oder in Kombination. In geringeren Infektionsraten waren *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. solani*, *F. sambucinum* zu finden. Auf den gleichen Feldern zeigten die untersuchten Spargeltriebe im Herbst einen Befall mit *P. poeciloptera* Puppen zwischen 8 und 60%. Ein künstlich simulierter Fliegenbefall kombiniert mit *F. proliferatum* Inokulation am Trieb und/oder Wurzel unter kontrollierten Gewächshausbedingungen zeigte, dass sowohl am Trieb als auch an der Wurzel Infektionen stattfanden, wobei die Inokulation an der Wurzel signifikant stärkere Symptome verursachte.

Möglichkeiten der Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Gurke mit biologischen Präparaten

A. Schmitt[1], A. Nowak[1], S. Konstantinidou-Doltsinis[2], B. Seddon[3], H. Mattmüller[4], P. Marx[5] und U. Gärber[5]

[1]Institut für Biologischen Pflanzenschutz, JKI, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt
annegret.schmitt@jki.bund.de

[2]Plant Protection Institute, NAGREF, Leoforos Amerikis and National Road, G-26004 Patras

[3]School of Biological Sciences, University of Aberdeen, St. Machar Drive, Aberdeen, AB24 3UU, Großbrittanien

[4]BIOLAND Erzeugerring Bayern e.V., Hallertauer Straße 20, D-85368 Moosburg

[5]Institut für Gartenbau und Forst, JKI, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

Im Ökologischen Gurkenanbau stellt der Befall mit dem Erreger des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) eines der bedeutendsten Probleme dar. Im Rahmen eines im Bundesprogramm Ökologischer Landbau angesiedelten Verbundprojektes zur Regulierung des Falschen Mehltaus an Gurken werden drei biologische Präparate untersucht. Es handelt sich um zwei Pflanzenextrakte (*Salvia officinalis* und *Glycyrrhiza glabra*), sowie um den Mikororganismus *Brevibacillus brevis*. Alle drei haben in Vorversuchen gute Wirkung gegenüber *P. cubensis* gezeigt. Von *B. brevis* sind Ertragssteigerungen bekannt.

An getopften Gurkenpflanzen zeigten Behandlungen mit den Pflanzenextrakten (5 und 2,5%) bzw. mit *B. brevis* (1:2 verdünnte Fermentationsbrühe) Wirkungsgrade von über 90 %. Im Gegensatz dazu führte die Anwendung von Cuprozin (0,4 %) nur zu 28 % Wirkungsgrad. Die biologischen Präparate wurden nun erstmals auch unter Praxisbedingungen an verschiedenen Standorten geprüft, wobei hier generell die Wirkung unter Glas/Folie besser war als im Freiland. Unter Glas/Folie konnte bislang nur für *G. glabra*-Extrakt eine signifikante Befallsminderung erzielt werden. Auffällig war außerdem, dass die mit diesem Extrakt behandelten Pflanzen eine deutliche Grünfärbung und Kräftigung der Gurkenblätter zeigten, was möglicherweise auf eine pflanzenstärkende Wirkung hindeutet. Gründe für die bessere Wirkung im Biotest als unter Praxisbedingungen können unter anderem in der Terminierung der Applikation und in der Wirkungsdauer liegen. Darüber hinaus sind Informationen zu Wirkmechanismen und wirksamen Inhaltsstoffen für die Optimierung der Anwendung und Extraktion / Fermentation wichtig. Entsprechenden Untersuchungen wurden am JKI, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, bereits begonnen.

Multiplexdetektion von Phytopathogenen mittels DNA-Macroarray

M. Palmisano[1] und Ch. Wohler[2]

[1]Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Grüental / Postfach, CH-8820 Wädenswil, pama@zhaw.ch

[2]ZHAW, Grüental / Postfach, CH-8820 Wädenswil

Erreger von Phytopathogene verursachen grosse Ertragseinbussen, durch Resistenzbildung wird ihre Bekämpfung schwieriger. Zusätzlich zu den bestehenden Phytopathogenen werden sich aufgrund der globalisierten Handelswege und des Klimawandels neue Pflanzenkrankheiten etablieren. Im Bereich des Gartenbaus liegt die Schadschwelle in der Produktion sehr tief. Für einen nachhaltigeren Gartenbau müssen Phytopathogene möglichst effizient/rationell identifiziert werden, um die geeignete Bekämpfungsstrategie auswählen zu können. Diagnoseverfahren, die durch präventive Massnahmen eine Minimierung von Schäden durch Phytopathogene und damit die Sicherung der Nachhaltigkeit gartenbaulicher Produktionssysteme zulassen, sind zwingend angezeigt. Auf dem Markt erhältliche Nachweisssysteme für Phytopathogene erlauben kein Screening und sind oftmals zu aufwändig, liefern keine abschliessenden Resultate, lassen keine quantitativen Aussagen zu und das Untersuchungsresultat ist von der Erfahrung des Personals abhängig.

Als *proof-of-principle* wurde ein innovatives, effizientes, zuverlässiges und vielseitig einsetzbares Diagnoseinstrument auf der Basis der DNA-Macroarray Technologie entwickelt. Als Modellorganismen dienen Nematoden, Pilze, Protisten und Bakterien. Der Nachweis erfolgt innerhalb von 24 h über artspezifische DNA-Loci mithilfe sog. Oligonukleotidsonden. Die Validierung der Oligonukleotidsonden beinhaltete die Kriterien Spezifität, Sensitivität, Genauigkeit sowie Reproduzierbarkeit der Resultate. Einfache, schnelle und wirkungsvolle Verfahren für die DNA-Isolation aus Erdsubstraten wurden optimiert, um die Reinheit und Qualität der DNA zu gewährleisten, die für eine Polymerase-Kettenreaktion (PCR) erforderlich sind. Organismen können sowohl als vegetative Lebensformen wie auch als Dauerformen (Sporen) erfasst werden. Eine Nachweisgrenze von 1 fg Plasmid-DNA (10 Dauersporen) konnte festgehalten werden. Basierend auf der DNA-Macroarray Technologie werden derzeit methodische Optimierungen geprüft, welche das Nachweisverfahren zeitlich auf einen Viertel reduzieren.

Die DNA-Macroarray Technologie erlaubt eine Erweiterung zum Multiplex-Detektion-System. Der schnelle Nachweis von Phytopathogenen ermöglicht die Qualitätssicherung bei Vollzugsbehörden, Landwirtschaft, Jungpflanzen-, Saatgut-, und Substratindustrie.

Compatibility of Calneem™ oil and *Habrobracon hebetor* (SAY) (Hymenoptera:Braconidae), a parasitoid of pyralid moths, against *Ephestia cautella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored rice

C. Adarkwah[1,3], C. Büttner[1], D. Obeng-Ofori[2], C. Reichmuth[3], S. Prozell[4], M. Schöller[4],
[1,3]Humboldt University of Berlin, Institute for Horticultural Science,
Section PhytomedicineLentzeallee 55/57, 14195 Berlin, Germany;
adarkwac@cms.hu-berlin.de/lesadark@yahoo.com
[2]University of Ghana, Crop Science Department, Legon, P.O. Box 68, Accra, Ghana; [3]Julius Kühn-Institute - Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Ecological Chemistry, Plant Analysis and Stored Product Protection, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Germany; [4]Biological Consultants Ltd., Hosemannstr. 8, 10409 Berlin, Germany

For effective management of stored product pests the compatibility of two or more biorational control options is evaluated. Calneem is a new commercial product that was extracted from the neem tree (*Azadirachta indica*). It is an oil extract from pure neem seed kernels collected, crushed and used in Ghana against stored product pest insects. Experiments were carried out in the laboratory to assess the integration of Calneem oil and the parasitic wasp *Habrobracon hebetor* against *Ephestia cautella* (Lepidoptera: Pyralidae). 50 ml of cracked rice were placed in 1 l glass jars and 20 last instar larvae of *E. cautella* were added. 10 freshly emerged adults of *H. hebetor* were introduced into all the glass jars. Treatments comprised control grain without neem, grain treated with only neem, grain treated only with *H. hebetor* and grain treated with Neem and *H. hebetor*. The Calneem oil was applied as mixture in which the oil was dissolved in water using soap as emulsifier. It was applied at four contents (0.5% v/v, 1.0% v/v, 2.0% v/v and 3.0% v/v). Each treatment was replicated four times. The openings of the glass were sealed with a piece of cloth and rubber band and then placed in a growth cabinet (temperature 25°C and 65-70% relative humidity). Progeny emergence was recorded in all the different treatments after 3 weeks. In the samples that were not exposed to neem and *H. hebetor,* out of the 20 larvae of *C. cephalonica* almost all developed into adults. The Calneem dosages and *H. hebetor* significantly reduced the emergence of *E. cautella* in all the treatments compared to the control. Generally, the combination of neem and parasitoids was more effective compared to one of these two treatments alone. The scope of the presented results will be discussed.

Key Words: Calneem™ oil, *Habrobracon hebetor*, *Sitophilus oryzae*, *Corcyra cephalonica*

Nutzung von Enthalpiedifferenz zur Bewertung des Energiebedarfs von Gewächshäusern

U. Schmidt,
Fachgebiet Technik im Gartenbau, Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, D-14195

Zur Berechnung des Wärmebedarfs von Gewächshäusern wird nach DIN die Differenz zwischen Auslegungstemperatur und Norm-Außentemperatur sowie der Wärmeverbrauchsfaktor U’ verwendet. Gewächshäuser verlieren jedoch neben der sensiblen Wärme auch Wärmeenergie durch Exfiltration von Wasserdampf. Diese latente Wärme entsteht dadurch, dass bei der Verdunstung von Wasser der verdunstenden Oberfläche (Pflanzenblätter, feuchte Tisch- oder Bodenflächen), eine Energiemenge von ca. 2500 kJ/kg entzogen wird. Der entstandene Wasserdampf steigt wegen der geringeren Dichte auf und entweicht durch Undichtigkeiten in der Bauhülle. Bei kalter Gewächshaushülle kommt es zur Kondensation, wobei die latente Wärme in sensible Wärme zurückgewandelt und über Wärmeleitung durch das dünne Bedeckungsmaterial nach außen abgeleitet wird. Um diese versteckten Wärmeverluste bei der Bewertung des Wärmeverbrauches mit einzubeziehen gibt es zwei Möglichkeiten der Änderung des bisherigen Bewertungsverfahrens, die beide die Summengröße Enthalpie nutzen. Entweder der Wärmebedarf wird mit Hilfe der Enthalpiedifferenz und eines neu einzuführenden Verbrauchskoeffizienten (Enthalpieladezahl) berechnet oder die Wärmelastberechnung erfolgt nach dem bisherigen Verfahren (U’-Methode) für trockene Gewächshäuser unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors. Es wird mit Hilfe einer elektrischen Analogiebetrachtung eine Methode für die Definition und Kalkulation eines derartigen Korrekturfaktors ($1/\cos \alpha$) vorgeschlagen. In ersten Abschätzungen zu diesem Faktor, der mit Hilfe der Mollier 4.0-Software für einzelne, mit unterschiedlichen Kulturen betriebene Gewächshauskabinen ermittelt wurde, konnte abgeschätzt werden, dass bei großen Blatt-/Grundflächen-Indizes Heizenergiezuschläge von bis zu 40% gegenüber Gewächshäusern ohne Pflanzen erforderlich sind. Der ermittelte Korrekturfaktor unterlag zunächst im zeitlichen Verlauf starken Schwankungen. Durch Integration der Korrelation zwischen dem Korrekturfaktor 1/cos(alpha) und der Außentemperatur konnten diese Schwankungen gedämpft werden. Im weiteren Verlauf sind Untersuchungen zur exakten Ermittlung der Unterschiede im Wärmeverbrauch von trockenen und feuchten Gewächshäusern erforderlich, die Rahmen des begonnenen ZINEG-Projektes durchgeführt werden sollen.

Perspektiven der Wärmeschutzverglasung beim Anbau von Zierpflanzen

A. Bettin, A. Bertram, P. Rehrmann und D. Wilms
Fachhochschule Osnabrück, Oldenburger Landstr. 24, D-49090 Osnabrück
a.bettin@fh-osnabrueck.de

Der Einsatz von Doppelverglasungen in den 80er Jahren führte zu einer Lichtminderung sowie höherer relativer Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus. Es wurde beobachtet, dass Pflanzen unter Doppelverglasung größer und weicher waren. Da nach Literaturdaten eine höhere Luftfeuchtigkeit stets das Massenwachstum fördert, könnten die negativen Eigenschaften der Doppelverglasung in erster Linie mit einer erhöhten Luftfeuchtigkeit und nicht mit Lichtmangel zu erklären sein.

Um zu prüfen, wie Pflanzen bei vergleichbarer Luftfeuchtigkeit aber unterschiedlicher Lichtintensität wachsen, wurden Modellgewächshäuser mit freiem Luftwechsel erstellt (folgend 'Kabinen' genannt), die sich in Gewächshäusern befanden. Die Eindeckung der Kabinen erfolgte mit Einfachglas (EG) und Wärmeschutzglas (WSG). Als Versuchspflanzen dienten Poinsettien und Zonal-Pelargonien. Vor den Kabinen wurden Kontrollpflanzen aufgestellt. Die Untersuchungen erfolgten bei unterschiedlichen Temperaturen und bei Poinsettien z.T. unter Einbeziehung von Assimilationslicht.

Bei Abnahme des Lichtangebotes waren alle geprüften Pflanzen kleiner, allerdings mit unterschiedlicher Ausprägung. Bei natürlicher Einstrahlung und einer Heiztemperatur von 17°C nahmen Pflanzen- und Brakteenfläche von Poinsettien tendenziell nur leicht ab. Auch bei 20°C unterschieden sich unter WSG herangezogene Poinsettien nur geringfügig von den Kontrollpflanzen. Wuchsen sie bei dieser Temperatur aber unter Assimilationslicht, so war ein deutlicher Wachstumssprung zu verzeichnen. Zonal-Pelargonien erlangten bei einer Heiztemperatur von 22°C ihre Verkaufsreife in einer WSG-Kabine etwa eine Woche später als die Kontrollpflanzen im Gewächshaus. Bei 16°C war dagegen keine nennenswerte Kulturzeitverlängerung bei Pflanzen unter WSG zu beobachten. Die Qualität der Pelargonien wurde durch die zusätzliche Bedachung bei keiner dieser Temperaturen verschlechtert.

Die hohen möglichen Energieeinsparungen bei Anzucht unter WSG (ca. 70% gegenüber Einfachglas mit Energieschirm) erlauben es, über Maßnahmen zur Minderung der Luftfeuchtigkeit oder den Einsatz von Assimilationslicht nachzudenken.

Neue Programmbausteine zur Energieeinsparung: Dynamische Lichtkorrektur und Windkorrektur des Heizungssollwertes

St. Wartenberg
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,
Abteilung Gartenbau Dresden-Pillnitz, Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
stephan.wartenberg@smul.sachsen.de

Eine Lichtkorrektur des Heizungssollwertes ist nichts Neues. Regelprogramme zur Gewächshausklimatisierung enthalten entsprechende Bausteine. Die direkte Abhängigkeit des Heizungssollwertes von der Beleuchtungsstärke führt dabei zwangsläufig zu Tag/Nacht-Schwankungen, die das Streckungswachstum unerwünscht stark fördern.

Bei der dynamischen Lichtkorrektur (dLK) dagegen wird der Heizungssollwert nach der Abweichung der aktuellen Einstrahlung vom langjährigen Mittel korrigiert. Der normale Tagesverlauf und die durchschnittliche Änderung des Lichtangebotes durch die Jahreszeit werden so als Einflussfaktoren weitgehend ausgeschlossen. Nur wenn die aktuelle Einstrahlung unter dem langjährigen Mittel für den konkreten Kalendertag und die konkrete Tageszeit liegt, erfolgt eine Korrektur des Heizungssollwertes nach unten. Auf eine Korrektur des Basis-Heizungssollwertes nach oben wurde verzichtet, da eine starke Einstrahlung die energetische Situation des Gewächshauses ohnehin rasch verbessert.

Bei der Windkorrektur (WK) wird auf hohe Windgeschwindigkeiten ebenfalls mit einer Absenkung des Heizungssollwertes reagiert. Bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 3,5 m/s erfolgte eine Absenkung des Basis-Heizungssollwertes pauschal um 1 K. In den Pillnitzer Untersuchungen wurden die dLK- und WK-Programmbausteine mit der dynamischen Außentemperaturkorrektur kombiniert, die auch als Standard für die Beurteilung der Kulturdauer, Pflanzenqualität und Energieeinsparung diente. Für die Sicherung der Kulturdauer wurde teilweise mit einer Überwachung der Temperatursumme gearbeitet.

In mehrjährigen Versuchen mit Beet- und Balkonpflanzen, Topf- und Schnittcyclamen sowie Poinsettien wurden bei gleicher Kulturdauer und Pflanzenqualität zusätzlich zur dynamischen Außentemperaturkorrektur mit den Programmbausteinen dynamische Lichtkorrektur und Windkorrektur Einsparungen von 2 bis 7 % der Heizenergie erzielt.

DescFog Control – Kombinierter Einsatz von Latentkühlung und CO_2-Anreicherung im Tomatenanbau

C. Huber, D. Dannehl, T. Rocksch und U. Schmidt
Fachgebiet Gartenbautechnik, Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, D-14195

Unter Sommerbedingungen wird die Latentkühlung zur Reduzierung der Gewächshaustemperaturen und zur Erhöhung der relativen Luftfeuchte genutzt. Neben der Mattenkühlung ist die Kühlung über Hochdrucknebelanlagen in ihrer Anwendung kostengünstig und sehr wirkungsvoll. Durch die Verdunstung der schwebenden Wassertröpfchen wird die sensible Wärme im Gewächshaus in latente Wärme (Wasserdampf) umgewandelt. Diese entweicht bei geöffneter Lüftung aus dem Gewächshaus. Findet der Phasenübergang im Dachbereich des Gewächshauses statt, entsteht Kaltluft die zum Gewächshausboden absinkt. Die Temperatur im Pflanzenbestand wird dadurch abgesenkt und das angereicherte CO_2 in der Kabine fixiert. Die unter dem Dach mit Wasserdampf angereicherte Luft kann bei Überschreiten des Feuchtesollwertes durch die geöffneten Lüftungsklappen entweichen. Es wurde eine entsprechende Software entwickelt, um dieses Regime der Kombination von Fog, Lüftung und CO_2 zu steuern (DescFog-System). Steigt die Gewächshaustemperatur über den Sollwert, wird zum Kühlen das Fogsystem aktiviert. Die Lüftungsklappen bleiben geschlossen. Deren Hauptfunktion ist der Abfluss des Wasserdampfes aus dem Gewächshaus, wobei sie dafür stoßweise gering geöffnet werden, wenn der Feuchtegehalt im Dachbereich zu hoch ist. Erst bei Überschreiten der kritischen Bestandestemperatur werden die Lüftungsklappen freigegeben. In zwei Gewächshauskabinen mit je 115 m² wurden Tomaten kultiviert. Beide Kabinen wurden mit CO_2 angereichert, wobei die DescFog-Kabine zusätzlich durch in Traufhöhe angebrachte Fogdüsen gekühlt werden konnte. Durch Installation eines Temperatur- und Feuchtesensors im Dachbereich und Integration der Sensordaten in die neuentwickelte DescFog-Software konnte die neue Regelstrategie getestet werden. Um Aufschlüsse über die Dynamik der Gasanteile zu gewinnen, wurde eine vertikale Sensorkette (Temperatur, relative Luftfeuchte, CO_2) in einer Kabine installiert. Es konnte mit dem DescFog-System ein signifikant höherer Fruchtertrag bei gleichzeitig höheren Anteilen an bestimmten Inhaltsstoffen erzielt werden. Mit den Daten der Sensorkette konnte nachgewiesen werden, dass unterhalb einer Lüftungsöffnungsweite von 10% die angestrebte Fixierung des CO_2 im Bestand bei gleichzeitiger Abgabe von latenter Wärme über die Lüftung erreicht werden kann.

Frühere Blüte, frühere Ernte, längere Vegetationsdauer, spätere Sorten-Einfluß des rezenten Klimawandels auf den Obstbau in Klein-Altendorf-basierend auf 50 Jahren Klima- und Phänologieaufzeichnungen

A. Kunz und M Blanke

Universität Bonn, INRES - Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

In Fachvorträgen über die Auswirkungen des rezenten Klimawandels wurde über eine Verlängerung der Vegetationsperiode in den Herbst hinein, eine Erwärmung und Austrocknung im Spätsommer, eine Abnahme der Frostgefahr, eine Verlängerung der Blütezeit – vor allem nach warmen Wintern - berichtet, die sich nicht mit den Beobachtungen im Obstbau decken. Um diesen Widerspruch zu klären, wurden ab Mai 2008 handschriftliche Aufzeichnungen auf Karteikarten mit ausführlichen Angaben zur Phänologie bei 5 Apfel- und 2 Birnensorten sowie Wetteraufzeichnungen der letzten 50 Jahre in Klein-Altendorf digitalisiert und einer Plausibilitätsprüfung unterzogen.

Ziel der vorliegenden Studie- in Zusammenarbeit mit de Meteorologen der HU Berlin - war es, mögliche Auswirkungen des rezenten Klimawandels im Meckenheimer Obstbaugebiet zu untersuchen und zu klären, ob ein Klimawandel im Meckenheimer Obstbaugebiet meteorologisch und phänologisch bereits messbar ist, ihn ggf. zu quantifizieren, zu datieren und seine Auswirkungen auf den Obstbau zu bestimmen. Insbesondere sollten der Einfluss des rezenten Klimawandels auf Blühbeginn, Spätfrostgefahr, Vegetationsdauer, Erntezeitpunkt und Laubfall herausgearbeitet und Änderungen in der langjährigen Niederschlagsmenge oder -verteilung ermittelt werden.

Die Jahresmitteltemperatur stieg um 1,45 °C von 8,8 °C auf 10,2 °C an; von 1958-1987 war sie 0,42 °C kühler, aber 1988-2007 um 0,66 °C wärmer gegenüber dem langjährigen, 50jährigen Mittel von 9,4°C. Dieser Temperaturanstieg der letzten 20 Jahre war am stärksten in den Wintermonaten Januar (+1,7 °C) und Februar (+ 1,8 °C), gefolgt von den Sommermonaten; dagegen zeigten die Herbstmonate eine geringere Erwärmung. Bei gleich bleibender Jahresniederschlagshöhe von ca. 600 mm regnete es im Februar, März und April etwas stärker gegenüber einer geringen Niederschlagsabnahme im Juli und August während der Fruchtentwicklung. Während sich die Kernobstblüte um ca. 10 Tage verfrühte, war die Ernte mit 3-9 Tagen und der Laubfall mit 2-7 Tagen - je nach Sorte - schwächer verfrüht, woraus sich eine um bis zu 5-10 Tage längere Fruchtentwicklung und Vegetationszeit im Frühling ergab.

Apfelanbau unter Hagelnetzen in der Obstanbauregion Bodensee: Mehrjährige Auswirkungen hinsichtlich Ertrag, Fruchtqualität und finanzieller Umsätze am Beispiel von drei marktrelevanten Apfelsorten.

M. Zoth[1] und Prof. Dr. J. N. Wünsche[2]

[1]Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Schuhmacherhof 6, D-88213 Ravensburg-Bavendorf
zoth@kob-bavendorf.de

[2]Universität Hohenheim, Fachgebiet Obstbau (370d), Emil-Wolff-Str. 25, D-70593 Stuttgart
jnwuensche@uni-hohenheim.de

Hagelschutznetze sind für viele Obstbaubetriebe mittlerweile unverzichtbar. Bedingt durch Materialbeschaffenheit und Farbe der Netze wird das für die Photosynthese der Bäume verfügbare Licht (PAR) unterschiedlich stark reduziert. Weiße Netze reduzieren die PAR zwischen 10-15 Prozent, schwarze Netze sogar um 20-25 Prozent. Neben einer Verminderung der Fruchtqualität durch eine reduzierte Rotfärbung der Früchte können die Fruchtgrößen und der Flächenertrag beeinflusst sein.

Unter den klimatischen Bedingungen der Obstregion Bodensee wurde in den Jahren 2004 bis 2008 der Anbau von 3 Apfelsorten (Braeburn, Pinova, Topaz) unter weißer und schwarzer Netzabdeckung mit einer Kontrollbehandlung ohne Abdeckung verglichen. Zudem waren die Sorten in drei Standweiten mit 2,4 m², 3,0 m² und 3,6 m² je Baum gepflanzt. Die Auswirkungen der Hagelschutznetze auf den Ertrag, die Fruchtqualität und die resultierenden betriebswirtschaftlichen Umsätze wurden unter praxisüblichen Maßnahmen der Bestandsführung geprüft.

In Abhängigkeit von der Sorte und der Standweite ist unter Praxisbedingungen ein Rückgang des Flächenertrags unter weißer (-8 %) und schwarzer (-14 %) Netzabdeckung im Vergleich zur Kontrolle festzustellen. Der Flächenanteil der roten Deckfarbe auf der Fruchtschale kann unter Netzen sortenabhängig um teils mehr als 10 % zurückgehen. Im Vergleich zum ungeschützten Anbau ist der Anteil an Tafelobst um 4-5 % unter Netzen reduziert und folgerichtig nimmt der Anteil Industrieware zu. Die finanziellen Umsätze sind unter weißem (-14 %) und schwarzem Gewebe (-18%) geringer. Je nach Sorte und Pflanzdichte beträgt die jährliche Differenz zur Kontrolle 2.800 €/ha mit weißem und 3.600 €/ha mit schwarzem Netz.

Einfluss von farbigen Hagelschutznetzen auf die Mikromorphologie und kutikuläre Permeabilität von Apfelblättern der Sorten ‚Fuji' und ‚Pinova'

M. Hunsche, M. Blanke, G. Noga
University of Bonn, INRES - Horticultural Science, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn.
Email: MHunsche@uni-bonn.de

In den letzten Jahren nahm die Häufigkeit von Hagelereignissen während der Apfel-Vegetationsperiode deutlich zu, was vermutlich auf den Klimawandel zurückzuführen ist. Dies hat zur Folge, dass weltweit vermehrt Hagelschutznetze in den betreffenden Obstbauregionen installiert werden. Die von den Herstellern angebotenen Netzmaterialien weisen unterschiedliche Eigenschaften hinsichtlich Farbe, Maschenweite und Webmuster auf, die sich stark auf das Mikroklima und die Lichtverhältnisse für die Obstgehölze unter den Netzen auswirken. Wie bereits in früheren Untersuchungen dokumentiert, können die veränderten Umweltbedingungen und insbesondere die Lichtmenge und Lichtqualität unter Hagelschutznetzen einen signifikanten Einfluss auf Wachstum und Entwicklung von Apfelbäumen ausüben. Ziel dieser Arbeit war es daher zu prüfen, ob die veränderten Lichtverhältnisse und des Mikroklimas unter farbigen Hagelschutznetzen einen Einfluss auf die Blattmikromorphologie und die Permeabilität der Kutikula für Calcium ausüben. Dazu wurden vierjährige Apfelbäume der Sorten ‚Fuji' und ‚Pinova' unter rot-schwarzem (geringste Lichtdurchlässigkeit aller Hagelnetze mit verstärkt rotem Lichtanteil) und weissem (höchste Lichtdurchlässigkeit ohne Farbeffekt) Hagelschutznetz ausgewählt; als Vergleich dienten Bäume der gleichen Sorte und des gleichen Alters in der benachbarten Parzelle ohne Hagelschutznetz. Untersuchungen mittels Rasterelektronenmikroskopie und Goniometrie in den Jahren 2007 und 2008 an beiden Sorten zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen dem rot-schwarzen, dem weissen Hagelschutznetz und der ungeschützten Kontrolle in Bezug auf die Mikromorphologie der Blätter. Im Gegensatz zum Jahr 2007 waren im Jahr 2008 keine Einflüsse der Hagelschutz-Überdachung auf die Masse der kutikulären Wachse zu verzeichnen. Bei den Blättern beider Apfelsorten war im Jahr 2008 allerdings ein Anstieg der Wachsmasse (µg Fläche^{-1}) vom ersten (Juni) zum zweiten (August) Beprobungstermin zu beobachten, mit anschließender Abnahme zum dritten (September) und vierten Termin (Oktober). Die Permeabilität der Kutikula variierte sortenspezifisch und stieg insbesondere bei der Sorte Fuji im Saisonverlauf an. Im Gegensatz zum Jahr 2007 war in 2008 kein Einfluss der Überdachungen auf die kutikuläre Penetration von Calcium zu verzeichnen.

Penetration pathways of polar and ionic solutes through leaf surfaces and their significance

T. Eichert[1], H. E. Goldbach[1], A. Kurtz [1, 2] und U. Steiner[2]

[1]Universität Bonn, INRES – Pflanzenernährung, Karlrobert-Kreiten-Str. 13, D-53115 Bonn

t.eichert@uni-bonn.de

[2]Universität Bonn, INRES – Phytomedizin, Nussallee 9, D-53115 Bonn

According to textbook knowledge the penetration of foliar-applied substances, such as nutrients and systemic plant protection agents, is limited to the cuticle. The penetration of ions is thought to take place in small aqueous “pores” in the cuticle with radii of around 0.5 nm. Stomata are thought to be irrelevant because they cannot be infiltrated by aqueous solutions (unless very specific surfactants are added reducing their surface tension below a critical threshold value). In earlier studies we found evidence for uptake of foliar-applied substances across stomata without the any addition of surfactants.

We tested the hypothesis that stomata play an important role in foliar penetration phenomena. We studied the penetration of stable isotope-labelled polar or ionic compounds with different molecular weights (urea, ammonium, nitrate, sucrose). The observed penetration rates of the substances were used to calculate the effective radii of the penetration pathways. The penetration of fluorescent particulate tracers was studied using confocal laser scanning microscopy (CLSM).

In astomatous leaf surfaces of coffee (*Coffea arabica* L.) and poplar (*Populus x canadensis* Moench) estimated equivalent pore radii of the cuticular uptake pathways ranged from 2.0 to 2.4 nm. In stomatous leaf surfaces of various plant species (*Vicia faba* L., *Coffea arabica* L., *Prunus cerasus* L.) an uptake pathway was identified, whose calculated radius was >20 nm. In stomatous *V. faba* leaves uptake of fluorescent particles with a radius of approximately 20 nm through stomata was observed by CLSM.

Our results are significant for practical applications in two different aspects: First, they indicate that equivalent pore radii of the cuticular uptake pathway can be considerably larger than previously estimated, which could explain why large molecules radii >0.5 nm, such as chelates and other synthetic compounds can penetrate the cuticle at all. Second, the direct visualization of the stomatal pathway provides a simple and conclusive explanation why foliar uptake rates are often correlated with the presence and frequency of stomata.

Bestimmung des Phenolglykosidgehaltes und dessen Variabilität in Klonen verschiedener *Salix*-Arten zum Erhalt salicylatreicher Weiden

N. Förster[1], C. Ulrichs[1], M. Zander[1], R. Kätzel[2] und I. Mewis[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Urbane Ökophysiologie, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin

nadfoerster@aol.com

[2]Landesforstanstalt Eberswalde, Fachbereich Waldentwicklung/Monitoring, Alfred-Möller-Straße 1, D-16225 Eberswalde

Die verschiedenen Arten innerhalb der Gattung *Salix* zeichnen sich durch sehr unterschiedliche Phenolglykosid- und Salicylatgehalte aus. Diese hohen Differenzen haben ihre Ursprünge in Art- und auch Klonvariabilitäten. Aber ebenso wirken sich das am Standort herrschende Klima, das physiologische Alter der Pflanze, die Bodeneigenschaften und der Ernährungszustand der Pflanze auf den Sekundärmetabolitgehalt der Weide aus. Da die Inhaltsstoffe der Weidenrinde, besonders die Salicylate, bekannt sind für ihre pharmazeutische Wirksamkeit, wurde ein Modellbestand mit salicylatreichen Weiden angelegt. Die Nutzung dieser Klone zur Weidenrindenextraktherstellung soll eine kostengünstigere Produktion dieses pflanzlichen Arzneimittels ermöglichen.

Um einen Modellbestand anlegen zu können, wurden Klonscreenings mit *Salix daphnoides*, *Salix purpurea* und *Salix pentandra* durchgeführt. Anhand des dadurch gewonnenen Überblicks über die Phenolglykosid- bzw. Salicylatgehalte der Arten, konnte eine Auswahl an sekundärmetabolitreichen Klonen der drei Spezies erfolgen. Hierzu wurden die Phenolglykoside der Rinde methanolisch extrahiert und folgend mittels HPLC-Analytik qualitativ und quantitativ bestimmt. Ziel war es weiterhin, die Entwicklung der Phenolglykosidgehalte ausgewählter Weidenklone über das gesamte Jahr zu untersuchen. Die Rindenprobenahme erfolgte in regelmäßigen Abständen über ein Jahr. Es konnte festgestellt werden, dass die Phenolglykosidgehalte im März durchgängig am höchsten waren und während des Sommers kontinuierlich zurückgingen. Zusätzlich sollten so die inter- und intraspezifischen Variabilitäten besser einschätzbar gemacht werden. Zukünftig sollen auch die Auswirkungen von verschiedenen Pflanzabständen und Bewässerungsvarianten auf den Sekundärmetabolitgehalt in der Weidenrinde Untersuchungsgegenstand sein.

Einfluss der Düngung in der Baumschule auf das Wachstum von *Cornus sanguinea* aus zwei Herkünften nach dem Verpflanzen auf einen Mangelstandort

H. Bohne[1], D. Simbo[2]

[1]Leibniz Universität Hannover, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

bohne@baum.uni-hannover.de

[2] Lorenz von Ehren GmbH & Co. KG, Maldfeldstr. 4, D-21077 Hamburg

Die Anpassungsfähigkeit von Gehölzen hängt u. a. davon ab, ob entsprechende genetische Informationen in der Population, und das heißt auch im Vermehrungsmaterial, vorhanden sind. Aber auch die Anzuchtbedingungen in der Baumschule haben einen Einfluss.

Die Versuche wurden mit *Cornus sanguinea* der Herkünfte `Erdmannshausen` und `Liebenburg` durchgeführt. Nach einer Anzucht im Container mit den Düngerstufen (Mehrnährstoffdünger) entsprechend 0,8 g und 1,5 g N L^{-1} Substrat und optimaler Bewässerung wurden die Pflanzen am Ende der Vegetationszeit 2006 in einen Boden mit niedrigen Nmin-Gehalten verschult und nicht gedüngt. Die Pflanzen wurden folgenden Stressfaktoren ausgesetzt: Trockenheit kombiniert mit Ozon, Ozon (jeweils 1 Woche im Juli 07), keine Bewässerung ab Mitte Juli bis Mitte Oktober 07. Folgende Messungen wurden durchgeführt: Wachstum der Pflanzen, Nährstoffgehalte, Kohlenhydrat- und Prolingehalte. Die Beeinträchtigung der Photosynthese wurde mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenz gemessen.

Wie schon am Ende der Anzucht im Container hatten auch im Jahr nach dem Auspflanzen die zuvor höher gedüngten Pflanzen höhere N-Gehalte. Die höhere Düngung wirkte sich fördernd auf die Triebanzahl, aber nicht auf die Trieblänge aus. Die höher gedüngten Pflanzen hatten eine größere Wurzeltrockenmasse. Diese war bei `Erdmannshausen` tendenziell größer als bei `Liebenburg`. Die Pflanzen der Herkunft `Erdmannshausen` wurden durch eine ausschließliche Ozonbelastung in ihrer Photosynthese stärker geschädigt als bei einem kombinierten Auftreten von Ozon- und Trockenstress. Bei den Pflanzen der Herkunft `Liebenburg` schädigte Ozon mit Trockenheit stärker als Ozon allein. Bei ausschließlicher Ozonbelastung wurden bei beiden Herkünften die bei der Anzucht höher gedüngten Pflanzen weniger geschädigt.

Das Unterlassen der Beregnung verminderte die Sprossfrischsubstanz und die Wurzeltrockensubstanz bei der Herkunft `Erdmannshausen` stärker als bei der Herkunft `Liebenburg`.

Water Balances on Urban Green as part of Sustainable Facility Management

N. Domurath, D. Brohm und F.-G. Schröder
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Pillnitzer Platz 2, D-01326 Dresden
domurat@htw-dresden.de

Moving in to urban areas demand concepts for the association with negative impacts on city climate. Intensively managed compensation and recreation areas are often classified as serious predictable architectural elements for their opaque follow-up costs and the not quantifiable benefits. The aim is to develop an advisory tool that will help to bring the discussion about urban vegetation from the emotional to a practical level.

The development of methods of data acquisition for the advisory tool is raised in the context of an R&D project. Experimental plant is *Hedera helix* 'Woerner' as a Green Screen in a hydroponic system. So far, over a period of 20 months regular growth analysis (leaf area development, growth ratings, nutrient analysis) and studies on the photosynthetic activity were performed. Furthermore, water balances of the entire plant system were generated. The data of the first 13 months along with captured weather data have been used for modelling the growth timeline and the water consumption. The results quantify the influence of vegetation on the local heat, matter and water balances (heat removal by evaporation, protection of surfaces, dust binding capacity, infiltration rates, storm water management). Based on the incoming data, the modelling is improved continually. Additionally it has to be analyzed which sample size is needed, to be able to predict the water requirements of various plant species or combined plant stocks with adequate security. The gained information on water utilization in conjunction with local weather data can be given into models of human biological characteristics (including the equivalent temperature, Predicted Mean Vote). The results quantify the effect of single greening measures on human well-being.

Detailed water balances enable a comprehensive image of the benefits of vegetation in urban areas by meaningful linking between the single values. The evaluation and equation of single greening measures in regard to their environmental performance would be possible by a screening of important species in terms of their performance after a standardized method. The results of this benchmarking should be a valuable guide for planners, managers and potential sponsors of intensive urban vegetation.

Übertragbarkeit von *Cherry leaf roll virus*-Isolaten auf unterschiedliche Gehölzgattungen

Juliane Langer, Susanne von Bargen, Carmen Büttner
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, D- 14195 Berlin
phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

Die phylogenetische Analyse verschiedener Genombereiche von *Cherry leaf roll virus* (CLRV) -Isolaten aus unterschiedlichen Wirtspflanzen und geographischen Herkünften zeigte einen überwiegenden Einfluss der natürlichen Wirtspflanzenart auf die genetische Populationsstruktur des CLRV. Inwiefern die molekularen Eigenschaften mit den biologischen korrelieren ist epidemiologisch bedeutsam. In einem Freilandversuch wurde daher in erster Linie die Übertragbarkeit von CLRV-Isolaten auf fünf verschiedene potentielle Wirtsgehölze (*Sambucus nigra*, *Juglans regia*, *Prunus avium*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*) untersucht, um die Anpassungsfähigkeit von CLRV-Isolaten an verschiedene Wirte zu bewerten und möglicherweise artspezifische Übertragungsbarrieren nachzuweisen. Zwei Jahre nach Inokulation der einjährigen Sämlinge mittels der *stem slashing*-Methode konnten in den durch IC-RT-PCR detektierten CLRV-infizierten Gehölzen die inokulierten CLRV-Isolate mit Sequenz-basierten Methoden nicht als Infektionsursache nachgewiesen werden. Zudem wurden in nicht inokulierten Kontrollen aller fünf Gehölzarten CLRV-infizierte Individuen nachgewiesen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine natürliche Infektion der Versuchsbäume stattgefunden hat. Die CLRV-Verbreitung im Bestand könnte durch Blattläuse unterstützt worden sein, da Virus-beladene Tiere an Holunderpflanzen nachgewiesen werden konnten. Diese Befunde legen nahe, dass das CLRV ein natürlich vorkommendes Agens ist, das gesunde Gehölze in kurzer Zeit infizieren kann.

Bewertung der Förderung von Investitionen im Zierpflanzenbau im Rahmen des Agrarinvestitionsförderungsprogramms

Walter Dirksmeyer
Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig
walter.dirksmeyer@vti.bund.de

Die seit Jahren bedeutendste Fördermaßnahme für Investitionen in Gartenbau und Landwirtschaft ist das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP). Aufgrund der EU-Kofinanzierung muss es in regelmäßigen Abständen evaluiert werden. Diese Bewertungen wurden für die Förderperiode 2000 bis 2006 zentral für alle Bundesländer am Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) durchgeführt. Als Grundlage für die Bewertung von geförderten Investitionen im Zierpflanzenbau wurden eine Betriebsleiterbefragung und Sekundärdaten (Förderdaten und Auflagenbuchführung) herangezogen.

Die Ergebnisse der Befragung von geförderten Betriebsleitern aus Hamburg (HH), Sachsen (SN) und Nordrhein-Westfalen (NRW) zeigen eine hohe Zufriedenheit mit den geförderten Investitionen. Auch die Einschätzungen zur Entwicklung des Einkommens und des Betriebswachstums sind überwiegend positiv, wobei allerdings z. T. sehr deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern bestehen. Diese Befragungsergebnisse stehen jedoch bisweilen in erheblichem Widerspruch zu den Ergebnissen der Sekundärdatenanalyse. Beispielsweise sind die Ausstattung mit Fläche und Arbeitskräften in HH im Mittel annähernd konstant geblieben und der Gewinn sogar leicht gesunken. In NRW ist der Arbeitseinsatz erheblich deutlicher als die Fläche gestiegen. Gleichzeitig stieg der Gewinn. Mit-ohne Vergleiche ergeben ein heterogenes Bild. Ausgehend von einem überdurchschnittlichen Niveau haben sich geförderte Betriebe in NRW bei Gewinn und Produktivität häufig besser entwickelt als der Durchschnitt nicht geförderter Vergleichsbetriebe aus Deutschland. In HH ist die Situation oft umgekehrt.

Von großer Bedeutung für die Ermittlung des Nettoeffektes des AFP ist, dass die Befragung ergab, dass ein großer Teil der geförderten Investitionen ohne Förderung nur mit zeitlichem Verzug oder sogar absolut identisch umgesetzt worden wäre. Nur vereinzelt wären Investitionen ohne Förderung gänzlich unterblieben. Dies ist ein klarer Hinweis auf die Existenz von Mitnahmeeffekten im Rahmen des AFP. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Fördermaßnahme umzustrukturieren, indem an Stelle von Zuschüssen eine Kreditbürgschaft gewährt wird.

Erste Ergebnisse zum Stand der Implementierung von Controllinginstrumenten in deutschen Gartenbauunternehmen

Marianne Dister
Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V. an der Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, dister@zbg.uni-hannover.de

Für den Gartenbau wird das Controlling zunehmend, sowohl durch unternehmensinterne Faktoren (beispielsweise Unternehmenswachstum, Komplexitätssteigerung) als auch durch externe Faktoren (wie steigendem Wettbewerbs- und Kostendruck sowie Forderungen der Abnehmer und der Banken nach Unternehmenstransparenz), an Bedeutung gewinnen.

Ziel des Gesamtprojekts ist es, aufbauend auf einer Analyse der Ist-Situation zum Controllingeinsatz in deutschen Gartenbauunternehmen exemplarische, gartenbauspezifische Controllingkonzeptionen abzuleiten. Im ersten Schritt wird die Ist-Situation in den Gartenbauunternehmen analysiert, wobei die aktuell angewendeten Controllinginstrumente dokumentiert sowie die den Einsatz beeinflussenden Faktoren und Potentiale für zukünftige Entwicklungen identifiziert werden sollen. Im Zuge der Analyse der Ist-Situation werden drei Befragungsrunden in Wissenschaft, Beratung und Praxis in Form von Leitfadeninterviews durchgeführt und mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

In der ersten Befragungsrunde der Wissenschaftler wurde übereinstimmend festgestellt, dass die mehrheitlich kleinbetrieblich strukturierten deutschen Gartenbauunternehmen meist nicht ausreichend mit Controllinginstrumenten ausgestattet sind. Der Unternehmer ist die zentrale Figur das Controlling betreffend. Er entscheidet über den Einsatz, die Gestaltung und Geschlossenheit des Controllingsystems in seinem Unternehmen. Auf ihn wirken alle internen und externen Einflussfaktoren ein, die wiederum seine Einstellungen prägen. Die Unternehmenskomplexität und -größe haben einen vergleichsweise geringeren Einfluss auf das Controllingsystem. Als weitere Einflussfaktoren wären im unternehmensinternen Bereich die betrieblichen Voraussetzungen bei der Unternehmensübergabe sowohl in materieller, als auch in personeller Hinsicht zu nennen, als auch die sich daran anschließende Unternehmensentwicklung. Die Berufsbildung bzw. das Wissen und die Persönlichkeit des Unternehmers sind ebenfalls entscheidend für das Controlling in den Unternehmen.

Wichtige externe Einflussfaktoren sind Hilfestellungen (durch Ansprechpartner und/ oder Software), der steigende Wettbewerbs- und Kostendruck sowie Forderungen nach mehr Unternehmenstransparenz der Abnehmer und Banken.

Zukünftiger Energieverbrauch bundesdeutscher Gewächshäuser unter Berücksichtigung unterschiedlicher Klimaszenarien

H. Hoffmann und T. Rath
Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik,
Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover.
hoffmann@bgt.uni-hannover.de

Einleitung

Klimawandelbedingte Änderungen in Temperatur und Strahlung könnten, als treibende Kraft, den Energieverbrauch von Gewächshäusern maßgeblich beeinflussen. Bisher existieren keine Untersuchungen hierüber. Örtlich und zeitlich hoch aufgelöste Klimaszenarien liegen für Deutschland vor, so dass Zukunftsszenarien erstellt werden können.

Material und Methoden

Auf der Basis von hochaufgelösten Klimadaten (Rastermaß 100 km * 100 km, stündliche Auflösung) wurden für die Jahre 2008 bis 2038 für verschiedene IPCC-Zukunftsszenarien, welche auf unterschiedlichen Annahmen über demographischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischem Wandel basieren, Simulationsrechnungen durchgeführt. Hierzu wurden Klimadaten für Deutschland aus dem regionalen Model REMO verwendet (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg) und der Energiebedarf mit dem Energiesimulationssystem HORTEX © (Leibniz Universität Hannover) berechnet. Es wurde von einem Venlo-Gewächshaussystem mit Einfachglasbedachung und Energieschirmeinsatz ausgegangen.

Ergebnisse

Die Simulationen zeigen, dass die Energieverbrauchsänderungen im Unterglasgartenbau in Deutschland regional sehr deutlich ausfallen. Die Energieverbrauchsreduktionen durch den Klimawandel (2033 bezogen auf 2008) betragen im bundesweiten Durchschnitt zwischen 45 % (5 °C Solltemperatur) und 10 % (17 °C Solltemperatur). Mittelwertbildung und räumlich statistische Auswerteverfahren sind bei der Analyse und Interpretation der Ergebnisse von maßgeblicher Bedeutung.

Einfluss von Transportentfernungen zur Abwärmenutzung auf die Ökobilanz von Biogasanlagen

M. Pietzsch und J. Meyer
TU München – Weihenstephan, FG Technik i. Gartenbau, Dürnast 4, D-85354 Freising
Markus.Pietzsch@wzw.tum.de

In den vergangenen Jahren wurden im landwirtschaftlichen Bereich – angestoßen durch das Erneuerbare Energien Gesetz – sehr viele Biogasanlagen errichtet. Allerdings wurde bei den Planungen oft die Wärmenutzung vernachlässigt. Aufgrund steigender Substratpreise erfolgt langsam ein Umdenken und es werden Konzepte zur Wärmenutzung gesucht. Da sich geeignete Wärmeabnehmer (z.B. bestehende Gewächshausanlagen als Großabnehmer) in den meisten Fällen nicht unmittelbar neben der landwirtschaftlichen Hofstelle befinden, gibt es verschiedene Möglichkeiten die Wärmeversorgung bzw. -nutzung zu gewährleisten. Ziel der Studie ist ein Vergleich der Umwelteinflüsse und der Zusatzkosten für verschiedene Bereitstellungskonzepte in Abhängigkeit von der Transportentfernung.

Mit Emissionsdaten aus der GEMIS-Datenbank wurden die entsprechenden Ökobilanzen erstellt. In mehreren Schritten wurden Entfernungen von 100 m bis 10 km berücksichtigt.

Als erste Variante wird eine Nahwärmeleitung zum Transport der Wärme genutzt. Im zweiten Fall wird das BHKW zum Wärmeverbraucher gestellt und durch eine Gasleitung mit der Biogasanlage (beim Landwirt) verbunden. Für die Beheizung des Fermenters in den Wintermonaten wird allerdings zusätzlich eine Biogasheizung benötigt. Als dritte Variante, die allerdings nur bei einem Neubau realisierbar ist, wird die komplette Anlage zum Wärmenutzer gestellt. Das Substrat wird vom landwirtschaftlichen Betrieb zur Anlage transportiert, damit die Vergleichbarkeit der Varianten gegeben ist. Der Transport erfolgt durch einen LKW.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Emissionen an CO_2-Äquivalenten und der kumulierte Energieaufwand für den Substrattransport bei allen Entfernungen am niedrigsten ist. Bei geringeren Entfernungen schneidet der Wärmetransport besser ab als der Gastransport. Durch die Wärmeverluste der Leitung nähern sich die Emissionen und der kumulierte Energieaufwand des Wärmetransports den Werten des Gastransports schnell an.

Bei den Zusatzkosten schneidet für Entfernungen bis 5 km der Wärmetransport am besten ab.

Induction of resistance-related biosynthesis of flavonoids in apple (*Malus domestica*) leaves

P. Brunner[1], S. Rühmann[1], I. Szankowski[2] and D. Treutter[1]

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

bruphi@gmail.com

[2] Universität Hannover, Fachgebiet für Obstbau, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

Current disease control and management strategies are based upon the implication of chemical compounds and resistant/tolerant genotypes obtained with traditional breeding programs. However, large potential in modern crop protection was ignored to a great extent: The natural defense system of the plant. In general, plants posses a wide range of different defense-related strategies to overcome plant diseases or plant invaders. Part of a plant's defense strategy includes an active offense against invading microbes using an array of antimicrobial gene products which are either preformed (already present in plant tissue) or induced following infection (*de nov*o synthesized phytoalexins).

An attempt has been made to evaluate the ability of transgenic apple plants, expressing a stilbene synthase gene, to increase constitutive amounts of novel expressed phytoalexins, focusing on different induction mechanisms regarding the stilbene synthase promoter by the application of various elicitor molecules, Prohexadion-Ca and yeast (*Aureobasidium pullulans*).

On the basis of this work, alternative defense strategies of plants expressing a “natural fungicide” are tested in a greenhouse experiment as well as in an *in vitro* bioassay experiment. For the *in vitro* bioassay experiment proliferating *in vitr*o shoots were used as a source of explants, whereas for the greenhouse experiment shoots were allowed to root and acclimatized thereafter to greenhouse conditions.

High performance liquid chromatography (HPLC) analyses revealed the constitutive presence of stilbenic compounds in transgenic apple plant tissue. An induction of stilbene synthase was observed for both *in vitro* and greenhouse cultivated apple plants after yeast treatment, whereas Pro-Ca did not alter stilbene metabolism in transgenic apple plant tissue (by the inhibition of flavanone 3-hydroxylase and flavonol synthase).

Fördernde und hemmende Faktoren des *On-farm*-Managements unter marktwirtschaftlichen Bedingungen. - Fazit eines zweijährigen Modell- und Demonstrationsvorhabens zur Wiedereinführung alter *Lactuca* Sorten in eine regionale Vermarktung

C. Lehmann[1], G. Lissek-Wolf[1], R. Vögel[2] und S. Huyskens-Keil[1]

[1]Institut für Gartenbauwissenschaften, Humbold-Universität zu Berlin, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

cornelia.lehmann@agrar.hu-berlin.de

[2]VERN e.V., Burgstraße 20, D-16278 Angermünde / OT Greiffenberg

Im *On-farm*-Management als besonderer Form der *In-situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen werden Kulturpflanzen wirtschaftlich genutzt und auf diese Weise erhalten. In den Industrieländern ist im Hinblick auf eine nachhaltige Finanzierung der *On-farm*-Aktivitäten eine markwirtschaftliche Orientierung erforderlich. Deshalb müssen Strategien zur Vermarktung der Produkte aus der *On-farm*-Erhaltung entwickelt werden.

In einem Evaluierungsanbau wurden Genbank-Akzessionen der Modellpflanze *Lactuca sativa* geprüft, um potentiell zur *On-farm*-Bewirtschaftung geeignete Sorten zu identifizieren. In einem Pilotanbau, der in Kooperation mit Gartenbaubetrieben in der Region Berlin und Brandenburg erfolgte, wurden Anbau- und Vermarktungseignung von Sortenkandidaten geprüft., sowie fördende und hemmende Faktoren einer *On-farm*-Bewirtschaftung erfasst.

Generell waren Anbau und Ertrag zufriedenstellend. Anhand der Bewertung der Betriebe ließen sich die Sorten in drei Kategorien einordnen: generell gut geeignete Sorten, ungeeignete Sorten, sowie unterschiedlich bewertete Sorten. Der Vermarktungserfolg war in der Großstadt Berlin gut, jedoch deutlich schlechter in der ländlichen Region in Brandenburg. Kunden in der Stadt, insbesondere ökologisch orientierte Käufer erwiesen sich als geeignete Zielgruppe für den Kauf von Produkten aus *On-farm*-Erhaltung. Beim Verkaufserfolg spielte die Bindung von Stammkunden an direkt vermarktende Erzeuger eine positive Rolle.

Im Pilotversuch erwiesen sich Probleme mit der bedarfsgerechten Verfügbarkeit von Saatgut von Erhaltungssorten als Hemmfaktor für die *On–farm*-Bewirtschaftung. Daher wurde begonnen, ein *On-farm*-Netzwerk mit Gartenbaubetrieben und VERN e.V. zur Erzeugung von Saatgut im Sinne einer partizipativen Pflanzenzüchtung aufzubauen.

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMVEL/BLE) FKZ 05BM007/2

Asiatische Gemüse mit Anbaupotenzial in Europa

Michael Böhme und Ina Pinker
Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin,
Lentzeallee 75, 14195 Berlin,
michael.boehme@rz.hu-berlin.de

Asien insbesondere Südost-Asien wird als eines der genetischen Hauptzentren für Gemüse betrachtet. Die kommerzielle Nutzung ist jedoch bisher auf wenige Arten beschränkt, wie Gurke und Aubergine, die aus dieser Region kommen. In den letzten Jahren gibt es verstärkt die Bestrebung, neue Gemüsearten in den europäischen Markt einzuführen bzw. das vorhandene Sortiment zu diversifizieren. Fortgeschritten ist die Einführung asiatischer Kohlarten.

Wir beschäftigen uns seit etwa 10 Jahren mit indigenem Gemüse und Gewürzgemüse aus dem asiatischen insbesondere südostasiatischen Raum. Viele der in dieser Region vorkommenden Arten sind bisher züchterisch nicht bearbeitet und werden nur im Hausgarten angebaut. Der Beitrag stellt anbauwürdige Gemüse mit bisher sehr begrenzter Anwendung vor und diskutiert ihre Potenziale für den europäischen Markt und Ansätze für die Entwicklung von Anbaustrategien. Vorstellt und diskutiert werden Kulturen, mit denen eigene, langjährige Anbauerfahrungen vorliegen.

Besonderes Potenzial für einen wirtschaftlichen Anbau hat die Gruppe der Blattgemüsearten wie *Ipomoea aquatica, Basella alba* und *Oennanthe javanica*, die einen hohen ernährungsphysiologischen Wert besitzen. Weiterhin erfolgten Untersuchungen zu den Kultivierungsmöglichkeiten von Gemüsekräutern wie *Perilla frutescens*, *Elsholtzia ciliata* und *Ocimum sanctum*, Spezies die zudem auch einen hohen Wert wegen ihrer gesundheitsfördernden Wirkung haben. Diese Arten werden frisch verzehrt und sind nicht lange lagerfähig. Außerdem bringt der Anbau vor Ort eine höhere Sicherheit hinsichtlich der Qualität der Gemüse. Von den Fruchtgemüsearten ist *Mormordiaca chanantia* beachtenswert insbesondere wegen der bedeutenden Heilwirkung im Falle von Diabetes II.

Schwerpunkte der Untersuchungen mit asiatischen Gemüsearten waren:

- Vermehrungstechnologien – über Saatgut, vegetativ und in vitro
- Selektion von Genotypen für die Wachstumsbedingungen in gemäßigten Regionen
- Test von hydroponischen Kultivierungsmethoden insbesondere der Substratkultur mit verschiedenen Substraten
- Vergleichende Untersuchungen zwischen Substratkultur und Aeroponik

Unkrautvliese und ihre Einsatzmöglichkeiten im Stadtgrün als Beitrag zur Kostenreduktion

H. Balder und M. Haas
Technische Fachhochschule Berlin, FB V, Gartenbau, Luxemburgerstr. 10, D-13353 Berlin
balder@tfh-berlin.de

Die Kontrolle der Wildkrautflora ist auf urbanen privaten und öffentlichen Grünflächen ein großer Kostenfaktor. Als Folge rechtlicher Entwicklungen sind Herbizide nur noch bedingt einsetzbar und werden gleichermaßen von der breiten Öffentlichkeit sowie von den kommunalen Stadtgärtnern abgelehnt. Mechanische, physikalische oder thermische Verfahren sind nur temporär wirksam und aufgrund der höheren Kosten kaum noch finanzierbar. Neuartige Unkrautvliese aus geklebten Kunststofffasern könnten als Bodenabdeckung Abhilfe schaffen, doch fehlt es an Untersuchungen, in welchen Pflanzenbeständen sie eingebaut werden können und wie sich diese Systeme auf das Wachstum von Pflanzen auswirken. Auch die Pflegemodalitäten sind hierbei von großem Interesse. Nach erfolgreichen Feldversuchen im der Gehölzproduktion wurden im Berliner Zoo im Gestaltungsgrün nach vorheriger Bodenverbesserung flächendeckend wasserdurchlässige Unkrautvliese (Plantex, Plantex Gold) im Frühjahr ausgebracht. Verbleibende Sträucher und Bäume wurden im Wurzelbereich vollständig bedeckt und Stauden, Gräser und zeitverzögert Sukkulenten sowie Kakteen eingepflanzt. Hierzu wurden kleine Öffnungen in die Vliese geschnitten und die Wurzeln der Pflanzen unter die Vliese gesetzt. Anschließend wurden die Vliese mit unterschiedlich gekörnten Splitt- und Steinmaterialien zur Oberflächengestaltung abgedeckt. Zur kontinuierlichen Erfassung der Bodentemperatur und –feuchte wurden an fünf Orten Messstäbe des Systems „deltaAqua“ eingebaut, eine offene Fläche diente zur Kontrolle.

Das Vegetationsjahr 2008 war rel. trocken, dennoch musste kaum gewässert werden. Die Jungpflanzen entwickelten sich zunächst in den Vliesvarianten langsam, um dann zuzulegen. Der Wasserhaushalt war unter den Vliesen gegenüber dem unbedeckten Boden verbessert. Eine Wildkrautentwicklung fand nur an den Nahtstellen zwischen den Vliesen, an Übergangsstellen zu benachbarten Materialien sowie an den Einsatzstellen der Pflanzen punktuell statt. Dementsprechend konnte der Pflegeaufwand merklich reduziert werden. Als Problemunkräuter wurden schlingende Arten sowie Wurzelunkräuter identifiziert. Die Vliese erscheinen für extensive Flächen mit hohem Gestaltungsanspruch universell einsetzbar.

Möglichkeiten biologischer Pflanzenschutzmaßnahmen an der Bauwerksbegrünung

B. Jäckel
Pflanzenschutzamt Berlin
Barbara.jaeckel@senstadt.berlin.de

Die Bauwerksbegrünung (Innenraum-, Dach- und Fassadenbegrünung) hat in den vergangenen Jahren im urbanen Bereich an Bedeutung gewonnen. Die Pflanzungen befinden sich meist in hohen Stresssituationen aufgrund der besonderen Standortbedingungen. Heutzutage kann auf ein breites Pflanzensortiment seitens der Planer und Gärtner zurückgegriffen werden, dennoch kann das Auftreten von Schadorganismen damit nicht verhindert werden. Nicht immer sind chemische Pflanzenschutzmaßnahmen die beste Lösung und deshalb sollten unbedingt Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung in Betracht gezogen werden. Allerdings handelt es sich hierbei nicht um Standardsituationen für das Pflanzenschutzmanagement, sondern es sind objektbezogen Lösungswege notwendig. Dies stellt Auftraggeber und die Pflegefirmen bzw. Gärtner sowie die Beratung oftmals vor neue Herausforderungen und setzt eine gute Zusammenarbeit voraus.

Die vermehrte Verwendung von exotischen Pflanzen aus unterschiedlichsten Regionen der Welt führt unweigerlich dazu, dass neue Schädlinge auftreten. Am Beispiel eingeführter Wolllaus- und Spinnmilbenarten an Bepflanzungen in Räumen werden für eine effiziente biologische Bekämpfung neue Lösungsansätze aufgezeigt.

Zur Sicherung der Funktionalität (Sonnenschutz und Erzeugung von Verdunstungskälte im Sommer) der Bepflanzung eines Stahl-Glas-Gebäudes wurden die Möglichkeiten der Anwendung biologischer Pflanzenschutzmethoden untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass ähnlich wie in anderen Kultursystemen auch bei dieser modernen funktionellen Fassadenbegrünung eine professionelle Pflanzenschutzarbeit gefordert werden muss. Beginnend von der Situationsanalyse der Begrünung über eine genaue Diagnose von Krankheiten und Schadorganismen müssen am Ende wirksame Pflanzenschutzmaßnahmen im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes durchgeführt werden, die im Vortrag diskutiert und bewertet werden.

Möglichkeiten und Grenzen von Injektionen zur Bekämpfung von Schadorganismen an Bäumen

B. Jäckel und St. Korber
Pflanzenschutzamt Berlin
Barbara.jaeckel@senstadt.berlin.de

In den vergangenen Jahren nahmen Probleme mit Schadorganismen an Bäumen im städtischen Raum zu. Die Entscheidungen über die Bekämpfung der Schadorganismen in urbanen Gebieten müssen sehr überlegt getroffen werden, großflächige Spritzapplikationen von Altbäumen sind in Städten aus verschiedenen Gründen kritisch. International sind alternative Verfahren wie z.B. Injektionen an Bäumen mit systemisch wirkenden Pflanzenschutzmitteln in der Diskussion. Im Pflanzenschutzamt Berlin wurden Bauminjektionen zur Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte, deren Auswirkungen auf die Vitalität der Bäume und Nichtzielorganismen und die Rückstande im Laub und Pollen über mehrere Jahre mit unterschiedlichen Produkten untersucht.

Es werden Ergebnisse zur Wirkung und Nebenwirkungen unterschiedlicher Injektionsverfahren und Pflanzenschutzmittel am Beispiel der Rosskastanienminiermotte werden vorgestellt und mit dem Ziel der praktischen Nutzung bewertet.

So zeigen Pflanzenschutzmittel aus der Gruppe der Neonicotine und Abamectin Wirkungen über mehrere Jahre. Nebenwirkungen am Baum waren produktabhängig, teilweise verschlossen die Bohrungen sehr schnell, sofern fungizide Stoffe mit im Produkt waren, traten allerdings sehr starke und lang anhaltende Verletzungen am Baum auf. Die Anwendung von NeemAzal war kurzzeitig erfolgreich. Die getesteten Injektionsverfahren mit NeemAzal zeigten unterschiedliche phytotoxische Wirkstoffe am Stamm. Der Einfluss auf Nichtzielorganismen wurde mit bewertet. Parasitierte Kastanienminiermottenlarven und auch Raubmilben konnten in nahezu allen Varianten nachgewiesen werden. Für eine breite praktische Nutzung der Injektionsverfahren sind neben der Wirkung der Produkte und Verfahren besonders die Reaktionen des Stammes, die Rückstände im Laub und die Wirkung auf Nichtzielorganismen zu diskutieren. Derzeit sind in Deutschland noch keine Verfahren und Pflanzenschutzmittel zur Bauminjektion zugelassen.

Untersuchung zu den Auswirkungen von Neustrukturierungen am Beispiel der öffentlichen Grünflächenpflege

Dipl.-Ing. A. Schiffel
Humboldt-Universität zu Berlin
alexanderschiffel@gmx.de

Einleitung

Die neuen Anforderungen an den öffentlichen Bereich erfordern eine Weiterentwicklung von Managementtechniken und den Abbau methodischer Schwächen bei den vorhandenen Subsystemen der Führung. Probleme treten vor allem auf, wegen der eingeschränkten Aussagekraft von Wirtschaftlichkeitsprüfungen, einem eingeschränkten Wissen über die Anwendungsmöglichkeiten von empirischen Methoden in Organisationsuntersuchungen und eines zu einseitigen Bewertungsansatzes bei Neustrukturierungen. Diese Mängel bei den Planungs- und Entscheidungstechniken gilt es zu minimieren. Bei dieser Untersuchung stand, neben den genannten Problemen, die eingeschränkte Berücksichtigung qualitativer Effekte im Vordergrund.

Methodik

Mit Hilfe von Literaturrecherchen, Befragungen und Dokumentationsanalysen wurden die Effekte von Neustrukturierungen ermittelt und Thesen, bezüglich ihrer Verifizierung, aufgestellt. In den sich anschließenden empirischen Tests (einfache Varianzanalyse, T-Test, U-Test) wurde die Signifikanz der Mittelwertunterschiede zwischen den abhängigen Variablen und dem unabhängigen Faktor (Zentralisierungsgrad) geprüft.

Ergebnisse

Aus den Ergebnissen der Untersuchung konnten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden

1. Zentralisierungen und Dezentralisierungen haben erheblich mehr Auswirkungen als nur auf die Kosten.
2. Bei Wirtschaftlichkeitsprüfungen von Strukturen sollte bei den Kennzahlen und Effekten ein erheblich breiterer Ansatz gewählt werden.
3. Das hier ermittelte Auswirkungsprofil von Neustrukturierungen kann als Orientierung für andere strukturelle Maßnahmen in der Grünflächenpflege genutzt werden (kostenintensive Grundlagenarbeit entfällt).

Stickstoffeffizienz bei Rosenkohl im ökologischen Anbau

K. Fiedler und H. Stützel
Leibniz Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme, FG Systemmodellierung Gemüsebau, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover
Fiedler@gem.uni-hannover.de

Verminderte Stickstoffverfügbarkeit ist im ökologischen Anbau ein großes Problem, vor allem bei Kulturen wie Rosenkohl mit einem hohen N-Bedarf und einer langen Vegetationsperiode. Konsequenzen sind reduzierte Erträge sowie Qualitätsverluste. Um die Erträge im ökologischen Anbau zu sichern bzw. zu erhöhen, ist N-Effizienz ein wichtiges Kriterium bei der Sortenwahl. Genotypen, die unter suboptimalen N-Bedingungen hohe Erträge erzielen, werden als N-effizient bezeichnet. Dabei spielen die N-Aufnahmeeffizienz und die N-Verwertungseffizienz eine bedeutende Rolle. Während die N-Aufnahme maßgeblich durch Wurzeleigenschaften beeinflusst wird, wird die N-Verwertungseffizienz durch die Verteilung von Nährstoffen innerhalb der Pflanze bestimmt.

Ziel dieser Arbeit war es, Sorten zu identifizieren, die aufgrund ihres geringen N-Bedarfes sowie einer hohen N-Verwertungseffizienz besonders geeignet für den ökologischen Landbau sind.

Ein zweijähriger Feldversuch wurde auf der ökologisch bewirtschafteten Fläche der Versuchsstation in Ruthe durchgeführt. Dabei wurden 10 Sorten auf 2 Düngungsniveaus in 3 Wiederholungen geprüft. Im Anbaujahr 2005 wurde 110 und 200 kg N/ha und im Anbaujahr 2006 40 und 240 kg N/ha Dünger in Form von Haarmehlpellets (13% N) ausgebracht. Das N-Angebot (N in der Pflanze + N im Boden) lag im Anbaujahr 2005 bei 295 bzw. 277 kg N/ha und im Anbaujahr 2006 bei 308 und 221 kg N/ha.

Weder in der Ertragshöhe noch in der N-Aufnahme konnten für beide Versuchsjahre Sortenunterschiede statistisch abgesichert werden. Dagegen variierten die Genotypen in der N-Verwertungseffizienz, wobei manche Sorten unterschiedlich in den Versuchsjahren reagierten. Sorten, die eine hohe N-Verwertungseffizienz aufweisen, zeichneten sich durch eine effiziente Trockenmassen- und N-Verteilung aus.

Frühe Sorten scheinen bei suboptimalen N-Bedingungen einen Vorteil bei der Ertragsbildung aufgrund des früheren Röschenansatzes zu haben.

Prognostizierung der N_{min}-Nachlieferung von Gartenböden für die Erstellung von Düngeempfehlungen im Freizeitgartenbau

A. Bucher und E. Meinken
Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan, Institut für Gartenbau,
Am Staudengarten 14, 85350 Freising
annette.bucher@fh-weihenstephan.de

Gartenböden weisen aufgrund der hohen Humusgehalte ein beachtliches Nachlieferungspotential für N_{min} auf, das aber bislang in Düngeempfehlungen für den Freizeitgartenbau nicht einbezogen wird, da keine praktikable Methode zur Abschätzung vorliegt. Ziel der Untersuchung war die Erstellung eines Prognosemodells für die N_{min}-Nachlieferung von Gartenböden, dessen Daten in ein EDV-Programm zur Ermittlung der Düngungshöhe im Freizeitgartenbau einfließen sollen.

Zu diesem Zweck wurde die N_{min}-Nachlieferung auf Bracheflächen in Kleingärten (Vegetationsperioden 2006 u. 2007) bestimmt und geprüft, ob sie mit Hilfe einer Korrelation zu verschiedenen Bodenparametern prognostiziert werden kann. Weder einfache noch multiple Korrelationen zwischen der N_{min}-Nachlieferung und den Bodenparametern erbrachten über beide Jahre konsistente Ergebnisse. Daher wurden zusätzlich Brutversuche mit einer Laufzeit von 12 Wochen angelegt. Die im Brutversuch nachgelieferte N_{min}-Menge entsprach dem im Freiland während einer Vegetationsperiode mit durchschnittlichen Witterungsbedingungen ermittelten Wert weitgehend (r^2=0,88, absolute Abweichung < 15 %). Allerdings bietet der Brutversuch keine Aussage über die N_{min}-Nachlieferung in bestimmten Zeiträumen während der Vegetationsperiode und ist darüber hinaus zu aufwändig und zu teuer, um ihn in die Standardbodenuntersuchung zu integrieren. Für die weitere Auswertung fand die Beziehung zwischen der N_{min}-Nachlieferung und dem Gehalt an organischer Bodensubstanz Verwendung, da sie im Brutversuch den höchsten Korrelationskoeffizienten aufwies. Gruppiert nach den Gehalten an organischer Substanz wurde ein Stufenmodell entwickelt, das für drei Gehaltsstufen an organischer Substanz (4-8 %, 8-12 % und >12 %) die mindestens zu erwartende N_{min}-Nachlieferung (100, 150 bzw. 200 kg ha^{-1}) während zwölfwöchiger Bebrütung ansetzt. Anhand des zeitlichen Verlaufs der N_{min}-Nachlieferung auf den Bracheflächen während der Vegetationsperiode und den Daten aus dem Stufenmodell wurde ermittelt, welche N_{min}-Mengen in definierten Kalenderwochen mindestens im Freiland bei bestimmten Humusgehalten zu erwarten sind.

Ertragswirksamkeit betriebsüblicher Verunkrautung beim Öko-Gemüseerbsenanbau; Biologische N_2-Fixierung und Nährstoffentzug

H. Laber[1], R. Hoffmeister[2] und K. Schmidtke[2]

[1]Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung Gartenbau, hermann.laber@smul.sachsen.de; [2]Hochschule f. Technik und Wirtschaft, Dresden-Pillnitz

Das Ertragsniveau beim ökologischen Anbau von Gemüseerbsen ist häufig unbefriedigend. Neben boden- und saatgutbürtigen Fußkrankheiten deuten die zumeist nur gestriegelten Bestände vielfach auf eine starke Unkrautkonkurrenz hin. Der Einsatz von Hack- und Häufeltechnik mit ihrem höheren Bekämpfungspotential wird seitens der Praxis aber kaum aufgegriffen, da man den Aufwand auf den großen Schlägen scheut und nur geringe Ertragseinbußen durch die Verunkrautung vermutet werden. Daten zu ’praxisüblichen’ unkrautbedingten Ertragsverlusten beim (ökologischen) Gemüseerbsenanbau liegen allerdings kaum vor, so dass die Wirtschaftlichkeit effektiverer, aber auch kostenintensiverer mechanischer Unkrautbekämpfungsverfahren nur schwer abgeschätzt werden kann.

Hauptziel des von der BLE finanzierten zweijährigen Projektes war es daher, die unkrautbedingten Ertragsverluste in der Praxis zu quantifizieren. Da diese Untersuchungen mit einem immensen Fahr- sowie Arbeits- und Ernteaufwand verbunden waren, bot es sich an, gleichzeitig auch die biologische N_2-Fixierung von Gemüseerbsen unter Praxisbedingungen mit zu untersuchen. Außerdem konnten in dem Erntegut die N-, P-, K- und Mg-Gehalte ermittelt werden, so dass die Datenbasis zu entsprechenden Entzugszahlen verbessert werden konnte.

Die auf den Praxisschlägen ausgezählten Unkrautdichten lagen nach den betriebsüblichen Striegelmaßnahmen zwischen 26 und 700 Pfl./m² (im Mittel ca. 250). Die im Vergleich mit manuell unkrautfrei gehaltenen Vergleichsparzellen ermittelten unkrautbedingten Ertragsverluste beliefen sich mit einer Spanne von 0 bis 48 % im Mittel auf 15 %. Unkrautmasse-Ertragsverlustbeziehungen zeigten, dass bei einer Unkraut-TM zum Erntezeitpunkt von unter 40 g/m² keine Ertragsverluste zu verzeichnen waren.

Die mit der erweiterten Differenzmethode ermittelte N_2-Fixierung lag bei betriebsüblicher Verunkrautung zwischen 0 und 63 kg N/ha, auf den unkrautfreien Parzellen zwischen 0 und 69 kg N/ha. Hier konnte, allerdings nur für das erste Versuchsjahr, eine Abhängigkeit vom Ertragsniveau festgestellt werden. Die K- und Mg-Gehalte des Erntegutes stimmten weitestgehend mit Literaturdaten überein, die P-Gehalte lagen durchgängig darüber, die N-Gehalte teils darunter. Auffällig waren die relativ geringen N-Gehalte in den Ernterückständen.

Bekämpfung von Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) durch gezielte Düngungsmassnahmen

R. Neuweiler, W.E. Heller und J. Krauss
Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schloss, CH-8820 Wädenswil
reto.neuweiler@acw.admin.ch

Die Kohlhernie wird durch eine enge Fruchtfolge von Kulturarten aus der Familie der *Cruciferae* sowie Nässe und einen tiefen pH-Wert im Wurzelraum stark gefördert. Zur Reduktion des Befallsrisikos wird im Kohlanbau unter anderem der Einsatz von Kalkstickstoff als desinfizierende und pH-steigernde Kulturmassnahme empfohlen.

Auf einer stark mit Kohlhernie verseuchten Fläche mit einem pH-Wert von 6.8 wurde bei Weisskohl Kalkstickstoff (PERLKA) in unterschiedlichen Aufwandmengen und Einsatzstrategien geprüft. 2007 wurde PERLKA wie folgt eingesetzt: 500 kg/ha 3 Wochen vor der Pflanzung und 1000 kg/ha a.) in einer Gabe 3 Wochen vor der Pflanzung sowie b.) aufgeteilt in zwei Gaben zu je 500 kg/ha 3 Wochen vor und 2 Wochen nach der Pflanzung. 2008 wurden die Aufwandmengen von PERLKA erhöht auf: 1000 kg/ha in einer Gabe 3 Wochen vor der Pflanzung und 1500 kg/ha a.) in einer Gabe 3 Wochen vor der Pflanzung sowie b.) gesplittet in 1000 kg/ha 3 Wochen vor und 500 kg/ha 2 Wochen nach der Pflanzung. Als mögliche Alternative wurde gemahlener Branntkalk (95% CaO) 10 Tage vor der Pflanzung in Mengen von 50 dt/ha (2007) und 100 dt/ha (2007 und 2008) eingesetzt.

100 dt/ha Branntkalk führten in beiden Jahren als einziges Verfahren zu einer deutlichen, bis zur 6. Kulturwoche anhaltenden Erhöhung des pH-Wertes über 7.7. 1000 kg/ha PERLKA a.) vor der Pflanzung bzw. b.) gesplittet vor und nach der Pflanzung eingesetzt verringerten 2007 den bei der Ernte sichtbaren Wurzelbefall im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle a.) um 37% bzw. b.) um 32%. Der Kohlertrag nahm bei diesen beiden geprüften Einsatzstrategien jedoch nur um a.) 9% bzw. b.) 18% zu. 2008 wurden mit der hohen Menge von 1500 kg/ha PERLKA eine mässige Befallsreduktion um a.) 16% und b.) 22% sowie Ertragszunahmen von a.) 54% bzw. b.) 41% erzielt. Der Einsatz von 100 dt/ha Branntkalk verringerte den Wurzelbefall 2007 um 41% und 2008 um 63% signifikant und förderte den Ertrag 2007 um 44 % und 2008 um 192 % unter den geprüften Verfahren am stärksten. Übereinstimmend mit den Resultaten aus früheren Untersuchungen in Deutschland hatte Kalkstickstoff bei hohem Befallsdruck unabhängig von der Aufwandmenge und Einsatzstrategie nur eine mässige Wirkung, während gemahlener Branntkalk die Kohlhernie gut unterdrückte.

Leonardo-Auslandspraktikum – eine attraktive Zusatzqualifikation im Gartenbau

A. Becker[1], A. von Mansberg[1] und C. Schuster[2]

[1]Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, An der Steige 15,
D-97209 Veitshöchheim
andreas.becker@lwg.bayern.de

[2]Christina Schuster, InfoAgentur Europa, Florian-Geyer-Straße 48, D-97076 Würzburg

Sie waren in England, Italien, Spanien und Frankreich. Sie schauten Rosenzüchtern über die Schulter, wuchteten Palmen mit dem Gabelstapler, topften Geranien und hätschelten Kakteen. Sie bauten Gewächshäuser, lernten neue Organisationsstrukturen und exotische Pflanzen kennen. Und einer der jungen Gärtner traf dabei sogar Prinz Charles. Das neunwöchige Auslandspraktikum ist seit Beginn des Schuljahres 2005/2006 fester Bestandteil des Lehrplans der Staatlichen Technikerschule in Veitshöchheim für den zweijährigen Ausbildungsweg zum staatlich geprüften Techniker im Gartenbau. Die Finanzierung der Reise- und der Aufenthaltskosten übernimmt das Europäische Bildungsprogramm Leonardo da Vinci. Zusätzlich werden die sprachliche und kulturelle Fortbildung bis zum Höchstbetrag von 300 € gefördert.
Seit 2005 bis heute wurden in drei Projekten 70 junge Gärtner vermittelt. Davon waren 36 Schüler der Technikerschule Veitshöchheim und 34 externe Teilnehmer, die nach der Berufsausbildung, der Meister-, Techniker- oder Ingenieurausrbildung ihr Auslandspraktikum durchführten. Ursprünglich konnte nur ein neunwöchiges Praktikum gefördert werden. Heute werden Praktika von 3 bis 26 Wochen finanziert. Begonnen wurde mit den Ländern Großbritannien, Italien, Niederlande, Polen und Spanien. Aktuell sind Frankreich, Österreich, Slowenien, Portugal, Dänemark, Irland, Norwegen und Ungarn hinzugekommen.
Toleranz und Verständnis für die häufig anderen Arbeitsweisen im europäischen Nachbarland sowie eine deutliche Steigerung der interkulturellen und sprachlichen Kompetenz sind die zentralen Ergebnisse der durchgeführten Projekte. Die jungen Arbeitnehmer mit Auslandserfahrung finden schneller einen Arbeitsplatz und haben bessere Voraussetzungen für ihre gartenbauliche Berufskarriere.
Der Blick über die Grenzen hinweg eröffnet jungen Führungskräften einen weiten Horizont. Er ist in einer globalen, multikulturellen Gesellschaft das wichtigste Gestaltungsinstrument für die Zukunft des Einzelnen und für die ganze Branche.

Lösungsansätze zur Curriculumentwicklung für die erwachsenengerechte Umschulung zum Gärtner, Fachrichtung Garten- und Landschaftsbau

J. Matthes [jens.matthes@berufsabschluss.net]
Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Arbeitsgruppe Fachdidaktik Land und Gartenbauwissenschaft, Luisenstraße 53, 10117 Berlin

Ein Defizit in der beruflichen Erwachsenenbildung liegt darin, dass die bislang angewandte Umschulung vorhandene Vorleistungen ungelernter Arbeitsloser oder Arbeitnehmer für eine Berücksichtigung und Verwertung ausschließt. Alternativ fehlen für die abschlussorientierte modulare Nachqualifizierung erprobte Konzepte, Vorleistungen zu bewerten und teilnehmerbezogen in Abhängigkeit dieser anrechenbaren Vorleistungen individuelle Curricula zu erstellen und die Teilnehmenden so über die Externenprüfung nach § 45 (2) BBiG zum Berufsabschluss zu führen.

Lösungsansätze entwickelte der Autor in einer wissenschaftlichen Arbeit. Ergebnis ist ein modulares Curriculum auf Basis der Voruntersuchungen, d.h. ein Stufenkonzept mit Erstgespräch, Kompetenzbilanzierung und abschlussorientierter Nachqualifizierung, was vom Berufsstand zur Erprobung empfohlen und von der zuständigen Stelle (BBiG) bestätigt ist.

Die Erprobung des Konzeptes wird im Rahmen des QAB-Sonderprogramms umgesetzt. Bisher ist festzustellen, dass ein Stufenkonzept nötig ist. Von den 1150 durch die Arbeitsverwaltung ermittelten Interessenten nahmen nach dem Erstgespräch und der Kompetenzbilanzierung nur 556 Interessenten eine Ausbildung in verschiedenen Berufen auf.

Das pädagogische Experiment mit der Umschulung bzw. Nachqualifizierung zum Landschaftsgärtner findet in zwei Einrichtungen mit 26 Bewerbern vom 01.08.2006 bis 12.02.2009 statt. Die teilnehmenden Interessenten hatten nur zu einem geringen Anteil anrechenbare, d.h. dem Niveau eines Landschaftsgärtners entsprechende, Vorleistungen. Die Motivation der Teilnehmenden ist sehr hoch (geringe Fehlzeiten), jedoch schränken eine inhomogene Teilnehmerstruktur, familiäre Probleme und fehlendes Durchhaltevermögen die praktische Umsetzung ein. Hilfen und Unterstützung sind notwendig. Die Ergebnisse der Zwischenprüfung lassen in der Ausbildung der Handlungskompetenz im Vergleich zu den Auszubildenden keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Letztlich wird die Eignung des Modulkonzeptes mittels der erreichten Noten und des Ausprägungsgrades der beruflichen Handlungskompetenz zur Abschlussprüfung (02/2009) gemessen. Hierzu wird ein an den Europäischen Qualifikationsrahmen angelehnter Bewertungsbogen eingesetzt.

Berufsfeldanalyse 2008: Ergebnisse einer Absolventenbefragung an Universitäten und Fachhochschulen

G. Ohmayer
FH Weihenstephan, Forschungsanstalt für Gartenbau, Am Staudengarten 10, 85350 Freising
georg.ohmayer@fh-weihenstephan.de

Im Jahr 1997 wurde die letzte bundesweite Berufsfeldanalyse Gartenbau durchgeführt. Es war daher an der Zeit, diese Befragung zu aktualisieren, um aktuelle Planungsdaten zu erhalten. 446 Absolventen von 7 Hochschulen beteiligten sich an dieser Befragung, wobei der überwiegende Teil (ca. 96 %) einen Diplom-Studiengang absolviert haben. Dies bedeutet, dass über die neuen Abschlüsse Bachelor und Master keine Aussagen möglich sind.

Angaben über die Motivation, Gartenbau am gewählten Studienort zu studieren, über Umfang und Art praktischer Tätigkeiten, über Kritikpunkte zum Studienablauf, und die Zufriedenheit mit dem Studium aus der jetzigen beruflichen Sicht sind genauso Gegenstand der Auswertungsergebnisse wie eine Beschreibung des beruflichen Umfeldes (Stellensuche, Arbeitsplatzwechsel, Aufgabenschwerpunkte, Vorgesetztenstatus, Arbeitszeit, Gehalt, u.a.).

Sehr auffallend bei der Fülle der Ergebnisse ist, dass Studierende immer stärker nicht nur in den Semesterferien oder am Wochenende, sondern auch während der Vorlesungszeit zum Jobben gehen (müssen). Erfreulich ist dagegen der hohe Grad an Zufriedenheit mit dem absolvierten Gartenbaustudium, das von über 60 % der Absolventen mit sehr gut oder gut beurteilt wird.

Ein statistisches Modell zur Erklärung der Gehaltsunterschiede wurde erstellt und damit die Unterschiede zwischen FH- bzw. UNI-Absolventen, zwischen den Geschlechtern, zwischen Arbeitsplätzen in Ost bzw. West sowie der Effekt des Berufsalters und anderer Einflüsse geschätzt. Die bezahlten Gehälter sind verglichen mit denjenigen von Diplom-Ingenieuren anderer Fachrichtungen klar unterdurchschnittlich. Dies erklärt, wieso von den Absolventen als Punkt höchster Unzufriedenheit im Berufsleben das niedrige Einkommen angegeben wurde.

Der vollständige Bericht über die Ergebnisse der Befragung kann unter der folgenden Adresse aus dem Web herunter geladen werden:
www.fh-weihenstephan.de/gl/berufsfeldanalyse-gartenbau-2008.pdf

Poster

In-vitro-Etablierung und -Vermehrung von *Hydrangea quercifolia*, *Hydrangea paniculata* und *Hydrangea arborescens*

A. Doil[1], C. Graf[1] und T. Winkelmann[2]

[1] Staatliche Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan,
Am Staudengarten 8, D-85354 Freising

[2]Leibniz Universität Hannover, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften,
Abteilung Baumschule, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover
traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de

Die Meristem- bzw. Sprossspitzenkultur ermöglicht den Aufbau krankheitsfreier Pflanzenbestände in vitro. Diese stellen zum einen die Basis dar für die vegetative Vermehrung, bieten zum anderen aber auch Möglichkeiten zur Erweiterung der Zuchtmethodik.

Ziel der vorliegenden Arbeit war eine erfolgreiche In-vitro-Etablierung von *H. quercifolia* 'Pee Wee', *H. arborescens* 'Annabelle' und *H. paniculata* 'Unique' über Meristeme bzw. Sprossspitzen sowie eine In-vitro-Vermehrung der Sorten *H. quercifolia* 'Pee Wee' und *H. arborescens* 'Annabelle' über Seitensprossbildung.

Für die Etablierungsversuche wurden drei verschieden Nährmedien verwendet. Das MS-Medium nach MURASHIGE und SKOOG (1962) wurde im Vergleich zu der Nährsalzmischung WPM nach LLOYD und MCCOWN (1980) eingesetzt. Verschiedene Cytokinine (1 mg/l Zeatin (Z) und 0,5 mg/l Benzylaminopurin (BAP)) wurden in Kombination mit den Nährmedien mit einander verglichen. Die Sorten *H. quercifolia* 'Pee Wee' und *H. paniculata* 'Unique' konnten unabhängig vom Nährmedium mit einer Erfolgsrate von 70 % etabliert werden. Die Etablierung der Sorte *H. arborescens* 'Annabelle' erfolgte auf einem MS-Nährmedium mit 1 mg/l BAP und war mit einer Etablierungsrate von 58 % ebenfalls sehr erfolgreich.

Für die Vermehrung der Sorte *H. quercifolia* 'Pee Wee' wurden insgesamt sieben Medien eingesetzt (zwei Nährsalzrezepturen (MS und WPM) und zwei Wachstumsregulatoren (BAP und Thidiazuron, TDZ)) wurden getestet. Auf WPM-Medium mit 0,1 mg/l BAP wurde die höchste Vermehrungsrate von 1,6 erzielt. In den Versuchen mit der Sorte *H. arborescens* 'Annabelle' wurde die Kultur auf Festmedium mit der Kultur in einem temporärem Immersionssystem (TIS) in Kombination mit 0,2 mg/l TDZ und 0,2 mg/l BAP getestet. Seitensprossbildung konnte nicht beobachtet werden. Eine Steigerung der Vermehrungsrate von 1 auf den Festmedien auf 3,2 in TIS (0,2 mg/l BAP) konnte jedoch durch das gesteigerte Längenwachstum und die daraus resultierende höhere Anzahl an Teilstecklingen erzielt werden.

Leaf morphological variances in the main assortment of *Ilex aquifolium* cultivars in Central Europe

W. Graf

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, FG Gärtnerische Produktionssysteme, AG Zierpflanzenbau, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

gralu-berlin@web.de.

Ilex aquifolium and its cultivars are important in Western and Central European ornamental gardening and as a result in nursery production. In all catalogues from wholesalers of woody ornamentals we find more or less holly species and cultivars. The great amount of cultivars of the species *Ilex aquifolium* is based on its high morphological variance, according to comprehensive adaptation to different habitat conditions in the area of circulation.

In nursery practice and especially in plant trade the authenticity of cultivars of *Ilex aquifolium* is a wide spread problem. Not available cultivars were substituted with similar cultivars without declaration. The aim of this work is to establish a key that is easy to handle for common cultivars in Central Europe, based on parameters that are easy to identify.

The were found a variances in three leaf morphological parameters(blade length, blade broadness and leaf margin waving) between the cultivars of the main assortment in Middle Europe. The results showed a variance between the cultivars high enough, and an inner specific variance low enough to construct a key.

Mikro- und makroskopische Untersuchungen an Veredlungsstellen von Straßenbäumen im Hinblick auf die Beeinflussung der Standsicherheit

S. Irrgang[1], M. Zander[1], Ch. Ulrichs[1], E. Franke[2]

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften Lentzeallee 75, D-14195 Berlin, [1]Fachgebiet Urbane Ökophysiologie, Vermehrungstechnologie/Baumschulwesen stefan.irrgang@student.hu-berlin.de

[2]Sachverständigenbüro Franke, Waldaer Straße 12, D-01561 Zabeltitz

Die Eignung eines Gehölzes als Straßenbaum hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ein wichtiger Gesichtspunkt unter den Standortbedingungen im öffentlichen Straßenraum, ist die Gewährleistung der Standsicherheit über das Baumleben hinweg. Ziel dieser Untersuchung war es, die Entwicklung der Kontaktzone der beiden Veredlungspartner im Holz zu charakterisieren und eventuelle Besonderheiten gegenüber normal gewachsenem Holz darzustellen. Aus den Ergebnissen sollten mögliche Einflüsse der Holzstruktur auf die Standsicherheit abgeschätzt werden. Dank der Unterstützung der HEROS-Baumschulen konnten insgesamt 80 Bäume verschiedener Arten und Sorten aus dem Baumschulbestand (Alter 2 bis 15 Jahre) untersucht werden. Es handelte sich um 10 *Quercus robur* 'Fastigiata' (kopuliert), 10 *Carpinus betulus* 'Fastigiata' (okuliert), 20 *Sorbus aucuparia* 'Edulis' (okuliert), 10 *Prunus cerasus* 'Heimann´s Rubinweichsel' (kopuliert), 10 *Prunus cerasus* 'Heimanns Kronweichsel' (kopuliert) sowie 20 *Platanus acerifolia* (Kontrolle, Rückschnitt auf den Wurzelhals). Die Stämme wurden für die Untersuchungen zerlegt. Die Probenstücke (ca. 4 x 1,5 x 1,5 cm) wurden mit einem Mikrotom glatt geschnitten und Nahaufnahmen zur Dokumentation angefertigt. Daneben wurden ebenfalls mit dem Mikrotom Dünnschnitte von den Probenstücken abgenommen, angefärbt (ASTRABLAU-SAFRANIN) und Dauerpräparate angefertigt. Diese wurden mikroskopisch ausgewertet und ebenfalls fotografisch dokumentiert. Bei der Auswertung konnte nicht generell auf eine negative Beeinflussung der Standsicherheit geschlossen werden. Die Proben wiesen teilweise sehr verschiedene Gewebestrukturen auf. Vor allem im Bereich um die Veredlungsstelle findet man Merkmale, wie sie für den Bereich der Überwallungen von verwundetem Holz typisch sind. Die Häufigkeit von veränderten Faserverläufen nahm in den jüngsten Holzbereichen deutlich ab. Innerhalb der untersuchten Proben ergibt sich eine Tendenz zur Normalisierung der Gewebestruktur mit zunehmendem Alter. Da die Proben den ersten Abschnitt der Entwicklung eines Baumes repräsentieren, können die Ergebnisse noch nicht verallgemeinert werden.

Torfmooskultivierung auf schwimmfähigen Vegetationsträgern zur Entwicklung eines Torfsubstitutes als Substratrohstoff im Gartenbau

A. Blievernicht[1], B. Feuerhahn[1], H. Grüneberg[2], M. Zander[1], Ch. Ulrichs[1]
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften
Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
[1]Fachgebiet Urbane Ökophysiologie, [2]Fachgebiet Gärtnerische Pflanzensysteme
armin.blievernicht@agrar.hu-berlin.de

Moore gelten als eine der wichtigsten terrestrischen Senken und Langfristspeicher für das Treibhausgas Kohlendioxid. Der aus den Mooren in großen Mengen gewonnene Weißtorf wird hauptsächlich aus Torfmoosen (*Sphagnum*) gebildet und besitzt eine Schlüsselfunktion als Substratrohstoff. Vorangegangene Untersuchungen zeigten, dass die Verwendung von *Sphagnum*-Frischmasse den Torf als Kultursubstrat im Gartenbau ersetzen kann. Ziel ist es demnach, ein Verfahren zur Kultivierung von Torfmoosen auf schwimmfähigen, textilen Vegetationsträgern zu entwickeln und die Torfmoosfrischmasse als Torfsubstitut im Erwerbsgartenbau zu verwenden. Für die Kultivierung unterschiedlicher *Sphagnum*-Arten wurden unter anderem Tagebaufolgegewässer in der Niederlausitz ausgewählt. Anfang Juli 2008 wurden Versuche eingerichtet und nach dreimonatiger Kultivierung der Längenzuwachs der Torfmoose bonitiert. Die im Versuch untersuchten Arten (*Sphagnum fimbriatum, Sphagnum palustre, Sphagnum fallax*) wurden an natürlichen Standorten gesammelt, im Gewächshaus vorkultiviert und vor Versuchsbeginn in 2 bis 8 cm lange Fragmente geschnitten. Unter natürlichen Bedingungen wächst *Sphagnum* artabhängig durchschnittlich 10 cm pro Vegetationsperiode. Der Zuwachs in den Versuchen lag nach dreimonatiger Kultur zwischen 3 und 6 cm je nach Torfmoosart und Variante der Abdeckung (Stroh, Vogel-Schutznetz, Stroh + Netz, ohne Abdeckung). Dabei muss berücksichtigt werden, dass sich aus den Fragmenten zunächst neue Moosstämmchen regenerieren mussten. Außerdem zeigen die Arten verschiedene physiologische Leistungsfähigkeiten unter gegebenen Standort-bedingungen und auch die ausgewählten Tagebaufolgegewässer differieren hinsichtlich ihrer Wassergüte. In den weitergehenden Untersuchungen werden die Auswirkungen der Überwinterung sowie der weitere Wachstumsverlauf beobachtet. Parallel dazu wird eine Erntetechnologie entwickelt. Weitere Versuche beschäftigen sich mit der Entwicklung von Substraten für verschiedene bedeutsame Kulturpflanzen auf der Basis unterschiedlich hoher Volumenanteile geernteter und getrockneter Torfmoosfrischmasse.

Die Reaktion scharkakranker Edelreiser von Sorten der Europäischen Pflaume (*Prunus domestica* L.) nach Veredelung auf Unterlagen mit Hypersensibilitätsresistenz gegenüber dem Scharkavirus

L. Mühlberger, M. Neumüller, D. Treutter
Technische Universität München, Fachgebiet Obstbau, Dürnast 2, D-85354 Freising
muehlberger@wzw.tum.de

Die Verbreitung des Scharkavirus (Plum pox virus, PPV), Verursacher einer der bedeutendsten Viruserkrankungen des Steinobstes, konnte trotz bestehender Quarantäneschutzbestimmungen und detailliertem Wissen über seine Ausbreitung nicht verhindert werden. Hauptverbreitungsweg des Virus über lange Strecken ist der Handelstransport von latent infiziertem Pflanzenmaterial. Als bislang einziger Weg, die Ausbreitung der Virose bei *P. domestica* zu verhindern, gilt die Verwendung von Sorten mit Hypersensibilitätsresistenz gegen das Virus. Wenn ein Edelreiser eines hypersensiblen Genotyps auf eine PPV-infizierte Unterlage veredelt wird, stirbt der Austrieb des Edelreisers wenige Wochen nach der Verwachsung ab. So dient die Hypersensibilitätsresistenz als zuverlässiges Identifikations-mittel für infizierte Pflanzen. Zu klären ist nun, ob PPV-infizierte Edelsorten nach Veredelung auf hypersensible Unterlagen ebenfalls absterben. In diesem Fall würde der Einsatz hypersensibler Unterlagen verhindern, dass sich aus latent infizierten Edelreisern verkaufsfähige Bäume entwickeln können.

Vier verschiedene hypersensible Unterlagen (insgesamt 800 Pflanzen) wurden mit infizierten Edelreisern von *P. domestica* L. (‘Katinka’, ‘Hauszwetsche’, ‘Cacaks Fruchtbare’, ‘Hanita’, ‘Cacaks Beste’, ‘Hoh 2043’) veredelt (Kopulation, teils Rindenspanveredelung). Beim Austrieb der Edelsorte konnten jeweils vier Reaktionstypen beobachtet werden, nämlich sofortiges Absterben, Absterben nach vorherigem Austrieb oder Wachstum mit bzw. ohne Scharka-Symptome. Diese Reaktionen traten bei allen Sorten-Unterlagen-Kombinationen auf. Im Laufe der Vegetationsperiode starben insgesamt 93,4% der Pflanzen ab. Bei denjenigen, die nicht abstarben, konnte bei 94,3% kein Scharka-Befall nachgewiesen werden. Bei 3 Unterlagen waren damit (unabhängig von der veredelten Sorte) 100% der infizierten Pflanzen abgestorben. Bei drei von 53 Pflanzen, die nicht abstarben, wurde eine Scharkainfektion nachgewiesen. Diese drei Pflanzen waren alle auf die gleiche Unterlage veredelt worden.

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass der Einsatz von hypersensiblen Unterlagen eine Möglichkeit zur Eliminierung von infiziertem Pflanzenmaterial (z. B. in der Baumschule) ist.

IN VITRO GRAFTING AS A TOOL FOR INVESTIGATING THE HYPERSENSITIVITY OF EUROPEAN PLUM *(PRUNUS DOMESTICA* L.) TO THE *PLUM POX VIRUS*

L. Lichtenegger, M. Neumüller and D. Treutter
Technical University of Munich
Center of Life and Food Science Weihenstephan
Unit of Fruit Science
Freising, Germany

The hypersensitive response of *Prunus domestica* to the *Plum pox virus* (PPV) was investigated in a model system by *in vitro* grafting of virus free and virus infected plums with hypersensitive genotypes to confirm the results obtained *ex vitro*. Shoot-tips were grafted onto rootstocks with a V-cut at the scion. Successful graft union formation ranged from 80 to 90 %. The defence mechanism was noticed by macroscopic observations. Furthermore, the intergrowth of root and scion was microscopically observed with special respect on the occurrence of hypersensitive reaction in single cells.

PPV infected scions grafted onto hypersensitive rootstocks showed a visible hypersensitive reaction as chlorotic and necrotic symptoms on the leaves leading to the dead of the scion. In parallel, all hypersensitive genotypes showed an accumulation of phenol vacuoles in cells close-by the graft union. Ultimately, the cells died a short time after the formation of soft tissue bridges. There were no abnormalities in the establishment of graft unions between virus infected plants with not hypersensitive genotypes.

The macroscopic symptoms and the histological observations correspond with former results obtained in *ex vitro* graftings.

Establishing of a PPV Isolate Collection as a Prerequisite for an Effective Selection Process in Breeding Plums for Durable Resistance Against Sharka

J. Hadersdorfer, M. Neumüller, T. Fischer und D. Treutter
Fachgebiet für Obstbau, Technische Universität München, Dürnast 2,
D-85354 Freising-Weihenstephan
johannes.hadersdorfer@wzw.tum.de

Sharka is one of the economically most devastating stone fruits diseases. It is caused by the Plum pox virus (PPV). The best way to minimize the damages caused by disease is the breeding of completely resistant cultivars. Complete resistance implies both stability of resistance over time and stability against all isolates, whereas the first one depends on the later one. Therefore it is mandatory to establish a PPV isolate collection for testing seedlings during the selection process. The collection enables to perform two tasks: on the one hand testing the seedlings for stable resistance and on the other hand discovering possible factors involved in resistance. Such factors can be detected by the analysis of the differences between infective and the non-infectious isolates. Up to now the Weihenstephan PPV isolate collection contains about 50 different isolates derived from several sites in Central and Eastern Europe, Egypt and Canada, which are assigned to the subgroups by PCR with strain specific primers. The virus is maintained by infecting *Prunus domestica* `Hauszwetsche´ and `Katinka´ trees, which are cultivated in a greenhouse. For resistance tests the genotypes of interests, e.g. promising seedlings of the breeding program, are inoculated with isolates of the collection and monitored for PPV symptoms and resistance reactions, respectively. The resistant seedlings and partial resistant ones provide a basis for the further selection of resistant genotypes and investigations about the stability of different kinds of resistance.

Verbesserung der Qualität bei Süßkirschen durch geschlossene Folienabdeckung - Einfluss auf wertgebende Inhaltsstoffe und allergenes Potenzial

M. Schmitz-Eiberger, E. Gödde, M. Hunsche, D. Kiewning, A. Matthes
Universtität Bonn, INRES-Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn,
e-mail: schmitz.micha@uni-bonn.de

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass ein Anbau von Süßkirschen in einem geschlossenen Folientunnel zu einer Reifeverfrühung von 2-3 Wochen gegenüber dem Freilandanbau führt. Bei verschiedenen Sorten wirkte sich der Anbau unter geschlossener Folie auf den Geschmack, den Glanz, die Fruchtgröße bzw. die Ausfärbung aus. Inwieweit die Zusammensetzung und der Gehalt wertgebender und wertmindernder Inhaltsstoffe beeinträchtigt werden, wurde bisher nicht in einem ausreichenden Maße untersucht.

Ziel der Untersuchungen war es, den Einfluss der Kulturführung von Süßkirschen unter geschlossener Folie auf die Zusammensetzung und den Gehalt der Pigmente, Antioxidantien sowie auf das allergene Potenzial zu untersuchen. Dazu wurden drei Sorten in die Untersuchungen mit einbezogen, ‚Prime Giant’, ‚Souvenir’ und ‚Samba’. Zusätzlich wurden Untersuchungen zur Wachssynthese an Blättern und Früchten durchgeführt.

Die untersuchten Kirschsorten zeigten deutliche Unterschiede bzgl. der Ascorbinsäuregehalte. Bei den im Folientunnel angebauten Früchten waren die Ascorbinsäuregehalte deutlich niedriger als im Freilandanbau. Insgesamt hatte das Fruchtfleisch der im Freiland angebauten Früchte eine höhere Festigkeit im Vergleich zum Folientunnel. Die Masse der Oberflächenwachse waren bei den Blättern aus dem Folientunnel gegenüber den Blättern aus dem Freiland deutlich erhöht, während die Wachsmasse auf den Früchten zwischen den Varianten keine Unterschiede zeigte.

Süßkirschen enthalten in geringen Mengen ein Allergen (Pru av1), dessen Struktur dem Apfelallergen Mal d 1 sehr ähnlich ist. Tendenziell schienen die Gehalte nach Anbau unter geschlossener Folie vergleichsweise geringer zu sein als im Freilandanbau.

Ernteschätzung im Obstbau mit Bildanalysesystemen

D. Stajnko [1] und M. Blanke [2]

1 Universität Maribor, Vrbanska 30, Sl-2000 Maribor, Slowenien

2 Universität Bonn- INRES - Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

Bisher wurde die Ernteschätzung in Europa meistens mit der Methode nach Welte (1994) vorgenommen, bei der die Früchte der Apfelbäume im Feld im Juli durch ein Fernrohr gezählt wurden und die ermittelten Fruchtzahlen mit dem Welteprogramm ausgewertet wurden.

Die Ernteschätzung erfolgt beim Apfel – nach Abschluß des Junifalls und der Handausdünnung -im Juli, so dass die Ergebnisse jeweils zur Prognosfruit -Tagung Anfang August vorliegen. Daher kommt es zu einer Arbeitsspitze, da Ende Juli/Anfang August in kürzester Zeit alle Schätzungen vorliegen müssen, um dem Handel genügend Spielraum für Entscheidungen zu geben.

Ziel dieses neuen Ansatzes ist es, den Fruchtbehang einer Obstanlage mit Hilfe von Bildanalysesystemen zu schätzen. Dazu müssen die im Juli noch kleinen, hellgrünen, z.T. durch Blätter oder andere Apfelfrüchte mit Hilfe autonomer Bildanalyse identifiziert sowie Anzahl und Größe der Früchte ermittelt werden.

Für die Versuche in Klein-Altendorf wurden in den drei Jahren 2006 bis 2008 Apfelbäume der Sorte ‘Golden Delicious‘ auf der Unterlage M9 mit Pflanzabstand 3,5m x 1 m aus dem Versuch mit mechanischer Ausdünnung (s. DGG-Abstract O06 -Kong et al.) ausgesucht, damit Bäume unterschiedlichen Fruchtbehangs zur Verfügung standen. In den Jahren 2006 und 2007 wurden die Bäume mit je einem Photo pro Baum der Auflösung 3 MPixel photograhiert und im Jahr 2008 mit 2 Digitalphotos der gleichen Auflösung. Die Auswertung mit Hilfe der Bildanalyse ergab in 2007 eine Überschätzung des Ertrages von 7% und in 2008 eine Unterschätzung von ca. 10% , jeweils bezogen auf die Nettofläche.

Weitere Arbeiten sollen vor allem die Aufnahmetechnik standardisieren, die Fruchterkennung mit Hilfe der Software verbessern und autonom gestalten und die Bildverarbeitung zeitlich beschleunigen.

Einfluss mechanischer Fruchtbehangsregulierung auf die Fruchtqualität bei Apfel

Ting Kong[1], Lutz Damerow [1] und Michael Blanke [2]

[1] Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nußallee 5, 53115 Bonn

[2] INRES- Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, FB Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

Mechanische Fruchtbehangsregulierung stellt eine Alternative bzw. eine Ergänzung zur chemischen und Handausdünnung dar. Fruchtbehangsregulierung im Obstbau ist eine Voraussetzung für die Produktion hochwertiger Früchte in Bezug auf Fruchtgröße, Farbe, Festigkeit und wertbestimmende Inhaltsstoffe sowie bei früher Anwendung zur Blütezeit zur Brechung der Alternanz. Bei der chemischen Ausdünnung im Obstbau herrscht ein schneller Wechsel zugelassener Produkte, die Zulassung ist oft auf nur wenige Monate beschränkt und die Anwendung der meisten chemischen Präparate stark temperaturabhängig. Im ökologischen Obstbau steht mit Schwefelkalk nur ein wenig wirksames Präparat zur Verfügung.

Ziel der gemeinsamen Arbeit des Institutes für Landtechnik mit dem Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) - FB Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn war es, den Einfluss dieser mechanischen Fruchtbehangsregulierung auf die Fruchtqualität, d.h. Fruchtgröße, Fruchtausfärbung, Fruchtfestigkeit und Zucker- und Säuregehalt als Geschmacksparameter zu untersuchen.

Das neue technische System zur mechanischen Fruchtbehangsregulierung wurde im Frühjahr 2007 in Klein-Altendorf bei 8-jährigen Apfelbäumen der Sorten ‚Golden Delicious‘ und ‚Gala‘ auf M9 zu Blühbeginn (Stadium BBCH 65) eingesetzt. Die Versuche wurden mit drei Rotordrehzahlen (320, 360 und 420 min^{-1}) und zwei Fahrgeschwindigkeiten (5 km/h und 7,5 km/h) durchgeführt. Alle Varianten der mechanischen Fruchtbehangsregulierung erhöhten die Fruchtfestigkeit, den Zuckergehalt der Früchte und den Anteil Handelsklasse 1 bei beiden Sorten sowie bei ‚Gala‘ zusätzlich den Anteil roter Deckfarbe. Aus der größeren Fruchtfestigkeit wird eine bessere bzw. längere Lagerfähigkeit und aus dem höheren Zuckergehalt ein besserer Geschmack abgeleitet.

Literatur:

Kong, T.; Damerow, L., Blanke, M.M., 2009: Einfluss der mechanischen Fruchtbehangsregulierung auf die Fruchtqualität bei Apfel. Erwerbsobstbau 52(2), 00-00 (im Druck)

Einfluss differenzierter Kulturverfahren auf die Ertragsleistung von Sanddorn – erste Ergebnisse eines Dauerversuches in Berlin-Dahlem

T. Rocksch, E. Triquart

Fachgebiet Gartenbautechnik, Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin

Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) wird in Deutschland häufig auf Grenzstandorten der ackerbaulichen Nutzung angebaut. Die Ertragsleistungen sind dabei stark vom angewandten Kulturverfahren und den verwendeten Sorten abhängig. Über die zwei 2006 zugelassenen Sorten ´Sirola´ und ´Habego´ liegen bisher keine vergleichenden Anbauerfahrungen vor. Mit einem länger angelegten Freilandversuch sollen die Auswirkungen differenzierter Kulturbedingungen auf das Ertragspotential bei Sanddorn untersucht werden. Dabei werden auch die Regenerationsfähigkeit und die maschinelle Beerntbarkeit geprüft.

Im Oktober 2005 wurde ein Sanddornversuch mit den Sorten ´Hergo´, ´Askola´, ´Habego´ und ´Sirola´ am Versuchsstandort Berlin-Dahlem angelegt. Neben den Sorten sind weitere Prüfglieder:

B) Abdeckung der Strauchreihen (B1 - offene Bodenhaltung, B2 - Abdeckung mit Holzhackschnitzeln, B3 - Abdeckung mit Bändchengewebe)

C) Bewässerung (C1 - unbewässert, C2 - bewässert).

Die Versuchsanlage ist als Spaltanlage mit 4 Wiederholungen angelegt, für jedes Versuchsglied wurden 6 Pflanzen verwendet. Untersucht werden die Trieb- und Ertragsleistungen. Darüber hinaus wird der phytosanitäre Zustand erfasst und Fruchtinhaltsstoffuntersuchungen durchgeführt.

In der Triebleistung zeigte sich die Sorte ´Askola´ am wüchsigsten, gefolgt von ´Habego´, ´Hergo´ und ´Sirola´. Eine deutliche Erhöhung der Triebleistung wurde durch eine Abdeckung mit Holzhackschnitzeln erreicht, ebenso durch eine Zusatzbewässerung. Den höchsten Fruchtertrag/Variante erreichten die Sorten ´Hergo´ und ´Askola´, die neuen Sorten ´Habego´ und ´Sirola´ lagen signifikant darunter. Im Vergleich der Bodenabdeckungen konnte die mit Holzhackschnitzeln abgedeckte Variante signifikant höhere Erträge im Vergleich zur offenen Bodenhaltung und der Gewebeabdeckung erreichen. Mit Zusatzbewässerung wurde im Mittel aller Varianten eine 2,5fache Steigerung des Ertrages gegenüber den unbewässerten Varianten erzielt.

IN VITRO GERMINATION OF *PRUNUS DOMESTICA* SEEDS

K. Paskaš, M. Neumüller and D. Treutter
Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Fachgebiet Obstbau, Dürnast 2, D-85354 Freising
email:paskas@wzw.tum.de, fax: ++49 81 61 71 53 85

Breeding for new European plum (*Prunus domestica*) cultivars faces two major problems: low fruit set in cross-pollination and low germination rate of the seeds obtained from the harvested fruit. Up to now, breeding programs reported mainly stratification in peat soil or sand and embryo culture according to Theiler (1971) in order to avoid the need of stratification and its problems like high losses due to microbial infection.

The *in vitro* technique used in this study combines elements of reported methods and aimes at minimizing the infection rate during the stratification.

Seeds were placed in a modified Murashige and Skoog (MS) medium in test tubes. Two seed treatments were tested: 1.) sowing and stratification immediately after the harvest, 2.) seeds were dried and stored four months prior to sowing and stratification. Stratification was carried out *in vitro* at 4°C in both cases. Germination was checked once a week. When the radicle emerged through the surrounding tissues, seedlings were removed from the test tubes and cultivated in soil in the greenhouse. Some hard seed coats were removed manually to relief radicle and to encourage seeds germinate.

The germination rate ranged from 16-100%. By comparing the two treatments it is obvious that if the seeds are sown immediately after harvest, the germination percentage is higher.

Propagation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties in vitro by using zygotic embryos and leaflet segments

Y. M. Ibraheem, I. Pinker and M. Böhme
Institute for Horticultural Sciences, Humboldt University of Berlin,
Albrecht Thaer Weg 1, 14195 Berlin
yamenibraheem@hotmail.com, ina.pinker@rz.hu-berlin.de

Date palm is one of the important socio-economic plants in the Middle East and North Africa It is a dioecious monocotyledonous species, propagated traditionally by seeds and off-shoots. Seed-derived female palms usually produce dates of inferior and heterogeneous quality, unsuitable for commercial marketing. Therefore, in vitro propagation gives the ability to produce true to type female palms with high quality and in large scale. The aim of this work, is finding an optimized tissue culture protocol to propagate some Syrian date palm varieties by using zygotic embryos and seedlings leaflets.

Seeds from date palm cultivars (Barban, Asabe'e elarous, Zahdi, and the Tunisian cv. Deglet Nour as control) were disinfected with 0.3% $HgCl_2$ for 5 minutes. Zygotic embryos were excised and cultured at 24°C under darkness on modified MS medium supplemented with several auxin concentrations (0-100 mg /l 2,4-D), 3 mg/l 2ip as cytokinin and two active coal concentrations (1.5-3 g/l) for callus induction. Induced calli were cultured on MS with lower auxin concentrations or without hormones to convert into somatic embryos. Seedlings which occurred on medium without hormones were cut into small pieces (0.25-0.5 cm) and subcultured on modified MS with several auxin types and concentrations (1- 100 mg /l 2,4-D, or picloram) for callus induction and lower concentrations for somatic embryos induction. For somatic embryos development several media with or without BAP or NAA were studied. For rooting liquid, sand and solid media with NAA were also studied.

Adding high 2,4-D in high concentrations was more affective for callus induction on zygotic embryos comparing with picloram. Conversely; by leaflet segments, callus was only induced on MS medium with high picloram concentration and no responses were occurred on MS media with 2,4-D. Adding small picloram concentrations to calli had encouraged the conversion into somatic embryos. After that, somatic embryos were germinated under light conditions on medium with 1 mg/l NAA or BAP. Most of the formed shoots were successfully rooted on liquid medium with 0.1 mg/l NAA. Acclimatisation experiments are under research to find out the best conditions.

Generhaltung alter historischer Lokalsorten von *Vitis vinifera* aus dem Saale-Unstrut-Anbaugebiet, sowie Viruseleminierung mit Hilfe der In-Vitro-Kultur

L. Grell[1], K. Mahnke[1], B. Feuerhahn[1], M. Zander[1], Ch. Ulrichs[1], K. Epperlein[2], M. Weber[2]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, FG Urbane Ökophysiologie, Forschungsbereich Vermehrungstechnologie/Baumschulwesen, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin;

[2] Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, AG Pflanzenzüchtung

matthias.zander@agrar.hu-berlin.de; britta.feuerhahn@agrar.hu-berlin.de

Eine große Anzahl von historischen Weinsorten ist in der Vergangenheit verloren gegangen. Von einzelnen Sorten existieren in sehr alten Anlagen nur noch einzelne Rebstöcke. Dazu zählen auch die Sorten *Vitis vinifera* “Roter Riesling“ und „Schwarzer Heunisch“. Diese beiden Sorten befinden sich im nördlichsten Anbaugebiet Deutschlands, im Saale-Unstrut-Gebiet. Im sog. Kathert`schen Weinberg bei Karsdorf stehen vermutlich die noch letzten existierenden sechs Rebstöcke des „Schwarzen Heunisch“ in Deutschland, die bereits 150 Jahre alt sind. Die Rebstöcke des „Roten Riesling“ wurden 1932 gepflanzt und befinden sich auf dem Kreisberg bei Höhnstedt am Süßen See. Das Ziel der durchgeführten Versuche liegt in der Generhaltung, Vermehrung und Neuanlage dieser beiden historischen Sorten. Da es sich um adultes Pflanzenmaterial handelt, bereiten endogene Bakterien große Probleme, außerdem sind die beiden Sorten vom GLRa-Virus befallen. Da eine Neuanlage nur mit virusfreiem Material erfolgen kann, soll mit Hilfe von In-Vitro-Techniken gesundes Material bereit gestellt werden. Aufgrund der geringen Rebstockanzahl steht nur wenig Material für die Versuche zur Verfügung. Aus diesem Grund konnten bisher nur zwei Etablierungstermine, im September 2007 und im Juni 2008, stattfinden. Es erfolgte die Etablierung von Sprosssegmenten, die in unterschiedlicher Konzentration und Einwirkdauer mit $HgCl_2$ (0,1-0,2 %; 3,5,7,10 Min.) desinfiziert wurden. Als Etablierungsmedien wurden ½ und volle MS-Medien (2, 2.25, 4 mg BAP; 0.09, 0.2 mg NAA; 20, 30 g/l Saccharose) verwendet. Die Etablierungserfolge lagen zwischen 5,5 % und 33 %. Im weiteren Versuchsverlauf traten große Probleme mit Bakterien- und Pilzbefall auf, so dass die Sorte „Roter Riesling“ komplett ausfiel. Mit der Sorte „Schwarzer Heunisch“ wurden Vorversuche mit verschiedenen Vermehrungsmedien durchgeführt. Zurzeit wird das Material für weitere Versuche hoch vermehrt. In der Planung ist eine Thermotherapie für das infizierte Material, zur Virusfreimachung. Zur Mutterpflanzenerhaltung und für weitere Versuche, wurden die beiden Sorten über Stecklinge vermehrt.

Erhaltung genetischer Ressourcen bei Sanddorn: Entwicklung und Optimierung eines In-vitro-Verfahrens zur Vermehrung von vitaminreichen alten und neuen Sanddorn-Sorten sowie neu selektierten Klonen

K. Böttcher, B. Feuerhahn, S. Fröhlich, M. Püschel, S. Wollbrandt, M. Zander, Ch. Ulrichs
Humboldt-Universität zu Berlin, FG Urbane Ökophysilogie, Forschungsbereich Vermehrungstechnologie/Baumschulwesen, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
britta.feuerhahn@agrar.hu-berlin.de, matthias.zander@agrar.hu-berlin.de

Aufgrund des in der heutigen Gesellschaft steigenden Gesundheitsbewusstseins werden Wildobstsorten wie der Sanddorn immer beliebter. Die Früchte finden wegen ihrem hohen Ascorbinsäure- und Ölgehalt vielfältige Anwendung. Dabei beeinflusst die geographische Herkunft den Ascorbinsäuregehalt der Sanddorn-Früchte maßgeblich, wobei alpine Herkünfte besonders hohe Werte aufweisen. Zur Entwicklung eines geeigneten In-vitro-Verfahrens zur Vermehrung und Erhaltung wurden 8 verschiedene Sorten, darunter z.B. ‚Hergo’, ‚Leikora’ und ‚Klon 1’, in die Versuche mit einbezogen. Als Explantate wurden Samen, Sprosse, sowie Meristeme von 3-jährigen Mutterpflanzen verwendet. Bei MS- und WPM-Medien wurden sowohl unterschiedliche Salzgehalte, als auch verschiedene Phytohormonkonzentrationen untersucht. In den Bewurzelungsversuchen wurde zusätzlich ein Flüssigmedium auf Sandbasis hinzugezogen. Bei der zur Etablierung erforderlichen Desinfektion hat sich von zwei genutzten Varianten die 0,2%ige Quecksilberchloridlösung (3 Min.) bewährt. Die Etablierungserfolge lagen bei allen Explantatarten zwischen 40 % und 90 %. Probleme traten bei den MS-Medien mit voller Salzkonzentration in Form von Vitrifikation auf, die sich bei halbiertem Salzgehalt zurückbildete. In den Vermehrungsversuchen wurden ausschließlich WPM-Medien mit unterschiedlichen BAP-Gehalten getestet, wobei Vermehrungsraten von 2,9 in den Konzentrationen 0,5 und 0,75 ml/l BAP erzielt wurden. Dabei wurde ersichtlich, dass die Vitrifikation nicht nur von Salz-, sondern auch von der Phytohormonkonzentration beeinflusst wird. Vorversuche zur Bewurzelung (Bewurzelungsraten zwischen 20 % und 90 %) brachten noch keine eindeutigen Ergebnisse in Bezug auf die Medienzusammensetzung. Weitere Untersuchungen hinsichtlich der IBS/NES-Gehalte und verschiedenen Zuckerquellen sind in Planung. Anschließend soll die Akklimatisation und Vergleichsanbau mit konventionell vermehrten Sorten folgen.

Alternative Methoden zur Reduzierung von Lagerfäulen bei Süßkirschen

D. A. Neuwald[1]; E. Schneider, D. Kittemann und J. Streif
[1]Kompetenzzentrum für Obstbau Bodensee, Schuhmacherhof 6, D-88213 Ravensburg
neuwald@kob-bavendorf.de

Die Süßkirsche ist eine Frucht mit sehr begrenzter Haltbarkeit. Da es sich um eine nichtklimakterische Frucht mit hoher Atmungsaktivität und einer empfindlichen Kutikula handelt, weisen die Früchte eine hohe Anfälligkeit für erhöhte Transpirationsverluste, Hautverletzungen und Fruchtfäulen auf. Zur Verbesserung der Haltbarkeit werden Süßkirschen zunehmend in Folienbeuteln mit modifizierter Atmosphäregelagert (MAP), wobei die Respirations- und Transpirationsverlust deutlich vermindert werden Allerdings kommt es aufgrund der erhöhten Feuchtigkeit in den Beuteln häufig zu einem verstärkten Auftreten von Fruchtfäulen.. In Deutschland sind Nacherntebehandlungen mit Fungiziden bisher nicht erlaubt, international gibt es jedoch Bemühungen, herkömmliche Fungizide durch alternative, als unbedenklich eigestufte Maßnahmen, sogenannte GRAS-Methoden (Generally Recognized As Safe), zu ersetzen.

In dieser Arbeit wurden verschiedene, als unbedenklich eingestufte Mittel auf ihre Wirkung zur Reduzierung von Lagerfäulen bei Süßkirschen getestet. Verschiedene Süßkirschensorten wurden vor Versuchsbeginn desinfiziert, anschließend in einem standardisierten Verfahren verletzt und durch Tauchen in eine definierte Sporensuspensionen (10^4) mit *Monilinia fructicola*, *Botrytis cinerea* und *Penicillium expansum* infiziert. 6 Stunden nach der Infektion erfolgte die Tauchbehandlung mit verschiedenen GRAS-Mitteln. Nach einer anschließenden 5 bis 10- tägigen Lagerung der Kirschen bei 20°C und hoher Luftfeuchte erfolgte die Bonitur der Früchte auf Befall mit den einzelnen Lagerfäulen.

Im Vergleich der verschiedenen Mittel zeigte eine Kombination von Natriumbikarbonat ($NaHCO_3$) und einem Hefepräparat (*Aurebasidium pullulans*), das Produkt Antinfek™10H (Polyhexamethylen biguanidine hydrochlorid 3.2% w/w), eine Kombination aus Antinfek mit den Bakterienprodukten Serenade Max (*Bacillus subtilis*) und Baci M (*Bacillus amyloliquifaciens*) sowie eine Kombination von Antinfek mit Löschkalk gute Ergebnisse. Allerdings traten bei der Behandlung mit einigen Mitteln Probleme durch Belagsbildung auf den Früchten oder Geschmacks- bzw. Geruchsbeeinträchtigung der Kirschen auf.

Hygienisieren mit Essigsäure: Einfluss auf Geruch und Geschmack bei Erdbeeren

K. Hassenberg und M. Geyer
Leibniz Institut für Agrartechnik Potsdam Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100,
D-14469 Potsdam
khassenberg@atb-potsdam.de

Durch die Begasung von verschiedenen Früchten mit Essigsäure (ES) gelingt es, den mikrobiellen Verderb nach der Ernte deutlich einzuschränken (Sholberg and Gaunce 1995). So wird auch die Entwicklung von Grauschimmel auf Erdbeeren, verursacht durch *Botrytis cinerea*, stark gehemmt.

Um ein neues Verfahren zu etablieren, muss sichergestellt werden, dass die Qualität der Produkte nicht beeinträchtigt wird. In Probandenversuchen (8 Testpersonen, 4 männlich, 4 weiblich, Durchschnittsalter: 40,25±13,75) wurde untersucht, ob die Begasung mit ES (c = 0, 2 und 4 mg/l Luft, t = 30 min) mit anschließender Lagerung in offenen und folierten Schalen einen Einfluss auf den Geruch und Geschmack bei Erdbeeren hat. Die Tester hatten jeweils zu entscheiden, ob ES-Geruch bzw. -Geschmack wahrzunehmen ist oder nicht. Die Untersuchungen erfolgten 2 und 26 Stunden nach der ES-Behandlung.

Es wurden unbehandelte und behandelte Erdbeeren in zufälliger Reihenfolge getestet. Die Geschmackstests ergaben, dass es keine signifikanten geschmacklichen Beeinträchtigungen bis zu einer Konzentration von 4 mg/l ES gibt, unabhängig von der Verpackung und der Lagerdauer. Die Versuche zur geruchlichen Wahrnehmung zeigten, dass ein ES-Geruch bereits bei 2 mg/l ES wahrnehmbar ist, wurden die Erdbeeren in einer geschlossenen Schale gelagert. Während der Lagerung nahm der ES-Geruch ab, wenn die Früchte mit 2 mg/l behandelt wurden, bei 4 mg/l war die Geruchsveränderung dauerhaft. Bei 4 mg/l ES und offener Lagerung nahmen 50 % der Probanden eine geruchliche Veränderung wahr. Der typische ES-Geruch nahm jedoch mit zunehmender Lagerdauer ab.

Die Ergebnisse legen nahe, dass eine Essigsäurebegasung bei Erdbeeren zukünftig nur in Frage kommt, wenn es nach der Behandlung gelingt, die geruchliche Wahrnehmung von ES zuverlässig zu unterbinden. Versuche zur Neutralisierung blieben jedoch bisher erfolglos.

Sholberg, P. L., Gaunce, A. P. (1995) Fumigation of fruit with acetic acid to prevent postharvest decay. HortScience 30(6): 1271-1275.

Stem End Russet Browning in Apples after 1-MCP Application

R.J. McCormick and J. Streif
Kompetenzzentrum für Obstbau-Bodensee, Schuhmacherhof 6,
D-88213 Ravensburg-Bavendorf
mccormick@kob-bavendorf.de

The postharvest use of SmartFresh™ (1-MCP) on apples sometimes results in a very marked darkening or browning of the skin russet in the stem end cavity. Only some cultivars are affected (for example: ‘Coxs Orange Pippin’; ‘Topaz’ and ‘Shampion’ but not ‘Gala’ or ‘Golden Delicious’). The incidence of russet browning is variable between years, orchards and individual fruit. Postharvest conditions, in particular fruit temperatures are known to influence the incidence of stem end russet browning. Currently there is no published literature on stem end russet browning. To investigate the role of temperature, different post 1-MCP application oxygen conditions and ascorbic acid in preventing stem end russet browning and to make recommendations to avoid stem end russet browning in commercial practice, a series of experiments were carried out. A first experiment clearly demonstrates a temperature effect with reduced stem end russet browning when ‘Cox’s Orange Pippin’ apples are treated with 1-MCP at 4°C compared to 20°C and then held at 1°C compared to 20°C. Low oxygen conditions also reduced stem end russet browning, but a combination of low oxygen and low temperature was not significantly different to low temperature alone. A second infiltration experiment shows ascorbic acid plays some role in preventing stem end russet browning but it appears not to be major factor. Further experimental work should explore polyphenol patterns in the skin tissue in a range of different apple cultivars under differing 1-MCP application temperatures and post application storage conditions.

Einfluss von Calcium auf die Aktivität zellwandabbauender Enzyme sowie auf die Fruchtfleischfestigkeit beim Apfel während der Lagerung

D. Kittemann und J. Streif
Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Schumacherhof 6, 88213 Ravensburg- Bavendorf
kittemann@kob -bavendorf.de

Das Weichwerden von Früchten ist zum großen Teil auf den Abbau von Zellwandstrukturen, vor allem auf das Lösen von Pektinen zurückzuführen. An diesen im Zuge der Reife ablaufenden Prozessen ist eine Reihe zellwandabbauender Enzyme beteiligt. Calcium spielt eine wichtige Rolle für die Stabilität der Zellwände und beeinflusst somit die Fruchtfleischfestigkeit bzw. Lagerfähigkeit von Äpfeln. Ziel der durchgeführten Untersuchungen war es, den Einfluss von Calcium bei verschiedenen Lagerverfahren inklusive der Anwendung von 1-MCP auf das Weichwerden von Äpfeln genauer zu untersuchen. Dabei sollte vor allem die Bedeutung verschiedener, zellwandabbauender Enzyme (β-Xylosidase.; β-Galactosidase; Endoglucanase; Polygalacturonase; Pectatelyase; Pectinmethylesterase) genauer betrachtet werden. Äpfel der Sorte `Elstar` wurden nach der Ernte mit 1-MCP behandelt, bzw. blieben zum Teil unbehandelt. Nach anschließender Vacuuminfiltration mit Mannit alleine (Kontrolle) oder in Kombination mit $CaCl_2$. wurden die Früchte 4 Monate im Kühl- bzw. CA- Lager bei 1°C gelagert, gefolgt von 10 Tagen Nachlagerung bei 20°C. Fruchtfleischfestigkeit sowie Enzymaktivität wurden gemessen.

Mineralstoffanalysen ergaben einen ca. 100% höheren Calciumgehalt in Ca-infiltrierten Äpfeln im Vergleich zur Kontrolle. Im Kühllager wirkte sich die Ca-Infiltration bei Äpfeln ohne 1-MCP positiv auf den Erhalt der Fruchtfleischfestigkeit aus. Die Behandlung mit 1-MCP brachte bei Ca- infiltrierten Früchten keine zusätzliche Verbesserung der Festigkeit. Im CA-Lager zeigte die Calciumbehandlung keinen Einfluss auf die Fruchtfleischfestigkeit. 1-MCP behandelte Früchte waren generell fester als Äpfel ohne 1-MCP, sowohl im Kühl- als auch im CA- Lager, während der Lagerung und vor allem während der Shelf-Life-Phase. Calciumbehandlung, 1-MCP, sowie Lagerbedingungen hatten einen deutlichen Einfluss auf die Aktivität der meisten Enzyme (EGase, PG, PL, PME). Im Kühl- sowie im CA- Lager zeigten nach der Lagerung sowie nach der Shelf-Life-Phase Früchte mit den niedrigsten Festigkeitswerten ebenfalls die geringste Enzymaktivität, was auf eine Abnahme der Aktivität zu diesem Zeitpunkt nach bereits erfolgtem Aktivitätsmaximum schließen lässt.

Die Wirkung von 1-MCP auf das Reifeverhalten und die ethylenbezogene Genexpression bei Zwetschen (*Prunus domestica* cv. Hanita)

R. Wang, H.Xuan und J. Streif
Kompetenzzentrum für Obstbau, Schuhmacherhof 6, D-88213 Ravensburg
haibo@kob-bavendorf.de

Die Lagerung von Zwetschen ist ein wichtiges Instrument zur Preisstabilisierung während Perioden mit Überangebot. Bisher kommt dabei vor allem kontrollierte Atmosphäre (CA) mit stark erhöhten Kohlendioxidkonzentrationen (ca. 15% CO_2) und tiefen Temperaturen (ca. 1°C) zum Einsatz, wobei zwischen den Sorten erhebliche Unterschiede in der Lagereignung bekannt sind. Das Reifungsverhalten von Zwetschen lässt sich sortenabhängig mehr einem klimakterischen oder nichtklimakterischen Reifungstyp zugeordnet. Entsprechend wirksam zeigt sich auch die Anwendung des Reifehemmstoffs 1-MCP, der die Wirkung von Ethylen mehr oder weniger stark blockieren und damit die Fruchtreife beeinflussen kann.

Das Ziel der Arbeit ist, die Wirkung vom 1-MCP auf die Haltbarkeit und Qualitätsentwicklung bei unterschiedlich reifen Früchte der Zwetschgensorte Hanita nach der Ernte zu untersuchenn und in Verbindung dazu die Aktivität am ethylenbezogenen Reifeprozess beteiligter Gene bei dieser Sorte über RT-PCR zu bestimmen.

Früchte der Zwetschensorte Hanita wurden in zwei Reifestadien geerntet, mit 1-MCP behandelt und bei 20 °C gehalten. Veränderungen der Fruchtfestigkeit, der Respiration und Ethylenbildung wurden im Verlauf einer Woche täglich gemessen. Im Vergleich zu den unbehandelten Früchten zeigten die unreiferen, mit 1-MCP behandelten Früchte eine reduzierte Ethylenbildung, eine um ca. 20% verminderte Respiration sowie einen langsameren Festigkeitsabbau. Bei den reiferen Früchten war keine 1-MCP-Wirkung auf das Reifeverhalten zu beobachten. Die genetischen Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, erste Ergebnisse lassen aber unterschiedliche Genexpression zwischen den Behandlungen erwarten.

Neuartige, hoch auflösende Ethylenbestimmung mit Sensortechnologie

M. Blanke [1] und R. Shekarriz [2]

1 Universität Bonn, INRES-Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

2 Fluidanalytics Inc., Portland, Oregon; USA

Bei Untersuchungen zur Reifebestimmung, Anwendung von 1-MCP, Lagerung, shelf-life und zum Transport von Früchten wurde Ethylen bisher mit einem Gaschromatographen (GC) mit Flammenionisationsdetektor (FID) gemessen. Dazu wurden die Früchte für 1-2 h in ein Gefäß eingeschlossen und danach eine Gasprobe des akkumulierten Ethylens aus dem Headspace des Gefäßes entnommen. Zur Bestimmung der Ethylenkonzentration in Containern, Frachtträumen von Schiffen oder LKW und Lebensmitteltheken im LEH wurden in ähnlicher Weise Gasproben entnommen, in ein Labor gebracht und dort mittels GC analysiert.

Ziel dieses Posters ist es, ein neuartiges Gerät zur Ethylenmessung mit Sensortechnologie und die Ergebnisse der ersten Probemessungen vorzustellen, bei denen die Ethylenkonzentration nun kontinuierlich in einem Gasstrom zeitgleich bestimmt werden kann.

Das neue System zur kontinuierlichen Ethylenmessung vor Ort beruht auf einem neuen Messprinzip. Mit Hilfe eines Gold beschichteten Sensors wird Ethylen mit Hilfe des Luftsauerstoffs oxidiert. Der Strom zwischen zwei Elektroden wird zur Ermittlung der Ethylenkonzentration herangezogen. Der Messbereich von 0-30 ppm Ethylen ähnelt dem des GC-Verfahrens, die Auflösung von 1 ppb Ethylen überschreitet aber die vieler GCs. Die Notwendigkeit der Eichung bleibt - wie beim GC- erhalten., wobei der Eichwert - wie beim GC- nach dem Ausschalten verlorengeht. Die Versuche haben gezeigt, dass sich das neue System mit einer hohen Messauflösung von ca 1 ppb Ethylen für den Einsatz bei Obst und Gemüse - vom Feld über Lagerung und Transport bis zum LEH – sehr gut eignet, zudem portabel ist, vor Ort mit Batterie betrieben werden kann und ein gutes Preis:Leistungs-Verhältnis darstellt.

Literatur

Blanke, M.M., 2008. Tragbares Ethylenmessgerät mit hoher Auflösung durch neue Sensortechnologie. Erwerbs-Obstbau (Springer Heidelberg) 50 (3), 77-84.

Shade avoidance-Syndrom bei Apfelbäumen unter farbigen Hagelnetzen

A. Solomakhin und M. Blanke

Universität Bonn, INRES-Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

Der Grad der Beschattung der Kulturen durch Hagelnetze hängt von ihrer Maschenweite, der Anzahl der Fasern und deren Farbe ab; stärkeres vegetatives Wachstum, schlechtere Fruchtqualität (besonders schlechte Ausprägung der Deckfarbe, weniger Zucker, geringe Fruchtfestigkeit) und verminderte Blühinduktion bei Apfel sind die Folgen dieser mikroklimatischen Veränderungen (Solomakhin und Blanke, 2008).

Ziel dieser pflanzenphysiologischen Untersuchungen war es daher, die Reaktion der Apfelbäume auf die Beschattung durch farbige Hagelnetze von Mai bis Oktober bei einer vergleichsweise kleinfrüchtigen, früheren sowie einer großfrüchtigen, späten und alternierenden Apfelsorte zu untersuchen.

Für die Untersuchungen wurden 4jährige Apfelbäume der Sorten ‘Pinova‘ und ‘Fuji‘ an der Lehr- und Forschungsstation Klein-Altendorf der Universität Bonn unter roten, grünen, weißen und schwarzen Hagelnetzen in den Jahren 2007-2008 ausgewählt; als Kontrolle dienten Apfelbäume der gleichen Sorten und gleichen Alters außerhalb der Beschattung durch Hagelnetze.

Detaillierte Messungen der Wachstumsdynamik der Apfelbäume beider Sorten zeigten interessante, aber anfänglich scheinbar widersprüchliche Ergebnisse: Während die Anzahl und Länge der *einjährigen Triebe* unter den farbigen Hagelnetzen mit steigender Lichtdurchlässigkeit der Hagelnetze von weißem bis schwarz-rotem Netz *zunahm,* war das *Stammwachstum* durch die Hagelnetze stark *eingeschränkt.* Als Ursache hierfür wird das sog. ‘Shade avoidance Syndrom‘ angesehen.

Dieser Anpassungsmechanismus der Pflanzen an Lichtstress beruht auf gefördertem Streckungswachstum, d.h. höherer Anzahl längerer, neu gebildeter einjähriger Triebe auf Kosten des Stammwachstums, um die an der Triebspitze neu gebildeten Blätter in die Lichtzone der Baumperipherie zu bringen.

Literatur:

Solomakhin, A. und M.M. Blanke, 2008: Coloured hailnets alter light transmission, spectra and phytochrome, as well as vegetative growth, leaf chlorophyll and photosynthesis and reduce flower induction of apple. Plant Growth Regulation 56, 211-218.

Tolerance of *Grewia tenax* to NaCl-induced salinity: I. plant growth, leaf micromorphology and antioxidative components

A.S. Saied[2], K. Bürling[1], M. Sohail[2], M. Hunsche[1], J. Gebauer[2], M. Schmitz-Eiberger[1], G. Noga[1], A. Bürkert[2]

[1]INRES - Horticultural Science, University of Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn.
aminalateef@hotmail.com

[2]Organic Plant Production and Agroecosystems Research in the Tropics and Subtropics – Institute of Crop Science, University of Kassel, Steinstraße 19, D-37213 Witzenhausen

Grewia tenax (Forsk.) Fiori found in different parts of the Tropics and Subtropics is an under-investigated wild fruit species with multiple uses. In Sudan the traditional value of the fruits is reflected in market prices, which are 17-times that of sesame. The species has a great potential as a new horticultural crop with possibilities to be included on marginal lands where other fruit trees fail to grow. The species is known to be drought-tolerant but no information is available regarding its resistance to salinity. The aim of this study was to investigate the tolerance of *G. tenax* seedlings to NaCl-induced salinity (0, 40, 80 and 160 mM, corresponding to EC of 1.8, 5.6, 8.6 and 15.2 dS m^{-1}) under controlled environmental conditions. NaCl addition had no effect on the survival of *G. tenax* seedlings up to the highest salinity level. No chlorotic symptoms appeared at the leaves, indicating the salt tolerance of the species. However, mean daily increment in plant height and leaf number was significantly reduced. The reduction in the 160 mM treatment was 38 and 58% in plant height and leaf number, respectively. Considering leaf micromorphology and cuticular wax amount of old leaves, there was no significant difference between treatments. Sodium accumulation in the leaves, determined by electron dispersive x-ray microanalysis, correlated significantly with a decrease of calcium content, resulting in lesser calcium oxalate crystals in the epidermal cells. Analysis of the antioxidative capacity of the lipophilic and the hydrophilic extracts showed a significant decrease in the 160 mM treatment group in both extracts, indicating an alteration in the concentration or activity of antioxidative components in the leaves.

Tolerance of *Grewia tenax* to NaCl-induced salinity: II. pigment content, photosynthesis, chlorophyll fluorescence and remission

K. Bürling[1], A. S. Saied[2], M. Sohail[2], M. Hunsche[1], J. Gebauer[2], M. Schmitz-Eiberger[1], G. Noga[1], A. Bürkert[2]

[1]INRES - Horticultural Science, University of Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn.
buerling@uni-bonn.de

[2]Organic Plant Production and Agroecosystems Research in the Tropics and Subtropics – Institute of Crop Science, University of Kassel, Steinstraße 19, D-37213 Witzenhausen

The commercial and nutritional importance of *Grewia tenax* (Forsk.) Fiori, a fruit-producing tropical shrub of the semi-arid regions of Sudan, is increasing year by year. Due to its drought-resistance, *G. tenax* cultivations may be established in marginal agricultural areas. A few studies and empirical observations indicate that *G. tenax* is to a certain degree salt-tolerant, but precise information on its real level of tolerance is lacking. The aim of this study therefore was to investigate the physiological response of *G. tenax* seedlings to NaCl-induced salinity (0, 40, 80 and 160 mM) under climate chamber conditions by evaluating the photosynthetic activity, chlorophyll content (SPAD values), spectral analysis of pigments, chlorophyll fluorescence, and remission characteristics. As results show, after four weeks of salt application photosynthesis was significantly reduced in the 80 and 160 mM treatments by 30 and 32%, respectively. Salt treatment also affected chlorophyll content of young leaves, which was significantly reduced from 44.5 units in the control to 35.5 units in the highest salt level, whereas chlorophyll content in old leaves remained unaffected. Spectral analyses of the extracted leaf pigments showed two major peaks, between 400 and 500 nm, and between 630 and 680 nm, which correspond to carotenoids and chlorophyll, respectively. These analyses point to comparable pigment amounts in the control and salt-treated plants. Measurements of the Fo, a parameter of the fast fluorescence kinetics, showed a significant reduction from 0.13 [rel. units] in control leaves to 0.11 in the 80 mM treatment. However, the apparent rate of photosynthetic electron transport (ETR), showing a reduction from 64.82 [rel. units] in control leaves to 61.68 in plants of salt treatments, seemed to be the most sensitive parameter of the chlorophyll fluorescence measurements. In contrast, NDVI values as remission parameter revealed no differences among all treatments.

Einfluss anbautechnischer Maßnahmen auf den Befall Mit Falschem Mehltau an Salat

U. Gärber[1] und E. Idczak[1]

[1]Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Julius Kühn-Institut, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig

Ute.Gaerber@jki.bund.de

Der ökologische Anbau von Salat in Deutschland ist durch das Auftreten von *Bremia lactucae* - insbesondere aufgrund der hohen Aggressivität und Variabilität des Erregers - und des Fehlens von Regulierungsmaßnahmen stark gefährdet. In einem von der BLE geförderten Projekt werden verschiedene Einzelaspekte zur Stabilisierung von Salatbeständen untersucht, die mit bekannten Verfahrensweisen zu einer Gesamtstrategie zusammengeführt werden sollen. Einen Aspekt stellt der Einfluss anbautechnischer Maßnahmen dar.

Im Herbst 2007 und Frühjahr 2008 wurde am Standort Dahnsdorf in einem Demonstrationsversuch der Einfluss verschiedener Reihenabstände (30, 40, 50 cm) sowie der Ausrichtung der Reihen (Nord-Süd und Ost-West bei vorherrschenden Westwinden) auf den Befall von Salat mit Falschem Mehltau geprüft. Am Standort Ahlum bei Braunschweig wurde im gleichen Versuchszeitraum im Parzellenversuch mit vier Wiederholungen vergleichend eine Bodenabdeckung mit Vlies (Agryl P50 Mulch) mit der Kulturführung ohne Vlies an einer anfälligen und einer resistenten Standardsorte getestet.

In Dahnsdorf wurde im Herbstsatz 2007 unabhängig von der Ausrichtung der Reihen in den weiten Reihenabständen (40, 50 cm) geringerer Befall ermittelt als in den engen Reihenabständen (30 cm). In der Ost-West Ausrichtung der Reihen war im Herbst- und Frühjahrssatz tendenziell geringerer Befall im Bestand zu verzeichnen als in der Nord-Süd Ausrichtung, was offensichtlich auf eine bessere Belüftung der Bestände zurückzuführen ist. Am Standort Ahlum lag im Versuch 2007 bei der anfälligen Sorte der Befall mit Falschem Mehltau bei Bodenabdeckung mit Vlies immer signifikant über dem Befall von Pflanzen, die ohne Bodenabdeckung kultiviert wurden. Wahrscheinlich wurde durch das Vlies über einen längeren Zeitraum eine höhere Luftfeuchte im Bestand aufrechterhalten, die sich förderlich auf den Befall mit Falschem Mehltau auswirkte. Mit dem Frühjahrssatz 2008 wurden die Ergebnisse des Herbstsatzes 2007 bei geringerem Befall bestätigt. Die Erkenntnisse zu den anbautechnischen Maßnahmen sollen in weiteren Untersuchungen mit dem Einsatz biologischer Präparate und widerstandsfähiger Sorten/Linien kombiniert werden.

Morphologische und molekulargenetische Charakterisierung verschiedener Herkünfte von *Coniothyrium hellebori*

J. Meiners[1], W. Gerlach[1] und T. Winkelmann[2]

[1]Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan, Institut für Gartenbau, Am Staudengarten 8, 85354 Freising

julia.meiners@fh-weihenstephan.de

[2]Leibniz Universität Hannover, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, Abteilung Baumschule, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Die Schwarzfleckenkrankheit ist eine der bedeutendsten und eine weit verbreitete Krankheit an Helleborus. Sie verursacht 1 - 3 cm große unregelmäßig runde, dunkelbraune bis schwarze Flecken, die an Stängeln und auf beiden Blattseiten sichtbar sind und z.T. ineinander fließen, wodurch größere abgestorbene Bereiche entstehen. Bei starkem Befall treten ein Vergilben und vorzeitiges Absterben der Blätter ein. Erreger der Schwarzfleckenkrankheit an Helleborus ist der Pilz *Coniothyrium hellebori*. Er gehört zur Klasse der Ascomyceten. Der Pilz tritt je nach Witterung bereits ab Juli auf und befällt neben der Christrose *Helleborus niger* noch weitere Helleborus-Arten.

Zur Beschreibung und Untersuchung der Pilzkrankheit wurden 25 Herkünfte von *Coniothyrium hellebori* in Deutschland, England, Österreich, Schweiz, USA und Kanada gesammelt und als Einsporlinien in Sterilkultur etabliert. Zur Ermittlung morphologischer Unterschiede zwischen den Herkünften wurden Kolonieparameter auf Tomatenpüreeagar, das radiale Wachstum bei 5, 10, 15, 20, 25 und 30 °C in Dunkelheit sowie die Größe der Konidien bestimmt. Zur Dokumentation molekulargenetischer Unterschiede wurde DNA aus Mycel isoliert und zur Analyse mit RAPD-Markern verwendet.

Das Mycelwachstum war bei 20 °C bei allen Herkünften am besten und variierte zwischen 4,8 und 6,5 mm/Tag. Die größten Wachstumsunterschiede zwischen den Herkünften waren bei 25 °C zu verzeichnen. Bei 30 °C fand nahezu kein Wachstum mehr statt. Die Mycelfarbe variierte von weiß bis grau. Pyknidien wurden nach zehntägiger Kultur bei 20 bzw. 25 °C gebildet. Die Konidien waren einzellig, oval und z.T. bleichbraun. Ihre Länge betrug zwischen 4,2 und 5,1 µm und die Breite variierte zwischen 2,6 und 2,9 µm. Erste RAPD-Analysen wurden erfolgreich durchgeführt. Konkrete Aussagen über die Verwandtschaft der Herkünfte sowie die Variabilität zwischen Einsporlinien innerhalb einzelner Herkünfte sollen ermittelt werden.

Nachweis und Pathogenitätsuntersuchungen von *Fusarium* spp. bei Freilandeinlegegurken

K. Ryschawy[1], M. Goßmann[1], J. Peschl[2], C. Büttner[1]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin
phytomedizin@agrar.hu-berlin.de
[2]Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf, Graflinger Straße 81, D-94469 Deggendorf

Beim Anbau von Freilandeinlegegurken unter Mulchfolie und Vliesabdeckung in Niederbayern kam es in den letzten Jahren in den Sommermonaten wiederholt zu Ertragsausfällen. Sowohl im August 2007, als auch im Juli 2008 wurden mit Welkesymptomen geschädigte Gurkenpflanzen von insgesamt acht Standorten beprobt und auf pilzparasitären Befall untersucht. Von den erkrankten Gurkenpflanzen der Sorten ´Aztec´, ´Fatum´, ´Melody´, ´Opalit´ und ´Agnes´ wurden nach Oberflächendesinfektion kleine Teilstücke der Wurzel- bzw. Triebbasis auf einen Befall mit *Fusarium* spp. untersucht. Sowohl in den 2007er, als auch 2008er Untersuchungen wurden häufig in den Trieb- und Wurzelbasisstücken zahlreiche *Fusarium*-Spezies, darunter *F. avenaceum, F. culmorum, F. equiseti, F. lateritium F. oxysporum, F. redolens, F. solani* und *F. tricinctum*, entweder allein oder im Mix, nachgewiesen. In nachfolgenden Gewächshausuntersuchungen wurde die Pathogenität der erhaltenen *Fusarium* spp.-Isolate an sieben Gurkensorten (´Aztec´, ´Componist´, ´Dirigent´, ´Madita´, ´Majesota´, ´Melody´ und ´Karaoke´) wiederholt überprüft. Die im 2-4-Blattstadium infizierten Gurkenjungpflanzen aller geprüften Sorten zeigten bei einer Versuchsdauer von bis zu 8 Wochen, sowohl nach direkter Pflanzen-, als auch Substratinokulation mit den *Fusarium* spp.-Isolaten, keinerlei Befallssymptome. Wie die Ergebnisse der Rückisolierungen allerdings zeigten, ist eine latente, systemische Infektion der Gurkenjungpflanzen durch die inokulierten *Fusarium* spp.-Isolate nicht auszuschließen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist davon auszugehen, dass durch den Anbau mit Mulchfolie und Vliesabdeckung auf Risikostandorten zumindest die Infektionen von Gurkenjungpflanzen durch *Fusarium* spp. begünstigt werden und eine Schadensausprägung, verbunden mit Welke- symptomen, erst zu einem späteren Entwicklungsstadium der Pflanzen auftritt. Welchen Einfluß Veränderungen der Anbauform bzw. -maßnahmen auf eine Reduktion des *Fusarium* spp.-Befalls bzw. Schadensminderung beim Freilandeinlegegurkenanbau haben, müssen nachfolgende Praxisuntersuchungen klären.

Einfluss von Glucosinolaten auf die Wirtspflanzenpräferenz von *Phyllotreta striolata* (F.)

F. Beran[1a], R. Srinivasan[2], C. Büttner[1b], C. Ulrichs[1a] und I. Mewis[1a]

[1] Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, [a)] FG Urbane Ökophysiologie [b)] FG Phytomedizin, Lentzealle 55/57, 14195 Berlin,

Kontakt: franzi.beran@gmx.de

[2] AVRDC-The World Vegetable Center, Yi Min Liao 60, Shanhua, Tainan 74199, Taiwan

Der Kohlerdfloh: *Phyllotreta striolata* (Coleoptera: Chrysomelidae) ist weltweit ein bedeutender Schädling an ökonomisch bedeutenden Brassica-Arten. Pflanzen dieser Familie enthalten Glucosinolate (GS) als typische sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe. Neben der ernährungsphysiologischen Relevanz spielen GS und ihre Abbauprodukte bei der Wirtspflanzenfindung und Akzeptanz spezialisierter Insekten eine wichtige Rolle. Ziel der Untersuchungen ist die Aufklärung der Interaktion von Pflanze und *P. striolata* unter besonderer Berücksichtigung der Rolle von GS als potentielle Stimuli.

In Wahlversuchen mit sieben verschiedenen *Brassica*-Arten (Kopfkohl, Kai-Lan, Pak-Choi, Chinakohl, Rettich, Winterraps und Blattsenf) wurde die Wirtspflanzenpräferenz des Kohlerdflohs untersucht. Anschließend wurde mittels HPLC der GS-Gehalt in den Blättern der verschiedenen Wirtspflanzen bestimmt und mit den Biotestergebnissen korreliert.

Zu jedem Untersuchungszeitpunkt wurde ein signifikant geringerer Fraß an den Subspezies Kai-Lan und Kopfkohl als an den Blättern von Rettich, Senf, Pak Choi, Chinakohl und Winterraps festgestellt. Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Gesamt-GS-Gehalt und der Wirtspflanzenpräferenz von *P. striolata* festgestellt werden. Interessanterweise wurden für Kai-Lan und Kopfkohl deutlich höhere Indolyl-GS ermittelt. Derzeit werden die korrespondierenden GS-Hydrolyseprodukte sowie die volatilen Substanzen intakter Wirtspflanzen analysiert und hinsichtlich ihrer Wirkung in Biotests mit *P. striolata* überprüft.

Regulierung des Falschen Mehltaus - neue Forschungsprojekte im ökologischen Gemüsebau

A. Schmitt[1], U. Gärber[2], G. Leinhos[3], P. Marx[2], H. Mattmüller[4] und A. Nowak[1]

[1]Institut für Biologischen Pflanzenschutz, JKI, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt

annegret.schmitt@jki.bund.de

[2]Institut für Gartenbau und Forst, JKI, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

[3]Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH), Gartenbauzentrum Geisenheim

c/o DLR – Rheinpfalz, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt/Wstr

[4]BIOLAND Erzeugerring Bayern e.V., Hallertauer Straße 20, D-85368 Moosburg

Falscher Mehltau ist eine der wichtigsten Gemüsekrankheiten, insbesondere im ökologischen Anbau. Die Nachfrage der verarbeitenden Industrie nach Produkten aus ökologischer Bewirtschaftung ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Aufgrund der Gefahr des Auftretens des Falschen Mehltaus ist dies jedoch für die ökologische Bewirtschaftung mit hohen Risiken verbunden. Die Entwicklung von Strategien zur Eindämmung des Falschen Mehltaus an Gurke, Zwiebel und Salat ist daher eine notwendige Voraussetzung für die Sicherung und Erweiterung ökologischer Anbauflächen.

Im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau des BMELV werden vier Projekte gefördert, in denen Strategien zur Kontrolle von Falschem Mehltau an Gemüse - Gurke, Salat und Zwiebeln - erarbeitet werden. Hierzu werden in den drei Kulturen verschiedene Ansätze geprüft, die einzeln oder in Kombination für die Praxis angeboten werden sollen.

Das Poster gibt einen Überblick über die Projekte mit den jeweiligen Bekämpfungsansätzen. Diese umfassen die Auswahl möglichst gering anfälliger Sorten, Kulturführungsmaßnahmen (Entfeuchtung bei Gewächshausgurken; Pflanzung und Direktsaat bei Gurken und Zwiebeln; verschiedene Reihenanordnungen und Vliesabdeckung bei Salat), den Einsatz biologischer Alternativpräparate auf der Basis von Pflanzenextrakten und Mikroorganismen und die Nutzung eines Prognosemodells (bei Zwiebeln).

Regulierungsmöglichkeiten tierischer Schadorganismen an Kräutern mittels Pflanzenstärkungsmittel

A. Lienicke und B. Jäckel
Pflanzenschutzamt Berlin
angelika.lienicke@senstadt.berlin.de

Saugende Schaderreger wie Zikaden, Thripse und Blattläuse zählen im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau zu den wichtigsten Schädlingen. Ausdauernde Kulturen wie Oregano, Pfefferminze, Salbei, Thymian und Zitronenmelisse werden vorwiegend befallen. Durch die Saugtätigkeit können punktförmige Chlorosen, Verformungen und damit Wuchsbeeinträchtigungen auftreten. Vor allem die Qualität der zu erntenden Kräuter leidet. Ziel der Freilandversuche, die in den Jahren 2006 bis 2008 am Standort des Pflanzenschutzamtes Berlin durchgeführt wurden, war es, ein geeignetes Pflanzenstärkungsmittel zur Reduzierung von Schadsymptomen durch saugende Schaderreger zu ermitteln.

Für die Versuche wurde eine randomisierte Blockanlage in vier Wiederholungen mit den Kulturen Oregano, Thymian und Zitronenmelisse auf einer Parzellengröße von je 2 m² angelegt. Die Anzahl der Schadorganismen wurde mittels Auswaschen von Probematerial, durch Farbfallen und durch visuelle Bonitur der Schadsymptome mehrmals in der Saison ermittelt. Es werden einzelne Ergebnisse aus dem umfangreichen Untersuchungsprogramm vorgestellt. Zum Beispiel konnte im Jahr 2008 nach der Auswaschung des Probematerials in der 21. Kalenderwoche, nach der dritten Applikation, in den Varianten Quassia-Extrakt-MD und NeemAzal-T/S im Vergleich zur Kontrolle bei Zikaden und bei Thripsen ein Populationsrückgang festgestellt werden, die Blattläuse wurden nicht dezimiert. Die Wirkungsgrade nach Abbott betragen bei Zikaden für Quassia-Extrakt-MD 49 %, für NeemAzal-T/S 76 %. Nach der abschließenden visuellen Bonitur der Schadsymptome konnte diese deutliche Wirkung nur bei der Variante NeemAzal-T/S an der Zitronenmelisse und an Oregano festgestellt werden. Die in Vorversuchen erzielten positiven Ergebnisse zur Reduzierung von Schadsymptomen durch tierische Schadorganismen nach Anwendung von Steinmehl an Einzelpflanzen konnten in diesem langjährigen und umfangreichen Versuch nicht nachgewiesen werden. Die Ursachenanalyse zeigt, dass biotische, abiotische und versuchstechnische Bedingungen im Versuch sehr variabel waren und damit keine Aussagen zum Einfluss von Pflanzenstärkungsmitteln auf die Reduzierung von Schadsymptomen an Kräutern durch tierische Schadorganismen getroffen werden können.

Erprobung einer Schnellmethode zur Pathogenitätsprüfung von *Fusarium* spp.-Isolaten an Spargeljungpflanzen

A. Scholz[1], S. von Bargen[1], F. Hennig[2], M. Goßmann[1] und C. Büttner[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet phytomedizin, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin

phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

[2]Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V., Kühnhäuser Str. 101, D-99189 Kühnhausen

Einige *Fusarium* spp. sind bedeutende Pathogene an Kulturpflanzen, einschließlich des Spargels und führen zu Qualitäts- und Ertragsminderungen. Das potentielle Mykotoxinbildungsvermögen dieser Arten in Ernteprodukten stellt zudem eine mögliche Gefährdung von Mensch und Tier dar. Nicht alle aus Pflanzenmaterial isolierten Stämme von *Fusarium* spp. sind in der Lage, Pflanzen zu infizieren. Um nun pathogene von saprophytischen Stämmen zu unterscheiden, müssen Pathogenitätstests *ad planta* durchgeführt werden. Da ein Pathogenitätstest im Gewächshaus meist langwierig und arbeitsaufwendig ist, sollte mittels eines *in vitro*-Schnelltests die Pathogenität bzw. die Aggressivität von *Fusarium* spp.-Stämmen unter kontrollierten Bedingungen in einer Klimakammer in kürzerer Zeit geprüft werden. Hierzu erfolgte die Applikation von Jungpflanzen der Sorte ´Ramos`, die zuvor auf einem agarverfestigtem Medium 14 Tage bei 24°C in der Klimakammer kultiviert wurden, mit einer Sporensuspension zweier *F. proliferatum*- und fünf *F. oxysporum*-Stämmen aus Spargel, sowie eines *F. verticillioides*-Stammes aus Mais. Nach einer zweiwöchigen Inkubation wurden die Parameter Befallsgrad und Frischmasse von Wurzel und Spross der Spargelpflanzen erfasst. Die Pathogenität der *F. proliferatum*- und der *F. oxysporum*-Stämme wurde durch die Verbräunung der Leitgefäße der Spargelwurzeln erfasst. *F. verticillioides* rief nur Verbräunungen der äußeren Wurzelepidermis hervor. Die Infektion der Spargeljungpflanzen führte bei allen geprüften *F. oxysporum*- und *F. proliferatum*-Stämmen zu einem signifikant erhöhtem Befallsgrad gegenüber der Kontrollvariante. Zudem wiesen alle drei Varianten eine signifikante Reduzierung der Frischmassen von Wurzel und Spross auf. Die geprüfte Schnellmethode erwies sich somit als geeignet, die Pathogenität von *Fusarium* spp.-Stämmen innerhalb von 28 Tagen unter entsprechenden Klimakammerbedingungen zu evaluieren und deren Aggressivität an Spargeljungpflanzen zu ermitteln.

Regulierung der Populationsentwicklung von Trauermücken

Martin Kaross, Helga Sermann, Carmen Büttner
Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Gartenbauwissenschaften, FG Phytomedizin, Lentzeallee 55, 14195 Berlin,
helga.sermann@agrar.hu-berlin.de

Einleitung

Trauermücken (Sciaridae) treten in gärtnerischen Jungpflanzenbeständen zunehmend negativ in Erscheinung. Ihre Larven, die sich primär saprophag oder mycophag ernähren, gehen unter bestimmten Bedingungen zu einer phytophagen Ernährung über und verursachen Pflanzenschäden im Wurzelbereich von Sämlingen und Jungpflanzen. Dabei spielt die Art des Substrats und die Substratfeuchtigkeit eine wichtige Rolle. In der vorliegenden Untersuchung sollte der Einfluss der Menge und die Art der Wasserzuführung auf die Entwicklung der Population geprüft werden.

Material und Methoden

In einem Topfversuch in der Klimakammer wurden die Variablen Bewässerungsmenge (25, 50, 75 ml/Topf) und Bewässerungsart (Gießen, Anstauen) sowie Kultur (ohne Kulturpflanze, mit Buschbohne) in 10-facher Wiederholung geprüft. Je Topf wurden 10 L1 Larven der Trauermücke als Initialpopulation angesiedelt. Die Bonitur erfolgte anhand der adulten Mücken.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse belegen den fördernden Einfluss des Gießverfahrens auf die Population schon bei geringen Wassermengen. Das Gießverfahren wirkte sich besonders günstig auf die Populationsentwicklung aus. Darüber hinaus entwickelte sich die Population im Substrat ohne Kulturpflanzen wesentlich stärker als bei Anwesenheit der Pflanze. Die Kulturpflanze vermindert den Wassergehalt im Boden und wirkt damit bremsend auf die Populationsdichte. Die Konsequenzen für die Kulturführung und für die Substrathersteller werden diskutiert.

Sensitiver Nachweis von Pflanzenviren durch *E. coli* basierende Biosensoren

B. Welke[1], S. Kintzios[2] und Ch. Ulrichs[1]

[1]Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt- Universität zu Berlin, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin

be.welke@googlemail.com

[2] Depart. of Agric. Biotech., Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, G-11855 Athens

Pflanzenviren verursachen in Landwirtschaft und Gartenbau hohe Ertragseinbußen. Existierende konventionelle Labormethoden für den Nachweis von Viren sind entweder sehr teuer oder verfügen über unzureichende Nachweisgrenzen. Deshalb besteht die Notwendigkeit der Erweiterung diagnostischer Möglichkeiten zum Nachweis von Pathogenen. In einem Kooperationsprojekt werden Biosensoren mit bioelektrischem Nachweisprinzip untersucht und weiterentwickelt. Als Biosensoren dienen *E. coli*- Zellen mit gebundenen, spezifischen Antikörpern, welche in einem Nanogel immobilisiert wurden. Zur Detektion der definierten Viruskonzentrationen wird die Veränderung des Membranpotentials von *E. coli* aufgezeichnet. Ziel der Studie ist die Evaluierung spezifischer Biosensoren unter besonderer Betrachtung der Sensitivität, Reproduzierbarkeit und der Nachweisgrenzen. Mit der entwickelten Sensormethode sollen schneller, konstante und kostengünstige Nachweise als mit Standardverfahren (ELISA, PCR) möglich werden. Zu Beginn der Studie wurden anhand des *Tobacco mosaic virus* und des *Cherry leaf roll virus* der Einfluss der Elektroporationsstärke für die Antikörperbindung und der Viruskonzentration auf die Sensitivität des Messsystems analysiert. Die untersuchten Elektroporationsstärken lagen im Bereich zwischen 0,4- 1,4kV/cm, die getesteten Viruskonzentrationen zwischen 1pg/ml und 1000ng/ml. Es ließ sich feststellen, dass alle elektroporierten Biosensoren einen signifikanten Virusnachweis ($p<0,05$) gegenüber den Kontrollen ermöglichten, wobei der Unterschied bei der höchsten Elektroporationsstärke am Stärksten ausgeprägt war. Bei der Betrachtung der jeweils fünf Viruskonzentrationen zueinander, konnten auf dem gleichen Signifikanzniveau Unterschiede zwischen den einzelnen Konzentrationen evaluiert werden. Dies zeigt, dass unter definierten Bedingungen ein quantitativer Nachweis möglich ist. In den folgenden Versuchseinheiten wird analysiert, wie sich das System unter „Störbedingungen“, d.h. Präsenz von weiteren Zellbestandteilen, verhält und welche Faktoren für die Veränderung des Membranpotentials eine zentrale Rolle spielen.

Hyperspektrale Verfahren zur Detektion von *Cherry leaf roll virus* (CLRV) in *Betula* spp.

M. Bandte[1], Susanne von Bargen[1], Antje Reh[2], Bernd Dohmen[3], Carmen Büttner[1]

[1]Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstr. 42, D-10115 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

[2] AGRO-SAT Consulting GmbH, Schulstrasse 3, D-06388 Baasdorf

[3] Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich 1, Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg

Das *Cherry leaf roll virus* (CLRV) ist ein weit verbreiteter viraler Krankheitserreger, der Laub- und Obstgehölze, Stauden und auch einige krautige Pflanzen natürlich infiziert. Zu den betroffenen Gehölzen zählt auch die Gattung *Betula. Betula* spp. haben als Pionierbäume auf Grund des schnellen Jugendwachstums der Wurzeln, der hohen Anpassungsfähigkeit auf Wasser- und Nährstoffangebot sowie dem geringen Nährstoffbedarf einen hohen Stellenwert als Straßen-/Alleebaum ein. CLRV-infizierte *Betula* spp. entwickeln Blattsymptome wie chlorotische Ringflecken, Blattrollen und weisen einen deutlichen Vitalitätsverlust auf, der meist mit Absterbeerscheinungen einhergeht.

Serologische und molekularbiologische Nachweisverfahren sind zur Diagnose von CLRV etabliert; auf Fernerkundung basierende Verfahren ohne direkten physikalischen Kontakt mit den Beobachtungsobjekten werden bisher zur Erfassung der Umwelt und ihrer Veränderungen im Rahmen unterschiedlicher Zielsetzungen eingesetzt. Während multispektrale Ansätze bereits seit den 70er Jahren in der Umweltbeobachtung im Einsatz sind, gibt es auf dem Gebiet der hyperspektralen Fernerkundung nur vergleichsweise wenig Anwendungserfahrung. Erste Arbeiten im Bereich der Agrar- und Forstwissenschaften zeigen, dass gerade auf dem Gebiet der Zustandserfassung von Pflanzen mit hyperspektraler Fernerkundung weitaus mehr aussagekräftige Informationen gewonnen werden können als dies mit den herkömmlichen multispektralen Fernerkundungsmethoden möglich ist. Vor allem auf den Gebieten der Pflanzenernährung sowie der Phytomedizin zeichnen sich vielversprechende Anwendungsoptionen ab, zumal die technischen Fortschritte im Bereich der Optoelektronik die Bereitstellung immer leistungsfähigerer und preisgünstigerer Sensoren ermöglichen.

Anhand ausgewählter CLRV-infizierter *B. pendula*-Bäume wird das Anwendungspotential hyperspektraler Fernerkundungsverfahren zum Routinenachweis vorgestellt und im Hinblick auf ihre Eignung zur Erfassung und Bewertung größerer Areale (Alleen, Forstabteilungen) diskutiert.

Wildgräser als Reservoir für Pflanzenviren

S. Liebe[1], M. Bandte[1], G. Eichstaedt[2], C. Müller[3], B. Kleinhenz[4], C. Büttner[1]

[1]Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

[2] Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Pflanzenschutzdienst, Fehrbelliner Str. 4e, D-16816 Neuruppin

[3]Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Pflanzenschutzdienst, Steinplatz 1, D-15806 Zossen (OT Wünsdorf)

[4] ZEPP, Rüdesheimer Strasse 60-68, D-55545 Bad Kreuznach

Wildgräser können im Wirtspflanzenkreis von viralen Krankheitserregern als Virusreservoir eine besondere Stellung einnehmen. Im Getreideanbau gehört das durch Getreideblattläuse übertragene artspezifische *Barley Yellow Dwarf Virus* (BYDV) zu den wirtschaftlich bedeutendsten Viruserkrankungen. Aufgrund des weiten Wirtspflanzenspektrums in der Familie der *Poaceae*, haben annuelle und perennierende Wildgräser eine besondere Bedeutung in der Epidemiologie des BYDV. Durch die weite Verbreitung und das häufige Vorkommen in der Nachbarschaft zu Getreidebeständen stellen Wildgräser eine bedeutende Inokulumquelle dar auf denen sich Blattlausvektoren vermehren und mit den Viren beladen.

Die Untersuchungen hatten zum Ziel, beispielhaft an *Bromus sterilis* (Taube Trespe), dass Auftreten von BYDV-infizierten Wildgräsern in Feldrändern verschiedener Getreidekulturen zu untersuchen. Im Mai 2008 wurden in Brandenburg-Havelland an verschiedenen Standorten Pflanzenproben von *B. sterilis* entnommen. Nach visueller Bonitur der charakteristischen Symptome erfolgte eine serologische Testung mit Hilfe des DAS-ELISA unter Verwendung spezifischer gegen das BYDV-PAV gerichteter Antikörper. Die Untersuchungen bestätigen, dass auch in Brandenburg Infektionen an Wildgräsern weit verbreitet sind. Auf allen Standorten ließen sich Infektionen mit dem BYDV nachweisen. Im Gegensatz zu den Getreidepflanzen, treten Infektionen an Wildgräsern häufig latent ohne Symptome auf. Trotzdem ließen sich chlorotische und rötliche Verfärbungen an den Blättern und Wachstumsdepressionen an den Ähren infizierter *B. sterilis* beobachten. Auf Grundlage der Ergebnisse ist davon auszugehen, dass *B. sterilis* ein in der Praxis als „Grüne Brücke“ bezeichnetes Virusreservoir darstellt. Der Nachweis einer Übertragung des BYDV von *B. sterilis* auf die Getreidekulturpflanzen ist bisher noch nicht erfolgt. Ebenfalls unzureichend ist derzeitig noch die Kenntnis zum jahreszeitbedingten Auftreten der verschiedenen Vektoren in den Wildgräsern.

Mögliche Auswirkungen der neuen EU-Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln auf die Zulassungssituation im deutschen Gartenbau

A. Holzmann, R. Waldmann und C. Landsmann
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Messeweg 11-12,
38104 Braunschweig, achim.holzmann@bvl.bund.de

Am 23. Juni 2008 haben die EU-Landwirtschaftsminister mit ihren Gemeinsamen Standpunkt die erste Lesung des Gesetzentwurfs über die zukünftige Zulassung von Pflanzenschutzmitteln abgeschlossen.

Mit der geplanten Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (EU-Zulassungsverordnung), der geplanten Richtlinie über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (EU-Rahmenrichtlinie), der geplanten Verordnung über Statistiken für Pflanzenschutzmittel (EU-Statistikverordnung) sowie der vorgesehenen Änderung der EU-Maschinenrichtlinie sollen weitere wichtige Schritte in Richtung EU-Harmonisierung der Pflanzenschutzmittelzulassung und –anwendung bei gleichzeitig hohem Schutzniveau der Gesundheit und Umwelt erreicht werden.

Grundelemente der neuen EU-Zulassungsverordnung sind nach derzeitigem Stand: Bewertung von Wirkstoffen (EU-Ebene) und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Mitgliedstaaten-Ebene), Zulassung von Safenern, Synergisten und Beistoffen, Cut-off-Kriterien im Gesundheits- und Umweltbereich, vergleichende Bewertung (Substitution), Verfahrens- und Zuständigkeitsregelungen mit strikten Bearbeitungsfristen, zonale Zulassung und gegenseitige Anerkennung, Vermeidung der Wiederholung von Tierversuchen, verbesserte Datenschutzregelungen, Regeln für Kleinkulturen, Regeln zum Parallelhandel sowie eine Verfahrensüberprüfung nach 5 Jahren hinsichtlich nachteiliger Wirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt und die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft.

Welche Konsequenzen die neuen EU-Regelungen letztendlich für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucher haben werden, kann derzeit nicht mit ausreichender Bestimmtheit vorhergesagt werden.

Vergleich von Sekundärmetaboliten in *Asteraceae* für den biomedizinischen Einsatz

M. Wiesner[1,2] , H. Riedel[1], I. Mewis[1] und Ch. Ulrichs[1]

[1]FG Urbane Ökophysiologie, Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

melanie.wiesner@agrar.hu-berlin.de

[2]Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

Eigene Vorarbeiten und einschlägige Literatur belegen, dass viele Pflanzen aus der Familie Asteraceae gesundheitliche Probleme, z. B. allergische Reaktionen etc. hervorrufen. *Parthenium hysterophorus* und *Ambrosia artemisiifolia* stellen zwei invasive Unkrautarten dar, die sowohl großen wirtschaftlichen als auch gesundheitlichen Schaden bewirken. Die Probleme verursachenden Sekundärmetabolite von *Parthenium* und *Ambrosia*, wobei es sich vor allem um Sesquiterpenlactone handelt, stehen im Focus der Untersuchungen. Diese Substanzen können aber auch in der Biomedizin positiv Verwendung finden. Aus diesem Grunde ist das Ziel, den Sekundärmetabolitgehalt und das – profil von *Parthenium* und *Ambrosia* zu vergleichen und nachfolgend biomedizinische Einsatzgebiete zu evaluieren. Zusätzlich wird versucht, entsprechende Sekundärmetabolite in der Pflanze und in Zellkultur für eine anschließende Gewinnung anzureichern. Dabei soll im Speziellen auf die Phenolsäuren und Sesquiterpenlactone in Abhängigkeit vom Pflanzenkompartiment (Blüte, Blatt, Wurzel) sowie in Abhängigkeit von der Extraktionsmethode eingegangen werden. Mittels Zellkulturtechnik und modifizierten Nährmedien sollen einzelne Sekundärmetabolite der ausgewählten Pflanzen in größerer Menge produziert werden. Die HPLC-Analysen von *Parthenium* und *Ambrosia* ergaben qualitativ und quantitativ unterschiedliche Phenolsäuren- und Sesquiterpenlactonprofile. Bei Partheniumpflanzen zeigte sich, dass die Sekundärmetabolite in Abhängigkeit vom Pflanzenkompartiment in unterschiedlicher Konzentration akkumuliert werden. Ähnliches wird bei den Untersuchungen mit *Ambrosia* erwartet. Aus diesem Grund wurden Zellkulturen von verschiedenen Pflanzenorganen von beiden Pflanzenarten angelegt. Die höchsten Konzentrationen in *Parthenium* wurden von Vanillinsäure, Chlorogensäure und Isochlorogensäure in den Blüten gemessen. *Parthenium* ist hauptsächlich durch Parthenin als Sesquiterpenlacton gekennzeichnet, während in *Ambrosia* hauptsächlich Peruvin vorliegt. Derzeit erfolgt ein ausführliches Screening, um nur mit Zellkulturen mit höchsten Gehalten weiterzuarbeiten.

Einsatz von Latentspeichern zur Verringerung des Energiebedarfs von Gewächshäusern

B. von Elsner[1] und H. Bredenbeck[2]

[1]Institut für Biologische Produktionssysteme, Leibniz Universität Hannover,
Herrenhäuser Straße. 2, D-30419 Hannover
elsner@bgt.uni-hannover.de

[2]Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst, Fachhochschule Erfurt,
Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt

Als technische Latentspeichermaterialien werden heute Salzhydrate oder Paraffine eingesetzt. Die Erstarrungs- bzw. Schmelztemperatur ist durch entsprechende Konfektionierung in einem weiten Temperaturbereich möglich. Das Latentspeichermaterial muss gekapselt und in einen Wärmetauscher eingebaut werden. Die Größe und Art der Wärmespeicherkonstruktion und die Wärmeübertragungsvorgänge beim Speichern und Entladen der Wärme entscheiden über die Wirksamkeit bei der Ausnutzung des Speichermaterials und somit über den Beitrag des Latentspeichers für den Energiehaushalt des Gewächshauses. In der Vergangenheit wurde der Einsatz von Latentspeichern für die Energieversorgung von Gewächshäusern schon mehrfach untersucht, wobei meist als Ergebnis eine Ablehnung erfolgte, weil der Nutzen bei einer fest vorgegebenen Innentemperatur gering und die Speicherkosten hoch waren.

Unter dem Eindruck der stark gestiegenen Energiepreise muss der Einsatz jedoch neu überdacht werden. Insbesondere muss die Anwendbarkeit des Speichersystems verbessert werden. Das kann erreicht werden, indem die Kulturführung mit möglichst weitem Temperaturbereich an die Latentspeichercharakteristiken, sowie die Speicherzellenbauart mit der Wärmeübertragung an den charakteristischen Temperaturverlauf in der Übergangszeit angepasst wird.

Auf der Basis einer überschlägigen ökonomischen Berechnung wurde die zulässige Speichergröße je Gewächshausfläche ermittelt. Der Aufbau eines Latentspeichermoduls, bestehend aus Gehäuse, Ventilator und den mit Latentspeichermaterial gefüllten Speicherplatten, wurde mittels eines Simulationsprogramm für die optimalen Ausnutzung des Speichermaterials während eines charakteristischen Tages-Speicherzyklus im Frühjahr ermittelt. Mithilfe von Labor-Messungen an einem Speicherprototyp wird das Simulationsprogramm validiert. Im nächsten Schritt wird der Speicher hinsichtlich seiner ganzjährigen Nutzungsmöglichkeit mit Klima-, Kultur- und Gewächshausdaten für maximale Speicherauslastung und minimalen Stromverbrauch optimiert. Das Vorhaben wird von der BLE gefördert. FKZ: BLE 28-1-53.005-06.

Phytomonitoring – Ein Ansatz zur On-line Optimierung der Klimaregelung im Gewächshaus?

S. Wilshusen und H.-J. Tantau
Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik, Institut für Biologische Produktionssysteme, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover
wilshusen@bgt.uni-hannover.de

In den vergangenen Jahrzehnten wurden hoch differenzierte Techniken zur Kontrolle bzw. Optimierung des Gewächshausklimas entwickelt. Diese beschränken sich allerdings auf die Erfassung des gesamten Gewächshausklimas. Dabei bleiben Messungen des Mikroklimas im Pflanzenbestand und pflanzenphysiologische Messungen in der Regel unberücksichtigt. „Phytomonitoring“ ist von daher ein vielversprechender Ansatz zur Optimierung der Klimaregelung, da es auf der kontinuierlichen On-line-Messung von physiologischen Pflanzenparametern wie beispielsweise Fotosynthese oder Transpiration aber auch der Erfassung des Mikroklimas im Pflanzenbestand beruht.

Ziel der Untersuchung war, die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse des Gaswechselmesssystem Phytomonitor EPM 2006 (GES) über einen Zeitraum von mehreren Monaten zu ermitteln und damit zu klären, ob diese, auf pflanzenphysiologischen Messungen beruhenden Werte als „On-line-Input“-Daten für die Klimaregelung im Gewächshaus genutzt werden können.

Zwei GES wurden in unmittelbarer Nähe im Gewächshaus installiert; es wurde jeweils immer eine Blattküvette des einen und des anderen Gerätes an demselben Fiederblatt von Tomatenpflanzen (*Lycopersicon esculentum*) befestigt.

Es bestanden signifikante Unterschiede sowohl zwischen den GES und den bisher für die Klimaregelung verwendeten Psychrometern als auch zwischen den GES selbst. Zusätzlich zu den teilweise zufälligen Differenzen entwickelten sich über die Zeit deutliche Abweichungen, die auf Drifteffekte hindeuten. Die Messfehler werden interpretiert, diskutiert und Verbesserungsvorschläge aufgezeigt.

Damit sind die GES in ihrem derzeitigen Stadium der Entwicklung nicht geeignet um Pflanzen-basierte On-line-Klimaregelung zu realisieren, da die Genauigkeit der Sensoren nicht ausreichend ist. Zudem fehlt es noch an Wissen, um die komplexen Interaktionen zwischen Pflanzen und Mikroklima eindeutig interpretieren zu können.

Klimasummen zur Charakterisierung des Einflusses der Klimabedingungen in der Schnittrosenkultur unter Glas auf das Vasenleben

W. Graf[1], W.B. Herppich[3], S. Huyskens-Keil[2] und H. Grüneberg[1]

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, [1] Arbeitsgruppe Zierpflanzenbau, gralu-berlin@web.de, [2] Arbeitsgruppe Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, 14195 Berlin, [3] Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Zur Modellierung von Pflanzenwachstum und Ertragsparametern ist die Bildung von Klimasummen eine eingeführte Methode, die bereits Eingang in die gärtnerische Praxis des Unterglasanbaus von Gemüse und Zierpflanzen gefunden hat. Die Modellierung des Nacherntverhaltens von Schnittrosen ist besonders schwierig, da die Schnittrose aufgrund ihrer genetischen Struktur in ihren Eigenschaften eine weite Streuung zwischen den Sorten und innerhalb dieser aufweist. Die Klimabedingungen, vor allem die relative Luftfeuchte, aber auch die Temperatur in den letzten 10-20 Tagen vor der Ernte können einen entscheidenden Einfluss auf das Vasenleben von Schnittrosen ausüben. Bei den meisten Sorten bestehen deutliche Unterschiede im Vasenleben zwischen der Kultur im Sommer und im Winter. Die Kalkulation der Wachstumsbedingungen mittels Klimasummen soll die Grundlage zur Verbesserung der Qualität vor allen für die Kultur im Winter unter hohen Luftfeuchte und bei Assimilationsbelichtung erleichtern. Die Länge des Vasenlebens und die Kulturbedingungen waren signifikant korreliert. Es wurden die Summen der Temperaturen und des Wasserdampfdruckdefizites (Vapour Pressure Deficit, VPD) des gesamten Tages und getrennt in Tag und Nacht sowie der Globalstrahlung gebildet. Zwischen den Temperatursummen $_{\text{ganzer Tag, Nacht und Tag b}}$estanden keine wesentlichen Unterschiede im Einfluss auf das Vasenleben, so dass die Tagestemperatursumme zur Charakterisierung der Temperatureinflüsse in der Wachstumsphase der Rosenstiele empfohlen werden kann. Bei den VPD-Summen eignen sich der Tageswert und der Tagesgesamtwert am besten. Der Nachtwert zeigte in der Variante mit optimalen Bedingungen für das Vasenlebens keine gute Korrelation, da die Nachtsumme aber nur unwesentlich in den Tagesgesamtwert einfließt ist der Tagesgesamtwert die Bezugsgröße der Wahl. Auch die Analyse der Globalstrahlungsummen ergab signifikante Korrelationen. Zur Beschreibung der Einflüsse des Kulturklimas auf das Vasenleben haben sich die Summen von $\text{Temperatur}_{\text{ganzer Tag}}$, $\text{VPD}_{\text{ganzer Tag}}$ und $\text{Globalstrahlung}_{\text{Tag}}$ als aussagekräftig erwiesen. Die gezielte Verwendung diese Werte zur Optimierung der Kulturführung können die Qualitätsproduktion von Schnittrosen erleichtern.

Einfluss innovativer Klimaführungsstrategien im Gewächshaus auf das vegetative und generative Wachstum sowie auf gesundheitsfördernde Pflanzeninhaltsstoffe in Tomaten (*Solanum lycopersicon* `Pannovy´)

D. Dannehl[1], C. Huber[1], T. Rocksch[1], S. Huyskens-Keil[2] und U. Schmidt[1]
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, [1]FG Gartenbautechnik, [2]Produktqualität und Qualitätssicherung, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin
[Dennis.Dannehl@agrar.hu-berlin.de]

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe in Tomaten gewinnen an Bedeutung, da ihnen durch klinische belegte Studien anti-cancerogene Wirkungen nachgewiesen wurden. Während in einigen Untersuchungen durch Einfluss einer geringen relativen Luftfeuchte höhere Erträge sowie höhere Zuckergehalte in Tomaten beobachtet wurden, verweisen andere Studien auf hohe Atmungsverluste sowie einer geringeren Fruchtqualität, wobei die Erträge reduziert wurden. Die Temperatur beeinflusst direkt das Wachstum und die Entwicklung der Tomatenpflanzen. Die Erträge, die Lycopin-Biosynthese und der Phenolgehalt in Tomaten nehmen mit ansteigender Temperatur zu. Darüber hinaus führt eine CO_2 – Anreicherung im konventionellen Unterglasanbau zu höheren Photosyntheseraten und Erträgen sowie zu einer Verbesserung der Fruchtqualität bei Gemüsepflanzen, wobei ein Anstieg des Lycopingehaltes in Tomaten durch CO_2 – Anreicherung nicht beobachtet wurde. Die CO_2 – Kliamführungsstrategien im Gewächshaus sind so ausgelegt, dass ab einem bestimmten Temperaturniveau die Lüftungsöffnungen zur Kühlung der Pflanzen geöffnet werden, wobei das für die Photosynthese sowie der Fruchtqualität wichtige und für den Produzenten teure CO_2 entweicht.

Aufgrund der steigenden Außentemperaturen durch globale Erwärmung, wurde eine innovative Klimaführungsstrategie (DescFog-Control) entwickelt. Durch eine integrierte Hochdrucksprühnebelanlage wird das Gewächshaus latent gekühlt und reduziert den Lüftungseinsatz, der mit einem Anstieg des CO_2 – Niveaus verbunden ist. Die CO_2 - Anreicherung, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit wird im Gewächshaus so angepasst, dass das Pflanzenwachstum, die Erträge sowie die sekundären Pflanzeninhaltsstoffe von Tomatenpflanzen optimiert werden. Gegenüber der konventionellen Klimaführung, kann durch den Einsatz des DescFog Control der mittlere Gesamtertrag pro Tomatenpflanze um 23,4 % erhöht werden. Die mittlere Fruchtanzahl und das Fruchtgewicht pro Tomatenpflanze sowie der Lycopin- und ß-Carotingehalt [mg/g TS] waren signifikant höher. Eine Beeinflussung des Protein-, Gesamtphenol- und Kohlenhydratgehaltes konnte nicht nachgewiesen werden.

Energetische Bewertung eines geschlossenen Gewächshauses mit Aquiferspeicher

S. Menke[1], H. Hoffmann[1], K. Zutz[1]
[1]Institut für Biologische Produktionssysteme, Leibniz Universität Hannover
menke@bgt.uni-hannover.de

In Anlehnung an das Prinzip des „Gesloten Kas“ kann ein Gewächshaus als Sonnenkollektor dienen. Hierbei kann die überschüssige Wärme im Sommer über einen Wärmetauscher aufgenommen und in einem Aquifer (Grundwasserleiter) im Boden gespeichert werden. In der Heizperiode soll die gespeicherte Wärme genutzt werden, um das Gewächshaus mit Hilfe einer Wärmepumpe zu beheizen. Die Speicherung von Wärme im Boden erfordert zwei Aquifere. Ein Aquifer dient als Warmwasserspeicher, der andere als Kaltwasserspeicher. Im Winter wird das Wasser aus dem Warmwasserspeicher an die Oberfläche gefördert und muss dort mit Hilfe einer Wärmepumpe auf die erforderliche Vorlauftemperatur gebracht werden. Sowohl die Förderung als auch der Kompressionsvorgang bei der Wärmepumpe erfordern Primärenergie (Strom oder/und Gas). Dabei hängt der Energieverbrauch einerseits von der Fördertiefe und andererseits von der angestrebten Temperaturerhöhung ab. Im Gewächshaus sind Wärmetauscher installiert. Im Sommer findet der Transport entgegengesetzt statt; so dass der Warmwasserspeicher wieder aufgefüllt wird.

Mit Hilfe eines konkreten aus der Praxis stammenden Planungsfalles soll die energetische Bewertung des geschlossen Gewächshauskonzeptes in Form einer Machbarkeitsstudie durchgeführt werden. Hierfür sind Simulationsrechnungen und ökonomische sowie energiebilanzierende Verfahren notwendig, die einen Vergleich zwischen herkömmlicher und oben beschriebener alternativer Heizenergieversorgung von Gewächshausanlagen ermöglichen.

Die Investitionsplanung und Finanzierungsrechnung haben ergeben, dass eine Beheizung eines Gewächshauses mit einem Aquiferspeichersystem sehr risikoreich ist.

Diese Ergebnisse stehen zum Teil im Widerspruch zu den aus den Niederlanden propagierten Resultaten.

Wesentliche Probleme bei der Bewertung ergeben sich durch:

- Sehr hoher Investitionsaufwand
- Variable Berücksichtigung der erforderlichen Pumpenleistung
- Unsichere Annahmen hinsichtlich der Aquiferspeicherleistungen und –temperaturen

Entwicklung und Optimierung von Assimilationslicht anhand pflanzenbaulicher Versuche

St. Neidhardt[1], F.-G. Schröder[2] und N. Domurath[2]

[1]Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH), Pillnitzer Platz 2, D-01326 Pillnitz

stephan-neidhardt@gmx.de

[2]Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH), Pillnitzer Platz 2, D-01326 Pillnitz

Häufig werden Hochdruck-Natriumdampflampen zur Assimilationsbelichtung im Gartenbau eingesetzt. Jedoch wird damit nicht das optimale Spektrum für die Photosynthese erzeugt. Welche Wellenlängen das Wachstum oder die generative Entwicklung von Pflanzen begünstigen ist noch nicht zufrieden stellend erforscht.

Langfristiges Ziel ist, eine Lampe mit einem für die Photosynthese optimierten Spektrum zu entwickeln. Dabei sollen die Peaks im blauen und roten Bereich liegen. Im Versuch wurden UV-Lampen zur herkömmlichen Assimilationsbelichtung hinzugeschaltet, um den Strahlungsanteil < 400 nm ähnlich den Globalstrahlungswerten zu erreichen und deren Einfluss zu testen. Im Versuch wurde die Ralutec UV long 18W/78 verwendet, welche hauptsächlich im UV-A-Bereich emittiert. Als Versuchspflanze diente Basilikum (*Ocimum basilicum*).

Untersucht wurde das Wachstum (gekeimte Pflanzen, Pflanzenhöhe, Blattfläche, Trockenmasse) in drei Belichtungsvarianten (Kontrolle ohne Zusatzbelichtung, herkömmliche Assimilationsbelichtung, Assimilationsbelichtung mit erhöhtem UV-Anteil). Daneben die Nährstoffgehalte der Trockensubstanz und der Gesamtgehalt an ätherischem Öl, sowie dessen Zusammensetzung. Der Einsatz des UV-Lichtes wirkte sich nicht signifikant auf die Anzahl der gekeimten Pflanzen, das Höhenwachstum, die Blattfläche und die Trockenmasse aus. Auch in Hinblick auf die Nährstoffgehalte lassen sich keine Unterschiede feststellen. Ein anderes Bild zeigt sich im Gesamtgehalt und der Zusammensetzung des ätherischen Öles. Während der Gesamtgehalt durch zusätzliches Assimilationslicht gegenüber der unbelichteten Kontrolle stark ansteigt, sinkt dieser jedoch wieder durch zusätzliches ultraviolettes Licht (gegenüber normaler Zusatzbelichtung).

Der Anteil einiger Hauptkomponenten im Öl verschiebt sich durch die zusätzliche Belichtung sehr stark, wird aber vom UV-Licht nicht stärker beeinflusst.

LED-Belichtungssysteme zur Effizienzsteigerung pflanzlicher *in-vitro* Kulturverfahren

T. Bornwaßer, H.-J. Tantau

Leibniz Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik, Herrenhäuser Straße 2, D-30419 Hannover

bornwasser@bgt.uni-hannover.de

Light Emitting Diodes (LEDs) können mit der Einführung und Weiterentwicklung von Hochleistungs-LEDs (HL-LEDs) für direkte Beleuchtungszwecke eingesetzt werden. Gerade in Bereichen mit niedrigen erforderlichen PAR (photosynthetic active radiation)-Intensitäten (µmol m^{-2} s^{-1}) könnten HL-LEDs eine Alternative zu herkömmlichen Leuchtmitteln wie Leuchtstofflampen (LSL) darstellen. Bei höheren Intensitäten ist es problematisch im energetischen Optimum der HL-LEDs zu arbeiten, da deren PAR-Ausbeute (µmol W^{-1} s^{-1}) mit steigender Betriebsstromstärke, sowie steigender Chiptemperatur abnimmt.

Die Zielsetzung ist die Entwicklung und Erprobung eines LED-Belichtungssystems mit PAR zur Erhöhung der Energieeffizienz von pflanzlichen in-vitro Kulturverfahren durch die Senkung des Energieverbrauchs der Belichtung und Kühlung und durch die Erhöhung der Flächeneffizienz in den Kulturräumen.

In den Versuchen wurde auf der Basis gleicher PAR-Intensitäten ein Belichtungssystem aus Leuchtstofflampen (58 W, Cool White, ohne Reflektor) mit LED-Belichtungssystemen unterschiedlicher Kombinationen aus weißen, blauen, roten und grünen LEDs verglichen und energetisch bewertet.

Es konnten deutliche Unterschiede in der erforderlichen elektrischen Leistung (W) der LED-Belichtungssysteme in Abhängigkeit der LED-Kombinationen beobachtet werden. Die Reduktion der benötigten elektrischen Leistung auf einem Quadratmeter Kulturfläche (W m^{-2}) lag dabei zwischen 0 und 31 %. Es zeigte sich die LED-Kombination Rot-Weiß als energetisch sinnvollste Kombination mit 43,4 W m^{-2} und einer PAR-Ausbeute von 0,61 µmol W^{-1} s^{-1} bei 30 cm Etagenabstand. Mit einem LED-Belichtungssystem lassen sich auch die Etagenabstände auf Grund der geringeren Leuchtenhöhe verringern, was eine deutliche Steigerung der Flächenausnutzung zur Folge hat, sowie eine weitere Reduktion der benötigten elektrischer Leistung auf 35,6 W m^{-2} bei einem Etagenabstand von 21 cm und dem LED-Belichtungssystem mit roten und weißen LEDs (0,73 µmol W^{-1} s^{-1}).

Untersuchungen zu alternativen Wärmeversorgungskonzepten für die Nutzung von Wärme aus einer Geothermie-Anlage

N. Gruda[1], U. Schmidt[1], J. Meyer[2], M. Pietzsch[2]

[1]Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Gartenbautechnik, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin

nazim.gruda@rz.hu-berlin.de

[2]Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Fachgebiet Technik im Gartenbau, Dürnast 4, 85354 Freising-Weihenstephan

Das Potential erneuerbarer Energien im Bereich der Geothermie ist unerschöpflich. Bei fast keiner anderen neuen Energiequelle gibt es eine so große Übereinstimmung zwischen den Zielen des Umweltschutzes und der Energienutzung. Erste Einsätze zeigen, dass hochwertige Zierpflanzen CO_2-neutral ganzjährlich produziert werden können. Die Energie dafür wird bereitgestellt aus dem Rücklauf des Wärmenetzes eines Erdwärmekraftwerkes.

In einem Gemeinschaftsprojekt der TU München, der HU Berlin und dem Gartenbaubetrieb Baumgärtner in Neustadt-Glewe werden alternative Wärmeversorgungskonzepte für die Nutzung von Wärme eines Erdwärmekraftwerks untersucht. Weihnachtsterne (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch), bezogen aus dem Bestand der Gärtnerei wurden in zwei Gewächshausabteilungen der Humboldt-Universität zu Berlin angebaut. Mit Hilfe eines Phytomonitoring-Systems wurden Pflanzensignale (Photosynthese, Transpiration und andere) erfasst und online ausgewertet. Außerdem wurde die Qualität der Modellpflanze bewertet und bonitiert.

Die Weihnachtsterne zeigten bei höheren Temperaturen (Luxuswärme) bessere Qualitätsmerkmale als solche, unter konventioneller Temperaturführung. Trotz eines späteren Kulturbeginns, von ca. einem Monat, färbten sich die Brakteen der Pflanzen bei Luxuswärmeversorgung kurz vor Weihnachten rot. Durch die Anwendung der Cool Morning-Strategie wurde ein kompakter Wuchs erzielt. Der Einfluss einer Luxuswärmeversorgung auf die Qualität anderer Zierpflanzen ist Bestandteil zukünftiger Versuche.

Das Projekt wird von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung gefördert.

LeafArea – Entwicklung einer Methode zur automatisierten Aufzeichnung des Wachstums von *Euphorbia pulcherrima*

R. Zierer, M. Beck und G. Ohmayer
Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan, Am Staudengarten 10, 85350 Freising
rainer.zierer@fh-weihenstephan.de

Durch den Einsatz energiesparender Regelstrategien ist vor allem bei Terminkulturen wie z.B. *Euphorbia pulcherrima* das Pflanzenwachstum regelmäßig zu beobachten und bei Bedarf die Regelstrategie zu korrigieren. Neben den konventionellen Methoden wie der Messung der Pflanzenhöhe bzw. des Pflanzendurchmessers könnte die Blatt- bzw. Brakteenfläche Hinweise auf den Kulturzustand geben. Eine zerstörungsfreie Bestimmung der Blattfläche wird bisher nicht unter Praxisbedingungen eingesetzt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens ProdIS (Produktions-Informations-System), das von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gefördert wird und sich mit dem umfassenden Datenmanagement eines Gartenbau-Betriebes beschäftigt, wird untersucht, ob durch bildgebende Verfahren die tatsächliche Blattfläche unter Praxisbedingungen bestimmt werden kann. Die Bestimmung der Draufsichts- oder der Seitenansichtsfläche ist prinzipiell möglich; ein Digitalfoto kann in Farbton, Sättigung und Helligkeit aufgetrennt und der Bildinhalt nach diesen Kriterien selektiert werden. Die Qualität der Kameras ist zwar von untergeordneter Bedeutung, aufgrund des geringeren Verkabelungsaufwandes wurden allerdings handelsübliche Funk-Überwachungskameras mit einer Auflösung von 640x480 Pixel gewählt. Durch über einzelnen Pflanzen montierte Kameras werden softwaregesteuert in frei wählbaren Zeitintervallen Bilder aufgezeichnet und anschließend mit dem Ziel analysiert, objektive Aussagen über den Kulturzustand zu erhalten. Dabei wird die Pflanze rechnerisch vom Hintergrund getrennt und die Draufsichtfläche berechnet. Analog dazu werden in regelmäßigen Abständen Aufnahmen der Seitenansicht angefertigt. Es ist möglich, die Selektion zwischen Hintergrund und Pflanze rein über die Farbe vorzunehmen. Dadurch hat die Intensität des Umgebungslichtes, das sich auf die Helligkeit der Fotos auswirkt, auf die Auswertung keinen Einfluss. Über ein statistisches Modell wird die Schätzung der gemessenen tatsächlichen Blattflächen über die aus der Drauf- und Seitenansicht berechneten Flächen durchgeführt.

Literatur:

Walter, A. et.al. (2007): Dynamics of seedling growth acclimation towards altered light conditions can be quantified via GROWSCREEN: a setup and procedure designed for rapid optical phenotyping of different plant species; New Phytologist, Vol.174, 2, 447-455

Bewurzelung von Apfelsprossen in einem photoautotrophen temporären Immersionssystem (PA-TIS)

S. Fuljahn und H.-J. Tantau

Leibniz Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

fuljahn@bgt.uni-hannover.de

In der konventionellen In-vitro-Kultur können verschiedene Probleme auftreten wie physiologische Abnormalitäten, Schwierigkeiten bei der Bewurzelung oder verminderte photosynthetische Aktivität. Durch Absenkung der relativen Luftfeuchte und Zusteuerung von Kohlenstoffdioxid können die Wachstumsbedingungen in-vitro verbessert werden. Photoautotrophe Kulturen und temporäre Immersionskulturen werden eingesetzt, um die Pflanzen kostengünstiger zu produzieren und sie vor dem ex-vitro Transfer abzuhärten.

Ziel dieser Arbeit war eine erfolgreiche Kombination von photoautotropher Kultivierung und temporäre Immersionskultur als ein neuartiges In-vitro-System (PA-TIS). Apfelsprosse sollten in diesem System bewurzelt werden, wobei die Netto-Photosyntheserate ständig kontrolliert wurde. Anhand der Bewurzelungsrate und Biomasse kann eine Aussage über die Effektivität des Systems getroffen werden.

Die Apfelsprosse wurden in einem geschlossenen temporären Immersionssystem (umgebauter Bio Transport Carrier, Nalgene®) unter photoautotrophen Bedingungen kultiviert. Die Pflanzen wurden sechs Mal täglich für 4 Minuten mit zuckerfreiem Medium (MS salts and vitamins (Murashige and Skoog, 1962) sowie 1,5µM IBA) überflutet. Während der Kultur wurde eine durchschnittliche CO_2-Konzentration von 1400 µmol mol^{-1} erreicht. Unter verschiedenen Belichtungsstärken (photosynthetischer Photonenfluss (PPF) von 75 bis 115 µmol m^{-2} s^{-1}, 16/8 h Tag/Nacht) konnte gezeigt werden, dass sich die Bewurzelungsrate von 1,8 % unter 75 µmol m^{-2} s^{-1} auf 65,5 % unter 115 µmol m^{-2} s^{-1} steigerte. Ebenso konnte die Netto-Photosyntheserate mit steigendem PPF verbessert werden, von 3,32 µmol CO_2 h^{-1} $Pflanze^{-1}$ auf 11,85 µmol CO_2 h^{-1} $Pflanze^{-1}$. Sowohl die Frischmasse (FM) der Sprosse als auch die Trockenmasse (TM) konnten durch die PPF-Erhöhung mehr als verdoppelt werden (FM: von 266 mg auf 604 mg; TM: von 26,5 mg auf 67,3 mg).

Es wurde vor Kurzem ein up-scaling des Systems von einem PA-TIS-Gefäß auf drei parallel laufende Gefäße vorgenommen, sodass eine gleichzeitige Überwachung hinsichtlich relativer Luftfeuchte und Netto-Photosyntheserate möglich ist.

Einfluss von UV-C und ozoniertem Waschwasser auf den mikrobiologischen Verderb von weißem Spargel (*Asparagus officinalis* L.)

W.B. Herppich[1], S. Huyskens-Keil[2], K. Hassenberg[1]

[1]Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V., Abt. Technik im Gartenbau, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

[2]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Lehr- und Forschungsgebiet Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

Spargel ist in Deutschland eine der wichtigsten und beliebtesten Gemüsearten. In zunehmendem Maße werden Spargelstangen geschält als Convenience-Produkt vermarktet. Auch ungeschälter Spargel muss immer länger gelagert werden. Beides erhöht das Risiko von mikrobiellem Verderb, die dadurch entstehenden Verluste werden auf über 30% geschätzt. Dies und die gestiegenen Anforderungen an die Produktsicherheit bedingen eine Optimierung der Hygienisierungsmaßnahmen. Da eine Behandlung mit Mitteln wie Chlor oder Methylbromid wegen deren potentiellen Nebenwirkungen verboten ist, gewinnen Methoden wie die Bestrahlung mit UV-Licht oder die Nutzung von ozoniertem Waschwasser an Bedeutung für die Hygienisierung.

Ziel der Versuche war es, die Wirksamkeit von kurzeitiger UV-C Bestrahlung bzw. Waschen mit ozoniertem Wasser für die Desinfektion von Spargelstangen, einzeln und in Kombination, zu testen und diese Methoden zu optimieren. Stangen der Sorte Gijlim wurden direkt nach der Ernte gewaschen, sortiert und entweder mit UV-C bestrahlt (254 nm; 1000 J m^{-2}) und/oder 30 Sekunden in frisch ozoniertes Wasser (3 ppm) getaucht. Dann wurden die Stangen bei 20°C in wasserdämpfgesättigter Atmosphäre maximal 4 d gelagert. Unbehandelte Spargelstangen dienten als Kontrolle. Vor Einlagerung und an zwei Untersuchungsterminen wurden an Spargelproben die Anzahl der Hefen und Schimmelpilze bestimmt.

Bei den unbehandelten Kontrollen zeigten die Hefen nach 4 Tagen Lagerung einen Zuwachs um etwa 1 log, während sie allen behandelten Stangen annähernd unverändert bleiben. Schimmelpilze nahmen bei den unbehandelten Stangen innerhalb von 4 Tagen um etwa 3 log zu, bei Ozonbehandlung und UV-Behandlung um ca. 2 log. Bei kombinierter Ozon/UV-Behandlung war das Wachstum der Schimmelpilze noch etwas weiter verringert. Die aufgetreten Schimmelpilze sind vorwiegend den Gattungen *Penicillium* und *Fusarium* zuordnen. Die Möglichkeiten der Kombination von Ozon und UV-Behandlung als Hygienisierungsmaßnahme für Stangenspargel werden diskutiert.

Evaluation of water use and photosynthetic activity of SO_2 exposed trees by cold neutron and chlorophyll fluorescence imaging

U. Matsushima[1], N. Kardjilov[2], A. Hilger[2], I. Manke[2], H. Shono[1], W.B. Herppich[3]

[1]Iwate Univ., Faculty of Agriculture, 3-18-8 Ueda, 020-8550 Morioka, Japan

uzuki@iwate-u.ac.jp

[2]Helmholtz Centre Berlin for Materials and Energy, Dept. SF3, Glienicker Str. 100, 14109 Berlin

[3]Leibniz-Institute for Agricultural Engineering, Dept. Horticultural Engineering, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

The CO_2 emission from auto mobiles is one of the main causes of air pollution and the greenhouse effect. In big cities the controlled planting of rapidly growing street trees may efficiently reduce the auto mobile-derived CO_2 load, clean the air, improve the urban landscape and may provide energy biomass. Nevertheless, to guarantee the efficacy of this approach it is necessary to select photosynthetically highly efficient and also auto-exhaust fumes resistant street trees species and/or varieties.

For this purpose, cold neutron radiography (CNR) with D_2O tracer and chlorophyll fluorescence (CF) imaging were simultaneously applied to non-destructively evaluate the effects of SO_2, simulating toxic auto-exhaust fumes, on the physiological status of street tree samples as indicated by their water use and photosynthetic activity.

Detached, rooted branches of hibiscus trees, placed in aerated water, were exposed to air containing approximately 2 ppm SO_2 for 1 h. Before, during and after the application of SO_2, CNR and CF imaging were conducted at intervals. To determine water uptake, H_2O and D_2O within the plant container was exchanged every 30 min. After supplying the simulated auto-exhaust gas, the amount of D_2O and, hence, water uptake reversibly decreased. Maximum photochemical efficiency, Fv/Fm, immediately but also reversibly dropped by 30% indicating that simulated toxic auto-exhaust fumes negatively affect photosynthesis of hibiscus. The combination of both methods was effective to non-destructively analyze the auto-exhaust resistance of street trees.

Untersuchung der Luftströmung in einem Präsentationskühlmöbel mit Luftbefeuchtung

M. Geyer und M. Linke
Leibniz Institut für Agrartechnik Potsdam Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100,
D-14469 Potsdam
geyer@atb-potsdam.de

Im Handel sind die klimatischen Bedingungen für frisches Obst und Gemüse sehr unbefriedigend. Die Temperaturen sind zu hoch, die relative Luftfeuchte ist zu niedrig. Seit wenigen Jahren sind Präsentationskühlmöbel mit Luftbefeuchtung auf dem Markt, um die Ware länger frisch zu halten.

Ziel der Untersuchungen war, die Kaltluft- und Nebelverteilung in dem Präsentationskühlmöbel Mirado-80NCH (Linde/Carrier, Mainz) mit Ware in drei Ebenen zu überprüfen und Optimierungsmaßnahmen durchzuführen.

Die Temperaturverteilung wurde mit einer Thermografiekamera aufgenommen. Die Temperaturen wurden mit dem Software Programm IRBIS (Fa. InfraTec, Dresden) berechnet.

Um die Temperaturverteilung in den drei Ebenen anzugleichen, wurde ein Luftabweiser zwischen Nebel- und Kaltluftauslass installiert. Durch diese Maßnahme stieg die Temperatur in der oberen Ebene auf etwa 8°C und die Temperaturverteilung zwischen den Ebenen war nahezu ausgeglichen. Zusätzlich konnte die Wasserdampfkondensation auf der Produktoberfläche in der oberen Ebene weitgehend reduziert werden.

Nach Reduzieren der Ventilatorgröße und Drehzahl und nach Optimieren der Kaltluftverteilung über die Breite in hyperbolischer Verteilung konnte die Luftgeschwindigkeit an der Ware auf 0.7 ms^{-1} reduziert werden. Die Luftgeschwindigkeit am Produkt in Kombination mit der Luftfeuchte sind für die Transpirationsverluste von Obst und Gemüse verantwortlich.

Im Vergleich zu Gemüse bei freier Konvektion und zu Gemüse mit ausschließlicher Kühlung konnten durch das Nebelsystem die Wasserverluste zum Teil über 60% reduziert werden, je nach dem in welcher Ebene sich die Ware befand, um welches Gemüse es sich handelte und wie dicht das Gemüse in den Kisten gepackt war. Die besten Ergebnisse und die geringsten Verluste wurden in der oberen Ebene erzielt. In der unteren Ebene des Möbels war der Einfluss der Luftbefeuchtung sehr klein.

Wirkung mehrfacher Stoßbelastungen als Grundlage zur Produktschadensprognose in Nachernteprozessen mittels einesimplantierbaren Beschleunigungssensors

Ulrike Praeger, Claudia König, Anika Graf, B. Herold, I. Truppel und M. Geyer
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.,
Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam, upraeger@atb-potsdam.de

Mechanische Belastung bei Ernte und Aufbereitung verursachen bei gartenbaulichen und landwirtschaftlichen Produkten erhebliche Verluste. Neben äußerlichen Verletzungen, wie gespaltene Möhren, entstehen innere Schädigungen wie die Schwarzfleckigkeit der Kartoffel. Kommerziell verfügbare „künstliche Früchte“ zur Messung von Stoßbelastungen wie z.B. IS 100 (USA) oder PMS-60 (ATB) haben den Nachteil, dass sie andere physikalische Eigenschaften als die Produkte haben, sich damit anders in einer Aufbereitungslinie verhalten und die Messwerte nur begrenzt übertragbar sind. Ein in verschiedene Produkte implantierbarer Beschleunigungssensor wird derzeit am ATB in Zusammenarbeit mit zwei mittelständischen Unternehmen weiterentwickelt, um die bisherige telemetrische Datenübertragung durch interne Datenspeicherung zu ersetzen. Da der Sensor die Stoßbeschleunigung triaxial erfasst, ist die Wirkung wiederholter Belastung in einer Richtung im Unterschied zu Belastungen an verschiedenen Stellen der Produktoberfläche für die Schadensprognose in einer Verfahrenskette von besonderem Interesse. Am Beispiel der Schwarzfleckigkeit von Kartoffeln wurde mit einer Fallstation im Labor der Zusammenhang zwischen mehrfacher Stoßbelastung an derselben Stelle der Produktoberfläche und der Produktschädigung untersucht. Die Belastungsschwelle für die Entstehung von relevanter Schädigung durch Schwarzfleckigkeit lag bei einer Maximalkraft von 200 N (etwa 25 cm Fallhöhe auf Stahl). Zunehmende Fallhäufigkeit bei gleicher Fallhöhe führte meist zu höheren Anteilen geschädigter Kartoffeln. Auch die Fläche des geschädigten Gewebes vergrößerte sich durch wiederholte Belastung an der gleichen Stelle. Gegenüber November wiesen die gelagerten Knollen im April eine höhere elastische Nachgiebigkeit auf. Obwohl sich dadurch im Mittel die maximalen Stoßkräfte verringerten, stieg der Anteil geschädigter Knollen bei den meisten Versuchsvarianten im Frühjahr an. Gleichzeitige Messungen der Stoßkraft mit der Fallstation an der Kartoffeloberfläche und der Stoßbeschleunigung mit dem implantierbaren Sensor zeigten eine gute Übertragbarkeit der mit den beiden Methoden ermittelten Belastungswerte, die für die spätere Produktschadensprognose in einer Aufbereitungslinie in der Praxis notwendig ist.

Hochauflösende Röntgen-Tomografieverfahren zur Analyse von Feinporen in Böden und Substraten

T. Rath[1], J. Pastrana[1], S. Dultz[2]

[1]Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik,

[2] Institut für Bodenkunde, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannver

rath@bgt.uni-hannover.de

Einleitung

Röntgentomografieverfahren ermöglichen 3-dimensionale Bilder im Nanometerbereich. Zur Realisierung dieser Aufnahmen ist in der Regel hochenergetische Synchrotronstrahlung notwendig, die in speziellen Beschleunigerringen erzeugt wird. Durch Einsatz dieses Verfahrens ist es möglich, neue Einblicke in Kleinststrukturen im Nanometerbereich zu erhalten.

Material und Methoden

Bodenproben wurden mit dem Röntgentomografieverfahren am Teilchenbeschleuniger des Paul-Scherrer-Institutes (CH) tomografisch erfasst. Durch anschließende algorithmische Aufarbeitung gelang es, 3-dimensionale Modelle der Bodenporen im Nanometerbereich zu erstellen. Anschließend erfolgten räumlich-statistische Auswertungen der Strukturen.

Ergebnisse

Die Abbildung 1 zeigt exemplarisch das aufgearbeitete Modell einer analysierten Substratprobe.

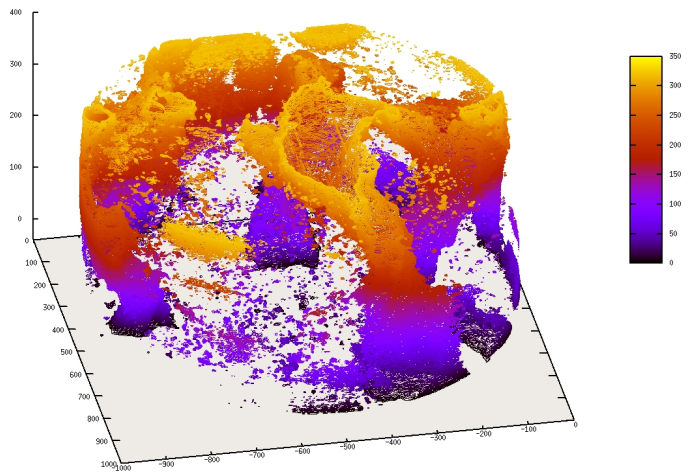

Abbildung 1: Visualisierte Porenstruktur einer Probe eines organischen Kultursubstrates (Kantenlängen der dargestellten Probe: 0,8 * 0,8 * 0,8 mm)

Untersuchung eines Pflanzenkultursystems auf hydroponischer Basis zur Fassadenbegrünung

L. Neugebauer, S. Wolter und F.-G. Schröder
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachbereich Landbau/Landespflege Pillnitzer Platz 2, D-01326 Dresden
Lysann.Neugebauer@gmx.de

Fassadenbegrünungen auf hydroponischer Basis bieten zusätzlich zu den schon bekannten positiven Wirkungen einer Begrünung verschiedene Vorteile. Das Kultursystem ist unabhängig vom örtlich vorhandenen Boden, die Pflanzen können hier kontinuierlich und gezielt mit Wasser und Nährstoffen versorgt und die Fassaden in kurzer Zeit begrünt werden. Anwendungsbeispiele sind die Begrünung von Industriebauten, Lärmschutzwänden und der Einsatz in dicht bebauten urbanen Gebieten. In diesem Versuch wurde die Entwicklung der Blattflächen von *Hedera helix* L. `Woerner` in einem hydroponischem System untersucht. Über einen Zeitraum von zwei Jahren wurde an vier unterschiedlichen Standorten (Nord, Süd, Ost, West) das Blattflächenwachstum anhand von Stichprobenflächen erfasst. Der Versuchsaufbau erfolgte randomisiert ohne Blockbildung. Die Grundlage des Versuches bildeten 16 Einheiten der „Hecke am laufendem Meter“, jeweils vier Heckenelemente wurden an den einzelnen Positionen installiert. Die Bewässerung und Düngung erfolgte licht- bzw. zeitgesteuert über eine Tröpfchenbewässerung, das verwendete Pflanzssubstrat war die Systemerde Steinrosenflur®. Die stichprobenartig ermittelten Blattflächen wurden für die Gesamtfläche der einzelnen Elemente extrapoliert und anschließend in den Blattflächenindex (LAI – Leaf Area Index) überführt. Im Jahr 2007 wurden LAI zwischen 9,2 am Standort Süd und 7,5 am Standort Ost erfasst. Im Jahr 2008 betrugen die Indices nach der ersten Schnittmaßnahme zwischen 14,9 (Süd) und 13,1 (Nord), damit unterschieden sich diese beiden Standorte deutlich. An den einzelnen Standorten betrug die prozentuale Zunahme der LAI zwischen September 2007 und Juli 2008: Ost 92%; West/Süd 62% und Nord 59%. Die im Literaturvergleich hohen LAI konnten durch eine Individuendichte von 328 Sprossen/m^2 erzielt werden. Zudem wirkte sich die Kultur in einem hydroponischen System positiv auf das rasche Wachstum von *H. helix* `Woerner`aus.

A drought stress tolerable new creeping willow cultivar

M. Zander [2] und W. Graf [1]
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
[1]Fachgebiet Gärtnerische Pflanzensysteme,
[2]AG Vermehrungstechnologie/ Baumschulwesen,
Lentzeallee 75, D-14195 Berlin, gralu-berlin@web.de

With regard to the utilization of organic building materials for bioengineering arrangements, the genus *Salix* stands in an exceptional position. Such adequate species or cultivars, which are usable for planting vegetation of slopes and hillsides, are taking an ancillary place in the assortment of shrub willows in nurseries. Often plants which are strong growing or prone to diseases where used, what may take effort. The aggregate *Salix repens* disposes of a downright high level of intern variability concerning to morphological attributes and prone to diseases. Against this background stands the importance to build a compilation of clones to get to select adequate clones and cultivars that are usable for planting vegetation of slopes and hillsides.

Under drought stress the plant growth can be reduced down to 70 % in one year and more in additional years with drought without visible damage. The climatic change can cause more and stronger draughts in Central Europe especial in the summer sub arid region Brandenburg. The use in the landscape and urban areas require drought stress tolerate and healthy shrubs.

A reduction in plant volume were found, but only in a significant range between the control (1900 ml/d) and drought stress variant 2 (440 ml/d). In the number of shoots and plant height were no significance difference found. The leaf morphological parameters weren't influenced negatively by drought stress in a significant range.

The cultivar shows a good drought stress tolerance without a loss of ornamental value. *Salix repens* ssp. *arenaria* 'Böschungsprinzessin' can very successfully apply for slope protection from mine dump or other slag heaps. A further interesting application is as a ground-cover plant in urban areas with a high ornamental value.

Vergleichende Untersuchungen des Phenolsäurenprofils von *Artemisia* spec. in Zellkulturen sowie Pflanzen

H. Riedel [1,2], M. Wiesner [1], I. Smetanska [2], I. Mewis [1,2] und Ch. Ulrichs [1]

[1] Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Urbane Ökophysiologie, Lentzeallee 55, D-14195 Berlin

HeidiRiedel80@yahoo.de

[2] Institut für Lebensmitteltechnologie und –chemie, Technische Universität Berlin, Methoden der Lebensmittelbiotechnologie, Königin- Luise- Strasse 22, D-14195 Berlin

Beifuss, *Artemisia vulgaris*, ist eine anspruchslose Pflanze und gehört mit über 250 Arten einer sehr großen Pflanzengattung an und weißt medizinisch interessante Sekundärmetabolite auf. In der Vergangenheit wurde die Gattung *Artemisia* durch das Sesquiterpenlakton Artemisin bekannt, welches erfolgreich in der Malariabekämpfung eingesetzt wurde. Vergleichende Untersuchungen zu den phenolischen Sekundärmetaboliten in Zellkulturen und Pflanzen von *Artemisia* spec. wurden in der Vergangenheit nicht durchgeführt, würden aber alternative Möglichkeiten der Gewinnung von Artemisin und anderen Metaboliten ermöglichen. Im Rahmen unserer Arbeit wurden Zellkulturen von verschiedenen *Artemisia*-Arten angelegt und hinsichtlich ihres Phenolsäurenprofils untersucht. Dabei wurde das Profil von Zellkulturen mit dem der korrespondierenden Pflanzenarten verglichen. Um die Ausbeute von bioaktiven Inhaltsstoffen, in diesem Fall Phenolsäuren, zu erhöhen, wurde eine Stressinduktion mit Elicitoren und Präkursoren vorgenommen. Bei erfolgreicher Induktion der phenolischen Metabolitproduktion in den Zellkulturen und einer erhöhten Ausbeute, sollen diese in einem Bioreaktor in großem Maßstab synthetisiert werden. Es wurden sowohl Zellkulturen im Labor als auch Pflanzen im Gewächshaus von *Artemisia vulgaris*, *Artemisia campestris* sowie *Artemisia frigada* etabliert. Die Extraktion der Phenolsäuren und anschließende Analyse durch die HPLC ergab, dass Pflanzen einen höheren Gehalt an Chlorogensäure und trans-3-Hydroxy-4-Methoxyzimtsäure aufweisen. Die *in-vitro* Kulturen weisen dagegen hohe Gehalte an den Isochlorogensäuren A, B und C sowie Hydroxyzimtsäuren auf. Das Phenolsäurenprofil der verschiedenen Arten ist sehr ähnlich, aber es existieren deutliche Unterschiede innerhalb der Phenolgehalte von Zellkulturen und Pflanzen. In weiterführenden Arbeiten soll herausgefunden werden, wie sich Modifizierungen des Nährmediums auf das Wachstum der Zellkulturen und die Biosynthese von Phenolsäuren auswirken.

Identification of Phenolic Compounds in Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*)

Ionela Regos and Dieter Treutter
Technische Universität München, Institute of Fruit Science – Fruit Tree Physiology,
Dürnast 2, D-85354 Freising
regos@wzw.tum.de

Sainfoin is a forage legume with excellent nutritional and veterinary properties, namely prevention of bloat and controlling nematode parasitism in ruminants. These beneficial effects are thought to be due to the particular tannins structure, characteristic of sainfoin. However, since the formation of other polyphenol classes may interfere with tannins, they also need to be investigated.

The purpose of this study was to isolate and identify the phenolic compounds from sainfoin, variety Cotswold Common.

The acetone/water extract of leaves and stems from sainfoin plants was concentrated by evaporation under vacuum and defatted using chloroform. The remaining aqueous extract was further partitioned using water/ethyl acetate to remove the polar impurities such as sugars. Fractionation of the ethyl acetate phase by column chromatography on Sephadex LH-20 using a methanol-water step gradient yielded 50 fractions. All fractions were examined by TLC, HPLC and HPLC-ESI-MS/MS for their phenolic constituents. Cinnamic and benzoic acids, dihydroflavonols and flavone-C-glucosides were characterised. Flavan-3-ol monomers as well as dimeric and trimeric condensed tannins were also selectively detected using HPLC with post column derivatisation [Treutter, 1989; Treutter et al., 1994]. In addition, preparative TLC using polymide plates was used to isolate individual glycosides of the flavonols quercetin, kaempferol, myricetin and isorhamnetin from the partially purified ethyl acetate fractions. After hydrolysis of the glycosides, the position of the sugar moieties was investigated by spectral properties after adddition of diagnostic reagents. Three of them were completely identified as the -3-rutinosides of quercetin, kaempferol, isorhamnetin and further two as branched -3-rhamnosylrutinosides of quercetin and kaempferol.

References

Treutter, D., 1989. J. of Chromatog. 467:185-193.

Treutter, D., 1994. J. of Chromatog. 667:290-297.

Verbreitung von Viren im Straßenbegleitgrün und Forst in Finnland

N. Arndt[1], S. von Bargen[1], R. Jalkanen[2], C. Büttner[1]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin
phytomedizin@agrar.hu-berlin.de
[2]Metla, Finnish Forest Reseach Institute, Rovaniemi, Finnland

Die seit 2002 im Birkenbestand Finnlands vermehrt auftretenden Symptome wie Adernbänderung, diffuse Blattscheckung, Blattrollen und schwacher Wuchs, die mit dem *Cherry leaf roll virus* (CLRV) assoziiert werden konnten (Jalkanen et al. 2007), gaben Anlass zu den hier vorgestellten Untersuchungen. Blatt- und Blütenmaterial von *Betula pendula* (Hängebirke), *B. pubescens* (Moorbirke), *Sambucus racemosa* (Roter Holunder) und *Sorbus aucuparia* (Eberesche) sowie Wasserproben wurden mittels einer CLRV spezifischen IC-RT-PCR untersucht. In 2 von 4 Hängebirken (*B. pendula*) aus einer Samenspenderanlage des finnischen Instituts für Waldforschung konnte CLRV festgestellt und somit als potentielle Infektionsquelle für Neupflanzungen bestätigt werden. Von 6 auf CLRV getesteten Ebereschen waren zwei positiv. Des Weiteren konnte CLRV in einem Roten Holunder festgestellt sowie in einer Oberflächenwasserprobe eines Sees nachgewiesen werden. Der Sequenzvergleich eines 112 bp langen DNA Fragments, aus der Hüllprotein-kodierenden Region der RNA 2, von 3 Hängebirken und 1 Wasserprobe mit Referenzsequenzen ergab höchste Übereinstimmung (88,3-89,2%) zur Sequenz eines CLRV-Isolates aus Kanadischem Holunder welches zur phylogenetischen Gruppe E gehört (Rebenstorf et al. 2006). Geringste Übereinstimmungen (75-77,6%) ergaben sich zu 3 CLRV-Isolaten aus Birken deutscher bzw. englischer Standorte (Gruppe A). Dieses deutet darauf hin, dass CLRV-Isolate aus Birken finnischer Herkünfte atypische Verwandschaftsbeziehungen aufweisen.

Des Weiteren wurden 6 Ebereschen von verschiedenen finnischen Standorten auf den Befall mit dem *European mountain ash ringspot-associated virus* (EMARAV) mittels Gesamt RNA-Isolierung und anschließender RT-PCR untersucht. Vier von 6 Pflanzen erwiesen sich als EMARAV infiziert. In einer dieser EMARAV-positiven Ebereschen konnte zudem CLRV detektiert werden und somit erstmals eine Mischinfektion mit CLRV und EMARAV in Eberesche gezeigt werden.

Jalkanen et al. (2007) Silva Fennica 41, 755-762

Rebenstorf, K. et al. (2006) Journal of Virology 80, 2453-2462.

UV-Strahlung: Physikalischer Elicitor zur Förderung gesundheitspräventiver bioaktiver Inhaltsstoffe in Sprossengemüse

S. Huyskens-Keil[1], C. Ulrichs[2], I. Mewis[2], A. Krumbein[3] und M. Schreiner[3]

[1/2]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, [1]AG Produktqualität und Qualitätssicherung, [2]FG Urbane Ökophysiologie, Lentzeallee 75, Berlin,

susanne.huyskens@agrar.hu-berlin.de

[3]Leibniz-Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau Großbeeren und Erfurt e. V. (IGZ), Theodor-Echtermeyer Weg 100, Großbeeren

Lebensmittel mit gesundheitspräventiven Eigenschaften stehen derzeit im Mittelpunkt der gesundheitspolitischen Diskussion. Obst und Gemüse sind bekannt, ein hohes Potenzial gesundheitspräventiv wirkender, sekundärer und bioaktiver Inhaltsstoffe zu besitzen. Wissenschaftliche Untersuchungen beschäftigen sich zum einen mit der Analyse ver-schiedener Stoffgruppen auf ihre Bioverfügbarkeit, andere mit Maßnahmen zur gezielten Be-einflussung der Biosynthese dieser bioaktiven Pflanzeninhaltsstoffe. In zahlreichen Studien konnte bereits ein stimulierender Einfluss physikalischer Elicitoren (UV) während der Produktion und Nachernte auf die Synthese sekundärer und bioaktiver Inhaltsstoffe in verschiedenen Obst- und Gemüsearten nachgewiesen werden. Diese Wirkung basiert auf stressinduzierenden pflanzenprotektiven Prozessen, die zu Veränderungen des pflanzlichen Metabolismus führen.

In der vorliegenden Studie wurden Brokkolisprossen (*Brassica oleracea var. italica*) in verschiedenen Entwicklungsstadien geerntet und einer UV-B Behandlung (0.075, 0.10 und 0.15 Wh m-2) unterzogen und nach verschiedenen Adaptionszeiten auf ihre Profil bioaktiver Inhaltsstoffe (Glucosinolate, Phenole, Flavonoide, Pektine, Carotinoide) hin untersucht.

Physiologisch ältere Pflanzen zeigten höhere Gehalte an Glucosinolaten, Flavonoiden (Quercetin and Kaempferol) and wasserlöslichem Pektin, während physiologisch jüngere Brokkolisprossen eine verstärkt pflanzenprotektive Synthese antioxidativ wirkender Carotinoide und Phenole aufwiesen. Die pflanzliche Reaktion auf die UV Behandlung erfolge bereits bei niedrigen UV Dosen und kurzer Zeit (2h). Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass ein Einsatz von UV-B als Nacherntebehandlung zur gezielten Beeinflussung gesundheitspräventiver Inhaltsstoffgruppen für Sprossen als Rohware oder als funktionelles Nahrungsmittel möglich ist, jedoch unter Berücksichtigung des physiologischen Entwicklungsstadiums.

Veränderung bioaktiver Inhaltsstoffe in Tomatenfrüchten in Abhängigkeit von UV-B Strahlung

C.P. Pérez [1,2], S. Huyskens-Keil[1], A. Krumbein[2], D. Schwarz[2], H.-P. Kläring[2], C. Ulrichs[1] and M. Schreiner[2]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Arbeitsgruppe Produktqualität und Qualitätssicherung, Berlin, [2]Leibniz-Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau Großbeeren und Erfurt e. V. (IGZ), Großbeeren

perodric@agrar.hu-berlin.de

Tomaten sind eine reiche Quelle bioaktiver Substanzen wie z.B. Carotinoide, Phenole und Hydrocolloide. Um die gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe in Tomatenfrüchten zu erhöhen, wurde untersucht, ob die Anwendung moderater UV-B Bestrahlung einen Elicitoreffekt auf den sekundären Pflanzenmetabolismus hat und dementsprechend die Konzentrationen und die Zusammensetzung bioaktiver Verbindungen sich verändert ohne morphologische Schäden zu verursachen.

Geerntete Tomaten cv. Liberto wurden einer UV-B-Strahlung ausgesetzt mit einer Dosis von 0,075 und 0,15 Wh m^{-2} unter Anwendung einer UV-B Fluoreszenzlichtquelle (FL 20SE) in einem Abstand von 40 cm. Nach verschiedenen Adaptationszeiten (von 30 Minuten bis 48 Stunden) wurden die Konzentrationen an Carotinoiden, Gesamtphenolen, Proteinen und wasserlösliche Pektinen in reifen Tomatenfrüchten (Reifestadium 9-10) bestimmt. Die UV-B-Strahlung verursachte einen Anstieg an Lycopin, wasserlöslichem Pektin und ß-Carotin. Der größte Anstieg an ß-Carotin und Lycopin wurde durch eine hohe UV-B-Dosis von 0,15 Wh m^{-2} hervorgerufen. Dieser Anstieg erfolgte nach einer Adaptationszeit von 2 h bei ß-Carotin und erst nach 48 h bei Lycopin.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Synthese bioaktiver Pflanzenstoffe durch moderate UV-B-Strahlung nach der Ernte erhöht werden konnten. Es zeigte sich jedoch, dass die Dosis der UV-B-Exposition und die Adaptationszeit zu einer spezifischen Reaktion der Pflanzen führte, die in weiteren Versuchen vertiefend untersucht werden sollte.

Essbare Blüten – ökonomisches Nischenprodukt mit ernährungsphysiologischem Potenzial

D. Koltermann[1], C. Oschmann[1], M. Schreiner[2], C. Ulrichs[1] und S. Huyskens-Keil[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin; koltermd@agrar.hu-berlin.de

[2]Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, D-14979 Großbeeren

Essbare Blüten sind trotz des steigenden Interesses noch immer als Nischenprodukt zu betrachten. Somit sind sowohl im Hinblick auf die Qualitätssicherung als auch aus ernährungsphysiologischer Sicht viele Fragen offen. Blütengemüse enthalten eine Vielzahl bioaktiver Inhaltsstoffe, welche für ihre gesundheitsfördernde Wirkung bekannt sind. Darüber hinaus belegen zahlreiche Studien die positive Wirkung physikalischer Elicitoren, wie UV-Strahlung, auf die Synthese bioaktiver Pflanzeninhaltsstoffe.

Ziel der Untersuchungen ist es, das ernährungsphysiologische Potenzial ausgewählter essbarer Blüten (*Begonia* 'Sprint Hellrosa' (S), *Borago officinalis* L., *Hemerocallis citrina*, *Tropaeolum majus* 'Tip Top Scarlet') zur Nutzung als Frischmarktprodukt, verarbeitetes (funktionelles Nahrungsmittel) oder pharmazeutisches Produkt im Hinblick auf ihre bioaktiven Inhaltsstoffe (Carotinoide, Flavonoide, Phenole, Glucosinolate, Pektine) zu prüfen. Darüber hinaus wurde der Einfluss einer moderaten, kurzzeitigen UV-B-Nacherntebehandlung (0.075 Wh m^{-2}) während der Lagerung (3 und 7 Tage) auf Veränderungen bioaktiver Inhaltsstoffe untersucht.

Über die Lagerung stiegen Carotinoid- und Gesamtphenolgehalte zumeist innerhalb von 3 Tagen an und nahmen danach tendenziell bis Tag 7 leicht ab. Ein Anstieg von Kämpferol bei gleichzeitiger Abnahme von Quercetin und Isorhamnetin war in *H. citrina* (Blüten) deutlich, während Quercetin in *T. majus* bis Tag 7 zunahm. Die wasserlöslichen Pektine waren nach 3 und 7 Tagen in *H. citrina* (Blüten) erhöht. Die Glucosinolate wurden durch die Lagerung nicht beeinflusst. Die UV-B-Behandlung führte zu einem Anstieg der Carotinoide (ca. 20%) bei *T. majus* (7d) und *B. semperflorens* (3d) sowie der Phenole (ca. 21%), des Kämpferols (4%) und der wasserlöslichen Pektine (38%) der *H. citrina* Knospen (7d). Die Ergebnisse zeigten, dass *T. majus* (Gesamtcarotinoide 4,5mg/g TS, Kämpferol 17,1mg/g TS, Glucotropaeolin 21,1mg/g TS) und *B. semperflorens* (Gesamtphenole 31mg/g TS) als ernährungsphysiologisch besonders wertvoll angesehen werden können. Eine Nutzungserweiterung von essbaren Blüten durch stressinduzierte Erhöhung bioaktiver Inhaltsstoffe ist anzunehmen.

Geschützter Anbau von Bitterkürbis (*Mormordica charantia*) – Vergleich verschiedener Genotypen

M. Böhme, S. Edenharter und I. Pinker
Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin,
Lentzeallee 75, 14195 Berlin,
michael.boehme@rz.hu-berlin.de

Mormordica charantia – auch Bitterkürbis oder Balsambirne genannt spielt in der Südostasiatischen Küche eine bedeutende Rolle und wird besonders wegen der Heilwirkung in vielen tropischen und subtropischen Ländern gern angebaut. Insbesondere sind positive Wirkungen gegen Diabetes II festgestellt worden. Dabei wurde ermittelt, dass die Anti-Amylase- und Anti-Glucosidase-Aktivität sehr vom Genotyp abhängig ist. In den Herkunftsländern erfolgt vorrangig eine Feldproduktion verschiedenster Genotypen.

Zur Kultivierung von Bitterkürbissen in Gewächshäusern mit modernen Anbausystemen, wie der hydroponischen Substratkultur, die hohe Erträge und eine hohe Qualität des Produktes ermöglichen, liegen kaum Erfahrungen vor. Insbesondere zu Anbauzeiträumen, Wachstumsmedien und der Kulturführung sind die Informationen unzureichend.

Es wurden vier Genotypen in einer hydroponischen Substratkultur in Steinwoll- und Kokosfasermatten angebaut. Wachstumsparameter, Nährstoffgehalte und der Wachstumsrhythmus waren zu untersuchen.

Alle vier Genotypen konnten erfolgreich kultiviert werden, wobei ein ganz klarer Einfluss des Genotyps auf den Ertrag festgestellt wurde. Erwartungsgemäß hatten die Sorten gegenüber den Landrassen einen höheren Ertrag. Die Landrassen wiesen aber höhere Gehalte an Magnesium, Kalium und Phosphor auf als die Sorten. Der Ertrag und der Mineralstoffgehalt wurden auch von dem Kultursubstrat beeinflusst. Bei der Kultivierung auf Steinwolle wurde eine größere Fruchtanzahl und –länge ermittelt. Die Früchte der auf Kokosfasermatten kultivierten Bitterkürbisse wiesen höhere Kaliumgehalte und Trockensubstanz auf.

Untersuchungen zum Wirkstoffgehalt sind geplant.

On-farm-Erhaltung genetischer Ressourcen: Kriterien für die Auswahl geeigneter Sorten am Beispiel Lactuca sativa

G. Lissek-Wolf[1], C. Lehmann[1], S. Huyskens-Keil[1] and R. Vögel[2]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin, gunilla.lissek-wolf@agrar.hu-berlin.de

[2]Landesumweltamt Brandenburg, Eberswalde und VERN e.V. (Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen in Brandenburg), D-16278 Angermünde/OT Greiffenberg

Die On-farm-Erhaltung ist eine besondere Form der In-situ-Erhaltung genetischer Ressourcen. Hierbei werden alte Kulturpflanzen wirtschaftlich genutzt und auf diese Weise erhalten. Bevor alte Sorten wieder auf den Markt gebracht werden, muss jedoch ihre Anbau- und Vermarktungseignung unter aktuellen Bedingungen geprüft werden. Deshalb wurde in einem Modell- und Demonstrationsvorhaben am Beispiel der gartenbaulichen Kultur Salat (*Lactuca sativa*) exemplarisch die Wiedereinführung alter Sorten am Markt erprobt. In einem Evaluierungsanbau wurden Genbank Akzessionen von *Lactuca sativa* geprüft. Der Anbau diente der Erfassung der geeigneten Anbauzeiträume, sowie der Anbau- und Ertragseigenschaften. Zur Unterstützung der Erarbeitung von Anbauempfehlungen wurden Laboruntersuchungen (Nitratgehalte, Lagerfähigkeit) durchgeführt. In Zusammenarbeit mit Erwerbsgärtnern in der Region Berlin und Brandenburg wurden die Anbaueignung unter Praxisbedingungen und der Verkaufserfolg geprüft. Ziel war es, geeignete Sorten für die On-farm-Erhaltung zu identifizieren und Saatgut über den VERN e.V. verfügbar zu machen. Auf Grundlage der erfassten Daten konnten detaillierte Sortenbeschreibungen von den bisher nicht aktuell beschriebenen Sorten angefertigt werden. Kriterien für die wirtschaftliche Nutzung sind die späte Schossneigung, das Ertragspotential, die geringe Krankheits-/Schädlingsanfälligkeit und die Lagerfähigkeit. Die wichtigsten Kriterien für einen erfolgreichen Verkauf in der Großstadt Berlin waren das außergewöhnliche Erscheinungsbild, ein ungewöhnlicher Geschmack oder ein besonderer Sortenname. Anhand der Bewertung durch die Betriebe lassen sich die Sorten in drei Kategorien einordnen: generell gut geeignete Sorten, ungeeignete Sorten, sowie unterschiedlich bewertete Sorten. Es gab Sorten, die als ungeeignet bewertet wurden, wie der 'Hohlblättrige Butter' wegen zu schnellen Schossens und der 'Frühe Gelbe Krausblättrige', der zu zarte Blätter hatte, was zu Problemen bei der Lagerung führte. Andere Sorten wurden unterschiedlich bewertet. Z.B. war die 'Goldforelle' einigen Betrieben zu klein, andere bewerteten sie – wegen der gesprenkelten Blattfärbung – als einen sehr attraktiven Blickfang für Ihre Kunden.

Förderung der Nutzungsvielfalt durch den Anbau von Stängelsalat (*Lactuca sativa* var. *angustana*)

T. Kabakeris, G. Lissek-Wolf, C. Lehmann und S. Huyskens-Keil
Institut für Gartenbauwissenschaften, AG Produktqualität/Qualitätssicherung, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
theresa.kabakeris@student.hu-berlin.de

Im Zuge der Intensivierung der Landnutzung hat sich das Spektrum genutzter Kulturarten stark verringert. In China herrscht jedoch nach wie vor die größte Gemüsevielfalt weltweit, dort werden mehr als 170 Gemüsearten angebaut. Deutschland hat sich als Vertragsstaat des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) dazu verpflichtet, die Biodiversität in der Agrarlandschaft zu fördern. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, das Potential von wenig bekannten Gemüsepflanzen zu untersuchen. Der in China weit verbreitete Stängelsalat (*Lactuca sativa* var. *angustana*) ist eine Salatvarietät mit einer verdickte Sprossachse, die sowohl roh als auch gekocht verzehrt werden kann. Durch diese Vielseitigkeit eignet sich der Stängelsalat gut für Untersuchungen zur Förderung der Nutzungsvielfalt.

In einem Freilandversuch wurden die Anbaueignung, die Qualität und das Vermarktungspotential von vier Stängelsalatsorten untersucht. Der Nitratgehalt wurde mithilfe einer Nitratelektrode bestimmt, der Phenolgehalt wurde spektralphotometrisch gemessen und der Ballaststoffgehalt wurde mittels Fibertec-System untersucht. Es fanden sensorische Tests von rohem und gekochtem (3 min bei 100°C) Stängelsalat durch ein Verbraucherpanel statt. Das Vermarktungspotential von Stängelsalat wurde anhand von Probevermarktungen und Konsumentenbefragungen in 13 Filialen einer Naturkosthandelskette und 2 Filialen eines Asia-Marktes untersucht. Das Vermarktungsgewicht der Stängelsalatsorten lag zwischen 65,87 und 103,65 g je Einzelpflanze und der Stängeldurchmesser zwischen 2,70 und 3,02 cm. Die Nitratgehalte der Sorten waren niedrig (57,87 bis 87,18 mg / kg FM). Die Gesamtphenolgehalte lagen in der Größenordnung von 13,17 bis 18,61 mg / 100 g FM und waren somit niedriger als Vergleichswerte anderer Salate. Sowohl die Ligningehalte (0,09 bis 0,25 g / 100 g FM) als auch die Cellulosegehalte (0,48 bis 0,89 g / 100 g FM) der Stängelsalatsorten entsprachen denen anderer Salate. Die leichte Bitterkeit der vier Sorten im rohen Zustand verschwand beim Kochen völlig. Für eine erfolgreiche Markteinführung von Stängelsalat im Naturkosthandel ist ein umfangreiches Marketingkonzept unverzichtbar, während der Verkauf im Asia-Markt durch den höheren Bekanntheitsgrad in diesem Kundenkreis gewährleistet ist.

Untersuchungen zur Inkulturnahme von Oregano (*Origanum vulgare* L.)

F. Kanso[1], J. Pfenning[1], G. Kleemann[1], W. Claupein[2] u. H.-P. Liebig[1]

[1]Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Universität Hohenheim,
Emil-Wolff-Str. 25, D-70599 Stuttgart, f-kanso@uni-hohenheim.de

[2]Institut für Pflanzenbau und Grünland, Universität Hohenheim,
Fruwirthstr. 23, D-70599 Stuttgart

Oregano (*Origanum vulgare* L.) ist im Mittelmeerraum beheimatet und wird seit jeher als Arznei- und Gewürzpflanze verwendet. Die Blätter enthalten etherische Öle mit den Hauptkomponenten Carvacrol und Thymol, die Oregano das typisch würzige Aroma verleihen. Für den kommerziellen Handel sind bislang hauptsächlich die Wildsammlungen von Bedeutung. Bei der derzeit steigenden Nachfrage besteht die Gefahr der Übernutzung und der genetischen Erosion von Oregano. Die Inkulturnahme von Oregano ist eine Möglichkeit die Ausbeutung der Wildbestände aufzuhalten. Hierfür wurden unter Versuchbedingungen die Reaktionen auf Temperatur und Wasserangebot von sechs Oreganoarten, -sorten, -herkünften: 1. 'Carva', *O. vulgare* L. ssp. *viridulum* x *O. vulgare* L. ssp. *hirtum* (Delley, Schweiz) 2. Oregano (GHG Saaten) 3. Dost, *O. vulgare* L. (Pharmasaat) 4. Pizzadost, O. *heracleoticum* L. 5. Za'atar-syrisch (rare plants) 6. Zata'atar Bablieh (Wildsammlung aus Bablieh, Libanon) untersucht. Die Oreganopflanzen wurden bei 24 °C, bei 18 °C und unter Freilandbedingungen mit optimalem (80-100% Feldkapazität) und reduziertem (40-50% Feldkapazität) Wasserangebot in Töpfen kultiviert. Wuchshöhe, Ertragsparameter, Gesamtertrag und marktfähiger Ertrag der Pflanzen wurden erfasst und Qualitätsparameter - Konzentration und Zusammensetzung der ätherischen Öle – bestimmt.

Die Art *Origanum vulgare* L ('Dost', 'GHG-Oregano') und die Hybridsorte 'Carva' bildeten die signifikant höchsten Gesamterträge (Blätter und Blattstiele), niedrigster Gesamtertrag war bei 'Pizzadost' zu verzeichnen. Die Pflanzen dieser Sorte zeigten die relativ niedrigste Wuchshöhe. Höchster Wuchs und höchster Ölgehalt war in getrockneten Blattproben von 'Za´atar-Bablieh' zu messen. Vergleichsweise niedrigster Ölgehalt wurde in Blattproben von 'Dost' und von 'GHG-Oregano' bestimmt. Tendenziell wirken sich höhere Temperatur und Wasserangebot bei den sechs untersuchten Arten/Sorten/Herkünfte positiv auf die erfassten Ertragsparameter aus. Dies gilt nicht für den Anteil der etherischen Öle an Carvacrol und Thymol und ist ein wichtiger Faktor für die Qualität von Oregano im Anbau.

Einfluss differenzierter Selenversorgung und Stickstoffversorgung auf die Selenaufnahme und den Stickstoffhaushalt von Kopfsalat

M. Jeschke[1], D. Blankenburg[1] und H. Becker[2]

[1] Fachhochschule Erfurt, Fachrichtung Gartenbau, Leipziger Str. 77, 99085 Erfurt

[2] Vereinigte Kreidewerke Dammann KG, Hildesheimer Str. 3, 31185 Söhlde

(micha.jot@gmx.de)

Selen ist ein essenzielles Spurenelement für den Menschen. Die Angaben für die empfohlene tägliche Versorgung schwanken zwischen 30 und 400 µg Se. Die tatsächliche Aufnahme über die Ernährung liegt am unteren Ende dieses Bereiches, so dass von Selenmangelversorgung auszugehen ist. Diese begründet sich vor allem in geringen Selengehalten von pflanzlichen Nahrungsmitteln, die auf selenarmen Böden angebaut werden. Durch Gabe selenhaltiger Düngemittel konnte in mehreren Untersuchungen nachgewiesen werden, dass eine Erhöhung der Selengehalte in verschiedenen Pflanzenarten möglich ist.

An Gemüsekulturen fanden dagegen bisher nur wenige Forschungen statt. In drei an der FH Erfurt durchgeführten Gefäßversuchen wurde der Einfluss differenzierter Selenversorgung bei Kopfsalat und deren Auswirkung auf den Stickstoffhaushalt untersucht. Dabei diente als Selenquelle Selcote® Ultra, dass zum Ansatz dem Substrat beigemischt wurde. Es wurden vier Se-Stufen; 0, 0,2, 1, 5 mg Selen/Topf und drei N-Düngungsstufen; 300, 600, 900 mg N/Topf gewählt. Neben Selen wurden die Pflanzengehalte an $N_{t.}$, Methionin und Cystin und die Erträge ermittelt. Im Substrat wurden ebenfalls die zurückbleibenden N- und Se-Mengen bestimmt. In allen drei Ansätzen konnte durch eine gestaffelte Selendüngung über die Wurzeln eine proportionale und starke Zunahme der Selengehalte im Kopfsalat festgestellt werden. Eine Störung des Stickstoffhaushaltes und eine Ertragsbeeinflussung traten auch bei höchsten Selengaben nicht auf. Die Se-Gehalte stiegen dabei von rund 0,3 mg Se/kg i.d.TM in den selenungedüngten Varianten, über 1-5 mg Se/kg i.d.TM in den praxisrelevanten Varianten auf bis zu 60 mg Se/kg i.d.TM in den sehr hohen Selen-Aufdüngungen! Von den Ergebnissen sind Selen-Düngungsempfehlungen abzuleiten. So können für die Produktion im Substrat 0,13 mg Se/Pflanze und im Freiland 10 g Se/ha als Orientierungswerte dienen, um die Selenmengen im Se-ungedüngten Salat von 1 µg/100g FM auf ernährungsphysiologisch relevante Mengen von 5-15 µg/100g FM zu erhöhen. Die Ergebnisse zeigen, dass Kopfsalat im Vergleich zu anderen Kulturen bestens geeignet ist, erhebliche Selenmengen darin anzureichern, um damit die menschlichen Selen-Aufnahmemengen deutlich zu erhöhen.

Möglichkeiten zur schnellen Vor-Ort-Bestimmung des Mineralstickstoffs im Boden durch ein vereinfachtes Extraktionsverfahren und die Nutzung von gerätegestützten N_{min}-Schnelltestsystemen

D. Lohr, H. Konnemann, A. Bucher und E. Meinken
Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan, Am Staudengarten 14, D-85354 Freising
dieter.lohr@fh-weihenstephan.de

Für eine den Maßstäben der guten fachlichen Praxis entsprechende Stickstoffdüngung ist die Messung des N_{min}-Vorrats im Boden unerlässlich. Allerdings ist der Aufwand, insbesondere durch die notwendige Kühlung der Proben von der Entnahme auf dem Feld bis zur Extraktion im Labor, sehr hoch. Mit einer Vor-Ort-Bestimmung kann er verringert werden. Hierfür muss aber zum einen ein geeignetes Extraktionsverfahren entwickelt werden, das vergleichbare Werte wie die Standardextraktionsmethode (0,0125 m $CaCl_2$, Extraktionsverhältnis 1+4 (m+V), maschinelle Schüttlung für 60 min) liefert. Zum zweiten ist zu klären, ob für die Endbestimmung Schnelltestsysteme mit einer ausreichenden Genauigkeit zur Verfügung stehen.

Die Untersuchung umfasste zehn Gartenböden. Zur Entwicklung einer einfachen Extraktionsmethode wurde die Standardmethode schrittweise verändert: statt der $CaCl_2$-Lösung wurde vollentsalztes Wasser als Extraktionsmittel verwendet, das Extraktionsverhältnis wurde von 1+4 auf 1+1 eingeengt und die Schüttlung auf fünf Minuten per Hand reduziert. Die N_{min}-Bestimmung in den Extrakten erfolgte mit einem Continuous Flow Analyzer.

Im Rahmen der Prüfung von gerätegestützten Schnelltestsystemen wurden drei Geräte (Nitracheck, ROEasy®, RQFlex®) verglichen. Bei allen handelt es sich um Handphotometer zur Nitrat-Bestimmung anhand der Farbintensität eines chemikaliengetränkten Teststäbchens. Als Referenzwert für die Beurteilung der Genauigkeit diente die Bestimmung mittels CFA.

Hinsichtlich der Extraktionsmethode ergab sich eine sehr hohe Übereinstimmung zwischen dem gemessenen Stickstoffgehalt bei der Standardextraktion und dem der vereinfachten Verfahren (R^2 = 0,97 bis 0,99). Bei den gerätegestützten Schnelltestsystemen lag die Genauigkeit im Vergleich zur Referenzmethode (CFA) unabhängig vom verwandten Extraktionsverfahren ebenfalls sehr hoch (R^2 = 0,79 bis 0,89). Bezogen auf die Fläche war die Abweichung des Stickstoffgehaltes mit maximal 14 kg N/ha in einem für die N-Düngung akzeptablen Bereich.

Die Versuche zeigen, dass eine Vor-Ort-Bestimmung des Mineralstickstoffs mittels eines vereinfachten Extraktionsverfahrens und gerätegestützter Schnelltestsystem in ausreichender Genauigkeit möglich ist (wenn der Boden keine nennenswerte Menge Ammonium-N enthält).

Einsatz organischer Reststoffe für die Düngung von Gemüse

M. Böhme[1] und S. Herfort[2]

[1]Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin,
Lentzeallee 75, 14195 Berlin, michael.boehme@rz.hu-berlin.de

[2]An-Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin,
Invalidenstrasse 42, 10115 Berlin, susanne.herfort@agrar.hu-berlin.de

In der Landwirtschaft, Lebensmittelindustrie und verarbeitenden Industrie fallen häufig Reststoffe an, die durchaus als Düngemittel oder Substrate in den Kreislauf zurückgeführt werden können. Bekannt sind die Verwendung von Holzfasern, Kakaoschalen und Melasse als Substratbestandteile oder zum Mulchen. Durch den Anfall größerer Mengen an ungereinigter Schafwolle ergab sich die Notwendigkeit einer Verwertung. Versuche zur Nutzung als Substratmatten in Gewächshäusern waren erfolgreich. Organische Dünger stehen insbesondere für den ökologischen Gemüseanbau nicht ausreichend zur Verfügung, deshalb kam es zu dem Gedanken den Reststoff Schafwolle in Form von Pellets zur Düngung einzusetzen.

Es erfolgte eine vergleichende Untersuchung der Wirkung von organischen Düngern, wie Lupinenschrot, Rizinusschrot, Schafwollpellets und mineralischer Düngung bei einem Freilandanbau von Kohlrabi und Eissalat.

Es hat sich gezeigt, dass der Einsatz von organischen und mineralischen Düngemitteln für den Kohlrabianbau gleichermaßen geeignet ist, wobei höhere Erträge (dafür aber auch ein höherer Anteil nicht vermarktungsfähiger Kohlrabi) mit dem Einsatz des mineralischen Düngemittels Kalkammonsalpeter erzielt wurden. Es gab jedoch keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Erntemasse und des Durchmessers der Kohlrabiknollen im Vergleich zu den organisch gedüngten Varianten. Es wurde deutlich, dass in dem Vergleich mit anderen organischen Düngemitteln, die Schafwoll-Pellets für Kohlrabi eine ähnliche Düngewirkung haben. Auch für die Kultivierung von Eissalat erwies sich die Düngung mit Schafwoll-Pellets als geeignet.

Der Einsatz von Schafwoll-Pellets kann aufgrund der Versuchsergebnisse für den Einsatz im ökologischen Freilandgemüsebau empfohlen werden.

Abbaubarkeit von ^{14}C-markierten Hüllmaterialien für Düngemittel im Bodentest

A.H. Wissemeier[1], R. Schlecker[2], E. Knoch[3] & R. Hähndel[1]
[1]BASF Agrarzentrum, 67117 Limburgerhof, [2]BASF SE, Isotopenlabor, 67056 Ludwigshafen
[3]SGS Institut Fresenius, 65232 Taunusstein
alexander.wissemeier@basf.com

Ein umhülltes Düngemittel ist ein Düngemitteltyp „zum Zweck einer gesteuerten Nährstoffreisetzung“ (DüMV). Das Hüllmaterial stellt dabei eine physikalische Barriere für die Nährstoffdiffusion dar, die für bis zu 12 Monate aufrecht erhalten werden muss. Voraussetzung hierfür ist die Integrität der Hülle über diesen Zeitraum. Hüllmaterial, das den Anforderungen monatelanger Integrität in Böden standhält und anderseits Vorgaben biologischer Abbaubarkeit gerecht wird, bedarf daher einer Optimierung konträrer Materialeigenschaften. Zielgröße des Abbaus polymerer organischer Hüllen ist deren Mineralisation zu CO_2.

Nach umfangreichen verarbeitungstechnologischen und pflanzenbaulichen Prüfungen erwiesen sich besondere Polyester- (PES) und Polyurethan-Zubereitungen (PUR) als geeignete Hüllmaterialien. Daraufhin wurde die C-Mineralisation nach ^{14}C-Markierung der Monomere (^{14}C-Hexandiol, ^{14}C-Adipinsäure, ^{14}C-Isophorondiisocyanat, ^{14}C-Isophthalsäure, ^{14}C-Dimethylpropandiol, ^{14}C-Dimethylterephthalat) sowie der PES- und PUR-Polymere untersucht, bei denen jeweils nur ein Ausgangsmonomer ^{14}C-markiert vorlag. Somit konnte neben der Gesamtmineralisation auch die Mineralisation einzelner Bindungstypen ermittelt werden. Versuchsdurchführung und -design orientierten sich an einschlägigen Richtlinien. Es konnte gezeigt werden, dass die ^{14}C-markierten Monomere unter aeroben Bedingungen im Boden nach 190 Tagen zu ca. 70 %, nach 600 Tagen zu fast 80 % netto mineralisierten.

Die Studien mit den unterschiedlich markierten PES- bzw. PUR-Polymerdispersionen dauerten 728 bzw. 741 Tage. Nach den ca. zwei Jahren kontinuierlicher Beprobung verlief die C-Mineralisation ohne erkennbare Sättigung für alle einzelmarkierten Polymere. Im Mittel über die Markierungen ließen sich Netto-Mineralisationsraten pro Jahr von 3,6 % für PES und von 8,1 % für PUR ermitteln. Nach Zugabe einer Lipase aus dem Bakterium *Burkholderia* kam es zu einem steilen Anstieg der C-Mineralisation bei PES und PUR (PES 6,4 %, PUR 6,9 % pro Monat). Die verwendete Lipase zeigte keine Wirkung auf Urethan-Bindungen.

Aus den Untersuchungen geht unter anderem hervor, dass für die Entwicklung biologisch abbaubarer Düngemittelumhüllungen Inkubationsstudien über Jahre hinweg nötig sind.

Die Untersuchungen wurden vom BMBF (Förderzeichen 0339812/6) finanziell unterstützt.

Stickstoffgehalte gemüsebaulich genutzter Böden in Wasserschutzgebieten Baden-Württembergs - Aussagekraft der SchALVO Herbstkontrollaktion

K. Rather

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Diebsweg 2, D-69123 Heidelberg

Karin.Rather@lvg.bwl.de

In Baden-Württemberg wurde 1988 zur Emissionsbegrenzung aus landwirtschaftlichen Quellen die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) in Wasserschutzgebieten eingeführt. Mit der zweiten SchALVO-Novellierung 2001 werden die Wasserschutzgebiete mit 373.500 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche in Abhängigkeit von der Nitratkonzentration des Grundwassers oder seiner zeitlichen Entwicklung in drei Kategorien eingestuft: So gelten in Nitratproblem- (> 35 mg NO_3/L, Flächenanteil 22%) und Nitratsanierungsgebieten (>50 mg NO_3/L, Flächenanteil 6%) jeweils spezielle Bewirtschaftungsauflagen für landwirtschaftliche und gartenbauliche Kulturen. In Normalgebieten (<25 mg NO_3/L, Flächenanteil 72%) dagegen sind die Einschränkungen der früheren SchALVO entfallen, neben allgemeinen Schutzbestimmungen gelten Düngeverordnung und Pflanzenschutzgesetz. Damit wurden die Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten mit hohen Nitratbelastungen des Grundwassers erheblich verstärkt. Um den Erfolg der Wasserschutzmaßnahmen zu kontrollieren werden jährlich landesweit in Problem- und Sanierungsgebieten vom 15.10. bis 15.11. Bodenproben im Gesamtprofil 0-90 cm als Index für das Auswaschungspotenzial gezogen und auf Nitratstickstoff (Nitrat-N) untersucht. Die Einhaltung eines Überwachungswertes von 45 kg N/ha entscheidet über Sanktionen und Ausgleichsleistungen. Das Nitrat-N Niveau in 0-90 cm im Gartenbau konnte von mehr als 100 kg N/ha (1988 bis 1991) durch Veränderung der Düngepraxis auf 50 bis 70 kg N/ha ab Mitte 1990 gesenkt werden. Die sehr kulturspezifischen Auflagen der SchALVO Novelle 2001 reduzierten zunächst nicht die Nitrat-N Werte im Gemüsebau, diese bewegen sich seit 2004 auf ähnlichem Niveau wie vor der Novelle. Eine Auswertung der Herbstkontrolldaten ab 2001 erfolgt für die Sparte Gemüse verfeinert nach einzelnen Kulturen. Dabei wird die Variabilität der Nitrat-N Gehalte anhand verschiedener Einflussgrößen wie z.B. Hauptfrucht, Pflanzenbestand bei Probenahme, Bodenart, Witterung beurteilt. Die Herbst Nitrat-N Werte sind eine Momentaufnahme geprägt u.a. von der bewirtschaftungsbedingten Vorgeschichte der Flächen. Die Aussagekraft und Leistungsfähigkeit der SchALVO Herbstkontrollaktion als Emissionskontrollinstrument im Gemüsebau wird diskutiert.

Wasserbedarf von Bundzwiebeln

P.-J. Paschold und N. Mayer
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau
von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
Paschold@fa-gm.de

Für das Steuern der Bewässerung von Bundzwiebeln auf Basis der klimatischen Wasserbilanz liegen bisher in der Literatur keine crop-koeffizienten (kc-Werte) vor. Um diese zu bestimmen, wurden Bundzwiebeln 'Feast' (Enza) 2007 und 2008 in wägbaren Lysimetern ausgesät. Die Bodenfeuchte wurde 2007 bei drei Varianten in den Bereichen 60-90 %, 40-70 % oder 20-50 % nWK (nutzbare Wasserkapazität) gesteuert. In unbewachsenen Behältern einer 4. Variante (60-90 % nWK) wurde die Evaporation bestimmt. Ausgehend von den Ergebnissen von 2007 wurde 2008 auf die Variante 20-50 % nWK verzichtet, dafür die Variante 50-80 % nWK untersucht. Fahrbare Überdachungen hielten Regen ab. Gewogen wurde nach dem Auflaufen bis zu dreimal pro Woche, bewässert über Tropfschläuche, wenn das Behältergewicht den variantenspezifischen Schwellenwert unterschritt. Die aktuelle Verdunstung errechnete sich aus den Gewichtsdifferenzen, den Bewässerungs- und den Sickerwassermengen. Die Bundzwiebeln verbrauchten 2007 in Lysimetern in Abhängigkeit von der Wasserversorgungsstufe zwischen 140 mm und 340 mm Wasser. Mit zunehmender Wasserversorgung stieg der Frischmasseertrag von 2,1 auf 5,9 kg/m^2, die Pflanzenlänge von 34 auf 52 cm, die Schaftlänge von 11 auf 16 cm und der Schaftdurchmesser von 9 auf 12 mm. Der Transpirationskoeffizient erhöhte sich von 510 auf 550 L je kg Trockenmasse. Die Vegetationszeit betrug 166 Tage. 2008 bestätigten sich die Ergebnisse von 2007.

Die kc-Werte ergeben sich aus dem Verhältnis der aktuellen Verdunstung der Variante 60-90 % nWK zur potentiellen Verdunstung nach PENMAN, welche vom Deutschen Wetterdienst in Geisenheim ermittelt wurde.

Die Blattzahl ist ein einfach zu erfassendes Merkmal, um die Entwicklungsstadien der Bundzwiebeln zu definieren. Die Entwicklungszeit der Bundzwiebeln wurde für die Berechnung der klimatischen Wasserbilanz nach der Geisenheimer Methode in drei Stadien unterteilt, für die folgende kc-Werte zur Bewässerungssteuerung empfohlen werden:

1. ab Auflaufen: 0,5 2. ab vier Blätter: 0,7 3. ab sechs Blätter: 1,2

Eine Überprüfung der Ergebnisse unter Feldbedingungen ist vorgesehen.

Einfluss von Partial-Rootzone-Drying-Bewässerung (PRD) auf Tomatenertrag und Versalzungsgefahr

A. Samak und T. Rath

Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Biosystem- und Gartenbautechnik, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover.

samak@bgt.uni-hannover.de

Einleitung

Durch den Einfluss von wassersparender Bewässerung gehen weltweit erhebliche Anteile von Kulturflächen durch Versalzung verloren. Als eine mögliche wassersparende Bewässerung hat sich das partial-root-drying-Verfahren (PRD) herausgestellt, bei dem die Pflanzen/Wurzeln wechselseitig bewässert werden. Trotz vorliegender Arbeiten ist dabei nicht klar, inwiefern Erträge durch dieses Bewässerungsverfahren beeinflusst werden, da zwischen PRD-Effekt und Wassermangeleffekt nur schwer unterschieden werden kann. Der Einfluss auf eine etwaige Verringerung der Versalzungsgefahr von Böden wurde bisher ebenfalls noch nicht systematisch untersucht.

Material und Methoden

Zur Bewertung des PRD-Verfahrens gegenüber der konventionellen Bewässerung hinsichtlich Ertrag und Versalzung wurden Großcontainerversuche mit Tomaten im Gewächshaus durchgeführt. Wassergehalte wurden laufend durch FDR-Sonden und Feuchtestabsensoren gemessen. Zur Bewertung der Salzverlagerung wurden Tracersalze zugegeben, deren Verlagerungsprofile anhand von räumlich aufgelösten Bodenanalysen bestimmt wurden.

Ergebnisse

Der Vergleich zwischen PRD und konventioneller Methode zeigte beim PRD eine stärkere Verlagerung des Tracer-Salzes in tiefere Bodenschichten als bei konventioneller Bewässerung. Da in beiden Varianten die gleichen Wassermengen zur Bewässerung ausgebracht wurden und die erzielten Erträge vergleichbar waren, zeigen die Ergebnisse, dass durch PRD-Bewässerung Versalzungsgefahren in ariden oder semiariden Gebieten verringert werden können.

Analyse pflanzlicher Inhaltsstoffe und weiterer Parameter im Spargelkraut - Eignung zur frühzeitigen Trockenstresserkennung

H. Jordans[1], M. Schmitz-Eiberger[1], P.-J. Paschold[2] und G. Noga[1]

[1]Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES)

- Gartenbauwissenschaft -, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn

hjordans@uni-bonn.de

[2]Forschungsanstalt Geisenheim - Fachgebiet Gemüsebau,

Von Lade Str. 1, D-65366 Geisenheim

Muster, Intensität und Extreme von Niederschlagsereignissen werden in Zukunft mit hoher Wahrscheinlichkeit zunehmen, dies beinhaltet auch die Tendenz zur Sommertrockenheit (IPCC, 2007). Zur Absicherung hoher Erträge und Qualitäten der eigentlich trockenstresstoleranten Kulturpflanze Spargel, ist eine frühzeitige Erfassung des beginnenden Trockenstress unerlässlich und eine optimale Wasserversorgung in jedem Falle erforderlich. Visuell nicht sichtbare Reaktionsketten und Mechanismen vollziehen sich bereits in einem frühen Stadium des Wassermangels in der Pflanze. Einige dieser nicht sichtbaren physiologischen Veränderungen können analytisch erfasst werden und waren Gegenstand der Untersuchungen (z.B. Chlorophyllgehalt, antioxidatives Potential, RWC, Prolingehalt). Die Untersuchungen wurden in einem Gefäßversuch im Gewächshaus sowie in einem Freilandversuch, jeweils mit einer bewässerten und einer unbewässerten Variante, durchgeführt. Bei beiden Varianten wurden die laboranalytischen Messungen an voll ausgebildeten, abgetrennten Seitentrieben 2. Ordnung der Sorte *Gijnlim* durchgeführt.

Erste Ergebnisse festigen die Annahme, dass Veränderungen in der Variante mit Trockenstress gegenüber der normal bewässerten Variante auftreten. Der Prolingehalt in der Trockenstressvariante war signifikant erhöht. Dies traf insbesondere für die Gefäßversuche, die unter kontrollierten Bedingungen geführt wurden, zu. Das antioxidative Potential hingegen zeigte diesen Trend nicht. Für die Zukunft wären weitere grundlegende Untersuchungen, bezüglich ausgewiesener Parameter sowie der Herleitung entsprechender Schwellenwerte, eine Herausforderung, um die Bestandesführung im Spargelbau zu optimieren.

Untersuchungen zum Pflanzenhormon Ethylen in verschiedenen Stresssituationen

S.Seidel[1], F.-G. Schröder[2] und D. Brohm[2]

[1]Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH), Pillnitzer Platz 2, D-01326 Pillnitz

seidelsusan@gmail.com

[2]Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH), Pillnitzer Platz 2, D-01326 Pillnitz

Die Abgabe von Ethylen ist bei Pflanzen ein Zeichen von Stress. Durch die Messung von Ethylenemissionen ist es möglich, Stress frühzeitig zu erkennen, diesem entgegenzuwirken und so Ertragseinbußen zu vermeiden. Die bisherigen Methoden zur Ermittlung von Ethylenemissionen stützen sich hauptsächlich auf die Nutzung der Gaschromatographie, welche durch einen hohen Aufwand gekennzeichnet ist.

Mittels eines neuen Messgerätes, des MacView® Ethylene Analyser, ist eine Messung der Ethylenkonzentration direkt in der Umgebung der Pflanze bzw. in deren Substrat möglich. Die Werteermittlung erfolgt kontinuierlich und lässt die Entwicklung von Konzentrationsverläufen zu.

Die Versuche beschäftigten sich mit den aus Stress resultierenden Ethylenemissionen, deren absolute Werte und zeitliches Auftreten. Ziel der Untersuchung war die Entwicklung charakteristischer Ethylenverläufe in verschiedenen Stressreaktionen.

Erste Versuche erfolgten durch die Untersuchungen von Blättern der Gemüsekulturen Gurke (*Cucumis sativus*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*) und Paprika (*Capsicum annum*) unmittelbar nach dem Schnitt. Bei allen drei Kulturen war ein Peak der Ethylenkonzentration nach 2 Stunden zu verzeichnen.

Aufbauend auf diese Ergebnisse schlossen sich weitere Untersuchungen der Bestands- und Substratluft der genannten Kulturen an. Dabei konnte ein eindeutiger Einfluss der CO_2-Konzentration auf die Ethylensynthese bestätigt werden. Unterschiede ergaben sich dabei in der Zeit, welche zwischen dem Anliegen erhöhter CO_2-Konzentrationen und der daraus resultierenden Ethylenemission vergeht. Durch die Ermittlung dieser Reaktionszeiten wurde der Stressreaktion ein zeitlicher Rahmen gegeben. Des Weiteren zeigten sich Unterschiede in der Menge der gemessenen Ethylenemission.

Der MacView® Ethylene Analyser ist zur Messung von Ethylenkonzentrationen durchaus geeignet. Um charakteristische Ethylenverläufe zu entwickeln ist die Zeitdauer zur Bestimmung der Ethylenkonzentrationen aber zu groß.

A framework for three-dimensional modelling of salt stress effects on the tomato canopy development

N. T. M. Nguyet, K. Kahlen and H. Stützel
Leibniz Universität Hannover, Institute of Biological Production System
Vegetable Systems Modelling, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover
nguyet@gem.uni-hannover.de

Salt stress causes important morphological changes on tomatoes which have big impacts on light interception and utilization for dry mater production and yield formation. No holistic description exists on morphological changes due to salt stress on plant productivity. It is therefore important to include form and structure information of organs into the model in order to develop an integrated understanding of salinity-induced morphological alterations significant for the tomato productivity.

An architectural model of tomato growing under salt stress will be conceptualized using Lindenmayer systems (L-systems) formalism. Plant development will be modelled as an integration of organ appearance, expansion, senescence as well as geometrical details such as 3-D organ positioning, orientation and shape. Each of these events will be modelled depending on salinity, temperature, vapour pressure deficit or light. The effects of these environmental factors on canopy development will be investigated in five experiments, four of which will be used for model parameterisation and one for model evaluation.

The model will serve as a research tool in computer simulations in order to generate hypothetical statements describing the behaviour of the plant under different environmental scenarios.

INCUBATION PHASE AND CHANGES IN THE SUBSTRATE IN SHII-TAKE CULTIVATION

E. Vasylenko and M. Böhme
Humboldt University of Berlin, Department of Horticultural Plant Systems
Lentzeallee 75, 14195, Berlin,
elena_vasylenko@hotmail.com

Shii-take (Lentinula edodes (Berg.) is well-known as food and as an important compound of phytotherapy. It is the 2nd cultivated mushroom in the world (25%) after champignon (32%).
In Europe intensive production of shii-take is made on saw dust based substrate. The period between inoculation of substrate till harvest (incubation phase) is the longest period in shii-take cultivation and effects the shii-take cycles. This period can last from 60 till 180 days and determinates the yield. Detailed investigation of incubation period can be useful for optimisation of substrate and strain choice, regime of maturation. The aim is to reduce spending of shii-take cultivation and improve their yield in quality and quantity.

1. The dynamics of physical (weight, height) and chemical (pH, electrical conductivity, dry matter, C:N ratio) changes was evaluated. Process of substrate decomposition was measured separately in upper part of the block (where mycelium was inoculated), middle part and in the bottom. Initial demolition in the upper third of the substrate is clear to register in 7 days after inoculation, however in bottom part the changes appears in appx. 50 days.
2. Two strains (3715 and 3782, Mycelia, Belgium) were compared with a goal to determine the optimal duration of incubation (in the time frames from 90 till 180 days) for every strain. Strain 3782 decomposed substrate faster, than 3715. The highest yield for the strain 3782 was recorded after 120-150 days of incubation and for strain 3715 after 180 days. Shorten of incubation leads to significant reduction of yield in quality and quantity, as well as to prolongation of harvesting time on appx. 7 days (from standart harvest duration 3 days it lasts up to 10 days).
3. The effect of external abiotic factor (higher air temperature) during maturation was studied. The temperature was increased from 24°C to 27 and 30°C for upto 24 days. Higher temperatures reduced the yield considerably, especially if the were applied for 17 and 24 days.

Einfluss verschiedener Gewächshaus-Eindeckmaterialien auf Wachstum und Bildung von Inhaltsstoffen bei Salatjungpflanzen

M. Buck, Judit Pfenning[1], M. Ernst[3], N. Merkt[2] und H.-P. Liebig[1]
Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, FG Gemüsebau[1], FG Weinbau[2],
Staatsschule für Gartenbau[3], Universität Hohenheim
MichaelWBuck@web.de

UV-B-Strahlung kann Morphologie und Wachstumsrate von Pflanzen beeinflussen und sorgt für die Aktivierung vielfältiger Schutzmechanismen, wie die Bildung gesundheitsfördernder Inhaltsstoffe. Mithilfe dieser Reaktionen kann man kompakte und an UV-B-Strahlung adaptierte Jungpflanzen kultivieren damit das Auspflanzen ins Freiland weitgehend ohne „Wachstumsschock“ erfolgt. Die Anzucht von Pflanzen unter UV-B-durchlässigen Folien wie F-Clean-Folie von Asahi Glass Co. kann diese Wirkung erzielen. Die Auswirkungen der verschiedenen Eindeckfolien (SunEVA-, F-Clean- und Luftpolsterfolie) auf Wachstum und Entwicklung von Salatjungpflanzen, *Lactuca sativa* var. *capitata*, wurden untersucht. Dazu wurden Pflanzen einer grünblättrigen Sorte `Alanis´ und einer rotblättrigen Sorte `Amphore´ kultiviert. Als Materialeigenschaften der Folien wurden UV-B-Durchlässigkeit der Folien, Temperatur- und relative Luftfeuchtigkeit sowie dazugehörende Minimum-, Maximum- und Mittelwerte in einer Folientunnelanlage gemessen. An den Salatjungpflanzen wurden Blattanzahl, -länge, -breite, -fläche, -gewicht, Frisch- und Trockengewicht erfasst. In gefriergetrocknetem Blattprobenmaterial wurden der Gehalt an methanolextrahierbaren Pigmenten und das antioxidative Potential bestimmt. Der Gehalt an methanolextrahierbaren Pigmenten im Blattprobenmaterial von `Amphore´ war bei Kultivierung unter F-Clean-Folie deutlich höher als unter SunEVA-Folie und unter Luftpolsterfolie, jedoch niedriger als im Freiland. Beim Vergleich des wasserlöslichen antioxidativen Potentials, bezogen auf Trockenmasse, wurden Werte vergleichbar mit der Kultivierung im Freiland gemessen. Das Blattgewicht lag bei Anzucht unter F-Clean-Folie signifikant unter denjenigen der anderen Folien, jedoch über den Freilandpflanzen. Die Jungpflanzen der Sorten `Alanis´ und `Amphore´ unter der F-Clean-Folie zeigten über den gesamten Messzeitraum eine deutlich höhere Blattanzahl als Pflanzen, die unter Luftpolsterfolie kultiviert wurden. Bei der Sorte `Amphore´ war zur SunEVA-Folie kein deutlicher Unterschied zu verzeichnen. Anzucht unter F-Clean-Folie bewirkte bei Sorte `Amphore´ die Bildung signifikant kürzerer Blätter als unter den anderen Folien. Bei der Sorte `Alanis´ ist dieser Effekt durch Kultivierung unter der SunEVA-Folie signifikant erkennbar.

Einfluss verschiedenfarbiger Mulche auf Entwicklung und Wachstum von Brokkoli

N. Zoll, A. Fricke und H. Stützel
Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Systemmodellierung Gemüsebau,
Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
zoll@gem.uni-hannover.de

Die Photomorphogenese kann als Werkzeug zur Optimierung der Managementsysteme von Nutzpflanzen im Freiland genutzt werden. Durch den Einsatz farbiger Mulche, wird die spektrale Qualität der reflektierenden Strahlung insbesondere durch die Veränderung des R/FR - Verhältnisses modifiziert. Je nach Farbe werden Wachstum sowie Entwicklung der Pflanzen unterschiedlich beeinflusst.

Das Ziel des Versuches war die Veränderung der Lichtqualität durch den Einsatz verschiedenfarbiger Vliese (Schwarz, Rot, Silber) im Vergleich zur Kontrolle zu untersuchen und deren photomorphogenetische Wirkung am Beispiel von Brokkoli zu prüfen. Durch eine spezielle Versuchsanlage, wurden die Faktoren Bodenfeuchte und -temperatur in allen Varianten einheitlich gehalten, um allein den Effekt der Lichtqualität bestimmen zu können.

Im Spektrum der reflektierenden Strahlung wurden deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Farbvarianten festgestellt, wobei Rot und Silber einen mehrfachen Anteil an Rot und Dunkelrot beinhalteten als Schwarz und Kontrolle.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Variante Rot sich sowohl im frühen als auch im späten Satz bei Brokkoli blühverfrühend ausgewirkt hat, sowie auch das stark reflektierende silberfarbige Vlies im späten Satz. Dagegen dauerte die vegetative Phase auf Schwarz und der Kontrolle deutlich länger an. Auch eine erhöhte photomorphogenetische Effizienz wurde auf Rot und Silber nachgewiesen. Aufgrund eines etwas höheren Anteils an Dunkelrot kam es über rotem Mulch zu stärkerem Streckungswachstum. Folge war ein etwas lockerer Aufbau der Pflanzen. Dagegen hatten die Brokkoli-Pflanzen auf Silber einen deutlich kompakteren Wuchs. Außerdem wurde im Gegensatz zu Schwarz und Kontrolle ein etwas höherer Trockensubstanzanteil auf stark reflektierenden Vliesen nachgewiesen. Zwar wurde eine leichte Blattfarbveränderung auf Rot festgestellt, allerdings kein signifikanter Einfluss der Mulchfarbe auf Blattform und Blattfläche. Während sich im 1. Satz auf Rot die größten aber auch etwas lockeren Köpfe bildeten und auf Silber die kleinsten, dagegen aber qualitativ besseren, wurden im 2. Satz auf Silber die größten markfähigen Köpfe gemessen.

Wirkung kontinuierlicher Ausdünnung auf Höhe und Qualität des Fruchtertrags bei Gemüsepaprika (*Capsicum annuum* L.) im ganzjährigen Anbau

K. Schäufele und J. Pfenning, G. Kleemann und H.-P. Liebig
Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Universität Hohenheim,
Emil-Wolff-Str. 25, D-70599 Stuttgart
Katrin_schaeufele@gmx.de

Beim Anbau von Gemüsepaprika unterliegen Fruchtansatz und Ertrag deutlichen Schwankungen; ein Großteil der Blüten und jungen Früchte wird abgestoßen. Neben der Frucht- und Blattanzahl pro Seitentrieb/Pflanze sind die Nährstoff- und Wasserversorgung wichtige Einflussfaktoren. Im Rahmen von Versuchen zur Bestimmung des optimalen Nährstoff- und Wasserangebots beim ganzjährigen Anbau von Paprika wurde im Sommer 2008 (19.05. – 15.10.) ein Ausdünnungsversuch durchgeführt. Hierzu wurden die Blüten- und Fruchtansätze der Seitentriebe regelmäßig auf drei Blüten und drei Blätter (Variante 1), auf eine Blüte und ein Blatt (Variante 2), eine Blüte und drei Blätter (Variante 4), auf eine Frucht und ein Blatt (Variante 3), auf eine Frucht und drei Blätter (Variante 5) je Seitentrieb ausgedünnt. Pflanzen der Bewässerungsvariante "optimal" erhielten 74% mehr Wasser als Pflanzen der Bewässerungsvariante "reduziert". Während des Beobachtungszeitraums wurden 49% der Blüten abgeworfen; 37% davon in den ersten sieben Tagen nach der Vollblüte. Im Trend wurden bei reduzierter Bewässerung im Vergleich zur optimalen Bewässerung mehr Blüten abgeworfen, weniger Früchte gebildet und die Dauer der Fruchtreife (Rotreife) verlängerte sich um zirka eine Woche. Der Gesamtertrag war bei optimaler Bewässerung mit 1,8 kg pro Pflanze um 33% signifikant höher als bei Pflanzen mit reduzierter Bewässerung (1,2 kg pro Pflanze). Bei Pflanzen der Ausdünnungsvariante 1 und optimaler Bewässerung war der Ertrag (2,4 kg pro Pflanze) signifikant höherer als bei Pflanzen der anderen Varianten. Die Früchte dieser Variante waren bei optimaler Bewässerung signifikant schwerer und das Fruchtvolumen um 16% größer. Obwohl im vorliegenden Versuch bei dieser Ausdünnungsvariante der Abwurf von Blüten vergleichsweise am höchsten war, bildeten die Pflanzen die höchste Anzahl an Früchten. Die Früchte hatten das höchste Gewicht und die größte Fruchtfleischdicke. Tendenziell waren in den vorliegenden Versuchen die Temperatur zum Zeitpunkt der Blütenbildung und das Wasserangebot von stärkerem Einfluss auf die Blüten- und Fruchtbildung sowie die Dauer bis zur vollständigen Fruchtausfärbung als die Ausdünnungsvarianten.

Reciprocal Growth Effects of Tomato Scion and Rootstock Varieties under Different Water Supply Levels

F. Cetin, A. Fricke und H. Stützel
Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Systemmodellierung Gemüsebau,
Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
firdescetin84@hotmail.com

Grafting of tomatoes becomes more and more popular these days particularly to achieve resistances against poor growth and yield caused by low soil temperature, salinity and drought stress. This study focused on the reciprocal growth effects of grafting under different water supply levels.

Different tomato scion (S) varieties were grafted with different rootstocks (R) varieties. As control treatments the S and R varieties were grafted on themselves. Two types of experiments were carried out in the greenhouse using 53 L containers. To screen the characteristics of the interactions of S and R varieties, in the first experiment the tomato S varieties 'Dirk' (Enza), 'Pannovy' (S&G), and 'Treasury' (Seminis) were grafted onto the R varieties 'Brigeor' (Enza), 'Maxifort' (De Ruiter), and 'Vigomax' (De Ruiter) and were grown under well watered (WW) conditions. In the second experiment selected varieties (S: 'Pannovy', 'Treasury'; R: 'Brigeor', 'Maxifort') were tested in WW and drought stress (DS) conditions. At final harvest leaf fresh and dry weight, leaf area, shoot fresh and dry weight, shoot length, root dry weight, and root length (in 2 soil layers) were measured.

In the first experiment the grafted S varieties interacted positively with the three R varieties and best performance in total dry weight and leaf area was shown by Dirk-Brigeor, whereas opposite results were shown by Treasury-Vigomax combination. Total root length and total root dry weight were significantly higher under DS than WW conditions and a higher root length was produced in the deeper layer by self-grafted R varieties. The highest fruit fresh and dry weight was shown by Treasury-Brigeor combination under DS. The S varieties increased the root length and root dry weight with Maxifort, but not with Brigeor under DS. The root/shoot ratio was slightly higher under DS than WW conditions with self-grafted R varieties. Except self-grafted S varieties, water use efficiency (WUE) referring to fruit fresh weight and total dry weight were higher under WW than DS conditions. The WUE referring to total dry weight and fruit fresh weight was higher with Treasury-Brigeor and Treasury-Maxifort (only in total dry weight) combinations.

Beschreibung von Wachstum und Entwicklung bei Chinakohl (*Brassica rapa* L. var. *pekinensis*) in Abhängigkeit von Temperatur und Tageslänge - Basisdaten zur Modellierung mit DSSAT

K. Nerlich[1], J. Pfenning[1], G. Kleemann[1], T. Feike[2], S. Graeff[2], W. Claupein[2] u. H.-P. Liebig[1]

[1]Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Universität Hohenheim,
Emil-Wolff-Str. 25, D-70599 Stuttgart, kristin.nerlich@t-online.de

[2]Institut für Pflanzenbau und Grünland, Universität Hohenheim,
Fruwirthstr. 23, D-70599 Stuttgart

Der Zusammenhang zwischen Temperatur und Wachstum sowie Schossneigung ist bei asiatischen Chinakohlsorten bisher wenig beschrieben. DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) ermöglicht mit ausreichender Datengrundlage Pflanzenwachstum und -entwicklung zu simulieren, was für Chinakohlpflanzen bisher noch nicht erfolgt ist.

Ziele des Versuchs waren die Beschreibung des Wachstum von Chinakohlpflanzen der Sorten 'Spring Sun', 'Beijing No. 3' und 'Kasumi F1' bei verschiedenen Temperaturstufen und der Schossneigung in Abhängigkeit von Temperatur und Tageslänge. Es wurden Versuche mit getopften Chinakohlpflanzen in drei Gewächshausparzellen (11 °C, 19 °C und 26 °C) und in drei Klimakammern mit unterschiedlicher Tageslänge (10 h und 16 h Licht) bei 19 °C sowie bei induktiver Temperatur für die Vernalisation mit 12 h Tageslänge durchgeführt.

Pflanzen, die im Gewächshaus bei 19 °C und bei 11 °C kultiviert wurden, entwickelten sortenunabhängig im Vergleich zu den Pflanzen bei 26 °C mehr Blätter pro Zeiteinheit, eine größere Blattfläche sowie höhere Blattfrischgewichte. Eine Streckung der Sprossachse als Zeichen für einsetzendes Schossen war nur bei Pflanzen der Sorte 'Beijing No. 3' bis Versuchende nach elf Wochen in allen drei Parzellen zu beobachten. Pflanzen der drei untersuchten Sorten im Klimakammerversuch, die bei 5 °C kultiviert wurden, begannen nach zirka zwölf Wochen zu schossen. Da sich die Pflanzen durch stufenweise Temperaturabsenkung anpassen konnten, war bis Schossbeginn die Bildung von drei bis vier Blättern pro Woche zu verzeichnen.

Der Klimakammerversuch zeigte, dass die Pflanzen unter Langtagbedingungen sortenunabhängig signifikant mehr Blätter bildeten als unter Kurztagbedingungen. Auch entwickelten sie Blätter mit größerer Blattfläche und höherer Frisch- und Trockenmasse. Die Schossneigung wurde in diesem Versuch weder durch Kurz- noch durch Langtagbedingungen gefördert.

Effects of Different Training Systems and Planting Densities on Light Interception and Fruit Growth of Cucumber (*Cucumis sativus* L.)

H. N. Giri, A. Fricke and H. Stützel
Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Systemmodellierung Gemüsebau, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
fricke@gem.uni-hannover.de

Plant density and training system are important factors determining the light interception of crops. Thereby vegetative growth, yield and fruit quality are affected. In the last years different attempts have been made to change from the standard 'umbrella' training system to 'high wire' systems as used in tomato production. In this context the objectives of this study were

- to evaluate the effects of different training systems and planting densities in respect to light interception, plant growth and yield and
- to find correlations between total quantity of intercepted light and vegetative as well as generative growth.

In 2007 and 2008 greenhouse experiments were conducted with plants trained according to the umbrella and the layer training system combined with plant densities of 1.5, 2.5 and 3.5 plants m^{-2}. In the umbrella training system the plants were topped in the height of 2.5 m. Two side shoots first order were allowed to grow. At these side shoots all shoots of second order were removed. In the layer system the vertical wire was mounted in the height of 3.0 m. Like in tomato production no side shoot was allowed at all.

The leaf area per plant was lower in higher plant density, but the leaf area m^{-2} was higher. The total fruit fresh weight produced per plant was lower in higher plant density, but calculated per m^2 this parameter increased with plant density. In both cases the training system had no effect.

If it comes to marketable fruit yield m^{-2} (fruits > 400 g) the yield decreased (2007) or kept constant (2008) in higher plant density. Especially in the high plant density of 3.5 plants m^{-2} many fruits did not reach the marketable size. The training system had no significant influence on the marketable yield if compared on the same level of plant density.

The total quantity of solar radiation absorbed by the plants increased with higher plant density due to a higher Leaf Area Index. This resulted in a higher total dry weight of plants m^{-2}. Calculating the Light Use Efficiency higher plant densities are more efficient (1.43 g DM mol^{-1} in 1.5 plants m^{-2} compared to 1.88 g DM mol^{-1} in 3.5 plants m^{-2}).

Erfassung von Blattbewegung bei Gurken

I. Mittermeyer, K. Kahlen und H. Stützel
Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Systemmodellierung Gemüsebau,
Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
Inga.Mittermeyer@gmx.de

Gurkenpflanzen sind photoautotroph und streben nach möglichst viel Licht, damit ein ausreichendes Wachstum gesichert ist. Sobald die photosynthetisch wirksamen Organe einer Beschattung ausgesetzt sind, entsteht ein Reiz, der die Pflanze veranlasst, zum Licht hin zu wachsen. Dieser Reiz ist als Phototropismus definiert. Die Pflanze ist in der Lage ihre Organe zum Licht hin auszurichten und kann dadurch ihre Produktivität steigern. Als Grundlage für die Reizauslösung gilt das veränderte R:FR Verhältnis, das reduziert wird, sobald in einem Bestand Beschattung vorhanden ist. Die Reaktion der Pflanze wird als „Schattenfluchtreaktion“ bezeichnet. Dabei kommt es zu einer Neuorientierung der Petiole.

Ziele des Versuches waren die Entwicklung von Methoden zur gezielten Auslösung von Blattbewegungen und deren Ermittlung und Aufzeichnung.

Dabei stand die Entwicklung von Versuchsmaterialien, die die Lichtquantität (PAR-Einstrahlung) und die Lichtqualität (Verhältnis von R:FR) beeinflussen im Vordergrund.

Für die Aufzeichnung der Bewegung wurden 360° Winkelkreise, die um den Pflanzenstiel gelegt werden und an denen die Bewegung des Blattstiels ablesbar ist, verwendet. Außerdem wurde eine Kamera, die auf einem Stativ befestigt und mit einem Laptop verbunden ist, eingesetzt, um in regelmäßigem Abstand Aufnahmen zu machen.

Es ist möglich, die Bewegung des Blattstiels zum Licht hin gezielt auszulösen. Für eine Bewegung ist die Qualität des Lichtes entscheidend, deshalb braucht man Materialien, die das R:FR Verhältnis reduzieren. Dies kann mit Hilfe einer zusätzlichen Pflanze oder einer Lee Filters Folie durchgeführt werden. Die Aufzeichnungen der Bewegung sind möglich.

Für weitere Versuche ist es vor allem wichtig, die Versuche zu konkretisieren und auch mit mehreren Pflanzen durchzuführen, um auch Statistiken durchführen zu können.

Im Hinblick auf die steigenden Energiekosten, ist es wichtig, die Produktion möglichst effizient zu gestalten. Deshalb müssen die Systeme optimiert werden. Durch die Erkenntnis, dass Gurkenpflanzen in der Lage sind, sich selbst zum Licht hinzuorientieren und dadurch ihre Leistung zu steigern, können Modelle entwickelt werden, die dieses Wachstum darstellen und die positiven Erkenntnisse nachweisen können.

Effects of Culture System (RITA®) on the Potato Shoot Multiplication and Micro Tuber Production

Shaher Abdullateef, Ina Pinker, Michael Böhme
Humboldt-University of Berlin, Faculty of Agriculture and Horticulture, Dept. Horticultural Plant Systems, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
shahereng@yahoo.de, ina.pinker@rz.hu-berlin.de, michael.boehme@rz.hu-berlin.de

In vitro propagation and storage of elite material is used since many years for potato cultivars. Most in vitro systems currently used for micro tuber production suffer from inefficiencies regarding the number and size of micro tubers produced per cycle. Recently, rapid multiplication systems have been developed in potato seed tuber production especially using liquid media in Temporary Immersion System. The aim of the present work is to evaluate the effects of temporary immersion culture system (RITA®, TIS) on the potato shoot multiplication and micro tuber production.

Potato plantlets (*Solanum tuberosum* L. cvs. Ackersegen, Blaue Schweden and Fruehnudel) were used as plant materials. Thirty nodal segments (1 cm in length with one leaf) were transplanted into Phytacon™ and Rita® vessels (1000 ml capacity) and cultured on 250 ml of either liquid or agar solidified Murashige and Skoog medium supplemented with 0.5 mg/l thiamine HCl, 100 mg/l myo-inositol, 0.5 mg/l pyridoxine, 0.5 mg/l biotin, 30 g/l sucrose, 0.1 or 0.2 mg/l BAP for shoot multiplication and with 2 mg/l for micro tuber production. The cultures were incubated at 24°C under 16 hours light of 30 µmol m^{-2} s^{-1} photon flux density. The frequency and duration of immersions were controlled by a solenoid valve and a timer switch. Immersion took place six times a day in 4 h intervals for 15 minutes. The evaluation was done after 4 weeks of culture for shoots and after 10 weeks for micro tubers.

With liquid media (RITA®), increase in the shoot number, shoot length, single node-cuttings and the micro tuber number and weight were recorded and improved the quality of the shoots and the micro tubers was observed. In the case of solid culture, nodal explants did not grow rapidly, probably due to limited nutrient availability. The success obtained with liquid medium in RITA® is maybe linked to the physical conditions in culture vessels i.e., a better supply of nutrient elements by renewed direct contact with the media; complete renewal of the atmosphere inside the vessel at regular intervals. The liquid media supplemented with 0.1 mg l^{-1} was better for shoot multiplication rate than with 0.2 mg l^{-1} BAP.

Land Suitability Assessment for the Large Cardamom (*Amomum subulatum* Roxb.) in hills of Kathmandu Valley

Nabarath Baniya, Michael Böhme
Humboldt University of Berlin, Faculty of Agriculture and Horticulture, Lentzealle-75, D-14195 Berlin.
nabarath@hotmail.com, michael.boehme@rz.hu-berlin.de

Nepal is one of the top three exporters of Black Cardamom (*Amomum subulatum* Roxb.) in the world market. About 95% of total production is exported to overseas.
It is one of the promising cash crops contributing largely in the Nepalese economy. Sub Himalayan range of hilly area of eastern Nepal is popularly known for large cardamom cultivation. Now cultivation is started in Kathmandu valley also however evaluation of the land with specific need of the crops is not carried out before beginning of the cultivation. Kathmandu is a valley with alluvial bottom with an altitude range from 1200m to 2730m above sea level with cool to warm temperate climatic range. Land evaluation methodology has been designed within the FAO framework (1976) with site specific amendment. Land use map in scale of 1:25000 was use in GIS environment. Suitability was done through map overlaying methods.
Aim of the study was set to categorize available land area in the range of suitability for Black Cardamom cultivation on the basis of physical characteristics of the land.
Altitudinal range and annual average rainfall and temperature are found to be suitable for the *Amomum subulatum* cultivation. Sandy loam soil, slightly acidic in nature with gentle sloping land of about 5° to 8° provides highly suitable condition. Result showed that more than one third of total land area above 1800m of altitude is suitable. Selectively, of total area, 5% are north facing slope, 13% gentle slopes are highly suitable. 16% lands with north east orientation are moderately suitable. Most of the land area with marginal suitability for vegetable and cereal crops found to be suitable for large cardamom. Hills of northern boundary hills found to be suitable due to more rainfall distribution pattern compared to southern boundary hills. Therefore, land evaluation also identifies limitations and input requirements for the sustainable production.

Festigkeit von Erdpresstöpfen messen

J. Kleber, N. Mayer und P.-J. Paschold
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau
von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
Paschold@fa-gm.de

Nach wie vor erfolgt die Jungpflanzenanzucht vieler gemüsebaulicher Arten in Erdpresstöpfen. Diese müssen eine gute pflanzliche Entwicklung gewährleisten und für den Einsatz von Pflanzmaschinen besteht eine hohe Anforderung hinsichtlich der Festigkeit.

Bei Feldsalat wird diskutiert, ob eine zu hohe Presstopffestigkeit ein Auslöser für das Schadsymptom "Gelbe Welke" sein kann (ELSÄSSER 2004). Geeignete quantitative Messverfahren zur Beurteilung der Festigkeit von Presstöpfen waren nicht bekannt und sollten entwickelt werden.

Presstöpfe werden auf den häufig verwendeten Bänderpflanzmaschinen vor allem einer Belastung ausgesetzt, die seitlich auf die Kanten der Presstöpfe wirkt, wenn sich die Töpfe verkanten. Bei der vorgeschlagenen Prüfung werden deshalb Töpfe auf eine seitliche Kante gestellt und ein Behälter auf die darüber befindliche Kante positioniert. Durch das Einleiten von Wasser wird die Masse des Behälters zunehmend erhöht. Die Behältermasse, bei der die Töpfe zerbrechen, wird auf die Topfkantenlänge bezogen und als "Bruchfestigkeit" gewertet.

Zuvor wurde die Festigkeit der Töpfe mit einem Fruchtfestigkeitsmessgerät (Bareiss "HHP 2001 Fff", Messstempel 0,5 mm^2) bestimmt.

Messungen erfolgten an diesen Materialien bei zunehmendem Austrocknen der Töpfe:

Material	Schwarz-:Weißtorf (Vol.:Vol.)	Pressung	Topfgröße (cm)
Floragard Standardsubstrat	90:10	fest	3
Floragard Sondermischung	70:30	fest	3
Floragard "Floradur B + Fixolit"	30:70	locker	4

Die "Bruchfestigkeit" bildete die Festigkeitsunterschiede der unterschiedlichen Ausgangsmaterialien gut ab. Das gilt auch für die Festigkeitsänderungen infolge des Austrocknens der Töpfe. Die Festigkeitsmessung mit Hilfe eines Fruchtfestigkeitsmessgeräts zeigte eine enge Korrelation zu den Messwerten der "Bruchfestigkeit". Das Fruchtfestigkeitsmessgerät ist also für eine routinemäßige Erfassung der Presstopffestigkeit geeignet.

ELSÄSSER, A.; HELLER, W.; KOCH, W. 2004: Gelbe Welke an Pflanz-Feldsalat. Gemüse 40, Heft 6, 22-23.

Prüfung der Wirksamkeit von Sekundärmetaboliten aus Bacillus amyloliquefaciens-Stämmen gegen *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* am Beispiel von Blumenkohl (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

S. Rietschel[1], M. Bandte[1], H. Junge[2], R. Borriss[3]und C. Büttner[1]

[1] Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55, 14195 Berlin
phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

[2] ABiTEP GmbH, Glienicker Weg 185, 12489 Berlin

[3] Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Biologie, Chausseestr. 117, 10115 Berlin

Einleitung: In Deutschland werden jährlich ca. 5.500 ha an Blumenkohl angebaut. Der bakterielle Krankheitserreger *Xanthomonas campestris pv. campestris* verursacht im Blumenkohlanbau sehr große Ausfälle, sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Anbau. *X. campestris pv. campestris* kann derzeit im Bestand weder mit chemischen noch mit biologischen Präparaten bekämpft werden. In der vorliegenden Untersuchung wird die Vorgehensweise einer *in-vivo*-Testung zur Prüfung der Wirksamkeit von Sekundärmetaboliten aus *Bacillus amyloliquefaciens* gegen *X. campestris pv. campestris* an Blumenkohljungpflanzen vorgestellt.

Material und Methoden: Die Prüfung erfolgte an 30-32 bzw. 54 Tage alten Blumenkohlpflanzen der Sorte „Tetris F1 Hybrid“. Dazu wurde *X. campestris pv. campestris* zunächst auf YDC-Agar bei 25°C vermehrt und in den Konzentrationen 10^7 und 10^8 Zellen/ml auf die Pflanzen appliziert. Zur Prüfung der Wirksamkeit der Sekundärmetabolite aus *Bacillus amyloliquefaciens* wurden Kulturüberstände ausgewählter *B. amyloliquefaciens*-Flüssigkulturen in unterschiedlichen Zeitabständen zur Pathogenapplikation (0 bis 48h nach der Behandlung mit den Kulturüberständen) auf die Pflanzen ausgebracht. Sowohl die Pathogensuspension als auch die Sterilfiltrate wurden mit Hilfe eines Treibgas-betriebenen Handzerstäubers auf die Versuchspflanzen gesprüht.

Ergebnisse und Diskussion: Die Behandlung der Pflanzen mit den Kulturüberständen führte sowohl zu einer verzögerten Symptomentwicklung als auch zu einer insgesamt geringeren Infektionsrate. Besonders wirksam zeigten sich die Varianten, bei denen das Pathogen 12 h nach der Behandlung mit dem Kulturüberstand bzw. Pathogen und Kulturüberstand gleichzeitig appliziert wurden.

Chancen und Risiken beim Management der öffentlichen Grünflächenpflege im Rahmen der laufenden Transformationsprozesse

Dipl.-Ing. A. Schiffel
Humboldt-Universität zu Berlin
alexanderschiffel@gmx.de

Einführung

Das Management wird durch eine Vielzahl von Trends beeinflusst. Zu ihnen gehören z. B. der zunehmende Wettbewerb, die demografische Entwicklung und eine beständige Weiterentwicklung von strategischen Managementpraktiken und –instrumenten. Aus dem letzten Punkt ergibt sich die Notwendigkeit der intensiveren Auseinandersetzung mit dem strategischen Management bzw. der strategischen Planung. Bei den Umwelt- und Natur-schutzämtern liegen, im Gegensatz zu vielen anderen Reformmaßnahmen, bisher keine aussagekräftigen Untersuchungen zu dieser Thematik vor. Hier ergibt sich ein dringender Forschungsbedarf.

Methodik und Vorgehensweise

Bei dieser Studie wurden folgende Arbeitsschritte und Methoden angewendet

- Ermittlung der verschiedenen Modelle von strategischen Planungsprozessen und der eingesetzten Planungsinstrumente (Erarbeitung von Soll-Profilen für Checklisten)
- Durchführung einer Stärken-Schwächen-Analyse zur Prüfung der Planungsprozesse und –instrumente an einem konkreten praktischen Beispiel
- Durchführung eines externen Benchmarkings und einer Trendanalyse zu verwendeten strategischen Planungsmodellen, -instrumenten und -prozessen
- Ableitung eines optimierten strategischen Planungsmodells

Ergebnisse

Strategische Planungsinstrumente werden in den betrachteten Grünflächenämtern nur begrenzt eingesetzt. Die Nichtanwendung der strategischen Instrumente kann zu einer langfristigen Qualitätsverschlechterung der strategischen Planung und nachfolgend zu einer Gefährdung der eigenen Marktposition und der Wettbewerbsfähigkeit führen. Die vorgestellten Beispiele haben deutlich gezeigt, dass durch eine stärkere Anwendung strategischer Planungsinstrumente der Gestaltungs- und Handlungsspielraum wesentlich erweitert, die Professionalisierung des Managements unterstützt und ihre Effizienz und Effektivität erhöht werden kann.

Warenpräsentation nach dem Konzept der Lebenswelten - Erfahrungen aus dem Gartenbau -

E. Kaim und Chr. Weiß
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Betriebswirtschaft und Marktforschung,
von Lade Str. 1, D – 65366 Geisenheim, E.Kaim@fa-gm.de

Über Erfolg und Misserfolg von gärtnerischen Produkten und Dienstleistungen bestimmen die Konsumenten am Markt mit ihrer Kauf- bzw. Nichtkaufentscheidung. Die Kenntnis ihrer spezifischen Bedürfnisse, Motive und Problemsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg. Die Bedürfnisbefriedigung und Problemlösung erfordert eine zielgruppengerechte Kundenansprache.

Ein Kommunikationsweg für diese kundenorientierte Ausrichtung ist die Art der Warenpräsentation und Sortimentsgestaltung im Einzelhandel. Hier bietet das Konzept der Lebenswelten einen möglichen Segmentierungsansatz. Die Lebensweltentheorie geht davon aus, dass Konsumenten auch über ihren Lebensstil segmentiert werden können. Das Konzept fußt auf Lebensstilanalysen, in denen Aktivitäten, Interessen und Einstellungen der Zielgruppen in bestimmten Konsumbereichen ermittelt werden. Dabei werden die psychographischen Kriterien (z.B. Einstellungen, Persönlichkeitsmerkmale, Nutzen-vorstellungen) als Komplement zu soziodemographischen Merkmalen eingesetzt. Im gartenbaulichen Konsumbereich ist die Segmentierung nach Lebensstilen noch relativ neu.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Eignung von Warenpräsentationen nach Lebenswelten im Gartenbau zu prüfen. Dazu wurden erste Erfahrungen von ausgewählten, unterschiedlichen Umsetzungsbeispielen (Bleichermühle, Dinger's Garten Center, toom WOW! Markt) mit Hilfe von Experteninterviews gesammelt und mit Blick auf Nutzenvorteile und Problembereiche bei der Umsetzung analysiert.So liegt der Nutzen für den Einzelhandel in der Umsatzgenerierung durch zusätzliche „Cross-Selling"-Verkäufe und Impulskäufe. Dies bewirkt auch reduzierte Beratungszeiten und beschleunigte Warenumschläge. Für den Kunden wird der Nutzen in der Orientierungshilfe (Komplexitätsreduktion) und Inspirationsquelle gesehen. Die Umsetzung einer Warenpräsentation nach Lebenswelten erfordert die Kooperation von verschiedenen Fachabteilungen (z.B. Pflanzen, Dekor, Gartenmöbel), die bislang arbeitsorganisatorisch getrennt waren. Um Identifikationsprobleme und eine ungeklärte Überschneidung von Verantwortlichkeiten bei den Mitarbeitern zu vermeiden, ist vorab Aufklärungsarbeit zu leisten und sind Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten zu klären.

Polyploidisierung diploider *Angelonia*-Hybriden

K. Olbricht[1], R. Drewes-Alvarez[2], J. Lemke[2], C. Hofmann[3], K. Meinl[4] und F. Pohlheim[5]
[1]Wallotstrasse 31, 01309 Dresden, klausolbricht@gmx.de, [2]Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH), Fachbereich Landbau/Landespflege, Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden, [3]Lausicker Strasse 63, 04299 Leipzig, [4]Kühne Jungpflanzen, Radeburger Landstrasse 12, 01108 Dresden, [5]Brodberg 38, 14532 Kleinmachnow

Angelonien haben als „Neue Zierpflanzen“ weltweit einen Marktbereich in Zierpflanzensortimenten eingenommen. Bei „Neuen Zierpflanzen“ hängt deren Akzeptanz und Verwendungseignung maßgeblich von der züchterischen Bearbeitung ab. Angelonien finden vor allem als blühende Topfpflanzen und Kübelpflanzen Verwendung, wohingegen ihr Potential als Schnittblume noch züchterischer Bearbeitung bedarf. Neben diploiden, saatgutvermehrten Sorten existieren seit 2001 auch tetraploide, stecklingsvermehrte Kultivare für die Topfpflanzenverwendung. Bei beiden Sortengruppen ist ein züchterischer Fortschritt sichtbar, jedoch lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Ploidiestufen die zum Teil unterschiedlichen und positiven Eigenschaften beider nicht kombinieren. Diploide Angeloniensorten zeichnen sich durch kompakten Wuchs, gute Verzweigung und frühe Blüte aus. Tetraploide Sorten hingegen haben zwar große Blüten, blühen aber später und verzweigen sich schlechter. Durch Polyploidisierung der diploiden Sorten soll Ausgangsmaterial für spätere Einkreuzungen auf tetraploider Ploidiestufe erzeugt werden, um die positiven Eigenschaften der diploiden Formen zu übertragen. Durch Anwendung von Amiprophos-methyl konnten Mutanten erzeugt werden, die sich durch größere Blüten und gute Verzweigung auszeichnen. Indirekte Nachweisführung über die Größenmessung von Stomata und Pollenkörnern bestätigte eine Polyploidisierung für die Deszendenten der ersten und zweiten Scheitelschicht. Zudem konnten für einzelne Pflanzen chimärische Strukturen für die Schichtenebenen der L1 und L2 belegt werden. Die ausgelesenen polyploiden Pflanzen dienen als züchterisches Ausgangsmaterial für spätere kombinationszüchterische Arbeiten auf tetraploider Stufe.

„Varietates albomarginatae hort.“ 1909-2009 Züchterische Bearbeitung von *Pelargonium*-Weißrandchimären 100 Jahre nach ihrer Entschlüsselung durch ERWIN BAUR

P. Grieger[1] und F. Pohlheim[2]

[1]AG Pflanzliche Zell- und Gewebekultur, Humboldt-Universität zu Berlin, LGF, Albrecht-Thaer-Weg 1, D-14195 Berlin, mail@patrick-grieger.de; [2]Brodberg 38, D-14532 Kleinmachnow, frank@pohlheim.com

1909 gelang es ERWIN BAUR „Das Wesen und die Erblichkeitsverhältnisse der ‘Varietates albomarginatae hort.’ von *Pelargonium zonale*“ zu entschlüsseln. Er trug damit wesentlich zur Entwicklung der pflanzlichen Chimärentheorie bei. In seiner Publikation entwickelte BAUR darüberhinaus die Theorie der Plastidenvererbung. Die biparentale Weitergabe von Plastiden ermöglicht die kombinationszüchterische Bearbeitung von Weißrandchimären innerhalb der Gattung *Pelargonium*. *P.* x *zonale*-Hybriden zählen heute mit ca. 200 Millionen verkauften Exemplaren zu Deutschlands beliebtesten Balkonpflanzen. In den modernen Sortimenten fehlen periklinalchimärische Laubblattvarianten überraschenderweise nahezu vollständig. Dieses Marktsegment wird von sehr alten, diploiden Sorten beherrscht, die dem Leistungsniveau aktueller tetraploider Klone nicht mehr entsprechen.

15 diploide *Pelargonium*-Kultivare wurden über reziproke Kreuzungen auf extranukleäre Erbgänge getestet. Klone mit extranukleärem Defekt in L_2 sollten über Knospenbehandlungen (Mitoseinhibitoren Trifluralin, Amiprofos-Methyl und Kolchizin) im Gewächshaus auf die tetraploide Stufe überführt werden. Sprosse mit tetraploider L_2 wurden zu Testkreuzungen mit modernen grünlaubigen Klonen herangezogen. Anteile variegater Nachkommenschaften in Abhängigkeit von der Kreuzungsrichtung, deren Entmischungsverhalten sowie die Gewebekompositionen erster tetraploider Weißrandchimären wurden bonitiert.

14 von 15 diploiden Weißrandchimären weisen einen extranukleären Defekt auf. Trifluralin (0,075%) erwies sich als effektivster Wirkstoffansatz für die Polyploidisierung. 8% der behandelten Knospen brachten Sprosse mit tetraploider L_2 hervor (n=121). Diese Sprosse lassen sich über ihre deutlich veränderten Musterproportionen sehr leicht identifizieren. Fünf Plasmotypen konnten in tetraploide F1-Pflanzen als Weißrandkomponente eingebracht werden. Das Entmischungsverhalten heteroplastidischer Zygoten ist offenbar in erster Linie vom Plasmotyp abhängig. Auf tetraploider Ebene zeigen *Pelargonium*-Weißrandvarianten eine unerwartet starke Beteiligung von L_2-Deszendenzen am Laubblattaufbau.

Sprossvariation durch Schichten-Translokation bei einer Periklinalchimäre von *Plectranthus forsteri*

F. Pohlheim und P. Binting
Ehem. Fachgebiet Pflanzenzüchtung, Institut für Gartenbauwissenschaften, LGF,
Humboldt-Universität zu Berlin
frank@pohlheim.com

Reduplikation und Perforation von Sprossscheitelschichten sind die wesentlichen Vorgänge, die zur Entstehung neuer Sprossvarianten durch Chimärenumlagerung oder –entmischung führen. Selten konnten bisher Schichten-Translokationen nachgewiesen werden, das heißt eine Schichtenumkehr: Eine Komponente einer inneren Schicht kommt über der Komponente einer äußeren Schicht zu liegen. Voraussetzung für den Nachweis von Schichten-Translokationen sind eindeutige Schichtenmarkierungen von Ausgangschimären, wie sie beispielsweise bei der Umlagerung von BCC (WGG: weiß-grün-grün) zu BCB (WGW) von Pelargonium zonale ‚Madame Salleron’ vorlagen. Bei Plectranthus forsteri lag eine parallele Ausgangskonstellation in einer Periklinalchimäre vor, so dass in einem größeren Klon spontane Schichten-Translokationen erwartet werden konnten, um sie züchterisch zu nutzen.

Ausgangsklon war eine Weißrandform von Plectranthus forsteri mit unregelmäßigen Weißanteilen am Blattrand. Die anatomische Analyse dieses Blattmusters ergab, dass diese Form eine Trichimäre ist: L1: chlorophylldefekt (W), normalwüchsig; L2: chlorophylldefekt (W), wachstumsgehemmt; L3: normalgrün (G) normalwüchsig. Nach Perforation von L2 entstand daraus eine Monektochimäre WGG (in allen Schichten normalwüchsig). WGG zeigt sehr selten L1-Beteiligung an der Mesophyllbildung. Aus WGG entstand wiederholt nach L1-Reduplikation WWG , eine erwartete neue Weißrandform.

An der WGG-Form trat nach L1-Reduplikation eine Meriklinalchimäre WGG/WWW auf. Nach Schichten-Transgression (G nahm schließlich die gesamte L2 und W die gesamte L3 ein) entstand als Neuheit eine Weißkernform (WGW). Daraus kann geschlossen werden, dass sich Zellwände in pflanzlichen Meristemen gegeneinander („amöboid“) verschieben können.

Beide neue Formen, WWG und WGW, werden auf ihren Zierwert geprüft.

In-vitro-Keimung von Embryonen verschiedener *Paeonia* ssp.

M. Seyring und K. Schütze
Leibniz - Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren/Erfurt e.V. Kühnhäuserstraße 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen
seyring@erfurt.igzev.de

Auf dem Zierpflanzenmarkt besteht eine große Nachfrage bei *Paeonien* besonders an Hybriden und Wildpaeonien mit einem erweitertem Farb- und Formenspektrum. Aufgrund geringer Vermehrungsraten bei herkömmlichen Vermehrungsverfahren stehen diese nur in einem geringen Umfang zur Verfügung und werden sehr hochpreisig gehandelt. In einem vom Aif gefördertem Projekt sollen deshalb In-vitro-Kulturverfahren für spezielle *Paeonia* ssp. etabliert und in der Praxis geprüft werden. Ein Ziel war zunächst die Untersuchung von Kulturbedingungen zur Keimung von Samen in vitro und die Anzucht von Ausgangsmaterial für die Untersuchungen zur In-vitro-Verklonung. Die Desinfektion der Samen erfolgte für 30 s. in 70-igem Ethanol, danach in einer 1% $AgNO_3$-Lösung mit einer Einwirkungszeit von 5 min. oder in einer NaOCl- Lösung (3% aktives Chlor) und einer Einwirkungszeit von 20 min. einzeln oder in Kombination. Für die Etablierung ganzer Samen in vitro war NaOCl ungeeignet. Für die Inkulturnahme von zygotischen Embryonen reichte die Behandlung in Ethanol aus. Samen oder isolierte zygotische Embryonen wurden auf modifiziertem M/S- oder auf U-Medium (nach Hänsch) kultiviert. Von fünf untersuchten *Paeonien* ssp. entwickelte sich nur ein einziger Samen in vitro, während bei den etablierten zygotischen Embryonen eine durchschnittliche Keimrate von 53,3% erreicht wurde. Die Keimung zygotischer Embryonen von Strauchpaeonien erfolgte in Abhängigkeit vom Kulturmedium. Während z. B. nur 20,6% der Embryonen von *P. rockii* auf modifiziertem M/S-Medium keimten, waren es auf U-Medium 65,8%. Die bei *P. mlokosewitschii* parallel durchgeführte Lagerung bis zu 26 Wochen bei 4°C und 21°C führte nicht zu einer wesentlichen Abnahme der Keimfähigkeit. Die Keimrate zygotischer Embryonen von nur kühl gelagerten Samen war bei einer Kultur im Dauerdunkel höher als bei Kultur im Licht, aber insgesamt geringer gegenüber den bei 21°C gelagerten Samen. Positiv wirkte sich aus , wenn 21°C gelagerte Samen unmittelbar vor der Inkulturnahme in vitro 14 Tage bei nur 4°C gelagert wurden. Die Unterschiede in der Keimfähigkeit ließen sich jedoch nicht statistisch absichern. Von allen fünf untersuchten *Paeonia* ssp. konnte durch Kultur der gekeimten Embryonen auf hormonhaltigem Medium Sprossproliferation induziert werden.

Möglichkeiten der Energieeinsparung bei der Treiberei von Hortensien

Hans-Peter Haas[1], Franziska Kohlrausch[1], Lutz Köhler[1] und Traud Winkelmann[2]
[1]Forschungsanstalt für Gartenbau, Am Staudengarten 8, D-85354 Freising
hans.haas@fh-weihenstephan.de
[2]Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, Leibniz Universität Hannover

Die Treiberei von Hortensien mit Absatzzeitpunkt zum Osterfest bedeutet hohe Kulturtemperaturen in den energieintensivsten Wochen des Jahres. Vorversuche haben gezeigt, dass durch Anpassung der Temperaturen an das Lichtangebot und späteres Lüften schon beträchtliche Einsparungen möglich sind. Allerdings hatten diese Maßnahmen teilweise Kulturzeitverlängerungen zur Folge. Des Weiteren ist bekannt, dass nach dem Öffnen des Energieschirms am Morgen ein hoher Energieaufwand nötig ist, um das Gewächshaus aufzuheizen. Mit der Kombination verschiedener Temperaturstrategien wurde versucht, zum einen Wärme im Haus zu konservieren und zum anderen die Erwärmung durch natürliche Einstrahlung zu nützen. Folgende Themenkomplexe standen bei der Versuchsanstellung im Vordergrund:

- Suche nach anbautechnischen Möglichkeiten der Energieeinsparung
- Vergleich verschiedener Temperaturstrategien bezüglich der energetischen Bilanz
- Einfluss der Temperaturstrategien auf Pflanzenqualität und Kulturdauer am Beispiel der Treiberei von fünf verschiedenen Sorten *Hydrangea macrophylla*

Die Energiespar-Effekte durch Temperaturregelstrategien erwiesen sich als beträchtlich. Die Morgenstunden, vor allem zur Zeit der Öffnung des Energieschirms gelten als die energieintensivsten Zeiten des Tages. Eine dem Rechnung tragende Regelstrategie, wie zum Beispiel "Cool Morning" (CM, Lüftungen blieben generell geschlossen, die Heiztemperatur wurde eine Stunde vor Sonnenaufgang auf einen Basiswert (zum Beispiel 8 °C) zurückgenommen) oder "Cool Morning & Warm Evening“ (CM & WE) (nach Weihenstephaner Modell), förderte nicht nur den kompakten Pflanzenaufbau, sondern eröffnete ein erhebliches Energieeinsparungspotential von bis zu 40 % im Vergleich zu der herkömmlichen Kulturweise. Die Pflanzen präsentierten sich zudem in ausgezeichneter Marktqualität mit einer nur geringen Kulturzeitverzögerung von zwei bis drei Tagen. Eine Kulturmethode angepasst an "IntelliGrow" kann ebenfalls die Energiekosten reduzieren. Allerdings ist mit erhöhtem Längenwachstum und mit einer möglichen Kulturzeit-verlängerung zu rechnen. Bei einer bilanzierenden Betrachtung müssen Kulturdauer und Gemeinkosten berücksichtigt werden.
Zur Zeit erscheint eine Strategie "CM" oder "CM & WE" besonders empfehlenswert.

Jungpflanzenanzucht bei niedriger Lufttemperatur am Beispiel ausgewählter Beet- und Balkonpflanzen

R. Kadner
Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Kühnhäuser Str. 101
99189 Kühnhausen
kadner@erfurt.igzev.de

Die Globalisierung im Gartenbau bringt es mit sich, dass gerade bei den Beet- und Balkonpflanzen zunehmend eine territoriale Trennung von Stecklingsproduktion und Bewurzelung stattfindet. Bevor die Stecklinge in Deutschlands ungünstigerem Klima bewurzelt werden können, müssen sie gelagert und transportiert werden. Dabei sind sie der Einwirkung unterschiedlichster Faktoren (Temperatur, Dunkelheit, Ethylen, Luftfeuchte) ausgesetzt und es kann in der nachfolgenden Bewurzelung bei den üblichen Vermehrungstemperaturen von 20°C zu verstärkter Seneszenz, hohem Ausputzaufwand und zu teilweise erheblichen Ausfällen kommen.

Es wurde geprüft, ob durch ein drastisches Senken der Lufttemperatur (auf 10°C) im Gewächshaus Abbauprozesse während der Bewurzelung vermindert und dadurch Seneszenz und Ausfall herabgesetzt und die Bewurzelung stabilisiert werden kann. Dabei wurde mittels Niedrigtemperatur-Warmwasserheizung eine Bodentemperatur von 20°C eingestellt. Am Beispiel von 10 unterschiedlichen Arten von Beet- und Balkonpflanzen wurde die Bewurzelungsfähigkeit nach Transportsimulation und Lagerung (4 Tage bei 10°C) bei niedriger Lufttemperatur (10°C) ermittelt. Dabei wurden Vergilbung, Ausfall und Bewurzelung bonitiert. Bei ausgewählten Arten wurde die Photosynthese während der Bewurzelung gemessen sowie die Frisch- und Trockenmasseentwicklung verfolgt.

Vergleich unterschiedlicher Düngestrategien bei *Primula vulgaris*

S. Amberger-Ochsenbauer
Forschungsanstalt für Gartenbau an der Fachhochschule Weihenstephan, D-85350 Freising
susanne.amberger@fh-weihenstephan.de

Die Verwendung umhüllter Langzeitdünger ist als zeitsparende Methode im Zierpflanzenbau weit verbreitet. Über die Freisetzungsraten von Nährstoffen aus Langzeitdüngern bei den heute häufig sehr niedrigen Kulturtemperaturen gibt es jedoch wenige Untersuchungen. Wegen dieser Unsicherheit wird in der Praxis häufig zusätzlich zur Verwendung von Langzeitdüngern mit löslichen Nährsalzen flüssig nachgedüngt. Neben dem höheren Arbeitsaufwand können dabei Probleme durch den geringen Flüssigkeitsbedarf der Pflanzen bei kühlen Temperaturen entstehen.

In Gewächshaus- und Klimakammerversuchen wurde die Auswirkung verschiedener Düngestrategien auf das Wachstum und die Qualität von *Primula vulgaris* 'Tiara Rose with Red Eye' bei Temperaturen von 3 bis 11°C untersucht. Geprüft wurden Varianten mit ausschließlichem Nährstoffangebot über Langzeit- oder Salzdünger und Kombinationen aus den beiden Methoden (Osmocote Exact High K und Ferty 2 Mega). Das Nährstoffangebot betrug einheitlich 175-180 mg N beziehungsweise 275-300 mg K_2O pro Pflanze.

Die verschiedenen Düngestrategien führten zu vergleichbaren Ergebnissen im Hinblick auf Wachstum und Entwicklung der Pflanzen. Auch bei sehr niedrigen konstanten Temperaturen in Klimakammern (3 °C) konnten keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich bei angepasster Höhe des Nährstoffangebots mit den verwendeten Düngern eine Kaltkultur wie *Primula vulgaris* auch ohne flüssige Nachdüngung durchführen lässt. Einschränkend ist anzumerken, dass die Vegetationsversuche nur mit einem Langzeitdünger durchgeführt wurden. Bei Freisetzungsversuchen mit zwei verschiedenen Produkten ergaben sich unterschiedliche Freisetzungsraten und eine unterschiedliche Temperaturabhängigkeit der Nährstofffreisetzung aus den Düngerkörnern.

Extensive Fahrgassenbegrünung in der Kultur von Freilandschnittrosen

W. Graf und H. Grüneberg
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Gärtnerische Pflanzensysteme,
AG Zierpflanzenbau,
Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
gralu-berlin@web.de

Die Kultur von Schnittrosen im Freiland zeigt in der BRD im Gegensatz zu den 70er, 80er und frühen 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wieder eine deutliche Steigerungsraten. Ein bei den aktuellen Energiekosten entscheidender Faktor ist der im Vergleich zur Kultur unter Glas deutlich geringere Energieeinsatz. Eine Fahrgassenbegrünung verbessert die Befahrbarkeit und verringert den Aufwand zur Unkrautbekämpfung, fordert aber eine regelmäßige Mahd. Am häufigsten ist in der Praxis die Verwendung von starkwachsenden Rasensaaten anzutreffen. In Baumschulen wird häufig das starkwüchsige Weidelgras in Reinsaaten verwendet. Mittels einer optimalen Saatmischung den Energieaufwand deutlich zu reduzieren und somit zu eine kostengünstigeren Produktion zu fördern. Die Verwendung der Rasensaatmischung Berliner Tiergarten mit einem hohen Anteil an schnell und stark wachsenden Grassaaten erforderte je nach Witterungslage eine wöchentliche bis zweiwöchentliche Mahd. Bei der Aussaat einer langsamwüchsigen Landschaftsrasenmischung die sich unter den speziellen Bedürfnissen des Obstbaues im Havelland bewährt hat, konnte der Mähzyklus auf 2 bis 4 Wochen umgestellt werden. Die Befahrbarkeit und Unterdrückung von Unkraut war bei beiden Mischungen gleichwertig gegeben. Eine Verzögerung der Herstellung der Stabilität der Grasnarbe der langsamwüchsigeren Mischung konnte nicht festgestellt werden. Mit der Verwendung der langsamwüchsigeren Mischung niedriger Grassarten konnte der Mähaufwand auf 50% reduziert werden.

Einfluss von *Piriformospora indica* auf Physiologie, Wachstum und Entwicklung von Pelargonien

H. Kraft[2], P. Franken[1] und U. Drüge[1]

[1]Leibniz-Institut für Gemüse- & Zierpflanzenbau (IGZ), Kühnhäuser Str. 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen und Theodor-Echtermeyer-Weg 1, D-14979 Großbeeren

druege@erfurt.igzev.de

[2]Fachhochschule Erfurt, Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst, Fachrichtung Gartenbau, Leipziger Str. 77., D-99085 Erfurt

Der Pilz *Piriformospora indica* ist ein Wurzelendophyt und beeinflusst Wachstum und Entwicklung vieler Wirtspflanzen. Eine Inokulation von Pelargonien-Stecklingen führte zu einer starken Förderung der Bewurzelung. Im vorliegenden Versuch sollte der Einfluss einer Inokulation mit *P. indica* auf die weitere Entwicklung und das Wachstum von Pelargonien untersucht werden. Weiterhin sollte geprüft werden, ob Stecklinge eine veränderte Bewurzelung aufweisen, wenn die Spenderpflanzen mit *P. indica* inokuliert werden.

Während der ersten 5 Wochen nach Inokulation der Jungpflanzen (Sorten: 'Isabell', 'Telemann') wurden Nettophotosyntheserate, Blütenentwicklung und Wachstum im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle ermittelt. Im Anschluss wurden die Pflanzen als Mutterpflanzen weiterkultiviert. Stecklinge dieser Pflanzen wurden, jeweils mit oder ohne vorherige Lagerung (1 Woche, 10 °C), zur Bewurzelungsprüfung verwendet. In den Lagergefäßen wurde die Entwicklung der Ethylenkonzentration analysiert.

Ab ca. 3 Wochen nach Inokulation wiesen die mit *P. indica* inokulierten Pflanzen beider Sorten eine höhere Nettophotosyntheserate unter Niedriglichtbedingungen (100 µmol $m^{-2}s^{-1}$) auf. Zunehmendes Lichtangebot hatte jedoch einen wesentlich größeren Einfluss auf die Photosyntheserate als die Infektion mit *P. indica*. Pflanzenwachstum und –entwicklung bis zur Blüte wurden durch *P. indica* nicht beeinflusst. Die Inokulation hatte keinen Einfluss auf den Ertrag und die Bewurzelungsfähigkeit der geernteten Stecklinge, unabhängig davon ob sie direkt gesteckt oder zuvor gelagert wurden. Die Ethylenproduktion der Stecklinge blieb durch *P. indica* unbeeinflusst.

Das relativ hohe Lichtangebot im Versuchszeitraum könnte eventuelle Effekte von *P. indica* entscheidend vermindert haben. Da die Stecklingsproduktion überwiegend unter hohem Lichtangebot an Südstandorten erfolgt, erscheint die direkte Inokulation der Stecklinge vor der Bewurzelung als aussichtsreicher für die Praxis als eine Inokulation von Mutterpflanzen.

Mechanical strength and cell wall chemistry in cut roses peduncles

W. Graf[1], W.B. Herppich[3], S. Huyskens-Keil[2] und H. Grüneberg[1]
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften
[1] Arbeitsgruppe Zierpflanzenbau, gralu-berlin@web.de
[2] Arbeitsgruppe Produktqualität/Qualitätssicherung,
Lentzeallee 75, 14195 Berlin
[3] Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100,
14469 Potsdam

Bending of the flower buds (bent-neck) is a widespread problem damaging millions of cut roses well before they achieve their genetically fixed vase-life. Structural weakness, reduced cell wall strength or disturbed stem water status are assumed to cause the bent-neck syndrome. However, the exact reason for this disorder is still unknown. A report on the vascular bundle arrangement at the site of bent-neck is missing for new important rose cultivars. Measurements of the mean cutting energy in rose peduncles are lacking in general.
The aim of this investigation was to find parameters at the point of harvest to determine post-harvest life. These can help breeding new cut rose cultivars with a long vase life.
Cutting energy, indicating the mean tissue strength, and the content of structural carbohydrates were significantly higher in 'Red Giant' roses than in samples of three other cultivars, as was tissue stiffness (i.e. the apparent quasi static elastic modulus). In 'Red Giant', 'Aloha' and 'Akito' the duration of vase life correlated well with bent neck susceptibility. In contrast, stems of 'Milva' had the lowest content of structural carbohydrates, low tissue strength but a long vase-life. Strength and structural carbohydrate content were highly correlated. While the relative contribution of the structural carbohydrate components, cellulose and hemicellulose, and that of lignin, was similar in plants of all four varieties their total amounts differed largely. This might be explained be a later maturity stage of the peduncle tissue of 'Red Giant' roses.

Untersuchungen zur Haltbarkeit von Schnittcyclamen

D. Neumaier, E. Bausbach, M. Simon, M. Tisch und T. Winkelmann
Forschungsanstalt für Gartenbau an der Fachhochschule Weihenstephan
Am Staudengarten 14, D-85354 Freising
dieter.neumaier@fh-weihenstephan.de

Der Anbau von Schnittcyclamen findet in Deutschland traditionell nur in den östlichen Bundesländern und am Niederrhein und hier hauptsächlich in Endverkaufsgärtnereien für den Direktabsatz statt. Grundsätzlich weisen Cyclamen als Schnittblume einen besonderen floristischen Wert auf und besitzen je nach Genotyp eine durchschnittliche Haltbarkeit von mehr als 12 Tagen bis hin zu drei Wochen und länger. Dabei spielen neben der speziellen Erntetechnik des Zupfens auch ein sauberer Anschnitt und ein spezielles seitliches Einritzen des Stielendes zur Sicherung der Wasseraufnahme eine entscheidende Rolle. Auch der Zuckergehalt in den Stielen, der mit abnehmendem Lichtangebot zurück geht, ist mit der Dauer des Vasenlebens positiv korreliert. Nach bisherigen Erkenntnissen haben zuckerhaltige Blumenfrischhaltemittel eine negative Auswirkung auf die Haltbarkeit von Schnittcyclamen. Allgemein werden frisch aufgeblühte Blüten als optimales Erntestadium angesehen.

In mehreren Experimenten wurde der Einfluss des Erntetermins, der Vasenwasserqualität, des Erntestadiums und der Verwendung von verschiedenen Schnittblumenfrischhaltemitteln (Chysal clear professional 1, Chrysal clear professional 3 [mit 1 % Zucker], Chrysal Chlortablette CVBN, Frischhaltekarte, Tensid Tween®) auf die Haltbarkeit von Schnittcyclamen (*Cyclamen persicum* 'Lucky Mix') untersucht .

Je später der Erntetermin (Herbst/Winter 2007/2008) lag, desto kürzer war die Haltbarkeit der Blüten grundsätzlich, wobei die Qualität (Länge und Gewicht) der geernteten Stiele im Kulturverlauf abnahm und die Inhomogenität stieg. Der Faktor Wasserqualität (Karbonathärte) zeigte nur bei den Beobachtungen nach einer Woche Effekte, indem in hartem Leitungswasser signifikant weniger Blüten verblüht waren als in voll entsalztem Wasser. Auf die Haltbarkeit am 14. bzw. 21. Tag konnte kein eindeutiger Einfluss der Wasserqualität nachgewiesen werden. Knospig geerntete Blüten wiesen zwar eine gute Haltbarkeit auf, öffneten sich jedoch oft nicht, was deren Qualität minderte. Von den untersuchten Schnittblumenfrischhaltemitteln konnte kein Produkt die Dauer des Vasenlebens der Cyclamenblüten verbessern. Im Gegenteil verringerten zuckerhaltige Schnittblumennahrung und eine auf Aluminiumsulfat basierende Frischhaltekarte die Haltbarkeit der Schnittcyclamen sogar signifikant.

Prüfung auf Trockenresistenz an verschiedenen Balkon- und Staudenpflanzen unter praxisnahen Bedingungen in der Schweiz

J. Heienbrock[1] und P. Stauffer[2]

[1]Fachhochschule Erfurt, Fachrichtung Gartenbau, Leipziger Straße 77, D- 99089 Erfurt

janetteheienbrock@web.de

[2]Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Life Sciences und Facility Management, IUNR Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen, Grüental, Postfach, CH- 8820 Wädenswil

Es gibt einige Pflanzen, die von Natur aus eine gewisse Trockenresistenz mit sich bringen. Meist handelt es sich dabei um Sukkulenten oder Sukkulentenähnliche. Einige Pflanzen im gängigen Beet- und Balkonpflanzensortiment sowie im Staudenbereich gehören dazu. Für eine Empfehlung, welche Pflanzen möglichst lange mit einer verringerten Wassergabe auskommen und dabei noch ästhetisch ansprechend sind, wurde in der Sommerperiode 2008 ein Versuch mit 8 verschiedenen Balkon- und Staudenpflanzen an der ZHAW am Standort Wädenswil durchgeführt. Der Versuch wurde praxisnah getestet und beinhaltet 4 Varianten. In der Variante 1 wurden die Pflanzen nur der natürlichen Niederschlagsmenge ausgesetzt. Die Varianten 2, 3 und 4 wurden überdacht, um unabhängig von der natürlichen Niederschlagsmenge die Trockenresistenz zu prüfen. Die Pflanzen der Variante 2 erhielten alle 10 Tage eine definierte Wassermenge. In den Varianten 3 und 4 wurde zur Ermittlung des Wasserbedarfs mit Tensiometer gearbeitet. Bei Überschreitung des kritischen Wertes von 250 mBar, wurde eine definierte Wassermenge verabreicht. In der Variante 4 wurde zusätzlich Hydrogel in das Substrat eingearbeitet. Bei fast allen Pflanzen schnitt die Variante 1 am schlechtesten ab, da im Juli und August sehr hohe Niederschläge auftraten. Auswaschung des Düngers und Beschädigungen an den Pflanzen waren die Folge. Sehr gute Ergebnisse in den Bonituren hinsichtlich Gesamteindruck, Blüte und Welkeerscheinung erzielten die Pflanzen der Varianten 2 und 3. Die Variante 4 erzielte ebenfalls gute Ergebnisse, doch waren hier die Pflanzen wesentlich kleiner im Wuchs als in den übrigen Varianten. Empfehlenswert für eine Balkonkastenbepflanzung mit längeren Trockenperioden sind *Mandevilla sanderi, Pelargonium peltatum, Kalanchoe blossfeldiana* und *Portulacca grandiflora* aus dem Beet- und Balkonpflanzensortiment, sowie *Delosperma cooperii* und *Sedum spurium ‚Tricolor'* aus dem Staudensortiment.

Freude an Pflanzen im privaten Bereich: Chemisch-synthetische Produkte für mehr Convenience

A. Storm, W. Weigelt, S. Willkommen, R. Hähndel, A.H. Wissemeier
BASF Agrarzentrum Limburgerhof, Carl-Bosch-Str. 64, D-67117 Limburgerhof
anne.storm@basf.com

Der Convenience-Aspekt gewinnt in der heutigen Gesellschaft zunehmend an Bedeutung. Um einen möglichst großen Kundenkreis für Zimmer- und Gartenpflanzen zu erschließen, sind Maßnahmen zu überdenken, durch die der Arbeitsaufwand im privaten Bereich reduziert werden kann. Die Chemiebranche bietet eine breit gefächerte Produktpalette, die Lösungsansätze zur Erleichterung der Pflanzen-/Gartenpflege im Privathaushalt liefert bzw. liefern könnte.
Als Beispiele sind zu nennen:

1. Depotdüngung:

Chemisch-synthetische Langzeitdünger sowie umhüllte Dünger, wie aus dem Profi-Gartenbau bekannt, sind auch für den privaten Gebrauch interessante Produkte, um den Arbeitsaufwand für Düngung zu minimieren („feed & forget"). Da im Hobbybereich häufig nicht oder nicht regelmäßig gedüngt wird, kann mit Hilfe der Depotdünung dennoch eine zufriedenstellende Pflanzenqualität gewährleistet werden.

2. Netzmittel zur Erleichterung der Wiederbefeuchtung von Substraten:

Bei unregelmäßiger Bewässerung können organische Substrate hydrophobe Eigenschaften annehmen und sind dann nur schwer wieder zu befeuchten. Hier können Netzmittel helfen, welche die Wiederbefeuchtungseigenschaften hydrophober Substrate nachweislich verbessern.

3. Superabsorber (Hydrogele) zur Reduzierung der Gießhäufigkeit:

Durch die Zugabe von Superabsorber wie Luquasorb® 1280, z.B. zu Blumenerden, kann eine Reduzierung der Gießhäufigkeit erreicht werden. Dadurch ergibt sich ein gewisser Sicherheitsaspekt für den Hobbyanwender, wenn einmal einige Tage nicht gegossen werden kann.

4. Synthetische Substrate:

Synthetische Substrate, z.B. auf Basis von Basotect®, bieten neben dem Aspekt der Ressourcenschonung (Torfersatz), den Vorteil eines sehr geringen Gewichts (Transport) und können durch geeignete Konfektionierung Schutz gegen Überwässerung liefern.

Workshop
„Perspektiven internationaler Kooperation in Gartenbaulicher Forschung und Lehre“

W. Bokelmann

Kennzeichnende Merkmale der Globalisierung im Gartenbau sind neben den wachsenden Handelsströmen auch eine weltweit vernetzte Produktion, grenzüberschreitend organisierte Lieferketten sowie global agierende Akteure. Zudem sind Standorte weltweit gleichermaßen globalen Umwelt- und Ressourcenproblemen ausgesetzt. Die in den vergangenen Dekaden deutlich gewachsene Produktivität in der Landwirtschaft vieler Länder hat zu einer Vernachlässigung von Fragen der ländlichen Entwicklung geführt. Derzeit weicht der Optimismus der vergangenen Jahre wieder zunehmender Besorgnis:

1. Ein hohes Bevölkerungswachstum und weltweit knapper werdende fossile Energiereserven führen zu einer Konkurrenz zwischen Energie- und Nahrungsmittelproduktion.
2. Durch den Klimawandel und eine Verknappung von Ressourcen (Dürren, Bodendegradation) ist die Basis für eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion gefährdet.
3. Gleichzeitig steigen durch die wachsende Bedeutung organisierter Lebensmittelketten die Anforderungen an die Produkte der Landwirtschaft.

Die Erfolgsaussichten einer nachhaltigen Armutsbekämpfung hängen wesentlich von der Fähigkeit ab, mit den Folgen der Umweltveränderungen umzugehen - dies bei fehlenden Kapazitäten für Ausbildung und Forschung.

Vor dem Hintergrund einer fortschreitenden weltweiten Vernetzung und wachsender Interdependenzen stellt sich die Frage, ob und wie weit gartenbauliche Forschung und Lehre diesem Sachstand Rechnung tragen muss. Die Frage ist auch vor dem Hintergrund zunehmend knapper Finanzmittel aber auch einer gewachsenen internationalen Verantwortung – formuliert beispielsweise in den Millenniumszielen - zu diskutieren.

Prof. Dr. rer. soc. Volker Hoffmann, Universität Hohenheim, Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Tropische und Subtropische Agrarforschung

Prof. Dr. Dieter Hörmann, Studiengangsverantwortlicher **‚**Master of Science in International Horticulture’ Leibniz Universität Hannover

Cay Etzold, Gruppe Entwicklungszusammenarbeit des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD), zuständig für Hochschulkooperationsprojekte

Workshop „Toleranz gegen abiotischen Stress – züchterische Ansätze zur Lösung eines gartenbaulichen Problems“

U. Drüge[1] und L. Hendriks[2]

[1]Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ), Kühnhäuser Str. 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen, druege@erfurt.igzev.de

[2]Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Zierpflanzenbau, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, hendriks@fa-gm.de

Stress bei Pflanzen bezeichnet eine außergewöhnliche Belastungssituation durch Einwirkung von ungünstigen Umweltfaktoren. Da Pflanzen solchen Stressfaktoren nicht ausweichen können, haben sie im Laufe ihrer Evolution Mechanismen entwickelt, die sie in die Lage versetzen, ihren Stoffwechsel an die Belastung anzupassen und dadurch Beeinträchtigungen oder Schäden zu reduzieren. Die Fähigkeit der Pflanze, ungünstigen Umweltbedingungen Widerstand entgegen zu setzen, wird als Stresstoleranz bezeichnet. Sie ist genetisch kontrolliert, unterliegt jedoch als dynamische Größe in hohem Masse der Einwirkung von Umweltfaktoren. Diese Dynamik wird im Gartenbau zunehmend genutzt, in dem Produkte während bestimmter Kulturabschnitte gezielt „abgehärtet“ werden, um sie auf nachfolgende belastende Abschnitte vorzubereiten.

Die Stresstoleranz stellt Anforderungen an den Züchter und den Kultivateur. Mögliche Gründe für steigende Ansprüche an die Stresstoleranz sind z.B. knappe Ressourcen, die eine Veränderung der Kulturbedingungen in einen für die Pflanze ungünstigeren Bereich erfordern, große Entfernungen zwischen Produktion und Vermarktung, eine suboptimale Versorgung der Pflanzen während der Vermarktung und der Convenience-Anspruch der Verbraucher. Diesen Herausforderungen stehen neue Möglichkeiten gegenüber. So bieten Erkenntnisse in der Molekulargenetik neue Ansätze, die Mechanismen der Stresstoleranz besser zu verstehen und hieraus neue Strategien für Züchtung und Produktion abzuleiten.

In dem Workshop werden das Problem der Stresstoleranz sowie neue Lösungsansätze aus züchterischer Sicht am Beispiel von Zierpflanzen beleuchtet. Bedeutung und Möglichkeiten der Beurteilung der Stresstoleranz, beteiligte Mechanismen sowie klassische und biotechnologische Ansätze zur Steigerung der Toleranz werden an den Beispielen Kälte- und Trockenstress diskutiert. Zwei Referate aus dem Bereich der Grundlagenforschung zur Frosttoleranz (**Beitrag D.K. Hincha**) sowie aus dem Blickwinkel eines weltweit operierenden Züchtungsunternehmens (**Beitrag R. Boehm**) sollen hier Impulse setzen.

Molekularphysiologische Grundlagen der Frosttoleranz: Was können wir von Arabidopsis lernen?

D.K. Hincha

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Am Mühlenberg 1, D-14476 Potsdam

hincha@mpimp-golm.mpg.de

Arabidopsis zeigt, wie viele Pflanzen der gemäßigten Breiten, während einer Akklimatisierungsphase von mehreren Tagen bis Wochen bei Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt eine deutlich erhöhte Frosttoleranz. Arabidopsis ist einer der wichtigsten pflanzlichen Modellorganismen und zeigt eine gute Kälteakklimatisierung. Ökotypen von Arabidopsis variieren stark in ihrer Frosttoleranz und in der Akklimatisierungsfähigkeit. Außerdem zeigen Kreuzungen verschiedener Ökotypen Heterosis in ihrer Frosttoleranz. Diese große Diversität setzt sich auf den Ebenen der Genexpression und der Metabolitgehalte fort. Durch entsprechende statistische Verfahren können wir Kombinationen von z. B. Metaboliten ermitteln, die eine Voraussage über die Frosttoleranz erlauben. Solche experimentellen Ansätze könnten zur Identifikation von Markern für die Züchtung führen und Prioritäten für funktionelle Studien festlegen.

Stresstoleranz aus Sicht der Zierpflanzenzüchtung
Klassische und biotechnologische Ansätze

Robert Boehm[1] und Andrea Dohm[2]

[1]Ornamental BioScience GmbH, Hanfäcker 10, 70378 Stuttgart

r.boehm@ornamental-bioscience.com [2]Klemm + Sohn GmbH & Co. KG, Hanfäcker 10, 70378 Stuttgart a.dohm@selectaklemm.de

Abiotische Stresstoleranz bei Zierpflanzen betrifft im Wesentlichen die beiden Faktoren Trockenstress und Kälte. Die Erschließung neuer Zierpflanzenmärkte, lange Vermarktungswege, zunehmend auch über den branchenfremden Handel sowie das veränderte Konsumentenverhalten sind nur einige Gründe, die das Interesse an stresstoleranten Zierpflanzen stark gefördert haben. Zierpflanzen mit verbesserter Toleranz gegen Trockenstress tragen darüber hinaus wesentlich zum Schutz der Umwelt bei, indem sie die zunehmend knapper werdende Ressource Wasser schonen. Auf diese veränderten Anforderungen von Seiten der Produzenten und des Marktes reagieren die Zierpflanzenzüchter mit der Entwicklung von Sorten mit verbesserter Stresstoleranz. Hierbei werden sowohl konventionelle Züchtungsmethoden als auch biotechnologische Verfahren genutzt. Unter anderem ist auf Initiative der Züchtungsfirmen Klemm + Sohn, Benary, Kientzler und Syngenta ein Forschungsprojekt gestartet worden, in dem Petunien, Begonien, und Impatiens auf trockenstresstolerante Genotypen geprüft werden sollen. Gemeinsam mit der Forschungsanstalt Geisenheim und dem Forschungszentrum Jülich soll dabei ein praxistaugliches Screening-Verfahren entwickelt werden, mit dem die Trockenstresstoleranz von Genotypen im Zuchtgang selektiert und bewertet werden kann. Die Firma Ornamental Bioscience stellt sich dieser Herausforderung durch den Einsatz biotechnologischer Methoden. Durch die Kooperation mit der Fa. Mendel Biotechnology in den USA stehen ihr eine Reihe von gut characterisierten Genen für übergeordnete Steuerproteine (Transkriptionsfaktoren) aus Arabidopsis zur Verfügung, die in relevante Zielpflanzenarten, zunächst Petunien, Poinsettien, Verbenen und Neuguinea-Impatiens, eingebracht und exprimiert werden sollen. Nach der Herstellung und Prüfung von hunderten von transgenen Petunienlinien konten bereits etliche Linien identifiziert werden, die eine über die Möglichkeiten der konventionellen Züchtung hinausgehende Trockentoleranz aufweisen. Diese gehen im Folgenden mit klassischen Züchtungsmethoden bearbeitet, um in naher Zukunft eine marktfähige Produktpalette trockentoleranter Petunien anbieten zu können.

Workshop Obstbau

„Folgen der Globalisierung für den deutschen Obstbau“

M. Schuster

Impulsreferate:

Obst in Zukunft nur aus Importen? – Eine Analyse des deutschen Obstmarktes

Hans-Christoph Behr, ZMP, Abteilung Gartenbau, Bonn

Bedeutung regionaler Vermarktung und Möglichkeiten zur Wertsteigerung deutscher Produkte

Thorsten Strissel, Landgard Obst & Gemüse GmbH & Co. KG, Bornheim

Die Bedeutung der Sortenentwicklung aus Sicht der Beratung

Michael Weber, webfruit GmbH, Managing Director, Langenargen

Die immer stärkere Vernetzung der Produktion und Vermarktung im Weltmaßstab, die unter dem Schlagwort Globalisierung zusammengefasst wird, hat auch großen Einfluss auf die Entwicklung der obstbaulichen Produktion und auf die Vermarktung in Deutschland.
Welche Tendenzen und Entwicklungen sind zu beobachten und zukünftig zu erwarten?
Zu diesem komplexen Zusammenhang soll auf der Grundlage der Informationen aus drei Impulsreferaten diskutiert und mögliche Schlussfolgerungen gezogen werden. Der Selbstversorgungsgrad bei Obst in Deutschland hat in den letzten Jahren ein sehr niedriges Niveau von 15 % – 20 % erreicht. Besonders durch die Einfuhr exotischer Früchte hat hingegen der Obstimport in den letzten 12 Jahren jährlich um 0,6 % zugelegt und erreichte 2007 ca. 5,1 Mio. t. Die Inlandsproduktion stieg im gleichen Zeitraum um jährlich 1,7 % und erreicht jährlich eine Menge von 1,2 – 1,4 Mio. t. Trotz des starken Angebots von Obst aus Exporten ist ein Trend zur Nachfrage von regional erzeugtem Obst zu beobachten. Gleiche Entwicklungen sind bei den Sortenspektren in den Obstsortimenten zu beobachten. Einerseits ist der Anbau von wenigen überregionalen Sorten zu beobachten, auf der anderen Seite aber wird die Forderung nach regional angepassten Sorten mit verbesserten Werteigenschaften lauter. In diesem Spannungsfeld muss der deutsche Obstbau seine Chancen, Stärken und Vorteile erkennen und entsprechend handeln. Die gegenwärtige globale Krise der Volkswirtschaften als Folge der ungehemmten Globalisierung sollte als Chance für die Obstproduktion in Deutschland genutzt werden. Ein enger Verbund der Obstproduktion mit der Vermarktung, der Beratung und der Forschung sind die Stärken des deutschen Obstbaues.

Workshop Obstbau
„Bedeutung regionaler Vermarktung und Möglichkeiten zur Wertsteigerung deutscher Produkte“

Thorsten Strissel
Landgard Obst & Gemüse GmbH & Co. KG, Bornheim

Im Bereich der Vermarktung von frischem Obst und Gemüse sind in den vergangenen Jahren die Anforderungen seitens des Lebensmitteleinzelhandels deutlich gestiegen. Dies betrifft sowohl Aspekte der inneren wie der äußeren Qualität.

Neben den gestiegenen Anforderungen seitens des Lebensmitteleinzelhandels hat die zunehmende Bedeutung des Discountbereiches in den vergangenen Jahren den Strukturwandel im deutschen Obstbau vorangetrieben.

Dieses Spannungsfeld hat auch die Vermarktung der Produkte nachhaltig beeinflusst. So ist die Nachfrage nach regionaler Ware durch den deutschen Lebensmitteleinzelhandel in den vergangenen Jahren ansteigend. Unterstützt wird dies durch das höhere Vertrauen der Verbraucher in die heimische Produktion.

Die Erzeuger haben auf diese Entwicklung mit deutlichen Veränderungen im Bereich der Produktion reagiert. Hiervon waren insbesondere die Anbauverfahren sowie der Pflanzenschutz betroffen.

Um die Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels nachhaltig umsetzen zu können, haben die Erzeugerbetriebe teils tief greifende Veränderungen in den Produktionsverfahren vorgenommen, um auf diesem Weg hochwertige Produkte anbieten zu können, welche sich von der Importware absetzen. Hierbei spielt insbesondere der geschützte Anbau bei Beerenobst, Erdbeeren und Kirschen eine große Rolle. So verzeichneten in den vergangenen Jahren die Flächen im geschützten Anbau Flächenzuwächse, während zeitgleich die Freilandproduktion zurückging.

Innovationsbereitschaft und die Orientierung an den Anforderungen des Handels sind somit Grundvoraussetzungen für den heimischen Obstbau, um auch in der Zukunft am Markt zu bestehen. Hierzu ist es notwendig, dass die Zusammenarbeit aus Produktion, Beratung, Forschung und Vermarktung in Zukunft als bisherige Stärke des deutschen Obstbaues weiter ausgebaut wird.

Abdullateef, S. 161
Adarkwah, C. 45
Amberger-Ochsenbauer, S. 173
Aponte, J. 15
Arndt, N. 135
Baier, M. 27
Balder, H. 65
Bandte, M. 112, 113, 164
Baniya, N. 162
Baranski, R. 10
Bauer, P. 15
Bausbach, E. 177
Beck, M. 124
Becker, A. 38, 73
Becker, H. 143
Beran, F. 106
Bertram, A. 47
Beßler, B. 6
Bettin, A. 47
Binder, K. 8
Binting, P. 169
Blanke, M. 50, 52, 87, 88, 99, 100
Blankenburg, D. 143
Blievernicht, A. 82
Boehm, R. 183
Böhme, M. 64, 91, 139, 145, 153, 161, 162
Bohne, H. 55
Bokelmann, W. 40, 41, 180
Bornwaßer, T. 122
Borriss, R. 164
Bozzi Nising, A. 31
Böttcher, K. 93
Bredenbeck, H. 9, 116
Brohm, D. 18, 56, 151
Brunner, P. 62
Bucher, A. 70, 144
Buck, M. 154
Bürkert, A. 101, 102
Bürling, K. 101, 102
Büttner, C. 45, 57, 105, 106, 109, 110, 112, 113, 135, 164
Canavari, M. 40
Carle, R. 10
Cetin,F. 157
Claupein, W. 142, 158
Damerow, L. 88
Dannehl, D. 49, 119
Dirksmeyer, W. 58
Dister, M. 59
Dohm, A. 183
Dohmen, B. 112

Doil, A. ... 79
Domurath, N. ... 18, 56, 121
Drewes-Alvarez, R. ... 167
Drüge, U. ... 37, 175, 181
Dultz, S. ... 130
Edenharter, S. ... 139
Ehlbeck, J. ... 27, 28
Eichert, T. ... 53
Eppler, T. ... 31
Ernst, M. ... 154
Faber, A. ... 39
Feike, T. ... 158
Feuerhahn, B. ... 82, 92, 93
Fiedler, K. ... 69
Fischer, T. ... 85
Förster, N. ... 54
Franke, E. ... 81
Franken, P. ... 175
Fricke, A. ... 19, 155, 157, 159
Fröhlich, S. ... 93
Fröhling, A. ... 27
Fuljahn, S. ... 125
Gärber, U. ... 17, 43, 103, 107
Gasser, F. ... 31
Gasser, S. ... 31
Gebauer, J. ... 101, 102
Gerhard, D. ... 25
Gerlach, W. ... 104
Geyer, M. ... 27, 95, 128, 129
Giri, H.N. ... 159
Gödde, E. ... 86
Goldbach, H.E. ... 53
Goßmann, M. ... 105, 109
Graeff, S. ... 158
Graf, A. ... 129
Graf, C. ... 79
Graf, W. ... 20, 29, 35, 80, 118, 132, 174, 176
Grell, L. ... 92
Grieger, P. ... 168
Gruda, N. ... 123
Grüneberg, H. ... 35, 82, 118, 174, 176
Grzebelus, D. ... 10
Grzegorzewski, F. ... 28
Haas, H.P. ... 171
Haas, M. ... 65
Hadersdorfer, J. ... 85
Hähndel, R. ... 146, 179
Hajirezaei, M.R. ... 37
Harring, G. ... 8

Hassenberg, K. 95, 126
Heienbrock, J. 178
Heiniger, C. 31
Heitmann, B. 16
Heller, W.E. 73
Hendriks, L. 34, 181
Herfort, S. 145
Herold, B. 129
Herppich, W.B. 29, 35, 118, 126, 127, 176
Hilger, A. 29, 127
Hincha, D.K. 182
Hoberg, E. 13
Hoffmann, H. 60, 120
Hoffmeister, R. 71
Hofmann, C. 167
Höhne, F. 11
Holzmann, A. 114
Hornig, R. 11
Huber, C. 49, 119
Hunsche, M. 52, 86, 101, 102
Huyskens-Keil, S. 35, 63, 118, 119, 126, 136, 137, 138, 140, 141, 176
Ibraheem, Y. 91
Idczak, E. 103
Irrgang, S. 81
Jäckel, B. 66, 67, 108
Jalakas, M. 11
Jalkanen, R. 135
Jeschke, M. 143
Jezik, K.M. 32
Jordans, H. 150
Junge, H. 164
Kabakeris, T. 141
Kadner, R. 172
Kahlen, K. 152, 160
Kaim, E. 166
Kammerer, D. 10
Kanso, F. 142
Kardjilov, N. 29, 127
Kaross, M. 110
Kätzel, R. 54
Kaufmann, H. 36
Kiewning, D. 86
Kintzios, S. 111
Kittemann, D. 94, 97
Kläring, H.P. 137
Kleber, J. 163
Kleemann, G. 142, 156, 158
Kleinhenz, B. 113
Klopotek, Y. 37
Kneubuehler, Y. 31

Knoch, E. 146
Koch, E. 24
Koch, T. 42
Kockerols, M. 31
Köhler, L. 171
Kohlrausch, F. 171
Koltermann, D. 138
Kong, T. 88
König, C. 129
Konnemann, H. 144
Konstantinidou-Doltsinis, S. 43
Korber, S. 67
Kraft, H. 175
Kramer, M. 10
Krauss, J. 72
Kroh, L.W. 28
Krumbein, A. 136, 137
Kunz, A. 50
Kurtz, A. 53
Laber, H. 71
Landsmann, C. 114
Langer, J. 57
Lankes C. 12
Lehmann, C. 63, 140, 141
Leinhos, G. 107
Leja, M. 10
Lemke, J. 167
Lichtenegger, L. 84
Liebig, H.P. 142, 154, 156, 158
Lienicke, A. 108
Linke, M. 128
Lissek-Wolf, G. 63, 140, 141
Lohr, D. 144
Mahnke, K. 92
Maksylewicz-Kaul, A. 10
Manke, I. 29, 127
Marx, P. 17, 43, 107
Matsushima, U. 29, 127
Matthes, A. 30, 86
Matthes, J. 74
Mattmüller, H. 43, 107
Mayer, N. 148, 163
McCormick, R.J. 96
Meiners, J. 104
Meinken, E. 70, 144
Meinl, K. 167
Menke, S. 25, 120
Merkt, N. 154
Mewis, I. 22, 23, 54, 106, 115, 133, 136
Meyer, J. 6, 7, 61, 123

Mittermeyer, I. ... 160
Mucha-Pelzer, T. ... 22
Mühlberger, L. ... 83
Müller, C. ... 113
Müller, K. ... 41
Naunheim, W. ... 31
Neidhardt, S. ... 121
Nerlich, K. ... 158
Neubauer, C. ... 16
Neugebauer, L. ... 131
Neumaier, D. ... 177
Neumüller, M. ... 33, 83, 84, 85, 90
Neuwald, D.A. ... 94
Neuweiler, R. ... 72
Nguyet, N.T.M. ... 152
Noga, G. ... 52, 101, 102, 150
Nothnagel, T. ... 10
Nowak, A. ... 17, 43, 107
Obeng-Ofori, D. ... 45
Ohmayer, G. ... 75, 124
Olbricht, K. ... 167
Oschmann, C. ... 138
Palmisano, M. ... 44
Paschold, P.J. ... 148, 150, 163
Paskas, K. ... 90
Pastrana, J. ... 130
Perez Rodriguez, C.P. ... 137
Peschl, J. ... 105
Pfenning, J. ... 142, 154, 156, 158
Pietzsch, M. ... 61, 123
Pinker, I. ... 64, 91, 139, 161
Poehling, H.M. ... 25, 42
Pohlheim, F. ... 167, 168, 169
Praeger, U. ... 129
Prozell, S. ... 45
Pude, R. ... 12
Püschel, M. ... 93
Rath, T. ... 60, 130, 149
Rather, K. ... 147
Regos, I. ... 134
Reh, A. ... 112
Rehrmann, P. ... 47
Reichmuth, C. ... 22, 45
Reiß, K. ... 14
Reymann, D. ... 39
Riedel, B. ... 40
Riedel, H. ... 115, 133
Rietschel, S. ... 164
Rocksch, T. ... 26, 49, 89, 119
Rohn, S. ... 28

Rohr, F. 23
Rojas, A. 5
Ruhm, G. 41
Rühmann, S. 33, 62
Rump, K. 36
Ryschawy, K. 105
Saied, A.S. 101, 102
Samak, A. 149
Schaller, J. 21
Schäufele, K. 156
Schiffel, A. 68, 165
Schlecker, R. 146
Schlüter, O. 27, 28
Schmidt, U. 6, 26, 46, 49, 119, 123
Schmidtke, K. 71
Schmitt, A. 17, 24, 43, 107
Schmitz-Eiberger, M. 30, 86, 101, 102, 150
Schneider, E. 94
Schöller, M. 45
Scholz, A. 109
Schreiner, M. 136, 137, 138
Schröder, F.G. 18, 56, 121, 131, 151
Schulz, H. 10
Schulz-Witte, J. 10
Schuster, C. 73
Schuster, M. 13, 184
Schütze, K. 170
Schütze, W. 13
Schwarz, D. 137
Seddon, B. 43
Seidel, S. 151
Seith, A. 38
Sermann, H. 110
Seyring, M. 170
Shekarriz, R. 99
Shono, H. 127
Simbo, D. 55
Simon, M. 177
Simon, P. 14
Smetanska, I. 133
Sohail, M. 101, 102
Solomakhin, A. 100
Spethmann, W. 36
Spinarova, S. 34
Srinivasan, R. 106
Stajnko,D. 87
Stauffer. P. 178
Steinbacher, F. 34
Steiner, U. 53
Steinmöller, P. 41

Storm, A. 179
Streif, J. 94, 96, 97, 98
Strissel, T. 185
Stumpf, W. 32
Stützel, H. 19, 69, 152, 157, 159, 160
Szankowski, I. 62
Tantau, H.J. 6, 117, 122, 125
Tisch, M. 177
Treutter, D. 33, 62, 83, 84, 85, 90, 134
Triquart, E. 89
Truppel, I. 129
Ulrich, D. 10
Ulrichs, C. 22, 23, 54, 81, 82, 92, 93, 106, 111, 115, 133, 136, 137, 138
Unger, J.G. 3
Vasylenko, E. 153
Vögel, R. 63, 140
von Bargen, S. 57, 109, 112, 135
von Elsner, B. 116
von Mansberg, A. 73
von Schlippenbach, V. 4
Waldmann, R. 114
Wang, R. 98
Wartenberg, S. 48
Weber, M. 92
Weigelt, W. 179
Weiß, C. 166
Welke, B. 111
Wiesner, M. 115, 133
Willkommen, S. 179
Wilms, D. 47
Wilshusen, S. 117
Winkelmann, T. 36, 79, 104, 171, 177
Winkhoff, J. 8
Wissemeier, A.H. 146, 179
Wohler, C. 44
Wollbrandt, S. 93
Wolter, S. 131
Wulf, J.S. 33
Wünsche, J.N. 51
Wydra, K. 42
Xuan, H. 98
Zander, M. 20, 54, 81, 82, 92, 93, 132
Zerche, S. 37
Zierer, R. 124
Zoll, N. 155
Zoth, M. 51
Zude, M. 33
Zutz, K. 120

5. BHGL-Organisationsplan

Organisationsplan des BHGL Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. Stand 01/2009		
Baden-Württemberg Horst-Heinz Allgaier Weidenröschenweg 7, 70599 Stuttgart Tel.:0711/4587481 E-Mail: horst.h.allgaier@t-online.de	**Präsident** Prof. Dr. Uwe Schmidt Laehr´scher Jagdweg 41, 14167 Berlin Tel.: 030/3147-1314 E-Mail: u.schmidt@agrar.hu-berlin.de	**BHGL - Geschäftsführerin** Dr. Astrid Kubatsch Claire-Waldoff-Str. 7, 10117 Berlin Tel.: 030/31904-585 E-Mail: info@bhgl.de
Bayern Reinhard Kindler Staatl. Fachschule f. Agrarwirtschaft Am Lurzenhof 31, 84036 Landshut Tel.: 0871/975189-551 E-Mail: reinhard.kindler@alf-la.bayern.de	**1. Vizepräsident** Prof. Dr. Hartmut Balder Xantener Str. 18, 10707 Berlin Tel. 030/45042081 E-Mail: balder@tfh-berlin.de	**BHGL-Sprecherin VDL Fachgr. Hochschule, Ausbildung, Berufsfeld** Dr. Cornelia Oschmann HU- Berlin, Institut für Gartenbau Lenzeallee 75, 14195 Berlin Tel.: 030/3147-1453 E-Mail: c.oshmann@agrar.hu-berlin.de
Berlin-Brandenburg Dr. Cornelia Oschmann Humboldt-Universität zu Berlin Institut für Gartenbau Lenzeallee 75, 14195 Berlin Tel.: 030/3147-1453 E-Mail: c.oshmann@agrar.hu-berlin.de	**2. Vizepräsident** Jörg Freimuth Zentralverband Gartenbau e.V. Godesberger Allee 142 – 148 53123 Bonn Tel.: 0228/81002-44 E-Mail: zvg.freimuth@g-net.de	**BHGL-Sprecher im ZBI Arbeitskreis Aus- und Fortbildung der Ingenieure** Prof. Dr. Hartmut Balder Xantener Str. 18, 10707 Berlin Tel. 030/45042081 E-Mail: balder@tfh-berlin.de
Hannover Achim Kröger Wettberger Edelhof 3, 30457 Hannover	**Schatzmeisterin** Dr. Dagmar Schiewer Hannoversche Straße 27, 10115 Berlin Tel.: 030/2093-6332 E-Mail: dagmar.schiewer@agrar.hu-berlin.de	**BHGL-Sprecher Ausbildungsausschuss ZVG** Josef Göbel Landwirtschaftskammer NRW Nevinghoff 40, 48147 Münster Tel.: 0251/2376307 E-Mail: josef.goebel@lwk.nrw.de
Köln-Bonn Dr. Gabriele Alscher Landwirtschaftskammer NRW Siebengebirgsstr. 200, 53229 Bonn Tel.: 0228/703-1269 E-Mail: gabriele.alscher@lwk.nrw.de	**1. Beisitzer** Dr. Bruno Plancher Kirchberg 1, 65520 Bad Camberg Tel.: 0643 48340 E-Mail: plancher@t-online.de	**Redaktionsbeirat VDL-Journal** Gabriele Hack Landwirtschaftskammer NRW Siebengebirgsstr.200, 53229 Bonn Tel.: 0228/703-1325 E-Mail: gabriele.hack@lwk.nrw.de
Nord Dirk Wyrobek Goldhähnchenstieg 11, 22547 Hamburg Tel.: 040/60902922 E-Mail: dbwyrobek@web.de	**2. Beisitzer** Johannes Riedel Regionalverband Ruhr Kronprinzenstraße 35, 45128 Essen Tel.: 0201/2069-517 E-Mail: riedel@rvr-online.de	**BHGL Förderverein Vorsitzender** Horst-Heinz Allgaier Weidenröschenweg 7, 70599 Stuttgart Tel.:0711/4587481 E-Mail: horst.h.allgaier@t-online.de
Rhein-Main-Pfalz Dr. Bruno Plancher Kirchberg 1, 65520 Bad Camberg Tel.: 0643 48340 E-Mail: plancher@t-online.de	**Student. Vertreter Berlin/Brandenburg** Jochen Flenker Hattenheimer Str. 32, 13465 Berlin Tel.: 0178/1895945 E-Mail: flenker@t-online.de	**Geschäftsführer** N.N.
Ruhrgebiet Johannes Riedel Regionalverband Ruhr Kronprinzenstr. 35, 45128 Essen Tel.: 0201/2069-517 E-Mail: riedel@rvr-online.de	**Student. Vertreterin Osnabrück** Sabrina Hoffmann Wilhelm-von-Euch-Str. 6d 49090 Osnabrück Tel.: 0541/4068722 E-Mail: hoffmann-sabrina@web.de	
Thüringen Prof. Dr. Henning Bredenbeck Fachhochschule Erfurt Leipziger Str. 77, 99085 Erfurt Tel.: 0361/6700227 E-Mail: bredenbeck@fh-erfurt.de	**Weser Ems** Dr. Dankwart Seipp Wiesenstr. 8, 49424 Goldenstedt Tel.: 04403/9796-50 E-Mail: seipp-luttent-online.de	

Vorstand der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e. V.

Vizepräsident

Prof. Dr. Thomas Rath
Universität Hannover, Institut für
Biologische Produktionssysteme, FG Bio-
system- und Gartenbautechnik,
Herrenhäuser Str. 2
30419 Hannover
Tel.: 0511 762-3288, Fax: 0511 762-2649
E-Mail: rath@bgt.uni-hannover.de

Präsident

Prof. Dr. Detlev Reymann
Fachhochschule Wiesbaden
Der Präsident
Kurt-Schumacher-Ring 18
65197 Wiesbaden
Tel.: 0611 9495-1101, Fax: 0611 9495-106
E-Mail: praesident@fh-wiesbaden.de

Altpräsident

Prof. Dr. Wolfgang Bokelmann
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftl.-Gärtnerische Fakultät
Luisenstr. 56
10117 Berlin
Tel.: 030 2093-6136, Fax: 030 2093-6236
E-Mail: w.bokelmann@agrar.hu-berlin.de

Geschäftsführung

Dipl.-Ing. agr. Claudia Schulpin
Deutsche Gartenbauwiss.schaftl. Gesellschaft
- Geschäftsstelle -
Herrenhäuser Str. 2
30419 Hannover
Tel.: 0511 169 09 55, Fax: 0511 169 09 56
E-Mail: dgg.schulpin@online.de

Schriftleitung „European Journal of Horticultural Science“

Prof. Dr. Jens Norbert Wünsche
Univ. Hohenheim, Inst. für Sonderkulturen u. Produkti-
onsphysiologie, Fachgebiet Obstbau
Emil-Wolff-Str. 25
70503 Hohenheim
Tel.: 0711 459-2368, Fax: 0711 459-22351
E-Mail: jnwuensche@uni-hohenheim.de

Ausbildung und Beratung

Dr. Wolf-Dietmar Wackwitz
Sächsische Landesanstalt für Landwirt-
schaft
Fachbereich Gartenbau und Landespflege
Söbrigener Str. 3a
01326 Dresden
Tel.: 0351 2612-413, Fax: 0351 2612-489
wolf-dietmar.wackwitz@smul.sachsen.de

Baumschule

Prof. Dr. Hartmut Balder
Technische Fachhochschule Berlin
Fachbereich V Gartenbau
Luxemburger Straße 10
13353 Berlin
Tel.: 030 4504-2081, Fax: 030 4504-2055
E-Mail: balder@tfh-berlin.de

Gemüsebau

Dr. Monika Schreiner
Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau
Großbeeren/Erfurt e.V.
Theodor-Echtermeyer-Weg 1
14979 Großbeeren
Tel.: 033701 78304, Fax: 033701 55391
E-Mail: schreiner@igzev.de

Garten und Landschaft

Prof. Dr. Dr. Christian Ulrichs
Humboldt-Universität zu Berlin
Fachgebiet Urbaner Gartenbau
Lentzeallee 55
14195 Berlin
Tel.: 030 314 71387, Fax: 030 314 71286
E-Mail: christian.ulrichs@agrar.hu-berlin.de

Obstbau

Dr. Mirko Schuster
Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungs-
forschung an gartenbaul. Kulturen u. Obst
Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden
Tel.: 0351 26162-20; Fax: 0351 26162-13
E-Mail: mirko.schuster@jki.bund.de

Ökonomie

Prof. Dr. Wolfgang Lentz
Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH)
FB Landbau/Landespflege
Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden
Tel.: 0351 462-2502, Fax: 0351 462-2167
E-Mail: lentz@htw-dresden.de

Phytomedizin

Prof. Dr. Hartmut Balder (kommissarisch)
Technische Fachhochschule Berlin
Fachbereich V Gartenbau
Luxemburger Straße 10
13353 Berlin
Tel.: 030 4504-2081 -, Fax: 030 4504-2055
E-Mail: balder@tfh-berlin.de

Technik

Dr. Lutz Damerow
Universität Bonn
Institut für Landtechnik
Nussallee 5
53115 Bonn
Tel.: 0228 732-393; Fax: 0228 732-596
E-Mail: damerow@uni-bonn.de

Zierpflanzenbau

Dr. Uwe Drüge
Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau
Großbeeren/Erfurt e.V.
Kühnhäuser Str. 101
99189 Erfurt-Kühnhausen
Tel.: 036201 785222, Fax: 036201 785-250
E-Mail: Druege@Erfurt.igzev.de

GEFOMA GmbH Großbeeren

Ingenieur- und Planungsgesellschaft

Gartenbau, Bauwesen, Gebäudetechnik

Unsere Leistungen:
Our services:

Bauplanung und Baubegleitung für Gewächshäuser und Betriebsanlagen
Projectplanning for greenhouses and horticultural facilities

- Gewächshäuser für Produktion, Forschung, Ausbildung und Sondernutzungen
  Greenhouses for production, research, education and other kind of use
- Technische Gebäudeausrüstungen
  Technical equipment for greenhouses
- Komplette Gartenbaubetriebe
  Complete greenhouse companies

Ingenieurdienstleistungen
Engineering services

- Energiemanagement
  Energy management
- Lichttechnische Berechnungen
  Calculation of light
- Wassermanagement
  Water management
- Sanierungskonzepte
  Concepts for refurbishment

Beratung für Gartenbaubetriebe
Consulting for horticultural companies

- Betriebswirtschaftliche Beratung
  Management and planning assistance
- Anbauberatung
  Guidance on production
- Beratung zu Umweltfragen
  Guidance on environmental care

Technische und betriebswirtschaftliche Bewertungen, Gutachten und Stellungnahmen
Technical and economic studies and expertises

Mitglied in / Member of

INDEGA
DEUTSCHE PRODUKTE FÜR DEN GARTENBAU
GERMAN PRODUCTS FOR HORTICULTURE

GEFOMA GmbH Großbeeren
Ingenieur- und Planungsgesellschaft
Gartenbau Bauwesen Gebäudetechnik

Gefoma GmbH Großbeeren
Theodor-Echtermeyer-Weg 1
D - 14979 Großbeeren
Germany

Tel.: +49 (0) 33701 – 553 93
Fax: +49 (0) 33701 – 574 89
eMail: info@gefoma.de
web: www.gefoma.de

Manchmal hat: „Das haben wir schon immer so gemacht“ durchaus sein Gutes.

Zum Beispiel bei der TASPO. Die gibt es nun schon seit mehr als 140 Jahren. Die hohe redaktionelle Qualität hat also schon eine lange Tradition. Und an diesem unbedingten Anspruch haben wir nichts geändert, werden wir nichts ändern. Sie können das unverändert Woche für Woche überprüfen.

Das Neueste aus dem grünen Markt.
Ab 1. Januar jede Woche nur noch in der TASPO.

Jetzt kostenlos 4 Ausgaben testen!
Tel.: 0531/38004-39
Fax: 0531/38004-63
abo@haymarket.de

www.taspo.de

Es gibt viele gute Gründe INDEGA zu kontaktieren

Die **INDEGA** ist die Interessenvertretung der deutschen Gartenbauindustrie mit über 70 Mitgliedsfirmen, die mit ihrem umfangreichen Produktsortiment große Teile des modernen Gartenbaus abdecken. Auch Jungpflanzen gehören dazu. Alle Mitglieder verfügen über ein ausgezeichnetes Fachwissen, langjährige Erfahrung und einen überdurchschnittlich guten Service.

In diesen Bereichen können wir Ihnen dienen:

Bewässerungsanlagen, Dünger
Bodenuntersuchungs- und –meßgeräte
Dosiergeräte
Energieschirme, Schattierungen, Belichtung
Etiketten
Fachmessen
Fachzeitschriften, Bücher
Gartenbau-Versicherungen
Gewächshauseindeckungen
Gewächshauseinrichtungen, Tische, Transport
Gewächshäuser, Gartencenter
Heizung und Klimatisierung
Jungpflanzen, Pflanzen
Kultursubstrate
Maschinen und Geräte
Pflanzenschutztechnik, Dämpfen
Planung, Baubegleitung
Regeltechnik, Klimacomputer
Töpfe, Container, Trays
Topfmaschinen

Wenn Sie nach einem kompetenten Ansprechpartner für diese Bereiche suchen, dann merken Sie sich einfach diesen Namen:

INDEGA

DEUTSCHE PRODUKTE FÜR DEN GARTENBAU

GERMAN PRODUCTS FOR HORTICULTURE

Am Schmitzhof 2, D-53343 Wachtberg • **Tel.** 02 28-9 34 30 21
Fax 02 28-9 34 39 27 • **E-mail** info@indega.de • **http:**//www.indega.de

SPIESS URANIA

Pflanzenschutz im **Gartenbau**

Unser Beitrag für Ihren Erfolg:

- **Krankheitsbekämpfung**
  Dithane Ultra / Neo Tec (Falscher Mehltau, Rostpilze)
  Risolex flüssig (Rhizoctonia solani)
  Sufran Jet (Echter Mehltau)
- **Schädlingsbekämpfung**
  Conserve (Thripse, Raupen, Minierfliegen)
  Dimilin 80 WG (beißende Insekten)
  Milbeknock, Magister 200 SC (Spinnmilben, Minierfliegen)
  Rogor 40 L (saugende Insekten)
  Schneckenkorn Spiess-Urania, Metarex (Nacktschnecken)
- **Unkrautbekämpfung**
  Flexidor, Kerb-Streugranulat, Roundup Ultra Max und Vorox F
- **Wachstumsbeeinflussung**
  Topflor, Flordimex
- **Zusatzstoffe**
  Silwet Gold – Superbenetzer zur Wirkungsoptimierung von Pflanzenschutzmitteln und Vermeidung von Spritzflecken

Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne.

Kostenlose Beratungs-Hotline: (0800) 830 03 01

Email: mail@spiess-urania.com, Internet: www.spiess-urania.com

Zulassungsstand: 11/2008

syngenta

Syngenta ist ein weltweit führendes Agribusiness-Unternehmen, das sich durch innovative Forschung und Technologie für eine nachhaltige Landwirtschaft einsetzt.

Mit Pflanzenschutzprodukten und Saatgut hilft Syngenta Landwirten rund um den Globus, ihre Produktivität zu steigern, und begegnet damit der steigenden Nachfrage nach Nahrungsmitteln und Treibstoffen.

Bringing plant potential to life