

DEUTSCHE GARTENBAUWISSENSCHAFTLICHE
GESELLSCHAFT e.V.

UND

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

43. Gartenbauwissenschaftliche Tagung

„Gartenbauwissen-schaf(f)t grüne Stadt“

Kurzfassungen der Vorträge und Poster

Potsdam, 22.02. bis 25.02.2006

ISSN 1613-088X

Unredigierte Mitgliederinformation

**Beiträge in ausschließlicher wissenschaftlicher Verantwortung
der jeweiligen Autoren**

Herausgeber:

Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure
Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V., BHGL
Kasernenstr. 14
53111 Bonn

und

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

Zusammenstellung:

Eva Piontek
Andrea Gabbert

Vorwort

Vom 22. bis 25. Februar 2006 findet in Potsdam die 43. Wissenschaftliche Jahrestagung als Gemeinschaftsveranstaltung der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft (DGG) und des Bundesverbandes der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur (BHGL) statt.

Die Tagung dient dem Austausch aktueller Forschungs- und Untersuchungsergebnisse und deren Bedeutung für den angewandten Gartenbau. Das Tagungsprogramm umfasst eine Plenumsveranstaltung, in diesem Jahr mit dem Schwerpunktthema "Gartenbauwissenschaft(f)t eine grüne Stadt" mit 2 vertiefenden Workshops zum Thema Stadtgrün", den zweitägigen wissenschaftlichen Informationsaustausch in den Sektionssitzungen (Kurzvorträge), die Posterpräsentation mit Prämierung, weitere Workshops und ein Exkursionsangebot für den Samstag.

An den wissenschaftlichen Tagungen, die an jährlich wechselnden Standorten stattfinden, nehmen rund 300 Gartenbauwissenschaftler und der wissenschaftlichen Arbeit nahestehende Hochschulabsolventen aus der beruflichen Praxis des In- und Auslandes teil.

Mit einer ersten wissenschaftlichen Tagung wurde 1954 in Hannover die Basis für dieses Wissenschaftsforum gelegt, bei dem sich die Wissenschaftler untereinander austauschen und die Absolventen der Universitäten und Hochschulen in ihren späteren Berufsjahren über aktuelle Forschungsergebnisse informieren können. Die Idee dieser Form des Wissenstransfers wurde im Jahre 1961 von der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft (DGG) bei deren Gründung übernommen und fortgeführt. Seit 1986 ist die Wissenschaftliche Jahrestagung eine Gemeinschaftsveranstaltung von BHGL und DGG.

Die Gesamtkoordination und die Auswahl der Themen für die Vorträge und Poster der Sektionssitzungen wird von der DGG durchgeführt. Der BHGL ist Herausgeber des hiermit vorgelegten Tagungsbandes mit den Kurzfassungen der Vorträge und Posterbeiträge. Diese Abstracts werden von den Autoren über die DGG eingereicht und in überwiegend ehrenamtlicher Tätigkeit von einem Team der Veranstalter vor Ort redaktionell zusammengestellt.

Unser Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen, die sich in die Vorbereitung und Organisation der Tagung einbringen, insbesondere den Teams des Leibniz-Instituts für Agrartechnik Potsdam-Bornim unter der Leitung von Dr. Martin Geyer sowie des Leibniz Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt (IGZ) unter der Leitung von Dr. Andreas Kofoet.

Möge der Tagungsband ein Leitfaden für die Tagungsteilnehmer und eine nachhaltige Dokumentation sein, was den Gartenbau und die Landespflanze in unseren Tagen an wissenschaftlichen und fachlichen Themen bewegt.

Bonn, im Januar 2006

D. Aust
(Präsident des BHGL.)

Fördernde Organisationen

BHGL-Förderverein Fortbildung, Bonn

biostep GmbH, Jahnsdorf

BOLAP GmbH, Speyer

engels innovatietechniek bv, Beringe, Niederlande

Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG, Dannstadt-Schauernheim

Frucht Express, Groß Kreutz

GEFOMA GmbH, Großbeeren

HILD Samen GmbH, Marbach

Humboldt-Universität, Berlin

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

LEBOSOL Dünger GmbH, Elmstein

Nickerson-Zwaan GmbH, Edemissen

Obstgut Marquardt, Marquardt

SUET, Eschwege

Syngenta Deutschland, Maintal

TRADECORP, Bark

Trifolio-M GmbH, Lahnau

Umweltanalytische Produkte, UP GmbH, Ibbenbüren

Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Weinbau Dr. Lindicke, Potsdam

Werder Frucht, Werder, Havel

Württembergischer Weinhaus GmbH, Berlin

Zentralverband Gartenbau e.V., Bonn

Zentrum für Mikrosystemtechnik ZEMI, Berlin

Die Spenden wurden für die Vergabe von Posterpreisen sowie zur Finanzierung der Plenarveranstaltung und der Workshops verwendet.

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

Die Organisatoren, das Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) und das Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB), danken dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, dem Brandenburger Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und dem Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt für die finanzielle Förderung.

Tabellarische Tagesübersicht

Mittwoch 22. Februar 2006

09.00-13.00	DGG-Vorstandssitzung	R 075	12.00-13.00	Mittagspause		Phytomedizin „Alternativen im Pflanzenschutz“	H 2	
14.00-14.30	Eröffnung	Audi Max	13.00-14.30	Sektionssitzungen		Garten und Landschaft/Phytomedizin „Stadtgrün“	H 4	
	Prof. Dr. G. Noga, Präsident DGG Prof. Dr. W. Loschelder, Rektor Univ. Potsdam			Ökonomie/Zierpflanzenbau „Ökonomische Aspekte des ökologischen Gartenbaues“	H 4	12.00-13.30	Mittagspause / Posterschau	
14.30-16.00	Plenarveranstaltung	Audi Max		Phytomedizin „Kastanienminiermotte“	H 2	13.30-17.00	Workshops	
	„Gartenbauwissen-schaf(f)t eine grüne Stadt“			Obstbau „Züchtung und Gentechnik“	H 3	13.30-15.00	Ausbildung und Beratung „Chancen und Möglichkeiten von Methoden des „e-learning“ in der gartenbaulichen Forschung	H 2
16.00-16.15	Grußworte	Audi Max		Technik „Produktqualität/Messung und Beeinflussung“	H 5			
	Ministerpräsident Matthias Platzeck			Gemüsebau/Obstbau „Umweltparameter und Produktqualität“	H 1	15.30-17.00	Garten- und Landschaft/DGGL „Urbanes Grün zwischen Wissenschaft und Gesellschaftspolitik“	H 2
16.15-16.45	Pause			14.30-15.30	Geschäftssitzung der Sektionen			
16.45-18.15	Workshop „Urbaner Gartenbau“	H 3		Ausbildung und Beratung	H 7	15.30-17.00	„Was ist Gartenbauwissenschaft und wofür ist sie da?“	H 1
	„Stadtgrün – Handlungsdefizite für die Gartenbauwissenschaften?“			Baumschule	H 6			
16.45-18.15	Sektionssitzungen			Garten und Landschaft	R 075	Ab 18.00	Juniorenabend	Lokal „Zum Fliegenden Holländer“
	Gemüsebau	H 1		Gemüsebau	H 1			
	„Gemüsequalität“			Obstbau	H 3			
	Zierpflanzenbau	H 4		Ökonomie	H 7			
	„Züchtung und Vermehrung von Zierpflanzen“			Phytomedizin (DPG-AK)	H 4			
	Ökonomie/Technik	H 5		Technik	H 5			
	„Ökonomie“			Zierpflanzen	H 2			
	Obstbau	H 2	15.30-16.00	Pause				
	„Physiologische Grundlagen“		16.00-16.30	Posterprämierung	Audi Max			
Ab 18.15	Empfang							

Donnerstag, 23. Februar 2006**08.30-10.00 Sektionssitzungen**Gemüsebau H 1
„Stickstoffdynamik“Zierpflanzenbau H 2
„Zierpflanzenbaulich relevante Aspekte der
Morphologie und Physiologie“Phytomedizin/Obstbau/Technik H 4
„Molekularbiologie und Physiologie“Obstbau H 3
„Stressphysiologie und Produktqualität“Baumschule/Zierpflanzenbau H 5
„Kulturtechnik und Baumschulwesen“**10.00-12.00 Posterschau**10.00-11.00 Posterschau I P 1
Ausbildung und Beratung P 1
Phytomedizin P 1
Technik P 1
Obstbau P 211.00-12.00 Posterschau II P 3
Gemüsebau P 3
Ökologie P 4
Baumschule P 4
Garten und Landschaft P 4
Zierpflanzenbau P 416.30-18.45 DGG -
Mitgliederversammlung

19.00-23.00 Gemeinsamer Abend

Freitag, 24. Februar 2006**08.30-10.00 Sektionssitzungen**Ökonomie H 4
„Konsumentenverhalten“Gemüsebau/Garten und Landschaft H 1
„Urbanes Grün“Obstbau H 3
„Obstanbau und Sortenprüfung/-erhaltung“Ausbildung und Beratung/Gemüsebau/Technik H 5
„Forschung und Beratung“Phytomedizin H 2
„Monitoring und Prognose“**10.30-12.00 Sektionssitzungen**Gemüsebau H 1
„Spargelproduktion und –qualität“Obstbau H 3
„Fruchtbehangsregulierung und Fruchtansatz“

Audi Max

Historische
Mühle
Sanssouci**Samstag, 25. Februar 2006****Exkursionen**08.00-14:00 Foerstergarten, (ATB) Potsdam-
Bornim, SL Gartenbau und SL
Jungpflanzen GmbH, Schwanteland08.00-15.00 (IGZ) Großbeeren, Orchideen-Valerius,
Bundeskanzleramt

09.00-12.00 Park Sanssouci

1. Vorträge (Übersicht der eingesendeten Abstracts)			
Mittwoch, 22. Februar 2006			
Plenarveranstaltung	14.00 – 16.00	Audi Max	29-30
Gemüsebau „Gemüsequalität“	16.50 – 17.50	H 1	31-34
Zierpflanzenbau „Züchtung und Vermehrung von Zierpflanzen“	16.50 – 17.50	H 4	35-38
Ökonomie/Technik „Ökonomie“	16.50 – 17.50	H 5	39-42
Obstbau „Physiologische Grundlagen“	16.50 – 17.50	H 2	43-46
Donnerstag, 23. Februar 2006			
Gemüsebau „Stickstoffdynamik“	08.35 – 09.35	H 1	47-50
Zierpflanzenbau „Zierpflanzenbaulich relevante Aspekte der Morphologie und Physiologie“	08.35 – 09.35	H 2	51-54
Phytomedizin/Obstbau/Technik „Molekularbiologie und Physiologie“	08.35 – 09.35	H 4	55-58
Obstbau „Stressphysiologie und Produktqualität“	08.35 – 09.35	H 3	59-62
Baumschule/Zierpflanzenbau „Kulturtechnik und Baumschulwesen“	08.35 – 09.35	H 5	63-66
Ökonomie/Zierpflanzenbau „Ökonomische Aspekte des ökologischen Gartenbaues“	13.05 – 14.05	H 4	67-69
Phytomedizin „Kastanienminiermotte“	13.05 – 14.05	H 2	70-73
Obstbau „Züchtung und Gentechnik“	13.05 – 14.05	H 3	74-77
Technik „Produktqualität/Messung und Beeinflussung“	13.05 – 14.05	H 5	78-81
Gemüsebau/Obstbau „Umweltparameter und Produktqualität“	13.05 – 14.05	H 1	82-85
Freitag, 24. Februar 2006			
Ökonomie „Konsumentenverhalten“	08.35 – 09.35	H 4	86-89
Gemüsebau/Garten und Landschaft „Urbanes Grün“	08.35 – 09.35	H 1	90-93
Obstbau „Obstanbau und Sortenprüfung/-erhaltung“	08.35 – 09.35	H 3	94-97
Ausbildung und Beratung/Gemüsebau/Technik „Forschung und Beratung“	08.35 – 09.35	H 5	98-101
Phytomedizin „Monitoring und Prognose“	08.35 – 09.35	H 2	102-105
Gemüsebau „Spargelproduktion und -qualität“	10.35 – 11.35	H 1	106-109
Obstbau „Fruchtbehangsregulierung und Fruchtansatz“	10.35 – 11.35	H 3	110-112
Phytomedizien „Alternativen im Pflanzenschutz“	10.35 – 11.35	H 2	113-116
Garten und Landschaft/Phytomedizin „Stadtgrün“	10.35 – 11.35	H 4	117-119

2. Poster (Übersicht der eingesendeten Abstracts)			
Donnerstag, 23. Februar 2006	Uhrzeit	Raum	Seite
Posterschau I	10.00 – 11.00		
Ausbildung und Beratung		P 1	123
Phytomedizin		P 1	124-133
Technik		P 1	134-147
Obstbau		P 2	148-177
Posterschau II	11.00 – 12.00		
Gemüsebau		P 3	178-202
Ökologie		P 3	203-205
Baumschule		P 4	206-211
Garten und Landschaft		P 4	212-216
Zierpflanzenbau		P 4	217-234

3. Workshop			
Freitag, 24. Februar 2006			
Ausbildung und Beratung „Chancen und Möglichkeiten von Methoden des „e-learning“ in der gartenbaulichen Forschung	13.30 – 15.00	H 2	235
Garten- und Landschaft/DGGL „Urbanes Grün zwischen Wissenschaft und Gesell- schaftspolitik“	15.30 – 17.00	H 2	
„Was ist Gartenbauwissenschaft und wofür ist sie da?“	15.30 – 17.00	H 1	239

4. Autorenindex.....	240
-----------------------------	------------

5. BHGL-Organisationsplan.....	249
---------------------------------------	------------

6. DGG-Organisationsplan	250
---------------------------------------	------------

Vorträge

Plenarveranstaltung

Plenar Gröning, G.	29
Plenar Endlicher, W.	30

Gemüsebau

„Gemüsequalität“

V01 Herppich, W.B.	31
V02 Krumbein, A.	32
V03 Schreiner, M.	33
V04 Brückner, B.	34

Zierpflanzenbau

„Züchtung und Vermehrung von Zierpflanzen“

V05 Ilczuk, A.	35
V06 Meyer L.	36
V07 Tönnissen J.	37
V08 Kadner, R.	38

Ökonomie/Technik

„Ökonomie“

V09 Ferede, S.	39
V10 Müller, K.	40
V11 v. Allwörden, A.	41
V12 Huber, C.	42

Obstbau

„Physiologische Grundlagen“

V13 Strissel T.	43
V14 Bangerth F.	44
V15 Hegele M.	45
V16 Wünsche, J.	46

Gemüsebau

„Stickstoffdynamik“

V17 Rühlmann, J.	47
V18 Katroschan, K.	48
V19 Koller M.	49
V20 Armbruster, M.	50

Zierpflanzenbau

„Zierpflanzenbaulich relevante Aspekte der Morphologie und Physiologie“

V21 Spinarova, S.	51
V22 Zerche, S.	52
V23 Drüge, U.	53
V24 Pohlheim, F.	54

Phytomedizin/Obstbau/Technik

„Molekularbiologie und Physiologie“

V25 Franken, P.	55
V26 Olbrich, M.	56
V27 v. Barga, S.	57
V28 Rühlmann, S.	58

Obstbau

„Stressphysiologie und Produktqualität“

V29 Eichholz, I.	59
-----------------------	----

V30 Heyn, C.S.	60
V31 Schmitz-Eiberger, M.	61
V32 Bringe, K.	62
<i>Baumschule/Zierpflanzenbau</i>	
<i>„Kulturtechnik und Baumschulwesen“</i>	
V33 Schmid, E.A.	63
V34 Baldin, B.	64
V35 Mensing, P.	65
V36 Osterc, G.	66
<i>Ökonomie/Zierpflanzenbau</i>	
<i>„Ökonomische Aspekte des ökologischen Gartenbaues“</i>	
V37 Billmann, B.	67
V38 Schaser, J.	68
V40 Reymann, D.	69
<i>Phytomedizin</i>	
<i>„Kastanienminiermotte“</i>	
V41 Jäckel, B.	70
V42 Koch, T.	71
V43 Schmolling, S.	72
V44 Grabenweger, G.	73
<i>Obstbau</i>	
<i>„Züchtung und Gentechnik“</i>	
V45 Vitten, M.	74
V46 Puhl, I.	75
V47 Zistler, C.	76
V48 Degenhardt, J.	77
<i>Technik</i>	
<i>„Produktqualität/Messung und Beeinflussung“</i>	
V49 Herppich, W.B.	78
V50 Herold, B.	79
V51 Pflanz, M.	80
V52 Butenuth, K.	81
<i>Gemüsebau/Obstbau</i>	
<i>„Umweltparameter und Produktqualität“</i>	
V53 Hemming, S.	82
V54 Enninghorst, A.	83
V55 Ulbrich, A.	84
V56 Hunsche, M.	85
<i>Ökonomie</i>	
<i>„Konsumentenverhalten“</i>	
V57 Bondarenko, Y.	86
V58 Sparke, K.	87
V59 Leitow, D.	88
V60 Gabriel, A.	89
<i>Gemüsebau/Garten und Landschaft</i>	
<i>„Urbanes Grün“</i>	
V61 Lankes, C.	90
V62 Haas, M.	91
V63 Perkuhn, C.	92
V64 Böhme, M.	93

<i>Obstbau</i>	
<i>„Obstanbau und Sortenprüfung/-erhaltung“</i>	
V65 Gebauer, J.	94
V66 Hartmann, W.	95
V67 Hornig, R.	96
V68 Thurzó, S.	97
<i>Ausbildung und Beratung/Gemüsebau/Technik</i>	
<i>„Forschung und Beratung“</i>	
V69 George, E.	98
V70 Straeter, Ch.	99
V71 Jakob, M.	100
V72 Rather, K.	101
<i>Phytomedizin</i>	
<i>„Monitoring und Prognose“</i>	
V73 Kofoet, A.	102
V74 Fink, M.	103
V75 Geipel, K.	104
V76 Bandte, M.	105
<i>Gemüsebau</i>	
<i>„Spargelproduktion und –qualität“</i>	
V77 Gräfe, J.	106
V78 Paschold, P.-J.	107
V79 Feller, C.	108
V80 Hoberg, E.	109
<i>Obstbau</i>	
<i>„Fruchtbehangsregulierung und Fruchtansatz“</i>	
V82 Grimm-Wetzel, P.	110
V83 Damerow, L.	111
V84 Thurzó, S.	112
<i>Phytomedizien</i>	
<i>„Alternativen im Pflanzenschutz“</i>	
V85 Schwarz, J.	113
V86 Bauermeister, R.	114
V87 Jäckel, B.	115
V88 Ulrichs, Ch.	116
<i>Garten und Landschaft/Phytomedizin</i>	
<i>„Stadtgrün“</i>	
V89 Feilhaber, I.	117
V90 Forstreuter, M.	118
V91 Teubner, S.	119

Poster

Ausbildung und Beratung

A01 Teubner, S. 123

Phytomedizin

P01 Kuckenbergh, J. 124

P02 Schwab, M. 125

P03 Neumüller, M. 126

P04 Steinmüller, S. 127

P05 Janke, J. 128

P06 Sermann, H. 129

P08 Rohr, F. 130

P09 Hummel, H.E. 131

P10 Krämer, T. 132

P11 Landsmann, C. 133

Technik

T01 Domurath, N. 134

T02 Beck, M. 135

T03 Damerow, L. 136

T04 Knaack, H. 137

T05 Wulf, J.S. 138

T06 Herppich, W.B. 139

T07 Linke, M. 140

T08 Hassenberg, K. 141

T09 Pietzsch, R. 142

T10 Huber, C. 143

T11 Gerbert, I. 144

T12 Wiesner, U. 145

T13 Rocks, T. 146

T14 Matsushima, U. 147

Obstbau

O01 Lehmann, C. 148

O02 in der Beeck, Ch. 149

O03 Boos, J. 150

O04 Ganssmann, M. 151

O05 Helm, H.-U. 152

O07 Zoth, M. 153

O09 Weichert, H. 154

O10 Zippel, K. 155

O11 Zippel, K. 156

O12 Burdick, B. 157

O13 Matthes, A. 158

O14 Lorenz-Gromala, J. 159

O15 Streif, J. 160

O16 Racskó, J. 161

O17 Singh, D. 162

O18 Harb, J. 163

O19 Rodarte Castrejón, A.D. 164

O20 Geyer, M. 165

O21 Montag, J. 166

O22 Montag, J. 167

O23 Montag, J. 168

O24 Strissel, T. 169

O25 Xuan, H. 170

O26 Olbricht, K.	171
O27 Szankowski, I.	172
O28 Meiners, J.	173
O29 Li, H.	174
O30 Pfeiffer, J.	175
O31 Deiml, B.	176
O32 Pohlheim, F.	177
<i>Gemüsebau</i>	
G01 Kägi, R.	178
G02 Henning, V.	179
G03 Meinken, E.	180
G04 Nendel, C.	181
G05 Perner, H.	182
G06 Hartmann, H.	183
G07 Schmidt, R.	184
G08 Paschold, P.-J.	185
G09 Wiechers, D.	186
G10 Fanwoua, J.	187
G11 Fricke, A.	188
G12 Koller, M.	189
G13 Schlaghecken, J.	190
G14 Blum, H.	191
G16 Lorenz-Gromala, J.	192
G17 Martinez, O.	193
G18 Zhang, H. Y.	194
G19 Janczik, H.	195
G20 Kordus, H.	196
G21 Li, S.M.	197
G22 Prolygina, O.	198
G23 Loeper, N.	199
G24 Theiler, R.	200
G25 Gonzalez Rivero, A.	201
G26 Mathis, A.	202
<i>Ökologie</i>	
Oe01 Geidel, K.	203
Oe02 Klotz, S.	204
Oe03 Kaim, E.	205
<i>Baumschule</i>	
B01 Weigelt, W.	206
B03 Osterc, G.	207
B04 Büttner, K.	208
B05 Pohlheim, F.	209
B06 Pohlheim, F.	210
B07 Graf, W.	211
<i>Garten und Landschaft</i>	
L01 Gottschalk, S.	212
L02 Jäckel, B.	213
L03 Pacalaj, C.	214
L04 Schoenmuth, B.	215
L05 Dunya, S.	216
<i>Zierpflanzenbau</i>	
Z01 Winkelmann, T.	217
Z02 Doil, A.	218

Z03 Afkhami-Sarvestani, R.	219
Z04 Hauser, B.	220
Z05 Halmagyi, A.	221
Z06 Hänsch, K.-T.	222
Z07 Hennig, F.	223
Z08 Ewald, A.	224
Z09 Sriskandarajah, S.	225
Z10 Herppich, W.B.	226
Z11 Schmid, O.	227
Z12 Pohlheim, F.	228
Z13 Pohlheim, F.	229
Z14 Richter, M.	230
Z15 Varga, P.	231
Z16 Strauß, C.	232
Z17 Graf, W.	233
Z18 Ehrlich, L.	234
<i>Workshop</i>	
WS Beyer, E.	235
WS Haasch, A.	236
WS Rausch, H.	237
WS Schleifer, H.-J.	238
WS Spellerberg, B.	239

GEFOMA GmbH Großbeeren

Die GEFOMA GmbH ist eine Ingenieur- und Planungsgesellschaft für den Gartenbau.
GEFOMA GmbH is an engineering company for horticulture.

Unsere Leistungen und Arbeitsgebiete:
As consulting engineers we offer:

- **Bauplanung und Baubegleitung für Gewächshäuser und Betriebsanlagen.**

Project planning for greenhouses and horticultural facilities.

- Planung für Neubau und Sanierung von Gewächshäusern und Betriebsanlagen.

Planning for building and refurbishment of greenhouses and horticultural facilities.

- Bauüberwachung und Facility Management.

Building supervision and facility management.

- Schlüsselfertige Projektplanung.

Turnkey project development.

- **Ingenieurdienstleistungen für Betriebsmittel und technische Anlagen.**

Engineering and consulting services for technical equipment of horticultural projects.

- Planung der technischen Ausrüstung für Gewächshäuser und Betriebsanlagen.

Planning of technical equipment for greenhouses and horticultural facilities.

- Beratungsleistungen zum Energiemanagement.

Consulting for energy management.

- **Beratung für Gartenbaubetriebe.**

Consulting and training for horticultural production.

- Betriebswirtschaftliche Beratung

Management and planning assistance.

- Anbauberatung.

Guidance on production.

- **Technische und betriebswirtschaftliche Bewertungen, Gutachten und Stellungnahmen.**

Technical and economic studies and expertises.

- Gutachten zu technischen Fragen.

Expert reports on technical issues and problems.

- Umweltstudien.

Environmental studies.

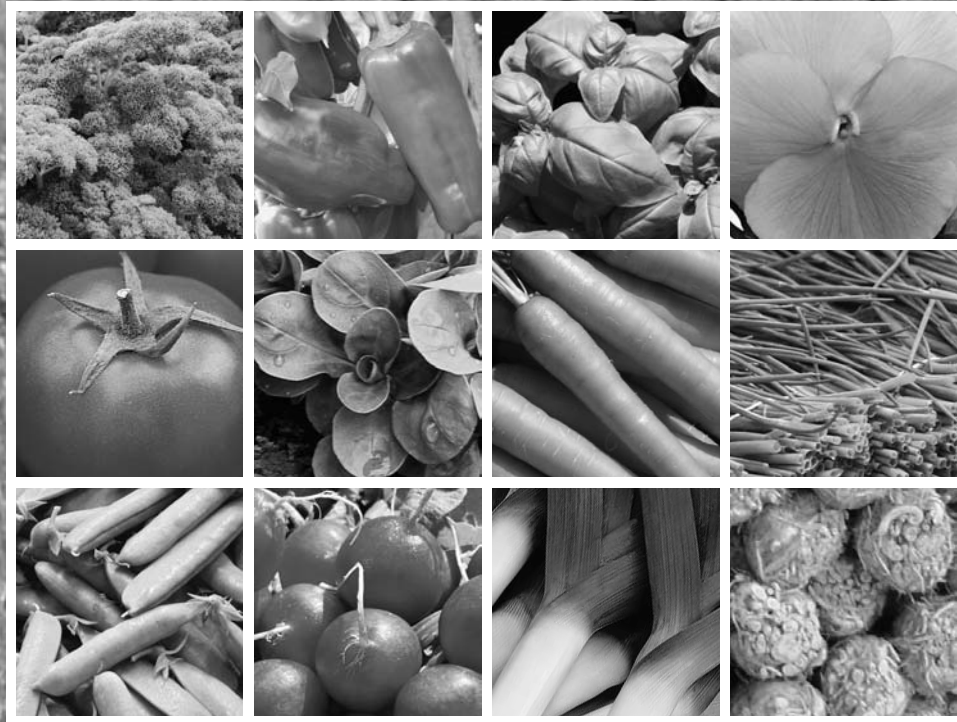


Mitglied in:
Member in:



GEFOMA GmbH Großbeeren
Ingenieur- und Planungsgesellschaft
Theodor-Echtermeyer-Weg 1
D - 14979 Großbeeren (Germany)

Tel: +49 (0) 33 701 - 553 93
Fax: +49 (0) 33 701 - 574 89
eMail: info@gefoma.de
web: www.gefoma.de



QUEERBEET NUR QUALITÄT...
GEMÜSE & KRÄUTER & VIOLEN
VON IHREM SAATGUTLIEFERANTEN

HILD samen gmbh

hild@nunhems.com • www.hildsamen.de

HILD samen gmbh
Kirchenweinbergstr. 115
D-71672 Marbach

Telefon: (071 44) 84 73 11
Telefax: (071 44) 84 73 99



Es gibt viele gute Gründe INDEGA zu kontaktieren

Die **INDEGA** ist die Interessenvertretung der deutschen Gartenbauindustrie mit 62 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:

Ballengewebe

Beratung, Planung

Bewässerungsanlagen, Dünger

Bodenuntersuchungs- und -meßgeräte

Dosiergeräte

Energieschirme, Schattierungen

Fachmessen

Fachzeitschriften, Bücher

Gartenbau-Versicherungen

Gewächshäuser, Eindeckungen

Heizung und Klimatisierung

Jungpflanzen

Kultursubstrate

Pflanzenschutztechnik

Regeltechnik, Klimacomputer

Scheren, Schneidwerkzeuge

Tische, Paletten, Transport

Töpfe, Container, Trays

Topfmaschinen

Wenn Sie nach einem kompetenten Ansprechpartner für diese Bereiche suchen, dann merken Sie sich einfach diesen Namen:



Am Schmitzhof 2, D-53343 Wachtberg • **Tel.** 02 28-934 30 21
Fax 02 28-934 39 27 • **E-mail** info@indegga.de • **http://www.indegga.de**



LEBOSOL-DÜNGER GmbH

Die Spezialisten rund um die
Pflanzenernährung

Unsere Produkte sind:

- flüssig formuliert
- hoch konzentriert
- besonders verträglich
- hervorragend mischbar

Ihr Ansprechpartner in der Region:

Dipl. – Ing. agr.
Henning Jaworski
Bahnhofstr. 23 b
06618 Naumburg

Tel.: 0175 – 5918300
Fax: 03445 – 710819
e-Mail: h.jaworski@lebosol.de

z.B. FRUTASOL

LEBOSOL - Zink 700

LEBOSOL - Eisen-Citrat

LEBOSOL - Kalium-Plus

LEBOSOL - Calcium-Forte

LEBOSOL - Mangannitrat 235

AMINOSOL:

Die ideale Kombination

Netz-/Haftwirkung + Blattdünger

bessere
Effektivität

bessere
Verträglichkeit

LEBOSOL Dünger GMBH
Wiesengasse 28
D-67471 Elmstein
Tel.: +49 .6328 - 98494-0
Fax: +49 .6328 - 99494-90
e-Mail: info@lebosol.de
www.lebosol.de

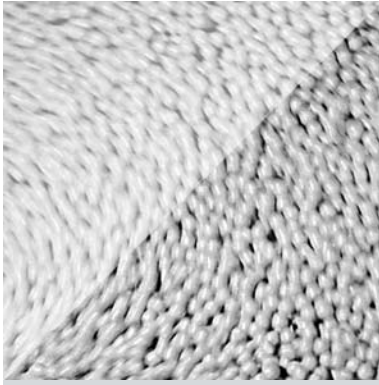


Wir wünschen allen Teilnehmern
der DGG-Tagung viel Spaß!



Nickerson-Zwaan

Nickerson-Zwaan GmbH
Postfach 1204 · D-31232 Edemissen
Tel: +49 (0) 51 76-98 91 12/13
saatgut@nickerson-zwaan.de
www.nickerson-zwaan.com



Saatgut in Bestform

Die Firma SUET Saat- und Erntetechnik GmbH in Eschwege ist ein modernes Dienstleistungsunternehmen.

Saatgut für Kunden aus aller Welt wird aufbereitet, pilliert und erhält eine Pflanzenschutzschicht mit Insektiziden und/oder Fungiziden. Außerdem werden Saatbänder und andere Saatgutformen hergestellt. Diese Dienstleistungen erfolgen im Kundenauftrag.



aufbereitet

Die Saatgutqualität wird durch Reinigung, Segmentierung, Kalibrierung usw. verbessert. Genetisch einkeimiges Rübensaatgut wird in Spezialmaschinen poliert. Mehrkeimiges Rübensaatgut wird technisch zu Präzisionssaatgut mit hoher Einkeimigkeit und Keimfähigkeit gespalten.

pilliert

Je nach Saatgutart und Einsatzzweck gibt es verschiedene Rezepturen für die Hüllmasse. Die Aufpilliermengen können unterschiedlich sein. Sie reichen von Pillensaat für Rüben über die kleinkalibrige Minipill bis hin zu Traypill für kleinstes Zierpflanzensaatgut sowie Turfsaat für Grassamen.

inkrustiert

Das Saatgut wird beim Inkrustieren gleichmäßig dünn beschichtet. Die Saatgutform verändert sich nicht wesentlich. Basiscoat ist mit Fungiziden behandeltes Saatgut und Inkrusaat ist mit Fungiziden und Insektiziden behandelt.

SU  **ET**

SUET Saat- und Erntetechnik GmbH

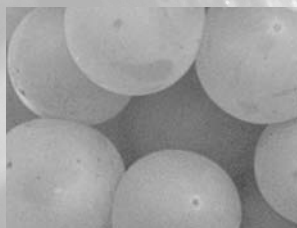
Postfach 17 80

D-37257 Eschwege

Telefon: +49 (5651) 927-5

Telefax: +49 (5651) 927-324

www.suet.de • info@suet.de



*Gesunde Kulturen.
Zufriedene Kunden.*

*Die bewährten und breit einsetzbaren Fungizide,
Insektizide und Herbizide von Syngenta
verhelfen Ihnen dazu.*

Bei weiterem Informationsbedarf schauen Sie doch
im Internet unter www.syngenta-agro.de vorbei.

Oder kontaktieren unser
BeratungsCenter 01 80 / 32 40 275.

Humifirst®

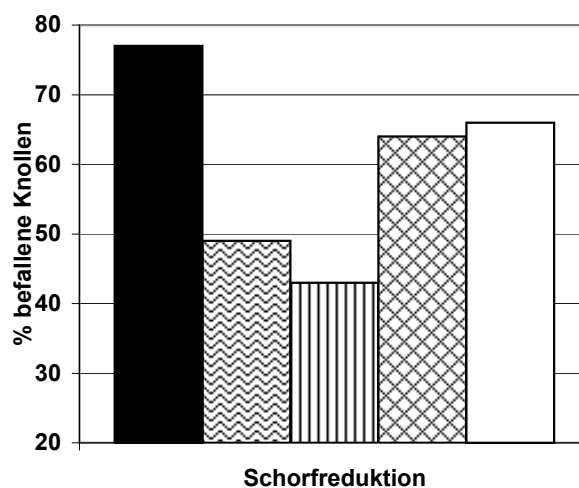
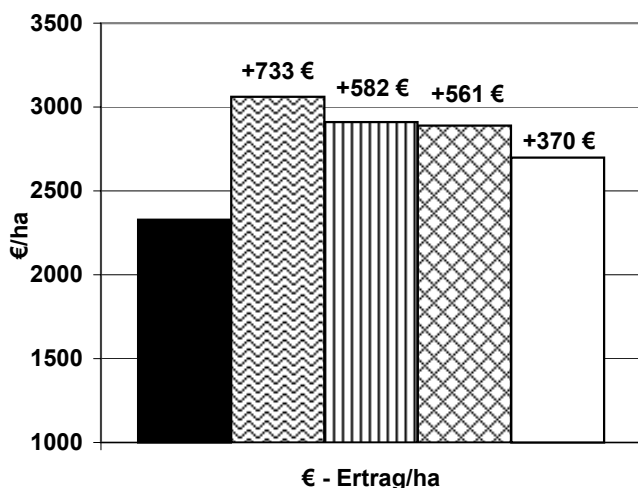
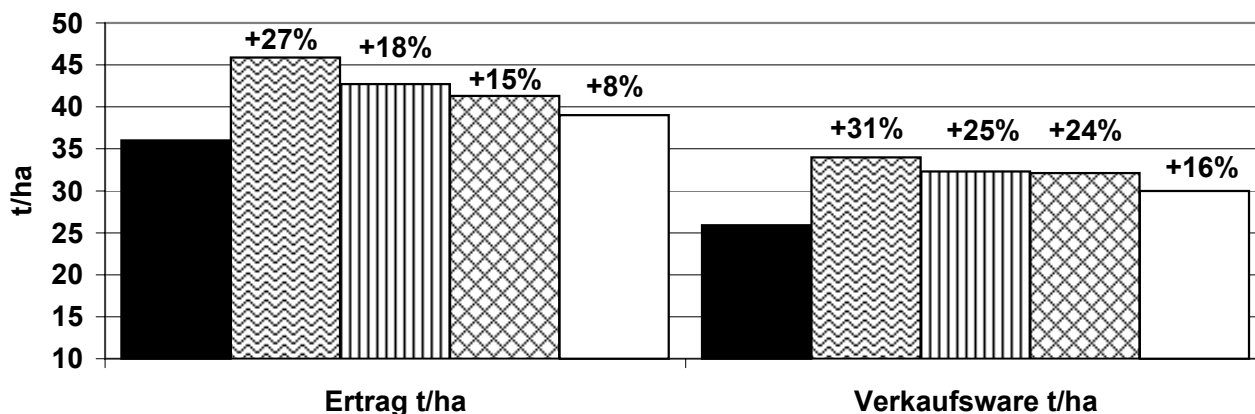
Huminsäure: 12,0 % Fulvosäure: 3,0 %



Fördert Ertrag und Qualität

Quelle: Versuchsbericht der Kartoffel Versuch Station, Finnland - 2005.
Sorte Nicola. Autor: Paavo Kuisma

- Unbehandelt
- ▨ 50 l/ha vor der Saat
- ▧ 25 l/ha Saatbeizung
- ▩ 25 l/ha Saatbeizung +25 l/ha auf die Reihe 2 Wochen später
- 25 l/ha eine Woche nach dem Saat + 25 l/ha eine Woche später



Ein Produkt von:

TRADECORP
Nutri-Performance

www.tradecorp.com.es

Vertrieb durch:

campag
let it grow

Kohlenbissener Grund 22-24
D-29633 Munster
Tel. 05192/ 986 93 10
Fax : 05192/ 986 93 31
e-mail: info@campag.de
www.campag.de

Genehmigung
für Gemüsebau

NeemAzal®-T/S

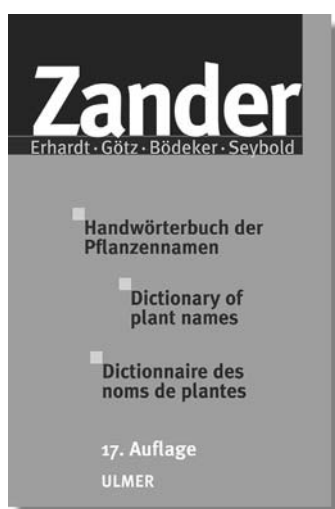
das leistungsstarke biologische Insektizid

- mit Genehmigung für Gemüsebau (BVL)
- gegen saugende und beißende Schadorganismen bei Blatt-und Stielgemüse in Beständen zur Saatguterzeugung (Freiland und unter Glas)
- gegen beißende Insekten in Spargel, bei Hülsengemüse und Stangenbohnen nach §18a PflSchG
- Rückstandssituation im Erntegut:
keine Wartezeiten bei Fruchtgemüse und Obst
- weitere Indikationen an Fruchtgemüsekulturen zur Zulassung beantragt

Trifolio-M GmbH
Hochreine Biosubstanzen

Trifolio-M GmbH, Sonnenstr. 22, 35633 Lahnau
Telefon (06441) 63114, Telefax (06441) 64650
e-mail: info@trifolio-m.de, www.neemazal.de

Unentbehrliche Nachschlagewerke!



Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

3sprachiges Nachschlagewerk über die wichtigsten Wildpflanzen Mitteleuropas sowie die weltweit bedeutendsten Nutz- und Zierpflanzen. Jetzt mit Hybriden!

Zander - Handwörterbuch der Pflanzennamen.

Dictionary of plant names/
Dictionnaire des noms des plantes.
Walter Erhardt, Erich Götz,
Sigmund Seybold, Nils Bödeker.
17. Aufl. 2002. 990 Seiten, geb.
ISBN 3-8001-3573-6. € 39,90 [D].



In diesem Werk werden mehr als 8500 wissenschaftliche Artennamen (Art-Epitheta) ins Deutsche übertragen. Alle Art-Epitheta aus „Zander – Handwörterbuch der Pflanzennamen“ werden erläutert.

Die wissenschaftlichen Namen der Pflanzen und was sie bedeuten.

Sigmund Seybold. 2., korrigierte
Aufl. 2005. 189 Seiten, kart.
ISBN 3-8001-4795-5. € 8,90 [D].



Die Koniferen-Namen können in diesem praktische Nachschlagewerk nachgesehen werden. Hinweise auf Synonyme oder abweichende Schreibweise werden gegeben. In englischer und deutscher Sprache.

Namensliste der Koniferen.

List of Conifer Names.
Walter Erhardt. 2005. 224 S., kart.
ISBN 3-8001-4881-1. € 19,90 [D].

**Jetzt bestellen in Ihrer Buchhandlung
oder bei: Verlag Eugen Ulmer**

Wollgrasweg 41 | 70599 Stuttgart
Telefon 0711/45 07-121 | Fax 0711/45 07-120
www.shop.ulmer.de | bestellen@ulmer.de

Ganz nah dran.



Vorträge

Zur Geschichte der urbanen Gartenkultur am Beispiel von Berlin und Potsdam

G. Gröning

Institut für Geschichte und Theorie der Gestaltung (GTG), Universität der Künste Berlin

Postfach 120544, 10595 Berlin

groening@udk-berlin.de

Auf dem Gebiet der Gartenkultur spiegelt sich die seit langem bestehende historische Verbindung zwischen Berlin und Potsdam nicht zuletzt in dem Einfluss der Hugenotten, die ab dem späten 17. Jahrhundert hier tätig wurden. Familiennamen wie Bouché, Mathieu und andere deuten darauf hin. Die ebenfalls aus Frankreich kommenden Vorstellungen der Physiokratie schlagen sich in Deutschland in der Landesverschönerung des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts nieder, die in Potsdam und Berlin durch Entwürfe von Peter Joseph Lenné nachvollziehbar ist. Für die Gartenkultur spielt der 1822 gegründete Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den königlich preußischen Staaten eine kaum zu überschätzende Rolle. Während sich mit Potsdam eine sichtbare Professionalisierung auf dem Gebiet der Gartenkultur verbindet, die wesentlich durch die Arbeiten von Theodor Echtermeyer dokumentiert ist, wird mit dem Aufschwung der Industrie, besonders im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts, in Berlin die sogenannte Freiflächenfrage zu einem zentralen Problem. Von kommunaler Seite wird darauf 1870 mit der Einrichtung einer sich in den folgenden Jahrzehnten ausdifferenzierenden Gartenverwaltung reagiert. Deren erster Direktor wurde Gustav Meyer, der 1860 das hervorragende Lehrbuch der Gartenkunst verfasst hatte. Die damit verbundenen Antworten in der Gestalt verschiedener Freiraumkonzepte wie z.B. der Anlage von Grüngürteln, Volksparks und Kleingärten finden erstmals im frühen 20. Jahrhundert eine einsam herausragende systematische Begründung in der von Martin Wagner 1915 veröffentlichten Schrift 'Städtische Freiflächenpolitik'. Ein neuer Akzent in der Geschichte und der Professionalisierung der urbanen Gartenkultur in Berlin und Potsdam wird durch die Beginn der universitären Ausbildung im Jahr 1929 in Berlin gesetzt. Von dort gehen weitere Impulse für die Strukturierung der Gartenkultur im 20. Jahrhundert aus, die mit Namen wie Erwin Barth, Reinhold Lingner, Erich Maurer, Georg Pniower, Johannes Reinhold u.v.a.m. verbunden sind. Erst die Wiedervereinigung im späten 20. Jahrhundert erlaubt die Entwicklung von Freiraumkonzepten, die weit über die beiden Städte Berlin und Potsdam hinausgehend, und in gewisser Weise an die Vorstellungen von Wagner und Koeppen anknüpfend, eine Perspektive für das 21. Jahrhundert andeuten.

Die Bedeutung der Stadtvegetation für Lokalklima und Luftreinhaltung

W. Endlicher

Geographisches Institut der Humboldt-Universität zu Berlin

Unter den Linden 6, 10099 Berlin

wilfried.endlicher@geo.hu-berlin.de

In Städten wird der globale Klimawandel durch die Bebauung noch lokal verstärkt. Der bekannteste Effekt des Stadtklimas ist dabei die Wärmeinsel, die durch die Energiespeicherung in der Bausubstanz hervorgerufen wird. Ihre Intensität, also die Differenz zum nicht verbauten Umland, kann an heiteren Sommerabenden durchaus 10 K (°C) betragen. Je größer die Stadt, desto stärker ist ihre Wärmeinsel. Dies hat durchaus positive Wirkungen auf das Pflanzenwachstum, da das Frostrisiko im Frühjahr herabgesetzt und gleichzeitig ein früherer Beginn der Vegetationsperiode zu verzeichnen ist. Das wärmere Stadtklima lässt auch exotische Pflanzen aus submediterranen Breiten gedeihen, gewollt bei der Gartengestaltung, eher ungewollt bei der Invasion von Neophyten (z.B. Götterbaum *Ailanthus altissima*). Die Wärmeinsel hat aber auch negative Aspekte, wie uns die Hitzewelle im Sommer 2003 vor Augen geführt hat. Die Überwärmung unserer Großstädte führte zu einer erhöhten Morbidität und Mortalität insbesondere bei älteren Menschen; ca. 30 000 zusätzliche Opfer dürfte die Hitzewelle 2003 in Europa gekostet haben. Hier spielen Schatten spendende, siedlungsnaher Parkanlagen eine entscheidende Rolle bei der Herabsetzung der Maximaltemperaturen. Eine vergleichende Modellierung der sommerlichen thermischen Belastung auf dem nahezu baumlosen Alexanderplatz und im Baum durchsetzten Kleinsiedlungsgebiet von Dahlem zeigt dies deutlich. Städtisches Grün in Form von Bodendeckern hilft dabei freilich wenig, es müssen schon große Kronenbäume und Parkanlagen sein. Diese Zusammenhänge sind besonders relevant, da Berechnungen ergeben, dass Hitzesommer wie der von 2003 eine Auswirkung des anthropogen induzierten Zusatztreibhauseffektes sind und dass in Zukunft immer häufiger mit ihrem Auftreten zu rechnen ist.

Ein weiterer Effekt der Stadtvegetation ist ihre Filterwirkung auf Schwebstaub (Particulate Matter = PM). Die europäische Tochtrichtlinie aus dem Jahr 1999 mit verschärften Grenzwerten von PM₁₀ ist seit Anfang 2005 in Kraft. In Städten konnten vielerorts an stark Verkehr belasteten Straßen die Grenzwerte aber nicht eingehalten werden. Straßenbegleitvegetation filtert zwar gröbere Partikel aus der bodennahen Atmosphäre, kann dabei keinesfalls Dieselrußfilter ersetzen, da die schädigende Wirkung mit abnehmender Partikelgröße steigt.

Kohlenstoffdynamik in geerntetem Bleichspargel – Einfluss von Lagertemperatur und Lagerdauer

W.B. Herppich¹, S. Huyskens-Keil² und V. Morrin²

¹Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Abt. Technik im Gartenbau,
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam; wherppich@atb-potsdam.de

²Humboldt-Universität zu Berlin, Lehr- und Forschungsgebiet
Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, 14195 Berlin

Bleichspargel ist ein extrem empfindliches Gemüse, das auch unter optimalen Bedingungen nur kurzzeitig gelagert werden kann. Die fleischigen Spargelstangen sind ontogenetisch unreife, schnell wachsende unterirdische Sprosse. Auch nach der Ernte behalten sie ihre physiologische Aktivität, ihre Wachstumsfähigkeit und ihre hohe Atmungsaktivität. Dies scheint eine rasche Abnahme der wertgebenden Zucker, Proteine und Ascorbinsäure zu bedingen. Andererseits führt die fortschreitende Ausdifferenzierung des Sprosses zu einer weiteren Verdickung und Lignifizierung der Zellwände von Sklerenchymscheiden- und Gefäßbündelzellen, d. h. der Spargel wird zäh und holzig. Niedrige Lagertemperaturen sollen die physiologische Aktivität der Sprosse und die unerwünschte Änderung der Spargelqualität reduzieren. Wie weit die Temperatur die Verteilung der Speicherkohlehydrate auf Erhaltungatmung und Wachstum beeinflusst, ist nicht geklärt.

Der Einfluss von Temperatur (0°C, 5°C, 10°C und 20°C) und Lagerdauer (0, 1, 2, 4 und 7 d) auf die Dynamik von gelösten (Glukose, Fruktose, Saccharose) und strukturellen Kohlenhydraten (Cellulose, Hemicellulosen und Pektine) und Lignin in Spargelstangen wurde charakterisiert. Weiterhin wurde die Auswirkung der Zellwandveränderungen auf die Festigkeit und Elastizität als Indikatoren der Zähigkeit untersucht. Dazu wurden frisch geerntete, sortierte Stangen in wasserdampfgesättigter Atmosphäre bei den jeweiligen Temperaturen gelagert, an den Tagen 0, 1, 2, 4 und 7 entnommen und analysiert.

Während bei 0°C und 5°C die potentielle Atmungsaktivität während der gesamten Lagerdauer konstant blieb, nahm diese bei höheren Temperaturen ab dem 4. Tag der Lagerung zu. Bei 0°C und 5°C konnten keine Veränderungen der Zellwandkohlenhydrate und der löslichen Zucker festgestellt werden. Dagegen nahm bei 10°C und vor allem bei 20°C der Gehalt löslicher Kohlenhydraten ab und der Strukturkohlenhydrate zu. Das relative Verhältnis beider Fraktionen blieb immer konstant; lediglich am 7. Lagertag nahm es bei der höchsten Lagertemperatur signifikant zu. Lösliche Zucker werden demnach nicht in der Erhaltungatmung verbraucht, sondern primär zum Aufbau der Zellwände genutzt.

Aromastoffe und deren sensorische Eigenschaften in Brokkoli und Blumenkohl

A. Krumbein, I. Schonhof und B. Brückner

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.,

Theodor-Echtermeyer-Weg 1, D-14979 Großbeeren

krumbein@igzev.de

Die Familie der *Brassicaceae* ist reich an gesundheitsbeeinflussenden Inhaltsstoffen, wie Glucosinolaten. Die Abbauprodukte der Glucosinolate haben nicht nur antikanzerogene Wirkung, sondern tragen zusammen mit anderen Aromastoffen zum Flavour in *Brassicaceae* bei. Das Ziel der Arbeit bestand darin zu ermitteln, welche geruchsaktiven flüchtigen Verbindungen in rohen Brokkoli- und Blumenkohlsorten vorkommen, wie diese Aromastoffe sensorische Eigenschaften beeinflussen und damit zur Akzeptanz bei den Konsumenten führen.

Drei Brokkolitypen, Chinesischer Brokkoli und vier Blumenkohltypen wurden auf dem Feld in drei aufeinander folgenden Jahren angebaut. Die quantitative deskriptive Analyse mit einem geschulten Panel zeigte, dass sich die Sorten durch die Geruchsattribute kohllartig, brokkolitypisch, blumenkohl-typisch und grün/grasig, die Flavourattribute brokkoli-typisch, blumenkohl-typisch, lachartig, würzig, scharf und grün/grasig sowie die Geschmacksattribute süß und bitter differenzieren lassen.

Zu den geruchsaktiven flüchtigen Verbindungen in Brokkoli und Blumenkohl, die mit der Gaschromatographie/Olfaktometrie und Aromaextraktverdünnungsanalyse bestimmt wurden, gehören Alkohole, Aldehyde, Ketone, Ester und schwefelhaltige Verbindungen.

Mittels multivariater Analyse wurden Beziehungen zwischen geruchsaktiven Aromastoffen und sensorischen Eigenschaften gefunden. So war u.a. das Attribut blumenkohl-typisch mit den Aromastoffen Allylisothiocyanat, Methylthiobutannitril und Dimethyldisulfid assoziiert. C₆–C₇ Aldehyde korrelierten mit dem Attribut brokkoli-typisch. Butenisothiocyanat korrelierte mit bitter. Die Akzeptanz der Konsumenten (100 Hausfrauen) im Flavour und Gesamteindruck korrelierte negativ mit bitter (Spearman's Korrelationskoeffizient R= -0,7) in den untersuchten Blumenkohl- und Brokkolisorten.

Die identifizierten sensorisch wichtigen Aromastoffe in Brokkoli und Blumenkohl können zur Erhöhung der Produktpräferenz eingesetzt werden.

Glucosinolates in mixed packaged mini broccoli and mini cauliflower under modified atmosphere

M. Schreiner, A. Krumbein und P. Peters

schreiner@igzev.de

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.,

Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

Mini vegetables and mixed packaging of mini vegetables, e.g. mini broccoli and mini cauliflower, is a rising food trend meeting the consumer demands of healthy, single-serving snacks. Numerous studies have already shown health-promoting effects of *Brassica* vegetables. Due to these particularly anti-carcinogenic properties, glucosinolates and their hydrolyzed products have generated considerable pharmacological interest. At present, only limited information is available relating to postharvest glucosinolate dynamics of broccoli and cauliflower, and even no knowledge exists regarding the effect of modified atmosphere on glucosinolates in mixed packaged mini broccoli and mini cauliflower. The objective of the present study was to determine the effect of modified atmosphere packaging with very low and moderate O₂ concentrations combined with high and very high CO₂ concentrations on total and individual glucosinolates in mixed-packaged mini broccoli and mini cauliflower.

Three broccoli and two cauliflower heads were mixed packed in polypropylene food trays sealed with a biaxial-oriented polypropylene film with two different micro-perforations: two micro-holes or eight micro-holes (diameter 0.37 mm). Due to the different micro-perforation of the film, two modified atmospheres were created after 24 h of equilibration in the food tray packaging: 1% O₂ + 21% CO₂ (two micro-holes) and 8% O₂ + 14% CO₂ (eight micro-holes). The HPLC method reported by Krumbein et al. (20) was used for glucosinolate determination.

The results indicate that modified atmosphere at 8% O₂ + 14% CO₂ was a suitable gaseous combination to maintain aliphatic and indole glucosinolates in mini broccoli for 7 days after an initial decrease at 4 days. In contrast, modified atmosphere at 1% O₂ + 21% CO₂ resulted in the best retention of aliphatic and indole glucosinolates of mini cauliflower for 7 days. Thus, for maintaining glucosinolates, external appearance and preventing off-odor mini broccoli and mini cauliflower could be packed separately in suitable altered gas composition.

Verbesserte Qualität von Cherry-Tomaten. Zielgruppe: Kinder

B. Brückner¹, I. Schonhof¹, R. Schrödter² und C. Kornelsen³

¹Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Theodor-Echtermeyer-Weg 1,
14979 Großbeeren, brueckner@igzev.de

²Prosens GmbH, A.-Scheunert-Allee 40/41, 14558 Nuthetal

³Profil Marketingforschung GmbH, Neuhauserstr. 15a, 80331 München

Deutsche Kinder und Jugendliche verzehren noch weniger Obst und Gemüse als ihre Eltern. Um deshalb ihren Verbrauch steigern zu können, müssen „bedarfsgerechte Bezüge“ hergestellt werden, wie die DGE in ihrem Ernährungsbericht 2000 feststellt. Das bedeutet: Geschmack und Freude am Produkt dürfen gegenüber Gesundheitsargumenten nicht vernachlässigt werden, da bei Letzteren keinerlei Wirkung auf das Ernährungsverhalten von Kindern feststellbar war. In früheren, amerikanischen Untersuchungen mit Erwachsenen wurde herausgefunden, dass z.B. der Zuckergehalt höher sein sollte, ohne dass man bisher eine Obergrenze gefunden hätte. Mit Kindern wurden solche Untersuchungen bisher nicht durchgeführt. Mit Cherry Tomaten als Beispiel wurden am Institut diejenigen Qualitätskriterien untersucht, die die Akzeptabilität beeinflussen. Um den Geschmack von sonst gleichen Tomaten zu variieren, wurden sie mit Glukose und Fruktose, sowie Zitronensäure versetzt. Es wurde dadurch ein Zuckergehalt zwischen 3 und 6 g/100g und ein Säuregehalt zwischen 330 mg und 640 mg/100 g eingestellt. Die 163 Kinder im Alter von 7 bis 11 Jahren, mussten diese beurteilen und erhielten außerdem Material zu unterschiedlichen Größen, verschiedenen Farben und Formen.

Der übliche Zuckergehalt von 3 g /100g in Cherry Tomaten, liegt unter dem optimalen Wert. Die besten Beurteilungen wurden bei 5g /100 g gegeben. Höhere Werte wurden teilweise abgelehnt wenn sie mit dem relativ niedrigen Säuregehalt von 430 mg/100g kombiniert waren, was wohl als unausgeglichene empfunden wurde. Um diese Annahme zu überprüfen wurde ein zweiter Test mit Zuckerkonzentrationen gestaffelt bis 8 g/100g und mit einer ebenfalls gestaffelten Säurekonzentration bis 700 mg/100g durchgeführt. Wiederum war 5 g/100 g die am meisten geschätzte Zuckerkonzentration. Die Akzeptabilität war von Säuregehalten zwischen 500 und 700 g/100 g nur gering beeinflusst. Das optimale Zucker/Säureverhältnis war nicht, wie in der Literatur beschrieben konstant, sondern verringerte sich bei höheren Zucker- und Säurekonzentrationen.

Einfluss verschiedener Faktoren auf die Entwicklung und die Vermehrung von Chmiels Ritterstern (*Hippeastrum x chmielii* Chm.)

A. Ilczuk¹, M. Witomska¹, A. Lukaszewska¹, T. Winkelmann² und M. Serek²

¹Abteilung für Zierpflanzenbau, Landwirtschaftshochschule Warschau,
Nowoursynowska 166, 02-787 Warschau, Polen

²Abteilung Zierpflanzenbau, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften,
Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

agnieszkai@gmx.net

Eine interessante neue Zwiebelpflanze ist Chmiels Ritterstern (*Hippeastrum x chmielii* Chm.), die 1993 durch Prof. Henryk Chmiel in Warschau gezüchtet wurde. Die entstandene Hybride zeichnet sich aus durch üppiges Wachstum und wiederholtes Blühen alle drei bis vier Monate ohne Ruhepause der Zwiebel. Die glockigen Blüten, je 2 – 4 in einem Blütenstand, haben eine große Farbskala von rosa, orange, rot bis zweifarbig. Chmiels Ritterstern eignet sich sowohl für den Topfanbau, als auch für den Schnitt.

Der Arbeit lagen folgende Forschungsziele zugrunde: 1. Untersuchung der Abstammung von *H. x chmielii*, 2. Auswirkung der Morphologie der Zwiebel und der Blütenknospe sowie der Lagertemperatur der Zwiebeln auf die Blüte, die Entwicklung der Blütenknospe und die Menge an Kohlenhydraten in der Pflanze, 3. Vermehrung aus Schuppenexplantaten in vivo und 4. Mikrovermehrung aus Schuppen- und Blütenstandsstielexplantaten.

Analysen mit molekularen Markern zeigten eine nahe Verwandtschaft von *H. x chmielii* Chm. mit den *Hippeastrum hybridum* Sorten 'Apple Blossom' und 'Red Lion'. Die Zwiebel von *H. x chmielii* Chm. setzt sich zusammen aus den Basen der Blätter. Die Blütenanlagen bilden sich zyklisch nach der Bildung von drei Blättern und einem Halbblatt. Im Frühling beeinflusste eine zweimonatige Lagerung (bei 15°C, 20°C und 25°C) der Zwiebel sowohl die Blühperiode als auch die Zahl der Blumen in einer Infloreszenz. Die Lagertemperatur wirkte sich auch auf die Entwicklung der Blütenknospen und die Menge an Kohlenhydraten in der Zwiebel aus. In-vivo-Vermehrung aus Zwiebelschuppenexplantaten war möglich. Die Regenerationsrate wurde durch die Lagertemperatur der Mutterzwiebeln und den Bodentyp beeinflusst. In-vitro-Vermehrung aus Zwiebelschuppen- und Blütenstandsstielexplantaten wurde beobachtet. Die besten Ergebnisse wurden mit geviertelten In-vitro-Zwiebeln, die auf festem MS-Medium ohne Wachstumsregulatoren oder in flüssigem MS-Medium mit 0,5 mg·l⁻¹ BA, 0,1 mg·l⁻¹ NAA und 0,1 mg·l⁻¹ Flurprimidol kultiviert wurden, erzielt.

Somatische Hybridisierungen bei *Petunia* und *Calibrachoa*

L. Meyer, M. Serek und T. Winkelmann

Abteilung Zierpflanzenbau, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften,

Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

Lara.Meyer@zier.uni-hannover.de

Petunien und *Calibrachoa* gehören seit langem als fester Bestandteil zum Beet und Balkonpflanzensortiment. Aufgrund der starken Konkurrenz in diesem Marktsegment sind die ständige Weiterentwicklung der Sorten und die Züchtung von neuem Material von großer Bedeutung. Die Protoplastenfusion stellt eine geeignete Methode zur Erhöhung der genetischen Variabilität innerhalb einer Pflanzenart dar. Anfang der 80er Jahre wurden sowohl die Regeneration als auch die Fusion von Petunien und *Calibrachoa* beschrieben. Für die Versuche wurden aber zumeist Modellgenotypen, z.B. chlorophylldefiziente Mutanten, welche eine Selektion der heterologen Hybriden vereinfachten, bzw. bei *Calibrachoa* nur Wildformen verwendet. Deshalb sollte in der vorliegenden Arbeit untersucht werden, inwieweit die heutigen Sorten ein geeignetes Material für die Protoplastenfusion darstellen und welche Möglichkeiten zur Selektion der heterologen Hybriden es gibt.

Zunächst wurde eine geeignete Methode zur Isolierung und Kultur der Protoplasten sowie zur Sprossregeneration erarbeitet. Dabei zeigten sich Genotypen-abhängige Unterschiede sowohl bei der Ausbeute als auch bei den Teilungsraten und der Sprossregeneration. Des weiteren wurden die Hemmstoffe Rhodamine 6G und Jodacetamid hinsichtlich ihrer Eignung zur Selektion der heterologen Fusionsprodukte untersucht. Dabei zeigten sich bei beiden Hemmstoffen große Unterschiede hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Zellteilung und die Vitalität, sowohl zwischen den Experimenten als auch zwischen einzelnen Genotypen, die eine effektive Selektion von Hybriden nicht zuließen. Für die Fusion der Protoplasten mittels PEG wurde ein Protokoll erarbeitet. Die aus diesen Experimenten stammenden Sprosse wurden mit RAPD-Markern untersucht. Es konnten jedoch keine Hybrid-Sprosse nachgewiesen werden. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde die Eignung von Petalenprotoplasten für die Fusion untersucht. Die Blüten wurden sterilisiert und im weiteren Verlauf genauso wie die Mesophyllprotoplasten isoliert und fusioniert. Es ließen sich Fusionsraten von bis zu 13% erzielen. Im Anschluss an die Fusion konnte die Zellteilung der heterologen Fusionsprodukte beobachtet werden. Die ersten Kallusse werden in Kürze auf Sprossregenerationsmedium transferiert.

Interspecific Hybridization of *Consolida ajacis* with *Delphinium* species

J. Tönnissen und M. Richter

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck,

Münsterstr. 62-64, D-48167 Münster

markus.richter@lwk.nrw.de

The aim of this work was to obtain a red-flowering *Delphinium* x *Consolida ajacis* hybrid that can be used as a cutting flower. In a preliminary conventional interspecific hybridization program, hybrids between the diploid and red-flowering *C. ajacis* ‘Scharlachähre’ ($2n = 2x = 16$) and mostly tetraploid *Delphinium* species ($2n = 4x = 32$) could not be raised due to post-fertilization barriers. Following techniques have been used to circumvent crossing-barriers:

- development of a protocol for successful polyploidization of *C. ajacis* with the aim to produce tetraploid plants as crossing material,
- performance of a large scale pollination experiment to produce interspecific hybrids, and
- optimization of *in vitro* culture conditions for the rescued embryos.

In vivo treatment of *C. ajacis* seedlings and shoots with 0.005-0.01% oryzalin was an effective chromosome doubling method, resulting in tetraploid plants with fertile pollen that could be used for further breeding work. Treated plants can be rapidly screened for tetraploidy on the basis of guard cell size and number of chloroplasts per guard cell, which provided good evidence of ploidy status as confirmed by earlier investigations using flow cytometry and chromosome counts.

In 2005, the *Delphinium* cultivars ‘Dark Blue’, ‘Pure White’, ‘Lilac Pink’ and a white colored *D. elatum*-hybrid were pollinated with fresh pollen from tetraploid *C. ajacis* plants.

To save embryos from aborting, seed capsules were harvested 12-14 days after pollination and immediately surface-sterilized by stirring in 1,5% NaOCl solution for 20 min. Ovules were excised under aseptic conditions and spread on the surface of the agar medium.

Embryo health and growth was highest when ovules were cultured on MS medium supplemented with 10 μ M Zeatin (30 g l^{-1} sucrose, 3 g l^{-1} gelrite, 0.1 g l^{-1} caseinhydrolysat, 0.25 g l^{-1} malt extract and a vitamin-mixture) at 20°C in white light.

In the present study, viable intergeneric hybrid plantlets between *Delphinium* ‘Dark Blue’ / ‘Lilac Pink’ and *Consolida ajacis* ‘Scharlachähre’ were produced for the first time.

Lassen sich Pelargonien bei 10 C Lufttemperatur bewurzeln?

R. Kadner¹, U. Drüge¹ und Vera Kleinert²

¹ Institut für Gemüse- & Zierpflanzenbau, Kühnhäuser Str. 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen
kadner@erfurt.igzev.de

² Fachhochschule Erfurt, Leipziger Str. 77 99085 Erfurt

In der Jungpflanzenproduktion von vielen durch Stecklinge vermehrten Arten ist der Produktionsprozess von Stecklingsproduktion und Bewurzelung räumlich getrennt. Die Mutterpflanzenhaltung, das heißt die Stecklingsproduktion, wird weltweit an klimatisch günstigen Standorten durchgeführt. Wenn die Stecklinge in Europa bewurzelt werden, müssen sie vorher gelagert und transportiert werden. Durch Einwirkung unterschiedlicher Faktoren (Temperatur, Dunkelheit, Ethylen, Luftfeuchte) während der Lagerung kommt es in der nachfolgenden Bewurzelung bei den üblichen Vermehrungstemperaturen von 20°C zu verstärkter Seneszenz, hohem Ausputzaufwand und zu teilweise erheblichen Ausfällen.

Es wurde geprüft, ob durch ein drastisches Senken der Lufttemperatur (auf 10°C) in der Vermehrung, ähnlich wie bei der Kühlung während der Lagerung, Abbauprozesse vermindert und die Bewurzelung stabilisiert werden kann.

Am Beispiel von 2 Pelargonienarten ('Isabell' und 'Telemann', Stecklinge gelagert für 4 Tage bei 10°C) wurden bei unterschiedlichen Bewurzelungsbedingungen (Klimakammer: Luft 10°C, Wurzelraum 20°C im Vergleich zu Luft/Wurzelraum 20°C) Vergilbung, Ausfall und Bewurzelung bonitiert

In mehreren Versuchsdurchläufen über 2 Jahre konnte nachgewiesen werden, dass eine Bewurzelung von Pelargonien bei 10°C Lufttemperatur möglich ist, wobei die Sorten unterschiedlich reagierten. Bei der als transportempfindlich geltenden Sorte 'Telemann' konnte die Ausfallrate deutlich reduziert werden. Sowohl die Anzahl abgestorbener als auch die Anzahl geschädigter Blätter waren bei 10°C bei beiden Sorten geringer. Die Wurzelanzahl erhöhte sich bei 10°C bei beiden Sorten, wobei auch hier die Sorte 'Telemann' stärker reagierte. Die sekundäre Botrytisinfektion konnte reduziert werden.

Die Ergebnisse dokumentieren ein erhebliches Potential, durch Absenkung der Lufttemperatur bei gleichzeitiger Stabilisierung einer ausreichend hohen Wurzelraumtemperatur nicht nur Energie zu sparen sondern auch die Qualität der Jungpflanzen zu verbessern. Die technische Umsetzung sowie die Übertragbarkeit auf andere Pflanzenarten bedürfen weiterer Untersuchungen.

Agricultural technology and socio-economic characteristics of smallholder farmers in Ethiopia

S. Ferede and W. Bokelmann

¹Humboldt-Universität zu Berlin, LGF, Wisola, FG Ökonomik der Gärtnerischen Produktion
Luisenstraße 56, 10099 Berlin
setotawferede@yahoo.com

Ethiopia has an agrarian economy where agriculture accounts for 53% of GDP and about 90% of the foreign exchange earnings. The livelihood of the majority of the population, 85%, depends on this sector. Agricultural production is mainly undertaken by smallholder farmers concentrated on the highlands of the country. It is estimated that smallholder farmers cultivate 95% of the land used for food production. However, agricultural production is dependent on traditional farming practices and productivity is very low. To improve the productivity of the smallholder sector and attain food security, agriculture has been given due emphasis in research and development over the last 10 years.

The specific objectives of this paper are to describe the socio-economic characteristics of the smallholder farmers, and identify factors influencing the adoption of improved agricultural technologies particularly the adoption of improved wheat technologies. Results are based on data collected in 2003/04 from a sample of 250 farmers in two districts of Ethiopia. The average age of the sample farmers was 46 years while the illiteracy rate was 32%. A farm household has, on average, 6.8 family members who depend on an average farm size of 2.3 ha. Based on the current policy, land belongs to the state. Farmers engage in both livestock and crop production activities. The average livestock holding was 5.54 TLU¹. Livestock provides draft power, transport, and cash. Cereals dominate the cropping system. Wheat and tef cover 55% and 18% of the total cultivated land, respectively. Results also showed that farmers used different improved wheat varieties along with fertilizer. However, there are very limited technology options for other crops. All farm operations are done manually using family labor. A tobit regression model was used to identify factors influencing the probability and intensity of adoption of improved wheat technology by smallholder farmers. Results from the estimated tobit model revealed that variation in the proportion of land allocated to improved wheat varieties was significantly influenced by livestock ownership ($p < 0.05$), off-farm activities ($p < 0.10$), extension contact ($p < 0.05$), and access to markets ($p < 0.01$).

¹ TLU = Tropical livestock unit; conversion factors: camel = 1, cattle = 0.7, sheep/goats = 0.1, horses = 0.8, mules = 0.7, donkeys = 0.5, poultry = 0.01, pigs = 0.2. (Jahnke, 1982: 10).

Konzentrationsprozesse im deutschen Freilandgemüsebau – Verlauf und mögliche Ursachen

K. Müller

Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Fachgebiet Ökonomik der Gärtnerischen Produktion, Luisenstr. 56, 10117 Berlin
kathrin.mueller@agrار.hu-berlin.de

Der Beitrag beschreibt den ersten Abschnitt einer umfassenderen Arbeit zum Thema „Unternehmensnetzwerke im Agribusiness“. Diese hat das Ziel, das Phänomen der Herausbildung von sich dynamisch entwickelnden gartenbaulichen Anbauzentren zu erklären und den dynamischen Prozess zu beschreiben und zu verstehen, der zu einer räumlich polarisierten Entwicklung mit einer zunehmenden Ungleichverteilung gartenbaulicher Unternehmen in Deutschland führt.

Dazu war es zuerst einmal notwendig, das Phänomen der Konzentration als beobachtbares räumliches Ergebnis wirtschaftlicher Aktivitäten am Beispiel der Freilandgemüseproduktion statistisch sichtbar zu machen sowie einen theoretischen Rahmen aus möglichen Ursachen zu spannen. Dafür wurden Daten über die Gemüseanbauflächen auf dem Freiland aus den statistischen Vollerhebungen der Jahre 1992 – 2004 auf Länderebene vom Statistischen Bundesamt abgefragt und ausgewertet. Die Daten aller Landkreise und kreisfreien Städte für die Jahre 1996 und 2004 wurden von den statistischen Landesämtern zusammengestellt.

Danach haben sich die Anbauflächen für Freilandgemüse in Deutschland sich in den letzten 12 Jahren erheblich vergrößert. Jedoch wurden die Flächen nicht gleichmäßig ausgedehnt, sondern die Zunahme konzentriert sich auf bestimmte Gebiete. Die großen Flächenzuwächse sind zum überwiegenden Teil in den Landkreisen zu finden, die bis dahin ohnehin schon die größten Anbauflächen aufzuweisen hatten.

Bisherige Arbeiten und erste eigene Erfahrungen verweisen darauf, dass die klassischen Standortfaktoren allein solche Entwicklungen nicht mehr ausreichend erklären können. D.h. weder günstige natürliche Bedingungen, noch Marktnähe, politische Förderung etc. reichen heute noch aus um zu begründen, warum bestimmte Regionen im Bereich des Gartenbaus erfolgreicher sind als andere und sich sehr dynamisch entwickeln.

Dies wird in letzter Zeit verstärkt und vorzugsweise mit Hilfe von Netzwerk- oder Clusteransätzen versucht. Derartige Ansätze betonen einerseits das komplexe Wirken verschiedener Faktoren als auch die Vorteilhaftigkeit von agglomerierten Strukturen im Zusammengehen mit aktiven Interaktionen in Form von (sozialen) Netzwerken zwischen den beteiligten Akteuren.

**Untersuchungen zur Situation existenzgefährdeter Betriebe in
Landwirtschaft und Gartenbau
-Ursachen, wirtschaftliche und soziale Folgen sowie
Konsequenzen für die Beratung-**

A. v. Allwörden

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des
Landbaus, Fachgebiet Ökonomik der gärtnerischen Produktion, Luisenstr. 56, 10099 Berlin
andrea.von.allwoerden@rz.hu-berlin.de

In den kommenden Jahren ist aufgrund von Wettbewerbsverschärfungen und veränderten politischen Rahmenbedingungen mit einer steigenden Anzahl von Insolvenzen und Unternehmenskrisen in Gartenbau und Landwirtschaft zu rechnen. Bei der in diesem Sektor dominierenden klein- und familienbetrieblichen Struktur führen Krisensituationen neben erheblichen wirtschaftlichen Problemen häufig zu familiären Konflikten und zu einem erheblichen Ansehensverlust in der dörflichen Gemeinschaft. Aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Verluste und sozialen Härten besteht ein Interesse daran, durch Früherkennung und Beratung Krisensituationen zu vermeiden bzw. konstruktiv zu bewältigen. Da eine erklärungskräftige Theorie der Unternehmenskrise bis heute nicht vorliegt, war eine explorative Vorgehensweise angezeigt. Um der Komplexität des Betrachtungsgegenstandes gerecht zu werden, kamen in der vorliegenden Untersuchung quantitative und qualitative Forschungsmethoden und Denkansätze zum Einsatz.

Der Weg eines Unternehmens in die Krise führt vom Erfolg über das Risiko. In einem ersten Schritt wird dieser Zusammenhang, unter Einnahme einer ressourcenorientierten Sichtweise in Verbindung mit dem Stakeholderansatz, dargestellt. Nach einer Sensibilisierung für bestehende Risikolagen der Erfolgsressourcen gartenbaulicher/landwirtschaftlicher Betriebe werden in einem zweiten Schritt die Ergebnisse der empirischen Erhebungen vorgestellt. Das auf der Systemtheorie basierende 'Vernetzte Denken' ermöglicht dabei durch Causal Loop Diagramme eine Denk- und Darstellungsform, die mit dem Verständnis der Realität als einem komplexen Netzwerk aus zirkulären Beziehungen korrespondiert. Die so aufgezeigten typischen Krisenverläufe und -ursachen verdeutlichen den erheblichen Anteil psychologischer und verhaltenswissenschaftlicher Aspekte in der ökonomischen Krise. In einem letzten Schritt erfolgt die Ableitung von Eingriffsmöglichkeiten und Empfehlungen für das Risiko- und Krisenmanagement in der landwirtschaftlichen/gartenbaulichen Beratungspraxis und es werden die theoriebildenden Erkenntnisse zur Weiterentwicklung der Krisentheorie formuliert.

**Biomasse als Energieträger im Unterglasgartenbau –
Ergebnisse der bundesweiten Umfrage**

C. Huber¹, U. Schmidt¹, H.-J. Tantau², I. Philipp², J. Meyer³ und C. Menk³

¹Fachgebiet Technik im Gartenbau, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

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

³Fachgebiet Technik im Gartenbau, Department für biogene Rohstoffe und Technologie der
Landnutzung, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Technische Universität München,
Dürnst 4, 85354 Freising

Aufgrund immer weiter steigender Öl- und Gaspreise wird für Gartenbaubetriebe Biomasse als CO₂-neutrale Alternative zu fossilen Brennstoffen zunehmend interessant. Um die energetische Ist-Situation sowie die Akzeptanz des Themas „Biomasse als Energieträger“ im deutschen Gartenbau zu erfassen und daraus Zielvorgaben für die Zukunft zu formulieren, wurden innerhalb des Projektes „Energetischer Nutzung von Biomasse im Unterglasgartenbau“, gefördert durch das BMVEL, bundesweit in ungefähr 500 Betrieben des deutschen Gartenbaus Befragungen durch Betriebsbesuch und Interview durchgeführt. Die Befragung setzte sich aus den drei Themenblöcken Ausstattung des Betriebes, energetische Ist-Situation und Meinung des Betriebsleiters zum Thema „Energetische Nutzung von Biomasse“, zusammen. Die Umfrageergebnisse geben Auskunft über das noch vorhandene Energieeinsparpotential sowie die Einstellung der Unternehmer zur Nutzung von Biomasse als Energieträger. Auf Basis der Umfrageergebnisse lassen sich anschließend Modellbetriebe entwickeln. Außerdem liefern die Ergebnisse Hinweise auf eine sinnvolle Förderung der Betriebe. Bei Betrachtung der ausschließlich als Warmhaus genutzten Gewächshäuser, sind knapp 20 % der Fläche noch nicht mit Energieschirmen ausgestattet. Speziell in diesen Häusern könnte jedoch aufgrund des hohen Wärmebedarfs der Einsatz von Energieschirmen zu Einsparungen führen. Die Umfrage belegt weiterhin, dass im deutschen Gartenbau nach wie vor hauptsächlich Heizöl EL und Erdgas zur Gewächshausbeheizung eingesetzt werden. Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ist momentan noch sehr gering. Gerade 5% der befragten Betriebe heizen mit Holz. Die Betriebe zeigen durchaus Interesse an der Umstellung von konventionellen Energieträgern auf Biomasse, sind aber zu diesem Thema noch nicht ausreichend informiert. Dies führt zu Hemmnissen solche Investitionen zu tätigen.

Einfluss einer wachstumsfördernden Stickstoffversorgung auf den Flavonoid-Stoffwechsel von Apfel

T. Strissel¹, H.Halbwirth², K.Stich² und D. Treutter¹

¹Fachgebiet Obstbau, TU München-Weihenstephan, Alte Akademie 16, 85350 Freising

²Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften,
TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

Eine erhöhte Stickstoffversorgung bei Apfel bewirkt ein gesteigertes Triebwachstum. Parallel dazu kommt es zu einem Rückgang der für die Schorfresistenz bedeutsamen Flavonoide, insbesondere der Flavanole, in jungen Apfelblättern. Bei der schorfanfälligen Sorte ‚Golden Delicious‘ korreliert dieser Rückgang an Flavonoiden mit einer erhöhten Schorfanfälligkeit, die schorfresistente Sorte ‚Rewena‘ zeigte hingegen auch unter einer erhöhten Stickstoffversorgung keine Schorfsymptome. Es bestehen verschiedene Hypothesen zum Trade-Off zwischen dem wachstumsbezogenen Primärstoffwechsel und dem für den abwehrbezogenen Sekundärstoffwechsel, die sich im wesentlichen auf eine Konkurrenz um gemeinsame Substrate beziehen. Die Regulation dieser Mechanismen, insbesondere auf der Ebene der Enzymaktivitäten, ist bislang weitestgehend unbekannt. In zahlreichen Experimenten wurden deshalb die Auswirkungen einer erhöhten Stickstoffversorgung auf die Aktivität verschiedener Enzyme der Flavonoidbiosynthese (Phenylalaninammoniumlyase PAL, Chalkonsynthase/-isomerase CHS/CHI, Flavanon 3-Hydroxylase FHT, Dihydroflavonol 4-Reduktase) und auf den Hydroxyzimtsäure- und Flavonoidgehalt ermittelt. Es konnte in den Untersuchungen ein Rückgang der Gehalte an Hydroxyzimtsäuren und Flavonoiden unter hohem Stickstoffangebot beobachtet werden. Die Einflüsse einer erhöhten Stickstoffversorgung auf die Enzymaktivitäten von CHS/CHI, FHT und DFR waren uneinheitlich bzw. unbedeutend, während für die PAL, Schlüsselenzym des Phenylpropanoidmetabolismus, ein Rückgang der Aktivität in Folge der gesteigerten Stickstoffversorgung beobachtet wurde. Dies deutet auf eine Downregulation der PAL hin, weshalb die PAL als „Bottleneck“ der Flavonoidbiosynthese angesehen werden kann und die Downregulation in einem verringerten Gehalt der Flavonoide resultierte. Bei einem Vergleich unterschiedlich schorfanfälliger Sorten zeigte sich zudem, dass die schorfresistente Sorte ‚Rewena‘ durch die erhöhte Stickstoffversorgung wesentlich weniger beeinflusst wurde als die schorfanfällige Sorte ‚Golden Delicious‘.

Hormonale Signale und ihre Bedeutung als korrelative Vermittler zwischen den Organen einer Pflanze

Eine holistische Betrachtung

F. Bangerth

Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie,

Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart.

fkbang@uni-hohenheim.de

Im Gegensatz zu Tier und Mensch ist die Produktion von Hormonen in Pflanzen nicht auf spezifische Gewebe (endokrin) beschränkt sondern kann in der Mehrzahl der pflanzlichen Organe gebildet werden, wenngleich in sehr unterschiedlicher Menge. Dies steht in direktem Zusammenhang mit der plastischen Natur der Pflanze, die eine andere Organisation als bei Mensch/Tier verlangt. Folge dieser anderen Organisation ist, dass Verteilung/Transport der Hormone in der Pflanze viel komplexer organisiert sein muss als dies beim Tier der Fall ist und bisher nur in Einzelfällen aufgeklärt werden konnte. Es besteht jedoch kein Zweifel, dass korrelative Hormonsignale Wachstum und Entwicklung zwischen den einzelnen Organen der Pflanze regulieren und damit eine holistische Analyse dieser Vorgänge erforderlich machen. Die analytischen Schwierigkeiten, die sich dabei ergeben, sind eine wesentliche Ursache unserer immer noch sehr lückenhaften Kenntnis über diese korrelativen Regulationsvorgänge.

An drei folgenden Beispielen soll dies verdeutlicht werden:

- Dominanzerscheinungen an vegetativen Organen (einschließlich gekoppelter Vorgänge wie Seneszenz, Assimilate Retranslokation etc.)
- Blattwachstum in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung (einschließlich Fragen der Assimilateproduktion)
- Abszission junger Früchte und Fruchtausdünnung (einschließlich der Frage nach der Fruchtbehangsregulation)

Steuerung der Blüteninduktion tropisch/subtropischer Obstgehölze durch Phytohormone

M. Hegele, D. Naphrom, F. Bangerth und J. Wünsche

Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie (370), Universität Hohenheim,
Emil-Wolff-Str. 25, 70593 Stuttgart

Kühle Temperaturen oder ausgeprägte Trockenperioden wurden für viele der ursprünglich aus den subtropischen Klimaten stammenden Obstgehölze zu Schlüsselreizen der Blüteninduktion (BI). Diese Reize sind in den eigentlichen Tropen jedoch nur in deutlich geringerem Maße vorhanden, was häufig zu unzureichender BI führt. Zumindest bei Mango (*Magnifera indica*) und Longan (*Dimocarpus longan*) ist es inzwischen gelungen durch Applikation von Paclobutrazol (GA-Biosynthesehemmstoff) bzw. $KClO_3$ eine BI auch bei Fehlen ausreichend niedriger Temperaturen zu bewirken, wodurch sowohl das Alternanzproblem gelöst, als auch die Produktion profitabler „off-season“ Früchte ermöglicht wird. Aufgrund dieses Verhaltens fanden diese beide Arten als ideale Modellpflanzen in unseren Untersuchungen zur hormonellen Steuerung der BI Verwendung. Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch weitere Experimente bei denen nach Kälteinduktion unter Gewächshausbedingungen die hormonellen Veränderungen in Knospen, Blättern, Holz und Rinde beobachtet wurden. Sämtliche Induktionsverfahren führten in einem ersten Schritt zu einer deutlichen Reduktion der Photosynthese. In allen Fällen konnte ein Pflanzenart spezifischer Anstieg des Auxin-exportes der Blätter beobachtet werden, welcher allerdings im Widerspruch zu erhöhten Exportraten junger Blätter steht, deren Vorhandensein üblicherweise einen hemmenden Effekt auf die BI ausübt. Einem deutlichen Anstieg von Cytokininen (CKs) in den Terminalknospen sowohl $KClO_3$ induzierter Longan als auch kältebehandelter Mango steht eine Reduktion von Gibberellinen entgegen, welche im Falle von Longan nur von kurzer Zeitdauer ist, jedoch die BI fördernde Wirkung von Paclobutrazol bzw. hemmende Wirkung von GA_3 Applikationen bei Mango erklären könnte. Gleichzeitig sind die Gehalte an Indolylessigsäure (IES) zumeist signifikant verringert. Eine besonders deutliche Zunahme von CKs, jener Hormongruppe die z. B. beim Apfel bereits seit längerer Zeit in Verdacht steht die Blütenbildung zu fördern, lies sich auch in Holz und Rinde von Mangobäumen nach Kältebehandlung feststellen. In der Summe könnte die Sequenz der beobachteten Veränderungen von entscheidender Bedeutung für die Umstimmung des Knospenmeristems hin zur generativen Entwicklung sein, wobei dem Auxin-signal möglicherweise eine Art Vermittlerrolle zukommen könnte.

Einfluss von Fruchtbehang auf das physiologische Verhalten von Apfelbäumen

J. Wünsche

Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie,

Fachbereich Obstbau, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart

jnwuensche@uni-hohenheim.de

Die Erzeugung von Äpfeln (*Malus x domestica* Borkh.) mit qualitativ hochwertigen Eigenschaften hängt sowohl von den genetisch determinierten Sortenmerkmalen als auch einer Sequenz von Wachstums- und Entwicklungsprozessen von der Blüteninduktion bis zur Frucht reife sowie den Nachernteverfahren ab. Nacherntetechnologien können bestenfalls, aber nur zeitlich begrenzt, die innere und äußere Fruchtqualität erhalten. Diesbezüglich sind neben einer sortenspezifischen Genausprägung vor allem die Umweltbedingungen und die pflanzenbaulichen Eingriffe während der Vegetationsperiode die wichtigsten Einflussfaktoren auf die Apfelqualität.

Die Regulierung des Fruchtbehanges ist eine der bedeutendsten Maßnahmen der Bestandesführung einer Apfelanlage und hat erhebliche Auswirkungen auf die Fruchtqualität zum Erntezeitpunkt. Es besteht die Möglichkeit einer zielgerichteten Einflussnahme auf die Fruchtentwicklung; der Erzeugung von Früchten, welche durch vermarktungsfähige Größen, Konsumenten anforderungen entsprechende Qualitätseigenschaften und Freiheit von physiologischen Erkrankungen charakterisiert sind.

Zahlreiche Studien untersuchten detailliert die Auswirkungen von Zeitpunkt und Intensität der Fruchtausdünnung auf die Photosynthese, Assimilatverteilung, Trockensubstanzbildung, Fruchtgröße und -qualität oder Blütenbildung im Folgejahr. Die bisherige Forschungsarbeiten fokussierten an den Auswirkungen des Fruchtbehanges auf Baum- und Fruchtphysiologie; überraschend wenig Interesse ist dabei der Fruchtqualität hinsichtlich Lagereignung, „shelf-life“ und Konsumentenpräferenz gewidmet worden. Dieses Review gibt eine Zusammenfassung eigener vorliegender Forschungsergebnisse und diskutiert die komplexen Wechselwirkungen zwischen klimatischen Faktoren und physiologischen und biochemischen pflanzlichen Reaktionen auf den Fruchtbehang.

Verglichen mit anderen Vorerntefaktoren hat der Fruchtbehang möglicherweise den größten Einfluss auf das vegetative und generative Wachstum und folglich die Fruchtqualität zum Erntezeitpunkt.

N-Effizienz im System Boden - Pflanze unter dem Einfluss von organischer und mineralischer N-Düngung

J. Rühlmann¹ und J. Zimmer²

¹ Institut für Gemüse- u. Zierpflanzenbau, Th.-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

ruehlmann@igzev.de

² Landesamt für Verbraucherschutz, Landw. und Flurneuordnung,

Dorfstraße 1, 14513 Teltow

Im Hinblick auf die N-Versorgung der Pflanze kann zwischen den Mineral-N-Düngern mit hoher pflanzlicher Verfügbarkeit, die angepasst an den zeitlichen Bedarf in mehreren Gaben appliziert werden und den organischen Düngern unterschieden werden, die erst nach mikrobieller Mineralisierung pflanzenverfügbar werden. Hier soll der Effekt dieser beiden Strategien an zwei verschiedenen Fruchtfolgen untersucht werden. Dazu wurden der Kastenparzellenversuch in Großbeeren (Anlage 1972, Gemüsefruchtfolge) und der M4 Versuch in Großkreutz (Anlage 1967, landwirtsch. Fruchtfolge) genutzt. In beiden Dauerversuchen wurden sowohl die alleinige Anwendung organischer als auch mineralischer N-Dünger und deren Kombination geprüft.

Die N-Bilanzen (über ca. 30 Jahre) wurden nach folgender Gleichung berechnet:

$$\begin{aligned} & \text{N-Abfuhr mit der Pflanze} \\ & + \text{Änderung im Boden-N-Vorrat} \\ & - \text{N-Zufuhr über Dünger, Beregnungswasser, Atmosphäre} \\ & = \text{N-Bilanz} \end{aligned}$$

N-Ab- und N-Zufuhren sowie N-Gehalte im Boden wurden gemessen; die berechneten Bilanzen wurden letztlich als N-Verlust aus dem System Boden-Pflanze interpretiert.

Wir konnten in beiden Fruchtfolgen klar nachweisen, dass die N-Abfuhr durch die Pflanze je Kilogramm N-Zufuhr bei mineralisch versorgten Prüfgliedern mindestens doppelt so hoch lag wie in organisch versorgten. Ferner lag auch die N-Wiederfindung im System bei alleiniger mineralischer N Versorgung deutlich höher. Im Ergebnis dessen und unter der Zielstellung, die maximalen jährlichen Verluste auf $50 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$ zu begrenzen, beträgt die dann mögliche N-Zufuhr in ausschließlich organisch gedüngte Systeme etwa nur 30–50% der N-Zufuhren in durch mineralische N-Versorgung charakterisierte Systeme.

Lupinendichtsaaten als Stickstoffquelle im ökologischen Gemüsebau

K. Katroschan und H. Stützel

Institut für Biologische Produktionssysteme FG Systemmodellierung Gemüsebau,

Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

katroschan@gem.uni-hannover.de

Das Kornmaterial von Körnerleguminosen eignet sich aufgrund seines hohen N-Gehalts als Stickstoffdünger für den ökologischen Gemüsebau. Die N-Freisetzung aus organischen Düngern hängt wesentlich von deren C/N-Verhältnis ab. Da während der Keimung eine Veratmung von Speicherstoffen stattfindet, ist durch die CO₂-Abgabe ein Absinken des C/N-Verhältnisses zu erwarten. In Klimakammer- und Feldversuchen wurde daher untersucht, ob die Aussaat von Leguminosensamen mit anschließender Keimung und Bestandesetablirung eine im Vergleich zu geschrotetem Korn höhere N-Freisetzung zur Folge hat.

Die Standdauer der Dichtsaaten (*Lupinus angustifolius* ‚Boruta‘) betrug im Klimakammerversuch (15°C) 8, 13, 18, 22 und 27 Tage. Das geringste C/N-Verhältnis (6,2) wurde nach 13 Tagen (frühes 2-Blatt-Stadium) und das höchste (7,5) nach 27 Tagen (4-6-Blatt-Stadium) bestimmt. Bei der Bebrütung der in den Boden eingebrachten Saaten bei 10 und 20°C zeigten die Dichtsaatvarianten im Vergleich zum Lupinenschrot (C/N 8,8) eine im Mittel 20% höhere N-Freisetzung.

Im Rahmen eines Feldversuchs mit Weißkohl (N-Düngung mit Lupinenkorn: 180 kg N ha⁻¹) wurden zwei Dichtsaat-Stadien sowie die Ausbringung als Schrot miteinander verglichen. Die Dichtsaaten hatten zum Einarbeitungstermin ein C/N-Verhältnis von im Mittel 7,1 (2-Blatt-Stadium) und 13 (10-Blatt-Stadium), das Schrot ein C/N-Verhältnis von 8,6. Im Vergleich zur Schrotdüngung zeigte sich bei den Dichtsaatvarianten weder ein höherer Ertrag noch eine höhere N-Freisetzung. Der durch die Düngung erzielte Mehrertrag der Dichtsaat mit langer Standdauer war jedoch signifikant geringer als die Mehrerträge der Dichtsaat mit kurzer Standdauer und der Schrot-Variante.

Die Ergebnisse aus der Klimakammer konnten im Freiland somit nicht bestätigt werden. Gründe hierfür sind zum einen der geringe Feldaufgang: Die N-Wiederfindung im Aufwuchs der kurzen Dichtsaat betrug lediglich 33% der mit dem Korn ausgebrachten N-Menge. Zum anderen erwies sich die Einarbeitung der Dichtsaat zum Zeitpunkt des geringsten C/N-Verhältnisses aufgrund des jungen Stadiums aus pflanzenbaulicher Sicht als problematisch.

Auswirkungen von Winterbegrünungen auf N-Dynamik und Ertrag in ökologischen Gemüsebaufruchtfolgen

M. Koller¹, A. Vieweger¹, R. Bauermeister², R. Total², D. Suter³ und P. Mäder¹

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick

martin.koller@fibl.org

²Agroscope FAW Wädenswil, Schloss, CH-8820 Wädenswil

³Agroscope FAL Reckenholz, Reckenholzstr. 191, CH-8046 Zürich

Winterbegrünungen sind im ökologischen Landbau – insbesondere im viehlosen Anbau – wichtige Quellen für Stickstoff und tragen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bei.

Auf Praxisbetrieben wurden in zwei Versuchen die Auswirkungen von Gründungs-, Winterbegrünungs- und Untersaatverfahren auf die N-Dynamik und den Ertrag der jeweiligen Nachfolgekultur untersucht.

Im ersten Versuch (Vergleich von überwinternden und nicht überwinternden Gründungs-mischung) wurde nach einer nicht überwinternden Gründung (30% Phacelia und 70% Klee) in der Nachfolgekultur Weisskohl 15% Mehrertrag gegenüber Brache festgestellt. Klee-grasmischungen (60% Dt. und Einj. Weidelgras und 40% Inkarnatklee) führten teils sogar zu Mindererträgen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich der Klee in den Mischungen schwach entwickelte und deshalb einen geringen Stickstoffbeitrag geleistet hat.

Im zweiten Versuch (Untersaaten und Winterbegrünungen in einer dreijährigen Fruchtfolge) zeigte sich bei Porree, dass durch späte Untersaaten (Ende Juli bzw. Mitte August) keine Mindererträge auftraten. Gegenüber einer Winterbrache wurde nach Leguminosen-Gründungen ein tendenzieller Mehrertrag der Folgekultur festgestellt, während nach Klee-gras, Roggen oder Hafer die Erträge geringer ausfielen. Begleitende N_{\min} -Untersuchungen bestätigten die Vermutung, dass nach gräserreichen Mischungen Stickstoff im Boden festgelegt wurde. Die Resultate deuten darauf hin, dass gräserfreie Mischungen über den Winter auch bedeutende N-Mengen konservierten und dieser Stickstoff in der Folgekultur mineralisierte.

In den Versuchen wurde deutlich, dass die Etablierung von Winterbegrünungen nach späträumenden Kulturen stark von der Witterung abhängt. Wir schlussfolgern, dass gräserfreie Mischungen (oder solche mit geringem Grasanteil) für Winterbegrünungen, wie sie von den Anbauverbänden gefordert werden, vorzuziehen sind.

Verbesserung der N-Ausnutzung im Gemüsebau durch ein integriertes Stickstoffmanagement

M. Armbruster¹, N. Laun² und F. Wiesler¹

¹ LUFA Speyer, Obere Langgasse 40, D-67346 Speyer

armbruster@lufa-speyer.de

² Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum - Rheinpfalz -, Lehr- und Versuchsbetrieb

Queckbrunnerhof, 67105 Schifferstadt

In Regionen mit intensiver Produktion von Sonderkulturen können hohe N-Bilanzüberschüsse auftreten, die als N-Verluste in die Hydrosphäre zu einer Verminderung der Trinkwasserqualität und zur Eutrophierung von Gewässern führen können.

In Feldversuchen wird der Einfluss von Standort, Fruchtfolge, Management der Ernterückstände und Düngerbedarfsermittlung auf Ertrag, Qualität, Stickstoffbilanz und Nitratauswaschung in der intensiven Pflanzenproduktion der Vorderpfalz untersucht. Die Ergebnisse werden für die Entwicklung eines „Integrierten Stickstoffmanagementsystems“ genutzt, das als Grundlage für das im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie voraussichtlich geforderte Maßnahmenprogramm dienen soll. Die Untersuchungen werden auf zwei Standorten mit vergleichbarem Klima aber unterschiedlichen Böden durchgeführt. Es werden 4 verschiedene Fruchtfolgen untersucht. An beiden Standorten wird die N-Düngung nach Faustzahlen (ohne Berücksichtigung der N_{\min} -Bodengehalte) mit dem von der Offizialberatung empfohlenen N-Expert-Verfahren verglichen. Zusätzlich wird ein Verfahren entwickelt, in dem die Pflanze als Indikator für den N-Versorgungsgrad dient. Das Management der Ernterückstände beinhaltet die sofortige Einarbeitung, verzögerte Einarbeitung und Abfuhr der Ernterückstände.

Im Ertrag und der Qualität wurden in den ersten beiden Untersuchungsjahren keine deutlichen Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten festgestellt. N-Aufnahme, N-Bilanz und N-Auswaschung zeigten dagegen erwartungsgemäß Abhängigkeiten von der eingesetzten Düngermenge. Die Abfuhr der Ernterückstände und die Einführung einer Sommerzwischenfrucht (Sudangras) führte zu deutlich niedrigeren N-Salden, N_{\min} -Gehalten im Boden sowie Nitratkonzentrationen im Sickerwasser. Die ersten Untersuchungsergebnisse bestätigen, dass eine Verbesserung der Stickstoffausnutzung durch die im Forschungsvorhaben untersuchten Maßnahmen zu erwarten ist. Insbesondere für die verschiedenen Fruchtfolgen ist in den Folgejahren eine deutliche Differenzierung hinsichtlich der N-Auswaschungsverluste zu erwarten.

Screening concept for characterisation the post-harvest water stress tolerance of rose cultivars

S. Spinarova and L. Hendriks

Fachgebiet Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim

spinarova@fa-gm.de, hendriks@fa-gm.de

Cut rose cultivars are known for a wide variation of their vase life potential. The ability to maintain a satisfactory water status even under water stress was detected as the main reason for these differences. Against this background a systematic characterisation of the water stress tolerance of different cultivars is highly important for both rose breeders and traders. Nevertheless, in practice the cultivar testing is mainly done under convenient conditions (20°C, 60% r.h., 1000lx), and without specific observations of water household parameters.

This paper deals with a cultivar screening concept studying the occurrence of cavitations as water stress signals, the loss of water during drought stress and the rehydration ability of roses in repeated de- and rehydration experiments. Cavitation events were recorded continuously at the rose peduncle by the ultrasonic acoustic emission technique; weight loss and rehydration ability were examined gravimetrically.

As results with 20 different cultivars have shown, repeated short time de- and rehydration procedures demonstrate the maintenance of water stress controlling mechanisms during post-harvest period better than long lasting dehydration procedures. Cavitation profiles of water stress tolerant roses/cultivars are characterised by high cavitation peaks during dehydration phases (about 1000 signals per hour, according to stem diameter), and nearly no cavitations during following rehydration phases. A strong increase of signal rate during beginning of the first dehydration phase may indicate good hydraulic status and architecture of vessels. After stress procedures, with tolerant cultivars cavitations occur only sporadically, and later follow typically pronounced light/dark rhythms (good maintenance of stomata and cavitation control). Profiles with little differentiation of signal rates between de- and rehydration phases and/or missing light/dark rhythm during 'after stress' periods indicate a weak stomata control of roses and with it their low tolerance on water stress. Furthermore, it was obtained that cavitation profiles with negligible dehydration peaks are typical for roses with low lignification status of their peduncles and indicate a higher bent neck risk.

Gravimetric measurements of water status during de- and rehydration experiments led to similar results as achieved by the acoustic emission measurements. However, with both methods light differences in water stress tolerance among cultivars can not be detected, yet.

Einfluss der N-Ernährung von Pelargonienstecklingen zur Vermehrung auf N-Absorption, Bewurzelung und weiteres Wachstum der Jungpflanzen

S. Zerche und R. Kadner

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.,

Kühnhäuser Straße 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen

Zerche@erfurt.igzev.de

Mangelnde N-Ernährung der Stecklinge kann die Adventivwurzelbildung limitieren, und die Vitalität der Jungpflanzen beeinträchtigen. Auch nach optimaler N-Düngung der Mutterpflanzen kann ein erhöhter N-Bedarf die Bewurzelung selbst und die nachfolgende Jungpflanzenentwicklung der Pelargonien begrenzen. In der Praxis erfolgt daher eine Substratbevorratung und/oder eine Düngung mit dem Gießwasser nach der Wurzelinduktion. Unter welchen Voraussetzungen akuter N-Bedarf von Pelargonienstecklingen auch durch Blattapplikation im Sprühnebel effizient gedeckt werden kann, ist in der Praxis häufig unklar. Zur Optimierung der Stickstoffernährung der Pelargonienjungpflanzen wurde Klasmann-Stecklingserde unterschiedlich aufgedüngt (0; praxisüblich 0,5 bzw. 1kg MND*m⁻³). Zusätzlich wurde im Sprühnebel ab Tag 10 der Bewurzelung a) Azolon-Fluid (langsam wirkender N-Dünger), b) Harnstoff (schnell wirkend) oder c) Ammoniumnitrat (AMN) als Gießdüngung appliziert. Die Düngewirkung wurde anhand der N-Absorption, der Adventivwurzelbildung und der Qualität der Fertigware zu vier Vermehrungszeiträumen bei natürlichem Lichtangebot im November, Dezember, Januar und Februar beurteilt.

In der N-Aufnahme der Jungpflanzen war Harnstoff, dem Azolon-Fluid und Ammoniumnitrat überlegen. Jedoch ist eine Harnstoffapplikation aufgrund der auftretenden Blattrandnekrosen nicht zu empfehlen. Eine Substratbevorratung und/oder N-Blattdüngung zur Bewurzelung erhöhten die N-Absorption der Fertigware nur, wenn steigende Einstrahlung (96...206 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PAR) bei erhöhtem Wachstum im Januar und Februar auch einen N-Bedarf erzeugte. Auf die Bewurzelung wirkte sich praxisübliche Aufdüngung der Stecklingserde erst ab Januar positiv aus, wobei sich auch ein günstiger Effekt von Azolon und Harnstoff andeutete. Die AMN-Gießdüngung wirkte in 3 von 4 Vermehrungsperioden positiv auf die Wurzelanzahl. Sproßmasse, -durchmesser und Blattanzahl der Fertigware stiegen mit erhöhter Einstrahlung im Vermehrungszeitraum und waren im praxisüblichen Substrat knapp überlegen. Eine Zusatzdüngung zur Bewurzelung ist somit nur bei steigender Einstrahlung sinnvoll, wenn das Jungpflanzenwachstum nicht mehr vom Licht- sondern vom Stickstoffangebot limitiert wird.

Die Rolle des Kohlenhydrathaushaltes bei der Bewurzelung gelagerter Pelargonienstecklinge unter reduzierter Lufttemperatur

U. Drüge¹, R. Kadner¹, und V. Kleinert²

¹ Institut für Gemüse- & Zierpflanzenbau, Kühnhäuser Str. 101, 99189 Erfurt-Kühnhausen

druege@erfurt.igzev.de

² Fachhochschule Erfurt, Leipziger Str. 77, 99085 Erfurt

Die Bewurzelung von Pelargonienstecklingen wird durch die Verfügbarkeit an Kohlenhydraten begrenzt. Diese resultiert aus der Bevorratung an der Mutterpflanze, der Kohlenhydratverarmung während der Stecklingslagerung und der Nettoassimilation während der Bewurzelung. Die Photosynthese steigt je nach Pflanzenart und Lichtbedingungen mit zunehmender Temperatur bis zu einem Optimum an. Gleichzeitig führt eine höhere Temperatur zu einer höheren Atmungsrate. Unter Betrachtung zweier Sorten ('Isabell': lager-tolerant, 'Telemann': lager-empfindlich) sollte geklärt werden, ob einer lager-induzierten (4 Tage bei 10°C) Kohlenhydratverarmung durch eine niedrigere Lufttemperatur während der Bewurzelung (10°C im Vergleich zu 20°C; Wurzelraumtemperatur generell 20°C, PPF 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) entgegengewirkt werden kann und dies zu einer Stabilisierung der Bewurzelung beiträgt. Hierzu erfolgten Messungen der Trockenmasse, des stomatären Gaswechsels, der Chlorophyllfluoreszenz sowie der Kohlenhydratkonzentrationen im Steckling während des Bewurzelungsverlaufes.

Die Stecklingslagerung reduzierte die Kohlenhydratkonzentrationen in den Blättern zu Bewurzelungsbeginn. Während der nachfolgenden Bewurzelung bei 20°C Lufttemperatur reagierte insbesondere die Sorte 'Telemann' mit einem erheblichen Abbau der Spross-trockenmasse. Dagegen waren bei 10°C die Trockenmasseverluste geringer bzw. wurde ein Zuwachs ermittelt. Dies ging einher mit einer höheren Nettophotosyntheserate. Die Stecklinge wiesen je nach Sorte und Bewurzelungstag bei 10°C Lufttemperatur einen im Vergleich zu 20°C höheren Yield (Fv/Fm) und ein höheres nicht-photochemische Quenching (qN) der Chlorophyllfluoreszenz auf. In Stecklingen beider Sorten wurden während der Bewurzelung bei 10°C im Vergleich zu 20°C höhere Kohlenhydratkonzentrationen in den Blättern und der Sprossbasis gemessen. Die höhere Verfügbarkeit an Zuckern korrelierte mit einer geringeren Blattschädigung, niedrigeren Ausfallrate und einer höheren Wurzelanzahl.

Somit liegt die positive Wirkung niedriger Lufttemperaturen im Wesentlichen in einer höheren Verfügbarkeit an Kohlenhydraten begründet.

Genetische, histogenetische und anatomisch-morphologische Aspekte der Chimärenanalyse

F. Pohlheim

Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenzüchtung

Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

frank@pohlheim.com

Werden Klone ausschließlich nach dem Kriterium der Gleichheit ihrer Individuen definiert, gerät man bald in Schwierigkeiten; denn in Klonen zeigt sich durchaus Variabilität, die auch Klonauslesen ermöglicht.

In erster Linie sind es somatische Mutationen, die zur Klonvariabilität beitragen, weniger Mutationen außerhalb von Sprossmeristemen (extraapikale Mutationen) als Mutationen in Sprossspitzen (apikale Mutationen). Aber auch Rekombinationsvorgänge im somatischen Gewebe können zu genetischer Variabilität führen. Mitotisches crossing over in heterozygoten Zellen oder Entmischungsvorgänge von genetisch unterschiedlichen extranukleären Erbinheiten können bei mitotischen Teilungen zu genetisch unterschiedlichen Zellen führen. Ergebnisse apikaler Mutationsereignisse und Rekombinationsprozesse haben die Chance, im betroffenen Meristem selbst und über Achselknospen, die bei der weiteren Entwicklung gebildet werden, ohne Begrenzung verklont zu werden.

Zusätzliche Möglichkeiten der Klonvariabilität ergeben sich aus dem Bau der Sprossspitze der meisten höheren Pflanzen. In der Regel existieren drei Zellschichten (es können aber auch mehr oder weniger sein) unabhängig übereinander. Da genetische Änderungen in der Regel Ein-Zell-Akte sind, bleiben sie primär auf eine Zellschicht, L1, L2, L3 ..., beschränkt. Solche Chimären sind nicht immer klar markiert und deshalb nicht einfach interpretierbar. Deshalb werden in der züchterischen Praxis häufig auch nur klar markierte Farbunterschiede und sektorale Strukturunterschiede im Spross als Chimären angesprochen. Die genetische Seite muss ebenso wie die morphologisch-histogenetische Seite bei der Hypothesenbildung beachtet werden, um zu tragfähigen Interpretationen von Sprossvarianten zu kommen. Dies ist Voraussetzung für ihre züchterische Nutzung.

An zwei Beispielen von *Euphorbia pulcherrima* wird die Interpretation von Sprossvarianten vorgenommen. In vergleichende Betrachtungen werden Objekte aus den Gattungen *Pelargonium*, *Plectranthus* und *Ficus* einbezogen.

Molekularbiologische Methoden zur Bearbeitung gartenbauwissenschaftlicher Fragestellungen

P. Franken, D. Zeuske und A. Waschke

Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau, Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

franken@igzev.de

Als problemorientierte Disziplin zeichnet sich die Gartenbauwissenschaft durch ihre ganzheitliche Sichtweise aus. Ihr Ziel ist es, verschiedene Kausalzusammenhänge gleichzeitig zu berücksichtigen und in einem Gesamtkonzept zusammen zu fassen. Sie bezieht deshalb unterschiedliche Fachdisziplinen zur Beantwortung ihrer Fragen ein, um auf ein möglichst breites Wissen und Methodenspektrum zurückgreifen zu können. Die Molekularbiologie hat in den letzten Jahren gezeigt, dass sie nicht nur sehr empfindliche Werkzeuge zur Analyse einzelner Detailprobleme zur Verfügung stellen kann, sondern dass sie auch in der Lage ist, bestimmte Systeme in ihrer Gesamtheit zu betrachten. Ein Beispiel aus dem Bereich der Phytomedizin soll dies verdeutlichen.

Arbuskuläre Mykorrhizapilze (AM Pilze) bilden mit den Wurzeln der meisten Landpflanzen eine Lebensgemeinschaft und sind integraler Bestandteil vieler natürlicher und vom Menschen genutzter Böden. Dabei beeinflussen sie nicht nur die Nährstoffversorgung der Pflanze, sondern verändern auch ihre Wechselwirkung mit pathogenen Mikroorganismen. So konnte gezeigt werden, dass die Symptomausbildung nach Infektion der Gartenerbse (*Pisum sativum*) und der entsprechenden Modellpflanze *Medicago truncatula* mit dem Wurzelfäuleerreger *Aphanomyces euteiches* wesentlich reduziert ist, wenn diese vorher von dem AM Pilz *Glomus mosseae* besiedelt sind. Um hier möglichst viele Kausalzusammenhänge des Gesamtsystems in einem Ansatz zu betrachten, wurden 16.000 Gene von *M. truncatula*, die in die verschiedensten physiologischen Prozesse der Pflanze involviert sind, parallel untersucht. Dazu hybridisierten Sequenzen dieser Gene, die auf einen Mikroarray aufgebracht waren, an komplexe cDNA Sonden aus Wurzeln, die in unterschiedlicher Kombination mit dem Symbiont und dem Pathogen inokuliert waren. Über die Expressionsmuster dieser Gene und ihre Gruppierung ließen sich bestimmte Faktoren identifizieren, die bei dem Phänomen der AM induzierten Resistenz eine Rolle spielen könnten. Zwei dieser Gene wurden ausgewählt, um ihre mögliche Funktion in der Resistenzinduktion in transgenen Wurzelkulturen näher zu charakterisieren.

Ozon- und pathogen-induzierte cDNA-Banken von Blättern der Europäischen Buche (*Fagus sylvatica* L.) und Genexpressionsanalysen mit Hilfe der Microarray-Technologie

M. Olbrich¹, E. Gerstner, F. Fleischmann², W. Oßwald², W. Heller¹ und D. Ernst¹

¹GSF – Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Biochemische Pflanzenpathologie, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg

²Technische Universität München, Pathologie der Waldbäume, Am Hochanger 13, 85354 Freising-Weihenstephan

Die beiden Klimagase CO₂ und Ozon nehmen Einfluss auf das Resistenzverhalten von Pflanzen.

Ozon ist als abiotischer Elicitor bei krautigen Pflanzen bekannt. Bei holzigen Pflanzen wurde sogar ein ozoninduzierter „Memory“-Effekt, mit verspäteter Symptomentwicklung und persistenter biochemischer Antwort beobachtet. Bisher liegen vereinzelte Informationen über abiotisch/biotisch-induzierbare Gene vor, die verschiedene Stoffwechselwege betreffen. Pflanzliche Antworten auf die Ozonexposition und Pathogenbefall sind sehr ähnlich und die meisten ozoninduzierten Gene werden auch durch Pathogenbefall beeinflusst.

Des Weiteren reagieren einige Gehölze, die unter erhöhten atmosphärischen CO₂-Konzentrationen kultiviert wurden, mit gesteigerter Resistenz, andere mit erhöhtem Pathogenbefall, also herabgesetzter Resistenz.

Um die Umsteuerung des Stoffwechsels der Buche unter Einfluss verschiedener Stressoren zu untersuchen wurde ein Buchen-Microarray entwickelt. Dafür wurden Buchen erhöhten Ozonkonzentrationen ausgesetzt und verschieden exprimierte Gene mit Hilfe von Suppressions-Subtraktions-Hybridisierung isoliert. Zwei ozoninduzierte subtraktive cDNA-Banken wurden hergestellt. Die 1248 Klone wurden sequenziert und die Sequenzen von 1135 EST's mit EBI/NCBI Datenbankeinträgen verglichen. EST's mit bekannter Funktion wurden in 12 funktionelle Kategorien eingeteilt und redundante EST's verworfen.

Zur Herstellung des Microarrays wurden somit 529 Klone ohne putative Funktion und 334 bekannte EST's benutzt.

Des Weiteren wird mit Hilfe des Microarrays die Änderung der Genexpression mit *Phytophthora citricola* infizierten Buchensämlingen, die unter erhöhten CO₂-Bedingungen kultiviert wurden, erfasst.

Differenzierung von *Cherry leaf roll virus* (CLRV) mittels molekularer Methoden

S. von Barga¹, J. Buchhop¹, K. Rebenstorf¹, J. Gentkow¹, T. Chandresse² und C. Büttner¹

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55 /57, 14195 Berlin

² UMR GD2P, INRA et Université Bordeaux 2, IBVM, BP81, Villenave d'Ornon, Frankreich

phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

Das Kirschblattrollvirus (*Cherry leaf roll virus*, CLRV) ist ein weltweit verbreiteter Erreger der neben Obst- und Zierpflanzen, auch Gemüsepflanzen infiziert. CLRV besitzt innerhalb der Pflanzenviren die seltene Fähigkeit eine Vielzahl von Gehölzen unterschiedlichster Gattungen zu infizieren und wurde bislang in 17 verschiedenen Gattungen von Laubbäumen und Sträuchern nachgewiesen. Es besitzt isometrische Partikel mit einem bipartiten, einzelsträngigen, positiv orientiertem RNA-Genom. Aufgrund der langen nicht kodierenden Region am 3'Ende (3'NCR) der viralen RNAs wird CLRV der Subgruppe C des Genus *Nepovirus* zugeordnet. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die CLRV-Isolate aus unterschiedlichen Wirtspflanzen bezüglich ihrer RNA-Sequenzen unterscheiden. So teilt eine phylogenetische Analyse einer 280 bp langen Teilsequenz innerhalb des konservierten Genomabschnitts am 3'Ende CLRV-Isolate aus verschiedenen Gehölzgattungen in sieben verschiedene Gruppen ein. Die genetische Struktur dieses Pollen- und Samen-übertragbaren Virus ist dabei vorwiegend, jedoch nicht ausschließlich, durch die natürliche Wirtspflanzenart determiniert [1].

Die Sequenzierung Hüllprotein-kodierender Bereiche verschiedener CLRV-Isolate aus unterschiedlichen phylogenetischen Gruppen, die auf nicht kodierenden Bereichen der 3'NCR beruhen, unterstützt die Wirtspflanzen-basierte Einteilung der Virus-Isolate. Erwartungsgemäß korrelierte die genetische Diversität der Hüllprotein-Sequenzen mit der serologischen Klassifizierung, die durch ELISA mit zwei polyklonalen und sieben monoklonalen Antiseren vorgenommen werden konnte. Weiterhin ließen sich CLRV-Isolate in Gehölzen nachweisen und mit Hilfe geeigneter Restriktionsenzyme (IC-RT-PCR-RFLP) den drei phylogenetischen Hauptgruppen zuordnen bzw. diese voneinander differenzieren. Somit konnte ein Verfahren entwickelt werden, um CLRV-Isolate unterschiedlicher Herkunft direkt aus natürlichen Wirtspflanzen genetisch zu differenzieren.

[1] REBENSTORF, K., CANDRESSE, T., DULUCQ, M.J., BÜTTNER, C., OBERMEIER, C. (2006): Host Species-Dependent Population Structure of a Pollen-Borne Plant Virus, Cherry leaf roll virus. *Journal of Virology*, In print, März 2006

Induktion von Resveratrol-Derivaten durch epiphytische Stämme von *Aureobasidium pullulans* in *Vitis vinifera* Kalluskulturen

S. Rühmann und D. Treutter

Fachgebiet für Obstbau, Technische Universität München Weihenstephan, Alte Akademie 16,
85350 Freising, Germany

Pilzliche Pathogene wie *Botrytis cinerea* rufen weltweit erhebliche Ernteverluste im Weinanbau hervor. Untersuchungsansätze für einen umwelt-, anwender- und gesundheitsfreundlichen Pflanzenschutz im Obstanbau weisen auf die mögliche Nutzung von nicht-pathogenen Mikroorganismen, wie zum Beispiel Hefen, zur Eindämmung von pilzlichen Erregern hin. Ferner steht immer häufiger die Beteiligung von phenolischen Verbindungen als wirkungsvoller Abwehrmechanismus gegen Pathogene im Mittelpunkt von Untersuchungen. In der vorliegenden Arbeit konnte durch Behandlungen mit einem Kulturfiltrat des nicht-pathogenen, hefeähnlichen Pilzes *Aureobasidium pullulans* sowohl eine Induktion von konstitutiven phenolischen Verbindungen als auch eine Neusynthese von abwehrrelevanten Resveratrol-Derivaten in Weinkalli hervorgerufen werden.

Es standen für diese Untersuchung Kalluskulturen der Rotweinsorten „Regent“ und „Nero“ (*Vitis vinifera*) als Versuchssystem und vier von Apfelblättern endophytisch lebenden Isolate der Gattung *Aureobasidium pullulans* zur Verfügung. Die Kalli wurden *in vitro* auf modifizierten MS-Medien (Murashige und Skoog) kultiviert. Nach einer 14-tägigen Vorkultur wurde das Hefekulturfiltrat dem Kulturmedium zugeführt und die Proben 5, 10, 24 und 48 Stunden nach der Behandlung (HNB) entnommen. Der Phenylpropanoidgehalt der Kalli wurde mittels HPLC-Analyse bestimmt.

Durch eine Behandlung von Weinkalli mit dem Hefekulturfiltrat von *Aureobasidium pullulans* wurde sowohl eine signifikante Zunahme des Phenylpropanoidgehaltes als auch eine von der Elicitor-Konzentration abhängige Ausrichtung des Sekundärstoffwechsels festgestellt. Eine niedrige Elicitor-Konzentration führte zu einer deutlichen Induktion der Flavonoid-synthese bei geringfügiger Resveratrol-Akkumulation, eine hohe Elicitor-Konzentration resultierte in einer gesteigerten Akkumulation von Resveratrol-Derivaten bei verminderter Flavonoidbiosynthese. Ferner zeigten elicitierte Weinkalli einen verzögerten Krankheitsverlauf nach einer Infektion mit *Botrytis cinerea*, was auf ein gesteigertes Resistenzpotential von Wein Kalluskulturen durch eine Elicitation mit dem Hefekulturfiltrat hin deutet.

Beziehungen zwischen Antioxidantien und sensorischen Qualitätseigenschaften von Kulturheidelbeeren (*Vaccinium corymbosum* L.) und deren Beeinflussung durch Elicitoren

I. Eichholz¹, S. Rohn², L.W. Kroh², D. Ulrich³, A. Alexander⁴ und S. Huyskens-Keil⁵
HU Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, ¹AG Obstbau/⁵AG Produktqualität-

Qualitätssicherung, Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin, ieichholz@gmx.de

²TU Berlin, Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie,
FG Lebensmittelanalytik, Gustav Meyer Allee 25, TIB 4/3-1, 13355 Berlin

³Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenanalytik,
Neuer Weg 22/23, 06484 Quedlinburg

⁴AGLUKON Spezialdünger GmbH & Co. KG, Heerdter Landstraße 199, 40549 Düsseldorf

Die Kulturheidelbeere (*Vaccinium corymbosum* L.) erfreut sich sowohl aufgrund ihrer hohen geschmacklichen Qualität als auch aufgrund ihrer gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe (z.B. antioxidativen Verbindungen) wachsender Beliebtheit. Antioxidantien sind in der Lage, im menschlichen Organismus zellschädigende „freie Radikale“ abzufangen und werden bei der Prävention von Krebs oder Herz-/Kreislaufkrankungen in Zusammenhang gebracht.

Die Menge und Zusammensetzung der antioxidativen Verbindungen verschiedener Vaccini-umsorten und -arten wurden weitgehend untersucht. Die Beeinflussung von Antioxidantien durch spezielle Düngungsmaßnahmen und vor allem deren Beziehung zu anderen Inhaltsstoffen sind an Kulturheidelbeeren bislang nicht näher untersucht worden.

Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss von ausgewählten, chemischen Elicitoren auf Fruchthaltsstoffe sowie mögliche Wechselbeziehungen zwischen bioaktiven Substanzen und sensorischen Qualitätsparametern zu prüfen und zu interpretieren.

Untersucht wurden 8-jährige Pflanzen der Sorte „Bluecrop“, die in Berlin-Dahlem auf ehemaligem Ackerland kultiviert wurden. Die Heidelbeerpflanzen wurden in zwei Varianten ferti-giert und kultiviert sowie mit dem Pflanzenstärkungsmittel Wuxal Ascofol® (3% Bor) behan-delt.

Früchte der ersten beiden Erntetermine wurden auf geschmackliche Parameter untersucht, wie das Aromaprofil (GC) und das Zucker/ Säure Verhältnis. Die gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe der Beeren wurden mit der Bestimmung der antioxidativen Aktivität (Elektronenspinresonanz-Spektroskopie/Trolox-Equivalent Antioxidant Capacity Test) und der Ermittlung der Gehalte an Ballaststoffen (Lignin, Cellulose und Hemicellulose) erfasst.

Es wurde der Einfluss des Pflanzenstärkungsmittels auf die Ausbildung von sensorischen und bioaktiven Substanzen ausgewertet. Darüber hinaus wurden die geschmacksbestimmenden Inhaltsstoffe und die Ballaststoffe mit den Gehalten an Antioxidantien in Beziehung gesetzt.

Einfluss von 1-MCP auf Ethylen- und Aromastoffproduktion sowie Fettsäurefraktionen bei ‘Jonagold’ – Äpfeln

C.S. Heyn¹, J. Streif¹ und J. Wünsche²

¹Kompetenzzentrum Obstbau – Bodensee, Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg

Heyn@KOB-Bavendorf.de

²Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie (370 d),

Fachbereich Obstbau, 70599 Stuttgart

1-MCP hat durch die Blockierung der Ethylenwirkung positive Auswirkungen auf die Qualitätserhaltung der Früchte, wobei vor allem der Erhalt der Fruchtfleischfestigkeit zu nennen ist. Dem gegenüber ist aber bedingt durch den verlangsamten Reifestoffwechsel häufig eine negative Beeinflussung der Aromastoffbildung festzustellen. Der Gehalt an Aromastoffen hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Geschmacksausbildung der Früchte.

Fettsäuren sind Vorstufen wichtiger flüchtiger Aromastoffe. Änderungen im Fettsäuremuster und Abbau von Fettsäuren im Verlauf der Reife und Lagerung sind daher in Zusammenhang mit dem Aromabildungsvermögen der Äpfel zu sehen. Dabei können der Reifezustand der Früchte bei der Ernte und die Lagerbedingungen, sowie der Einsatz von 1-MCP das Potential zur Aromabildung modifizieren.

Das Ziel der Arbeit war es, den Einfluss einer MCP – Behandlung auf den Anteil verschiedener Fettsäurefraktionen und die Bildung flüchtiger Aromastoffe bei Äpfeln, die in verschiedenen Reifestadien geerntet und bei unterschiedlichen Lagerbedingungen gelagert worden waren, zu untersuchen.

Dazu wurden Äpfel der Sorte ‘Jonagold’ in drei unterschiedlichen Reifestadien geerntet, mit 1-MCP behandelt und anschließend sechs Monate bei Kühl -, CA - und ULO - Lagerbedingungen gelagert. Während der Lagerung erfolgten Probenahmen zur Messung der Respiration und Ethylenproduktion, sowie Analysen der Fettsäurefraktionen und flüchtigen Aromastoffe. Sowohl die Fruchtatmung wie auch die Ethylenproduktion wurden durch die MCP – Behandlung stark reduziert und blieben bei den Früchten, die unter CA- und ULO – Bedingungen gelagert worden waren, während der Lagerzeit nahezu unverändert. Bei allen mit 1-MCP behandelten Früchten der Kühllagervariante war dagegen im Verlauf der Lagerung ein leichter Anstieg der CO₂ – und Ethylenproduktion zu sehen. Entsprechend der reduzierten Ethylenbiosynthese zeigten sich bei den mit 1-MCP behandelten Früchten auch deutliche Beeinflussungen der einzelnen Fettsäurefraktionen und der flüchtigen Aromastoffe.

Die Bedeutung von UV-Licht für die Langzeitadaptation reifender Apfel Früchte an hohe Sonneneinstrahlungen

M. Schmitz-Eiberger¹, A. Solovchenko², A. Matthes¹

¹Institut für Nutzpflanzenkunde und Ressourcenschutz-Gartenbauwissenschaften-,
Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

²Department of Physiology of Microorganisms, Faculty of Biology, Moscow State University,
GSP-2 Moscow 119992, Russia

Hohe UV-B-Strahlungsdosen können, auch bei adaptierten Pflanzen, zu Schäden an verschiedenen Pflanzeninhaltsstoffen, wie beispielsweise den Lipiden in den Zellmembranen oder der DNA führen. Phenolische Komponenten in den äußeren Zellschichten, scheinen eine wichtige Rolle bei der Absorption der UV-B Strahlung zu spielen. In dieser Arbeit sollte die Bedeutung der photosynthetischen Pigmente und Flavonoide in der Apfelfruchtschale zum Schutz vor UV-B-Strahlung untersucht werden. Dabei lag der Fokus auf der Untersuchung der Signifikanz unterschiedlicher Pigmente (Chlorophyll-, des Carotinoid- sowie des Quercetingehaltes) und phenolischer Verbindungen für die Minderung von UV-B-induzierten Schäden.

Die Untersuchungen erfolgten an zwei verschiedenen Apfelsorten („Braeburn“ und „Granny Smith“ am Standort „Klein-Altendorf, Rheinbach, Universität Bonn), die am Baum gereift und vollem Sonnenlicht bzw. Sonnenlicht ohne UV-B-Komponente ausgesetzt waren (Kultivierung unter UV-B absorbierender Folie). Zwischen Anfang Juli und Mitte September wurden im zweiwöchigen Abstand Proben entnommen. Die qualitative Bestimmung des Pigment- bzw. Flavonoidspektrums erfolgte mittels HPLC.

Der Ausschluss von UV-B-Licht hatte keinen Einfluss auf die qualitative Zusammensetzung der sortenspezifischen Pigmente, vor allem der Carotinoide oder der Anthocyane während der Reifung der Früchte. Dagegen war UV-B-Licht essentiell für die Akkumulation der Quercetinglycoside und hatte Einfluss auf die quantitativen Gehalte anderer Pigmente. Hohe Quercetinglycosidgehalte wurden insbesondere in den Schalen der sonnenexponierten Seite (+ UV-B) der Früchte zum Zeitpunkt der Reife gemessen. Während der Reifung der Früchte nahm der Quercetinglycosidgehalt in der Schale mit zunehmender UV-B-Strahlungsdosis zu und erreichte mengenmäßig zur Gewährleistung eines UV-Schutzes notwendigen Gehalte. Geringere Quercetinglycosidkonzentrationen wurden in der Schale der beschatteten Seite nachgewiesen, die während des Reifeprozesses annähernd auf dem gleichen Niveau blieben und nicht vom UV-B-Strahlungseinfluss abhängig waren. Die Funktion der Quercetinglycoside in den Schalen der beschatteten Seite bestehen möglicherweise im Schutz des Pflanzengewebes vor diffuser UV-B-Einstrahlung.

Einfluss von Trockenstress und erhöhter UV-B-Strahlung auf die chemische Zusammensetzung der kutikulären Wachse von Apfelblättern

K. Bringe, M. Schmitz-Eiberger und G. Noga

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz–

Gartenbauwissenschaft-, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn,

k.bringe@uni-bonn.de

Anthropogene Umweltstressoren, wie z. B. UV-B Strahlung, können ähnlich wie Unter- oder Überversorgung mit Wasser auf verschiedene Pflanzenparameter, wie Wachstum, Morphologie oder Beschaffenheit der Pflanzenoberfläche Einfluss nehmen. So können sich auch die physikochemischen Eigenschaften der kutikulären Wachse, die der pflanzlichen Kutikula ein- und aufgelagert sind, nach Stresseinwirkung verändern. Inwieweit Wechselwirkungen von Trockenstress und erhöhter UV-B Strahlung Auswirkung auf die chemische Zusammensetzung der kutikulären Wachse von Apfelblättern haben, ist bisher unbekannt und daher Ziel der Untersuchungen. Die Studien wurden an Apfelsämlingen (*Malus domestica*) in der Klimakammer (20°C, 70±5% rel. Luftfeuchte) unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt. Sechs Wochen nach Pikieren wurden die Pflanzen einem Wassermangel über einen Zeitraum von 2 Wochen ausgesetzt, indem Wasser nur alle 3 Tage verabreicht wurde. Als Kontrollvariante dienten normal bewässerte Pflanzen. Anschließend wurde sowohl die Kontroll- als auch die Wassermangelvariante einer UV-B Strahlung ausgesetzt (0,022kW/m² bzw. 0,0kW/m²). Die Untersuchungen zur chemischen Zusammensetzung (mittels GC-MS) und zu den physikalischen Eigenschaften (Kontaktwinkelmessungen, rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen) der kutikulären Wachse wurden 0, 24 und 48h nach erfolgter UV-B Behandlung durchgeführt.

Hinsichtlich der Gesamtwachsmasse waren Wechselwirkungen (UV-B vs Wassermangel) zum Probenahmetermin 24h nach UV-B-Exposition feststellbar. Bei den Probenahmeterminen 0h und 48h war dies nicht der Fall; hier erhöhte sich die Wachsmasse unabhängig von UV-B Strahlung um 50% bzw. 40%. Mikromorphologische Veränderungen der Oberflächenstruktur konnten nicht nachgewiesen werden. Allerdings erschien die Struktur der Wachslamellen unregelmäßiger. Hinsichtlich des Kontaktwinkels waren zu allen Probenahmeterminen Wechselwirkungen zwischen o.g. Faktoren nachweisbar. Auswirkungen von Umweltfaktoren auf die physikochemischen Eigenschaften der pflanzlichen Oberflächen können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden.

Anwendung der Ultraschalltechnik zur Bewässerungssteuerung von gärtnerischen Kulturpflanzen

E.A. Schmid, L. Hendriks und V. Behrens

capitanita@fa-gm.de

Fachgebiet Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim

Die Bewässerungssteuerung in der gärtnerischen Pflanzenproduktion erfolgt überwiegend durch indirekte Methoden wie Messungen der Bodenfeuchte, der klimatischen Wasserbilanz oder der Einstrahlungssumme. Hierdurch wird der Wasserstatus der Pflanzen häufig nur unscharf abgebildet. Mit der Ultraschalltechnik steht eine direkte, nicht invasive Methode zur Charakterisierung des Wasserhaushaltes zur Verfügung. Gemessen werden dabei die unter Wasserstress auftretenden Kavitationen in den Xylemgefäßen. Während die Methode in der Stressphysiologie verbreitet eingesetzt wird, gibt es bislang nur wenige Untersuchungen, diese Technik zur Bewässerungssteuerung einzusetzen.

Der folgende Beitrag untersucht Möglichkeiten zur Anwendung der Ultraschalltechnik bei gärtnerischen Kulturpflanzen wie *Rosa hybrida* und *Syringa vulgaris*. Hierzu wurden im Rahmen von Austrocknungsversuchen mit Containerpflanzen die Bodenwasserspannung, das Triebwasserpotential und visuelle Beobachtungen von Welkensymptomen mit Ultraschallsignalen verglichen.

In mehreren Untersuchungen hat sich gezeigt, dass die Ultraschallrate mit zunehmender Austrocknung und sinkendem Triebwasserpotential häufig deutlich, gelegentlich jedoch auch nur schwach oder nicht anstieg. Der starke Anstieg der Ultraschallrate trat in vielen Fällen erst bei Unterschreitung einer Bodenwasserspannung von -350 hPa auf. Neben dem Bodenwassergehalt konnten das Triebalter (Verholzungsgrad des Organs) und die Messposition als weitere Einflussgrößen identifiziert werden. Darüber hinaus war die Ultraschallrate hochgradig von der Einstrahlung abhängig und zeigt eine typische Tagesperiodizität.

Aus diesen Ergebnissen wird geschlossen, dass die Ultraschalltechnik interessante Informationen über den Wasserhaushalt von Pflanzen liefert. Für eine Bewässerungssteuerung ist die Methode jedoch wegen ihrer geringen Sensibilität, vieler Einflussgrößen und des hohen technischen Aufwandes unter anderem zur Eliminierung von elektronischen Störgeräuschen nicht geeignet.

Die Bedeutung von Humuseigenschaften für die N-Mineralisierung in Baumschulböden

B. Baldin und H. Bohne

Universität Hannover, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften,
Abteilung Baumschule, Herrenhäuserstr. 2, 30419 Hannover
baldin@baum.uni-hannover.de, bohne@baum.uni-hannover.de

Um N-Überschüsse bei Freilandkulturen und damit N-Einträge ins Grundwasser zu vermeiden, soll die N-Mineralisierung aus der organischen Substanz bei der Bemessung der Düngermengen und bei Humusersatzmaßnahmen berücksichtigt werden. Für die N-Nachlieferung aus Baumschulböden sind nur wenige Erfahrungswerte bekannt, allerdings geben diese Untersuchungsergebnisse Hinweise darauf, dass der N-Entzug von Baumschulgehölzen zum großen Teil durch die N-Nachlieferung des Bodens gedeckt wird. Die Höhe der N-Nachlieferungsmengen ist abhängig von der Bodenart, Klima, Bewirtschaftungsform und Menge und Art der organischen Substanz.

In vier ökologisch wirtschaftenden Baumschulen wurden an fünf Terminen in überdachten Bracheparzellen N_{\min} -Gehalte in 0-90 cm gemessen. Von den Böden wurden Kennwerte wie Mächtigkeit der Humusschicht, Humusgehalte, Lagerungsdichten, C_{org} - und N_{ges} -Gehalte sowie C/N-Verhältnisse ermittelt. Durch Verglühen bei unterschiedlichen Temperaturstufen (stufenweiser Glühverlust) konnten in der organischen Substanz der Böden die leicht, mittel und schwer abbaubaren Anteile quantifiziert werden. Die in den Betrieben eingesetzten organischen Dünger wurden ebenfalls auf ihre chemischen Eigenschaften untersucht.

Die N_{\min} -Gehalte der Bracheparzellen lagen im Oktober zwischen 110 – 250 kg N/ha. Die Böden der Standorte unterschieden sich in ihrem Nachlieferungsverhalten während der Vegetationsperiode. Bei den Humusgehalten wurden Werte zwischen 1,9 und 6,1% gemessen, die C/N-Verhältnisse betragen 11 – 18. Die gemessenen Anteile an leicht, mittel und schwer abbaubarer Substanz lagen zwischen 46 – 59%, 29 – 37% bzw. 7 – 24%.

Weitere aus den gewonnenen Daten abgeleitete Kennwerte wie Humusmasse/ha, N-Nachlieferung/Prozentpunkt Humus werden vorgestellt und als Parameter für die potenzielle N-Nachlieferung bewertet.

Die Beziehungen zwischen den Humusgehalten, den chemischen Eigenschaften der Böden, deren Anteilen an leicht, mittel und schwer abbaubaren Substanzen und ihrem N-Nachlieferungsverhalten werden diskutiert. Daraus werden mögliche Konsequenzen für die Zufuhr an organischer Substanz im Rahmen von Humusersatzmaßnahmen abgeleitet.

Einfluss der Düngung auf die Frosthärte stecklingsvermehrter Gehölze

P. Mensing und W. Spethmann

Abteilung Baumschule der Universität Hannover,

Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

opmensing@t-online.de; spethmann@baum.uni-hannover.de

Der Einfluss der Düngung auf die Frosthärte von Gehölzen ist in der Literatur vielfach beschrieben worden, allerdings gibt es viele unterschiedliche Versuchsanstellungen, die einen direkten Vergleich häufig erschweren. Bspw. wird an unterschiedlichen Pflanzenteilen (Spross, Blatt, Wurzel) oder mit unterschiedlich vermehrten Pflanzen (in vitro, Steckling, Sämling) oder verschiedenen Altersstadien gearbeitet. Außerdem gibt es kaum umfassende Darstellungen der bisher bereits durchgeführten Versuche zum Thema Frosthärte.

Aus den vorstehenden Gründen sind in den Jahren 2003 bis 2005 in der Abteilung Baumschule Versuche mit stecklingsvermehrten *Prunus laurocerasus* 'Rotundifolia' und *Rosa* 'Sommerabend' durchgeführt worden, die insbesondere den Einfluss von Stickstoff, Phosphor und Kalium sowie das Verhältnis Kalium/Stickstoff auf die Frosthärte diesjähriger Stecklinge untersucht haben.

Je nach Frostzeitpunkt (Früh-, Tief- oder Spätfrost) haben sich unterschiedliche Einflüsse der untersuchten Nährstoffe gezeigt. So muss bspw. bei Kalium deutlich zwischen den einzelnen Frostterminen und Versuchspflanzen unterschieden werden. Bei *Rosa* 'Sommerabend' führte ein höherer K-Gehalt des Sprosses im Tieffrost zu erhöhten Frostschäden. Im Früh- und Spätfrost stieg dagegen der Frostschaden bei niedrigen K-Gehalten an, bzw. gab es keinen nachweisbaren Einfluss des K-Gehaltes. *Prunus laurocerasus* 'Rotundifolia' zeigte dagegen im Spätfrost einen negativen Effekt eines höheren K-Gehaltes wogegen im Frühfrost ein höherer K-Gehalt zu einer besseren Frosthärte führte.

Unterschiedliche Stickstoffgaben bewirkten dagegen in allen Versuchen bei beiden Versuchspflanzen unabhängig vom Frostzeitpunkt höhere Frostschäden bei steigenden N-Gehalten.

Bewirkt der Polyphenolzustand die Stecklingsbewurzelung bei *Castanea*?

G. Osterc¹, M. Štefančič¹ und F. Štampar¹

¹Universität Ljubljana, Biotechnische Fakultät, Abteilung Agronomie, Institut für Obstbau,
Weinbau und Gemüsebau, Jamnikarjeva 101, 1111 Ljubljana-Vič, Slovenia,

gregor.osterc@bf.uni-lj.si

Die Methodik der Stecklingsvermehrung von den verschiedenen, auch schwervermehrba- ren Gehölzarten war in den letzten Jahrzehnten in vielen Details optimiert. Eine Vermehrung ver- schiedener *Quercus*-, *Acer*-, *Prunus*-, *Castanea*-Arten ist durchaus ökonomisch möglich. Bio- chemische Aspekte, vor allem die Rolle der bestimmten Polyphenole, der Wurzelentstehung und der Wurzelbildung bleiben bei den Gehölzen in vielen noch unklar.

In der Versuchsserie wurde die Problematik des möglichen Einflusses verschiedener Poly- phenolstoffe aus den verschiedenen Polyphenolgruppen auf die Wurzelentstehung und Wur- zelbildung bei den Esskastanienstecklingen angegangen. Die Stecklingsblätter des besser- bewurzelbaren Klones Maraval enthielten auch bis zu den 10-fach höheren Gehalten an Klo- rogen- und Eleagnussäure als die Blätter beim Klon Marsol. Es konnte nachgewiesen werden, dass in den Maraval Stecklingsblättern gleich nach dem Stecken (Auxin-aktive Phase) zu ei- ner Einreicherung der Klorogen- und Eleagnussäure gekommen ist. Die Gehalte an der Kaf- fee-, Sinapin-, Ferul- and p-Cumarsäure in der Basis (Wurzelentstehungsort) der Stecklinge beim gleichen Klon Maraval sanken am ersten Tag, nach den hohen Ausgangswerten (Stecklingzeitpunkt) und nahmen dann später gegen dem vierten Tag nach dem Stecken wie- der zu. Der schlechtbewurzelbare Klon Marsol zeigte dagegen eine Einreicherung der beiden Säuren am ersten Tag nach dem Stecken. Das Rutin- und Quercetin-3D-Galaktosid (Hypero- sid) Gehalt in den Stecklingsblättern in den ersten Tagen nach dem Stecken zeigte eine signi- fikante lineare Korrelation zu der Hauptwurzelzahl der Stecklinge.

Rahmenbedingungen des ökologischen Anbaues von Zierpflanzen und Baumschulerzeugnissen in der Bundesrepublik Deutschland

B. Billmann

FiBL, Ackerstrasse, CH-5070 Frick,

bettina.billmann@fibl.org

Von Mai 2002 bis Oktober 2003 wurde im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau das Projekt "*Ökologischer Anbau von Zierpflanzen und Baumschulerzeugnissen: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf*" durchgeführt. Ziel war es u.a., anhand von Interviews mit BetriebsleiterInnen und MarktakteurInnen sowie Gesprächen mit Fachleuten aus Betriebskontrolle, Beratung und Wissenschaft einen Überblick über die Rahmenbedingungen für diese Sektoren des ökologischen Anbaus zu geben.

Im Hinblick auf die *Vermarktung* geben sowohl ErzeugerInnen als auch MarktakteurInnen Probleme an. Vor allem die direkt absetzenden ErzeugerInnen sehen in der Vermarktung das größte Problem überhaupt. Andererseits beklagen GroßhändlerInnen durchweg, dass sie Mühe haben, akzeptable Bioprodukte in größeren Mengen zu bekommen. Im Bereich *Richtlinien und Kontrolle* werden die Rahmenbedingungen für die Biozierpflanzen- und -gehölzproduktion von den Betrieben als einigermaßen zufrieden stellend angesehen. Bei der Kontrolle mangelt es vor allem an der Fachkompetenz der KontrolleurInnen. Die *Förderung* der Betriebe ist gering und sehr uneinheitlich geregelt. Es besteht ein hoher Bedarf an *Beratung*, der nur sehr lückenhaft abgedeckt werden kann. Explizite *Forschung* für den biologischen Zierpflanzenbau fehlt fast vollständig; im Baumschulbereich hat es erste Ansätze zur Untersuchung der Produktions- und Marktbedingungen gegeben.

Grundsätzlich besteht auf allen Ebenen ein großer Koordinationsbedarf. Da die o.g. Studie deutlich gezeigt hat, dass sich mit dem biologischen Anbau von Zierpflanzen und Baumschulerzeugnissen ein offensichtlich gangbarer Weg der nachhaltigen und anwenderfreundlichen Produktion auftut, wären eine gute fachliche und organisatorische Unterstützung des Bio-Zierpflanzenbaus durch Beratung und Forschung sowie gezielte Förderungsmassnahmen vor allem der Vermarktung sehr sinnvoll.

Literatur

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2003): Ökologischer Anbau von Zierpflanzen und Baumschulerzeugnissen – Struktur, Entwicklung, Probleme, Politischer Handlungsbedarf, BLE Bonn, Bericht 232 Seiten + Anhang, www.orgprints.org/4199

Struktur, Probleme und Handlungsbedarf im ökologischen Anbau von Zierpflanzen und Stauden in der Bundesrepublik Deutschland

J. Schaser¹ und W. Schorn²

¹Im Brühl 9, 89257 Illertissen, jutta.schaser@web.de

²LLH Wiesbaden, Mainzer Str. 17, 65185 Wiesbaden, schorn@gartenbauberatung.de

Von Mai 2002 bis Oktober 2003 wurde im Rahmen des BÖL- Projektes "*Ökologischer Anbau von Zierpflanzen und Baumschulerzeugnissen: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf*" u.a. eine Bestandsaufnahme der Erzeugung und Vermarktung von ökologischen Zierpflanzen und Stauden durchgeführt. Zur Analyse wurden BetriebsleiterInnen aus allen bekannten 146 Bio-Betrieben und 147 konventionell arbeitenden Zierpflanzen- und Staudenbetrieben (davon 80 mit dem DGZ-Siegel) zunächst z. T. in qualitativen Interviews und darauf aufbauend anhand diverser Fragebögen quantitativ befragt.

Nach Hochrechnungen werden in Deutschland auf 43 ha Biozierpflanzen und auf 25 ha Bio-stauden produziert. Die meisten Betriebe arbeiten schon seit über 10 Jahren biologisch, meist handelt es sich um Neugründungen. In der *Produktion* zeigen sich die Probleme – auch im Pflanzenschutz – allgemein kleiner als vor der Umstellung erwartet. Schwierigkeiten bereiten vor allem Punkte Beschaffung von Produktionsmitteln (v.a. Vermehrungsmaterial), Nährstoffdynamik in Substraten und Beikrautregulierung. Die *Vermarktung* ist durch die kleinteilige Struktur der Biobetriebe, die nicht ausreichend entwickelte Logistik und den hohen Anteil der direkten Vermarktung kostenintensiver als die der konventionellen Betriebe. Die so entstehenden Mehrkosten können meist nicht über entsprechend höhere Preise aufgefangen werden. Dennoch würden 90 % der Betriebsleiter aus heutiger Sicht wieder mit dem Bioanbau beginnen. Unter den befragten konventionellen Betrieben sehen 42 % den ökologischen Zierpflanzenbau positiv, ein Drittel hat bereits über die Möglichkeit einer Umstellung nachgedacht.

Die Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass die Produktion ökologischer Zierpflanzen keine unüberwindlichen Schwierigkeiten bereitet. Da die Bio-BetriebsleiterInnen offensichtlich bei ihrer umweltfreundlichen Wirtschaftsweise bleiben wollen und sich unter den integriert arbeitenden Gärtnern ein großes Interesse an dieser Anbaumethode gezeigt hat, wäre eine Verbesserung der Rahmenbedingungen wünschenswert, um dem ökologischen Anbau von Zierpflanzen aus seinen „Kinderschuhen“ zu helfen.

Literatur: siehe Vortrag V 37

Messung der Zahlungsbereitschaft für den ökologischen Zusatznutzen am Beispiel verschiedener Obstarten

D. Reymann und H.P. Löffel

Lehrgebiet Gartenbauökonomie, Fachbereich Geisenheim, FH Wiesbaden, Von-Lade-Str. 1,
65366 Geisenheim

d.reymann@fbg.fh-wiesbaden.de

Bei Kaufentscheidungen über ökologisch erzeugtem Obst ist vor allem der Zusatznutzen (der individuelle Gesundheitsnutzen) entscheidend. Für die Preisgestaltung ist es wichtig, die Bereitschaft der KonsumentInnen zu kennen, diesen Zusatznutzen mit Aufpreisen zu honorieren. In Untersuchungen über den Markt für ökologisch erzeugte Produkte wird über eine produktabhängige Zahlungsbereitschaft von 10 bis mehreren 100 Prozent über dem Durchschnittspreis berichtet. In den meisten Literaturquellen wird berichtet, dass die Zahlungsbereitschaft für diesbezügliche Mehrpreise sich in den vergangenen Jahren verringert hat.

Messtheoretisch ist es ausgesprochen problematisch, derartige Zahlungsbereitschaften über Verbraucherbefragungen zu ermitteln, wesentlich aussagekräftigere Ergebnisse sind von Marktexperimenten und von der Untersuchung realer Marktpreise und Absatzmengen zu erwarten.

Anhand realer Daten über Absatzmengen und Preise eines Frankfurter Bio-Supermarktes wurden diese Zusammenhänge untersucht. Einbezogen wurden die Preise im Konkurrenzumfeld des Supermarktes. Es lassen sich in keinem der untersuchten Warenbereiche Verläufe von Preisen und Angebotsmengen nachweisen, die auf so etwas wie den "monopolistischen Abschnitt" der Preis-/Absatzfunktion hinweisen.

Wenn es allerdings wirklich keinen nachweislichen Zusammenhang zwischen Preis und Menge gibt, könnte das auch auf einen nicht ausgeschöpften Preisspielraum hinweisen.

Basis für die real stattfindende Preiskalkulation scheinen zum einen ein relativ mechanisch angewendeter Aufschlag auf die Einkaufspreise und zum anderen vermutete Reaktion auf Preisdifferenzen zu den unmittelbaren Konkurrenten zu sein.

Nicht geklärt ist der Einfluss der Preise der Konkurrenten auf das Nachfrageverhalten der Konsumenten. Dieser Frage und der damit verbundenen Annahme der Preistransparenz auf Seiten der Kunden sollte noch einmal intensiver nachgegangen werden.

Pflanzenschutzmanagement zur Regulierung der Kastanienminiermotten- Population in Berlin

B. Jäckel², H. Balder¹, G. Grabenweger¹, H. Hopp¹, T. Koch¹ und S. Schmolling¹

¹Technische Fachhochschule, Luxemburger Str.10, 13353 Berlin

²Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

barbara.jaeckel@senstadt.verwalt-berlin.de

Die Möglichkeiten der Bekämpfung der Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*, Lep. Gracillariidae) werden in einem geförderten Projekt im Rahmen eines Umweltentlastungsprogramms seit etwa drei Jahren untersucht. Das Ziel besteht darin, für den Schutz der Berliner Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*) notwendige und geeignete Bekämpfungsstrategien für unterschiedliche Standortsituationen aufzuzeigen.

Im Projekt wurden biologische, chemische, thermische und mechanische Möglichkeiten der Bekämpfung von *C. ohridella* im Labor und im Freiland untersucht.

Nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen muss davon ausgegangen werden, dass eine einzelne Pflanzenschutzmethode zur Dezimierung von *C. ohridella* in Berlin nicht ausreichen wird. In allen Schwerpunktbereichen konnten jedoch Möglichkeiten zur Eingrenzung der Motte herausgearbeitet werden. Einzelne Untersuchungsergebnisse werden vorgestellt und deren Möglichkeiten und Voraussetzungen für die Anwendung in der Stadt diskutiert. Eine gründliche Laubentfernung ist als Grundlage für alle Pflanzenschutzmethoden von großer Bedeutung.

Bei der Auswahl und Entscheidung für die einzelnen Methoden spielt neben betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Faktoren auch der Standort der Kastanie in der Stadt eine sehr wichtige Rolle. Es gibt keine Konzentration dieser Baumart in der Stadt, vielmehr befinden sich die Rosskastanien gestreut im Straßenbegleitgrün, in unmittelbarer Wohngegend, in der Hofbegrünung und in Parkanlagen. Besonders für die Applikation von chemischen Pflanzenschutzmitteln ist weiterhin zu berücksichtigen, dass in der Stadt der altersmäßig heterogene Baumbestand oftmals bis zu 25 m hoch ist, die Bäume an offenen Gewässern wachsen und sehr unterschiedliche Wind- und Thermikbedingungen vorhanden sind.



*gefördert von der Europäischen Union und der
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin



Chemische Bekämpfungsmaßnahmen der Roßkastanienminiermotte

Cameraria ohridella (Lep., Gracillariidae) im urbanen Bereich

T. Koch¹, H. Balder¹, G. Grabenweger¹, H. Hopp¹, B. Jäckel² und S. Schmolling¹

¹Technische Fachhochschule Berlin, Luxemburger Str.10, 13353 Berlin

tkoch@tfh-berlin.de

²Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

Der kontinuierliche Massenbefall der Bäume durch die Kastanienminiermotte und die daraus resultierenden Folgekosten stellen vor allem im städtischen Siedlungsbereich nicht nur ein ästhetisches, sondern auch ein beträchtliches ökonomisches Problem dar. Im Umweltentlastungsprojekt „BerlinCam“* werden Bekämpfungsmethoden gegen *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic 1986) gesucht, die den speziellen Bedürfnissen des Pflanzenschutzes im urbanen Grün gerecht werden sollen.

Die Effizienz von Depotbehandlungen mittels Pflastertechnologie gegen *C. ohridella* wurde an jungen und alten Kastanien an zwei Straßenstandorten getestet. Im Jahr 2004 kamen vier Wirkstoffe in unterschiedlichen Konzentrationen an gleich alten Kastanien zum Einsatz. Im Folgejahr wurden zwei Wirkstoffe mit gleich bleibender Konzentration an unterschiedlichen Stammumfängen getestet. In beiden Jahren wurden bis zu 10 Bäume pro Variante behandelt. Die Verteilung der Behandlungen am Standort erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Die mit Insektizid beschichteten Baumpflaster wurden im Frühjahr am Stamm unterhalb der Krone befestigt. Jeweils zum Ende der 1. und 2. Generation von *C. ohridella* wurden Blattproben entnommen. Die Wirksamkeit der Behandlungen wurde durch Ermittlung der Anzahl toter und lebender Larven bzw. Puppen in den Blättern festgestellt.

Die Behandlungen im Jahr 2004 zeigten zum Ende der 2. Generation eine deutliche Wirkung. In allen Varianten wurden mit Ausnahme von einem Produkt im Vergleich zur Kontrolle signifikant größere Mengen an toten Präimaginalstadien der Miniermotte festgestellt. In den Versuchen vom Jahr 2005 konnten schon in der 1. Generation deutliche Bekämpfungserfolge ermittelt werden.

Junge Rosskastanien können mit Baumpflastern geschützt werden. Die Depotbehandlung hat den Vorteil, dass einzelne Pflanzen gezielt behandelt werden können, keine Abdrift des Wirkstoffes entsteht und dass die Handhabung einfach und sicher durchführbar ist.



*gefördert von der Europäischen Union und der
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin



Ein Vergleich zweier Attract & Kill Methoden zur Bekämpfung der Rosskastanienminiermotte *Cameraria ohridella* (Lep., Gracillariidae)

S. Schmolling¹, H. Balder¹, G. Grabenweger¹, H. Hopp¹, B. Jäckel² und T. Koch¹

¹Technische Fachhochschule, Luxemburger Str.10, 13353 Berlin

schmolli@tfh-berlin.de

²Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

Im Rahmen des Umweltentlastungsprojektes „BerlinCam“* werden verschiedene Möglichkeiten zur Bekämpfung der Kastanienminiermotten untersucht. Dabei steht die Frage der praktischen Nutzung und Umsetzung für die Stadt Berlin im Mittelpunkt.

Das Ziel dieser Untersuchungen war die Überprüfung der Wirksamkeit unterschiedlicher Attract and Kill Methoden hinsichtlich einer deutlichen Befallsreduzierung der Kastanienbäume in Berlin.

LAST CALL: Hierbei handelt es sich um ein amerik. Verfahren bei dem ein Pheromon zur Anlockung und ein Kontaktinsektizid zur Abtötung der männlichen Falter kombiniert werden.

CALANTIS: Das zweite Prüfverfahren wurde in Österreich entwickelt. Dabei werden Weibchenlockstoffe (Kairomone) als Attract- Komponente und spezielle Leimtafeln als Kill-Komponente verwendet.

Der Versuch fand auf teilweise vom Falllaub gereinigten Flächen statt. Für beide Varianten und die Kontrolle wurden je fünf Standorte über die gesamte Fläche Berlins verteilt. Die erste Applikation erfolgte im Frühjahr 2005 vor dem Schlupf der Motten, eine zweite Behandlung nach ca. zehn Wochen. Der Befallsgrad der Blätter wurde in der 28. und der 32. Kalenderwoche visuell bonitiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Varianten Calantis und Last Call den Befall von *Cameraria ohridella* in beiden Generationen im Vergleich zur Kontrolle nicht verringern konnten.

Eine Ursache für die mangelnde Wirkung könnte die geringe Lockfähigkeit der Lockstoffe zum Flugzeitpunkt der Motten sein. Des Weiteren könnte die Beschaffenheit des Leimes auf den Tafeln eine Rolle gespielt haben. Nur in den ersten Tagen war der Leim der Calantis – Falle sehr flüssig und vermutlich auch fängig. Durch die später verschmutzten Tafeln konnten möglicherweise keine Motten am Leim kleben bleiben. Auch bei der Last Call- Variante ist nicht zweifelsfrei geklärt, ob das Kontaktinsektizid in der vorliegenden Formulierung über längere Zeit hinweg witterungsbeständig bleibt.



*gefördert von der Europäischen Union und der
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin



Warum wird die Roskastanienminiermotte *Cameraria ohridella* (Lep., Gracillariidae) im Frühjahr kaum parasitiert?

G. Grabenweger¹, H. Hopp¹, H. Balder¹, B. Jäckel², T. Koch¹ und S. Schmolling¹

¹Technische Fachhochschule Berlin, FB V, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin

²Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

Vor allem die erste Generation von *C. ohridella* im Frühjahr wird kaum von heimischen, polyphagen Erz- und Schlupfwespen angegriffen. Ein Grund dafür könnte die mangelnde Synchronisation zwischen den heimischen Parasitoiden und dem eingeschleppten Wirt sein (Grabenweger, 2004, European J. of Entomology). Zu dem Zeitpunkt, an dem die häufigsten Parasitoiden ihre Diapause beenden, gibt es noch keine für die Parasitierung geeigneten Stadien von *C. ohridella*. Diese entwickeln sich erst in den darauf folgenden Wochen und sind in größeren Mengen erst einen Monat später in den Roskastanienblättern zu finden.

Im vorgestellten Versuch wurde diese "Synchronisationslücke" mit künstlich infizierten Roskastaniensämlingen überbrückt, die zum Zeitpunkt des Parasitoidenschlupfes an einem Roskastanienstandort und an einem Kontrollstandort ohne Kastanien im Freiland exponiert wurden. Die Parasitierungsraten an diesen Sämlingen sowie an den ausgewachsenen Altbäumen wurden durch Sektion der Minen erhoben. Zur Ermittlung der Parasitoidenkomplexe an den Roskastanien wie auch an anderen Pflanzen mit Miniererbefall wurden infizierte Blätter bis zum Schlupf der Parasitoide in Photoektoren gelagert.

Die Parasitierungsrate von *C. ohridella* auf den Sämlingen, die zum Zeitpunkt des Parasitoidenschlupfes im Frühjahr am Roskastanienstandort exponiert worden waren, war deutlich erhöht. Die Parasitierungsraten auf den Sämlingen am Kontrollstandort zur selben Zeit und auf den Altbäumen gut einen Monat später unterschieden sich dagegen nicht. Dieser Unterschied ist zumindest teilweise durch das Fehlen von im Falllaub diapausierenden Parasitoiden am Kontrollstandort erklärbar. Am Roskastanienstandort haben hingegen einige aus dem Falllaub schlüpfende Arten das künstlich bereitgestellte Wirtsangebot angenommen. Die mangelnde Synchronisation der Parasitoide mit dem Wirtstier ist somit ein Grund für niedrige Parasitierungsraten von *C. ohridella* im Frühjahr. Ob ein ausreichendes Angebot an Ersatzwirten zur Überbrückung der "Synchronisationslücke" die Parasitierungsrate auf Altbäumen positiv beeinflussen könnte, wird noch überprüft. Einzelne früh auftretende Minierer anderer Pflanzen haben ein mit *C. ohridella* vergleichbares Parasitoidenspektrum und könnten daher theoretisch als Ersatzwirte in Betracht gezogen werden.

Untersuchungen zur Vererbung der Frucht-Trockenmasse bei Erdbeeren

M. Vitten und K. Olbricht

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,

Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden

m.vitten@bafz.de

Die in den 1940iger Jahren gezüchtete Erdbeersorte 'Senga Sengana' gilt derzeit noch als Standard für die fruchtverarbeitende Industrie. Neben den allgemeinen gartenbaulichen Erfordernissen haben sich jedoch insbesondere die speziellen industriellen Anforderungen gewandelt. Für die Erdbeerzüchtung neu ist der Parameter Frucht-Trockenmasse, welcher für Erdbeeren noch nicht umfassend untersucht wurde.

Verschiedene Sorten und Arten der Gattung *Fragaria* L. sowie Zuchtklone unterschiedlicher Selektionsstufen wurden in die Untersuchungen einbezogen. Der Schwerpunkt liegt aufgrund der weltweiten ökonomischen Bedeutung bei Sorten von *F. x ananassa*.

Einen Überblick über den Parameter und seine Variation innerhalb der Gattung zeigte die Trockenmassebestimmung im vorhandenen Genpools. Neben Unterschieden zwischen den Wildarten konnte auch in *F. x ananassa* eine relevante Spannbreite der Trockenmasse von 7.9% bis 15.1% festgestellt werden. Des Weiteren wurde der Einfluss der Achenen auf den gesamten Frucht-Trockenmassegehalt, die Trockenmasse während des Ernteverlaufes, in verschiedenen Reifestadien, an verschiedenen Infloreszenzpositionen und die Wasserverteilung in der Frucht untersucht.

Das Wissen über die genetischen Ressourcen und die Variation des Parameters ist die Grundlage für die Züchtung von Sorten mit hoher Frucht-Trockenmasse.

Die Aufspaltung des Parameters in einer F1- Modellpopulation charakterisiert die Trockenmasse als quantitatives Merkmal und erlaubt Schlüsse für ein zukünftiges Züchtungsprogramm.

Veränderungen in Catechinbiosynthese und Resistenz gegen *Botrytis cinerea* während der phänologischen Entwicklungen der Erdbeere

I. Puhl, A. Varga, D. Treutter

Fachgebiet für Obstbau, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Technische Universität München, Alte Akademie 16, 85350 Freising
ivasmrdelj@gmx.de

Ziel dieser Untersuchung ist, zu zeigen, wie die Resistenz der Erdbeere gegen *Botrytis cinerea* und die Catechinbiosynthese abhängig vom Entwicklungsstadium verlaufen. Die Unterschiede im Procyanidingehalt zwischen verschiedenen Entwicklungsstadien der Erdbeere gelten als mögliche Ursache für das Phänomen „Stadienresistenz“ (Scherer et al. 1982). Diese Stadienresistenz ist in jungen, grünen Früchten am stärksten ausgeprägt und nimmt mit zunehmender Entwicklung bis zur völligen Reife kontinuierlich ab. Hierbei liegt das besondere Interesse auf dem Verlauf des Gehalts an Catechin als monomeren Baustein der Procyanidine.

Die Erdbeeren wurden mit dem Wachstumsregulator Prohexadion-Ca behandelt, der in der Lage ist, den Phenolstoffwechsel zu beeinflussen (Römmelt et al. 2003). Durch diese Modifikation wurde der Catechingehalt verändert. Somit kann die Beteiligung von Catechin an der Resistenz der Erdbeere gegen *Botrytis cinerea* besser beurteilt werden.

Die reifeabhängige Abnahme der Flavanol-Konzentration konnte am Beispiel des Catechins bei allen untersuchten Sorten bestätigt werden. Die gemessenen Catechin-Konzentrationen lassen allerdings keinen direkten Zusammenhang mit dem Botrytisbefall erkennen. Es konnte festgestellt werden, dass die Flavonoidbiosynthese und speziell auch die des Catechins in den jungen, sich gerade wölbenden Blütenböden noch nicht aktiviert ist. Diese Interpretation wird unterstützt durch das Experiment der Prohexadion-Ca-Behandlung. Bei aktiver Flavonoidbiosynthese hätte die Applikation von Prohexadion-Ca einen Stau auf der Stufe des Flavanons Eriodictyol 7-glucosid bzw. eine Umleitung des Metabolismus mit folgender Akkumulation von Luteoliflavan auslösen müssen. Die Strategie, Resistenz der Erdbeere gegen *Botrytis cinerea* durch Erhöhung der Catechin-Konzentration in reifen Früchten zu erreichen (auf dem Weg der Züchtung, Gentechnik oder Kulturmaßnahmen), erscheint also wenig erfolgversprechend. In dieser Hinsicht zielführend wäre vermutlich, jungen Blüten/Früchten die Biosynthese von Catechin „beizubringen“.

Differentielle Genexpression einer *Venturia inaequalis* anfälligen und einer resistenten Apfelsorte

C. Zistler¹, B. Ros², F. Thümmeler³ und D. Treutter¹

¹TU München Weihenstephan, Fachgebiet Obstbau, Alte Akademie 16, 85350 Freising

²TU München Weihenstephan, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Am Hochanger 2,
85350 Freising

³vertis Biotechnologie AG, Lise-Meitner-Str. 30, 85354 Freising

christine.zistler@wzw.tum.de

Die Mechanismen der Abwehrreaktion des Apfels (*Malus domestica*) gegenüber dem Erreger des Apfelschorfs, *Venturia inaequalis*, sind noch weitgehend unbekannt. Unumstritten ist jedoch der Beitrag von Phenylpropanoiden und Flavonoiden, speziell der Flavonole, zur Resistenz. Mehrere Studien untersuchten bereits die Expression von PR-Proteinen sowie weiterer abwehrrelevanter Gene in der betroffenen Wirt-Pathogen-Interaktion. Häufig konnte dabei eine Geninduktion in einer infizierten anfälligen Sorte sowie eine konstitutive Expression dieser Gene in einer resistenten Sorte beobachtet werden.

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurde zunächst der Erfolg einer *V. inaequalis* Inokulation mittels quantitativer RT-PCR (qRT-PCR) überprüft. Anschließend wurden aus vier subtraktiven cDNA-Banken 1536 Klone sequenziert, um einen Einblick in die Inhalte der differentiellen Genbanken zu gewinnen. Eine Reihe von Genen für PR-Proteine, Enzyme der Flavonoidbiosynthese und andere stress- oder abwehrbezogene Gene wurden identifiziert. Für eine cDNA-Bank, die auf späte pathogeninduzierte Gene angereichert wurde, wurden Genexpressionsanalysen durchgeführt. Diese erfolgten mittels Macroarray-Hybridisierungen für Blätter der schorfanfälligen Sorte 'Golden Delicious' und der resistenten Sorte 'Rewena' im Zeitraum bis 25 Tage nach der Inokulation. Zusätzlich wurden für Gene, die für wichtige Enzyme aus der Phenylpropanoid-Biosynthese codieren, qRT-PCR Analysen durchgeführt.

25 Tage nach der Inokulation wurde ein sehr hoher Gehalt an *V. inaequalis* cDNA in den inokulierten Varianten von 'Golden Delicious' ermittelt. Die stärkste durch die Infektion verursachte Geninduktion wurde für einen hoch redundanten Metallothionein ähnlichen Klon AMT2 nachgewiesen. Die qRT-PCR Analysen lassen auf eine Regulation der Flavonoidbiosynthese durch die PAL schließen. Insgesamt wurden für die anfällige Sorte 'Golden Delicious' späte und für die resistente Sorte 'Rewena' frühe Reaktionen beobachtet.

Alternative Selektionsstrategien bei der Transformation von Apfel (*Malus domestica* Borkh.)

J. Degenhardt, A. Poppe, L. Rösner und I. Szankowski

Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Produktqualität – Obstbau,

Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover,

Iris.Szankowski@obst.uni-hannover.de

Bei der Herstellung transgener Pflanzen werden zusammen mit dem Zielgen meist sog. Markergene übertragen, deren Produkte eine Selektion transgener Zellen ermöglichen. Üblicherweise werden hier Herbizid- oder Antibiotikaresistenzgene eingesetzt. Ihr Einsatz ist umstritten, da ein horizontaler Gentransfer auf Organismen der Umwelt oder des Intestinaltraktes bzw. ein Auskreuzen auf wilde Verwandte nicht ausgeschlossen werden kann. Zwei alternative Selektionsstrategien wurden für die Transformation von Apfel (*Malus domestica* Borkh.) getestet: das Mannose/PMI System beruht auf der Verwendung von Mannose als selektives Agens und einer Phosphomannose-Isomerase (PMI) als selektiven Marker. Mannose wird in Pflanzenzellen in Mannose-6-Phosphat umgewandelt, das nicht verstoffwechselt werden kann. Seine Akkumulation ist toxisch. PMI wandelt Mannose-6-Phosphat in Fructose-6-Phosphat um, welches der Glycolyse zugeführt werden kann. PMI-transgene Zellen erhalten so auf Mannose-haltigem Medium einen Wachstumsvorteil. Das zweite System beruht auf der Selektion mit Galactose, die in Form von Galactose-1-Phosphat toxisch ist für Pflanzenzellen. Laut Joersbo et al. 2003 soll der Transfer einer UDP-Glucose:Galactose-1-Phosphat uridylyltransferase (GalT) ausreichend sein, um die Empfindlichkeit transgener Zellen gegenüber Galactose soweit herabzusetzen, dass es für die Selektion eingesetzt werden kann.

Mittels des *Agrobacterium tumefaciens* vermittelten Gentransfers wurde das PMI Gen in die Apfelsorte `Holsteiner Cox` übertragen. Die Selektionsbedingungen für Apfel konnten durch Variation der Konzentrationen und Kombinationen von Sorbitol (metabolisierbarer Zucker) und Mannose optimiert werden. Die Integration des PMI-Gens wurde mittels Southern Blot Analysen von DNA der regenerierten Pflanzen bestätigt. Die Funktionalität des PMI-Gens sowie des GUS Gens wurden in einem Chlorophenol-Rot Assay bzw. einem histochemischen GUS Assay nachgewiesen. Zur Etablierung des GalT/Galactose Selektionssystems wurde das GalT Gen in den binären Vektor pBI121 inkloniert und zur Apfeltransformation eingesetzt. Obwohl die Selektionsbedingungen ermittelt und optimiert wurden, konnten bisher keine transgenen Sprosse regeneriert werden.

Beeinflusst zunehmendes Wasserdefizit die Transpirationseigenschaften von Radieschenknollen und Möhren?

W.B. Herppich¹, M. Linke¹, P. Popelar¹, A. Fröhling¹ und K. Hassenberg²

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

¹Abt. Technik im Gartenbau, wherppich@atb-potsdam.de

²Abt. Technikbewertung und Stoffkreisläufe

Leichtverderbliche gartenbauliche Produkte verlieren durch Wasserverluste schnell ihre Verkaufsfähigkeit, werden welk und weich, ändern Glanz und Farbe, werden unansehnlich. Die Empfindlichkeit gegen ein Wasserdefizit ist bei unterschiedlichen Produkten deutlich verschieden. Neben dem Wasserdampfpartialdruckgradienten als treibende Kraft hängt die Transpiration von Dicke und Struktur der Abschlussgewebe und vom Wasserzustand bzw. der Wasserspeicherkapazität ab, Produkteigenschaften, die sich während Ausdifferenzierung oder Lagerung verändern. Informationen über die Wechselwirkungen zwischen Wasserabgabe und Wasserzustand und deren Dynamik in der Lagerung fehlen für viele Produkte. Die Kenntnis dieser Interaktionen ist essentiell für eine produktgerechte Klimaführung in Lagerung und Verkauf sowie für eine aussagekräftige Parametrisierung von Modellen.

Die Wechselwirkungen zwischen Wasserabgabe und Wasserzustand wurden an frischen und gelagerten Radieschen und Karotten untersucht. Durch wiederholtes Wägen unter kontrollierten Bedingungen wurde die Transpiration erfasst und hieraus und aus Luft- bzw. Produkttemperatur und Umgebungsluftfeuchte die Wasserdampfleitfähigkeit berechnet. Das Produktwasserpotential wurde mit der Druckbombenmethode bzw., auf Gewebeebene, mit einem Taupunkthygrometer gemessen. Mittels P-V-Analyse konnte das Wasserpotential in Druckpotential und relatives Wasserdefizit umgerechnet werden.

Die Leitfähigkeit als Indikator der Abschlussgewebeporositätseigenschaften änderte sich bei rascher Zunahme des Wasserdefizits weder bei Radieschen noch bei Möhren. Es bildete sich auch kein ausgeprägter Wasserpotentialgradient über die Knollen aus, obwohl das Abschlussgewebe ein geringfügig negativeres Potential aufwies als das restliche Gewebe. Bei sachgemäßer Lagerung änderte sich bei Möhren die Produktleitfähigkeit auch über den Zeitraum von mehreren Monaten nicht. Bei langsamen Wasserverlusten unter feuchten Lagerbedingungen nahm die Leitfähigkeit ab einem relativen Wasserverlust von ca. 4% rasch ab, um bei weiter erhöhtem Wasserdefizit einen nahezu konstanten Wert anzunehmen. Die Auswirkungen dieser Ergebnisse auf die Optimierung der Luftfeuchte in Lager und Verkauf werden diskutiert.

Stoßbelastung von Waschmöhren beim Verpacken

B. Herold, I. Truppel und M. Geyer

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100,

14469 Potsdam

bherold@atb-potsdam.de

Während der Aufbereitung und Verpackung durchlaufen Waschmöhren eine Vielzahl von Prozess- und Fallstufen, welche sich in ihrer Summe negativ auf die Qualität auswirken. Extreme Belastungen sind insbesondere bei der Verpackung mit Vielkopfwaagen zu erwarten. Die Möhren haben bis zu vier Fallstufen, überwiegend auf die Enden, auf harte, z. T. beschleunigte Unterlagen zu ertragen. Nachteilig ist dabei, dass sich keine manuelle Sortierstufe mehr anschließt, beschädigte Möhren also nicht mehr aussortiert sondern ungesehen verpackt werden.

Ein gängiger Weg zur Bewertung mechanischer Belastungen ist die Ursachenanalyse. Haupt-sächliche Belastungsart ist die Stoßbeschleunigung beim Aufprall auf harte Gegenstände. Um realistische Daten zu gewinnen, muss die Belastung unter produktspezifischen Bedingungen, das heißt am realen Produkt bestimmt werden. Die Stoßbelastung wurde deshalb direkt an Möhren mit Hilfe eines neu entwickelten miniaturisierten Stoßmess-Implantats ermittelt. Dieses Messsystem besteht aus einem kleinen Datensender mit triaxialem Beschleunigungssensor, der in das reale Produkt implantiert wird, und einem tragbaren Datenempfänger. Die Stoßdaten werden in Echtzeit vom Sender zum Empfänger übertragen und in einem tragbaren Computer gespeichert.

Das Messsystem wurde an Waschmöhren unterschiedlicher Größe in einer Verpackungslinie an unterschiedlichen Verpackungsmaschinen erprobt. Dazu wurde die Möhre vom Kopfende her angebohrt und der Datensender in das Bohrloch platziert und mittels Klebeband gesichert. Masse und elastische Eigenschaften der Möhre wurden dadurch nur geringfügig beeinflusst.

Die „Messmöhren“ wurden bis zu 20 mal durch die Verpackungsprozesse geschleust und dabei die Stoßbelastung aufgenommen. Die Belastungen lagen im Vergleich zu Belastungen an anderen Stellen in der Aufbereitungslinie sehr hoch. Sowohl die Intensität der Einzelbelastungen als auch die Anzahl der Belastungen in diesem sehr kurzen aber entscheidenden Prozessabschnitt verlangt nach dringenden Innovationen. Die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Einflussfaktoren und der Stoßbelastung werden analysiert, die Ergebnisse im einzelnen dargestellt und diskutiert.

Quantitative Fruchtpigmentbestimmung bei Tomate (*Lycopersicon esculentum*) während der Reifeentwicklung basierend auf zerstörungsfreier spektraler Analyse

M. Pflanz¹, H.-P. Kläring² und M. Zude¹

¹Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

²Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren
mpflanz@atb-potsdam.de

Auf der Grundlage spektral-optischer Messverfahren zur Bestimmung der Pigmentgehalte in Tomatenfrüchten wurden verschiedene Datenverarbeitungsmethoden erprobt, mit dem Ziel die Fruchtentwicklung durch ein praxistaugliches Verfahren direkt an der Pflanze zu dokumentieren. Zerstörungsfrei aufgezeichnete Fruchtspektren können grundsätzlich zur Berechnung der Gehalte von Carotinoiden und Chlorophyllen dienen. Methodische Probleme treten derzeit noch in der separaten Bestimmung von einzelnen Carotinoiden auf, weil sie anhand ihrer spektralen Signatur in nur geringem Maße differenzierbar sind.

Für die Untersuchungen wurden an Tomatenfrüchten (n=238) der Sorte 'Counter' wiederholt Spektren partieller Transmission im sichtbaren Wellenlängenbereich direkt an der Pflanze sowie nach Lagerung aufgezeichnet. Die Fruchtspektren wurden mit Hilfe des Savitzky-Golay-Algorithmus geglättet. Aus der 2. Ableitung wurden Indizes für Carotinoide (Car-Index), $f''(350-650\text{nm})=0$, und Chlorophyll (Red-Edge), $f''(650-720\text{nm})=0$, ermittelt. Parallel erfolgten Messungen der $L^*a^*b^*$ -Farbwerte und der OECD-Farbstufen. Die Fruchtreifestufe (OECD-Farbkarte) zeigte eine hohe Korrelation mit dem Red-Edge ($R^2=0,80$), Car-Index ($R^2=0,89$) sowie dem a^* -Wert aus dem $L^*a^*b^*$ -Farbraum ($R^2=0,85$). OECD-Farbstufe und löslicher Trockensubstanzgehalt zeigten erwartungsgemäß eine geringe Korrelation.

Um einzelne Carotinoide trotz der Überlagerungseinflüsse anderer Pigmente präzise bestimmen zu können, wurde eine graphische Lösung in Form einer Animation entwickelt. Die aufgezeichneten Fruchtspektren werden über den Messzeitraum bewegt dargestellt. Die spektrale Signatur von Reinstsubstanzen (β -Carotin, Lycopin, Chlorophyll a und b) unterschiedlicher Konzentrationen wird über kleinstmögliche Fehlerquadrate in Abhängigkeit zum zerstörungsfrei aufgezeichneten Fruchtspektrum gebracht. Hierdurch können nach Reinstsubstanzen aufgelöste Fruchtspektren errechnet und die einzelnen Pigmentgehalte der Tomaten ermittelt werden.

Darüber hinaus können durch unterschiedliche Matrixeigenschaften bedingte Horizontalverschiebungen der Absorption einzelner Pigmente mit Hilfe der entwickelten Routine bestimmt werden. Somit werden *in vivo* - Spektren der Pigmente verfügbar.

Nutzung der RFID-Technologie (Radio Frequenz Identifikation) zur Qualitätssicherung von Obst und Gemüse

K. Butenuth, M. Linke, O. Schlüter und M. Geyer

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

mlinke@atb-potsdam.de

Zur Gewährleistung der kettenübergreifenden Transparenz entlang der gesamten Produktions- und Verteilungskette von Obst und Gemüse und der amtlichen Forderung nach Rückverfolgbarkeit ist eine gesamtheitliche Datengewinnung und Dokumentation unerlässlich. Dazu gehören bei gartenbaulichen Erzeugnissen, neben Informationen zum Temperatureintrag, Ort und Zeit auch Angaben zum Produkt (Sorte, Herkunft, Vorerntebedingungen, Erntetermin, ...) und dessen Aufbereitung und Verteilung nach der Ernte.

Für die Überwachung der klimatischen Nacherntebedingungen von Obst und Gemüse sind verschiedene Systeme kommerziell verfügbar, die prinzipiell eine lückenlose Temperaturkontrolle ermöglichen würden. Sie werden jedoch aus den unterschiedlichsten Gründen (funktionelle Mängel, aufwändig, teuer, ...) nur sehr zurückhaltend eingesetzt. Zur Produktkennzeichnung werden verschiedene Codierungen genutzt, die nur eine eingeschränkte Handhabung erlauben.

Neuartige elektronische Hilfsmittel für die Kontrolle von Prozessabläufen im Nacherntebereich sind sogenannte Etikettensensoren (auch RFID-Tags oder Smart Active Labels), die etwa die Abmessungen einer Kreditkarte haben und die aufgeklebt auf Verpackungen in wählbaren Intervallen Temperaturen speichern. Zusätzliche Informationen über das Produkt und den Prozess können unter Verwendung von Schreib-/Lesegeräten auf der Karte abgelegt werden. Das Ziel der Arbeit besteht einerseits in der Überprüfung des Einsatzes der Sensoren zur Verbesserung der einzelnen Verfahrensweisen entlang der gesamten Wertschöpfungskette und andererseits in der Bewertung der daraus ableitbaren Möglichkeiten zur Qualitätssicherung.

Im Rahmen von Versuchsreihen mit Gemüse und Obst wurden zunächst Fragestellungen im Zusammenhang mit der Funktionalität (Zeitverhalten, Übertragbarkeit und Wertigkeit der Ergebnisse) bei wechselnden Umgebungsbedingungen aufgegriffen. Die Grenzen für den Einsatz der Sensoren werden durch den zu überwachenden Prozess, durch spezifischen Eigenschaften des zu überwachenden Produktes und durch ökonomische Erwägungen vorgegeben. Die innovativen Möglichkeiten für die Qualitätssicherung von hochwertigem Obst und Gemüse, die sich aus der Nutzung der vorgestellten Systeme ergeben, werden auch im Hinblick auf verbesserte Verbraucherinformationen und Angaben zur Rückverfolgbarkeit diskutiert.

The Effect of Diffuse Light on Sweet Pepper, Tomato and Cucumber Production

S. Hemming¹, T. Dueck¹ and N. Marissen²

¹Plant Research International, Wageningen University and Research Center, Bornsesteeg 65,
NL-6708 PD Wageningen, silke.hemming@wur.nl and tom.dueck@wur.nl

²Applied Plant Research, Wageningen University and Research Center, Linnaeuslaan 2-A,
NL- 1431 JV Aalsmeer, nollie.marissen@wur.nl

In Dutch glass greenhouses light is not distributed equally. Fruit vegetables with a high leaf area index intercept a high quantity of light with the upper leaves, the lower leaves receive much less light and hardly contribute to photosynthesis and therefore to growth and production. If it is possible to shift light from the upper crop layer to the lower crop layer the photosynthetic efficiency of the whole plant will be increased. This can be realised by making all incoming light into the greenhouse diffuse. Greenhouse covering materials, which are able to transform direct light into diffuse light can be used for that purpose.

A quantitative analysis of effects of the use of diffuse light on the growth and production of sweet pepper, tomato and cucumber in Dutch horticulture is given. The light-transforming properties of several (new) greenhouse covering materials are analysed and with the help of light models translated into potential amounts of diffuse light in the greenhouse. With the help of plant growth models the effect of diffuse light on light penetration in the canopy, light use efficiency of the crop, photosynthesis of the crop and crop production are analysed.

Diffuse light is able to penetrate deeper into the canopy of crops with a high leaf area index. Especially during the winter months more PAR is penetrating into the lower crop layers. However, the crop is too small to intercept all the light. At the same time the amount of direct light, which can potentially be transformed into diffuse light, is low. Therefore it can be concluded that diffuse light seems to have no advantages during winter months. During spring, summer and autumn months especially the middle crop layers receive and intercept more PAR, when light is made diffuse. This results in an increase in crop photosynthesis and fruit production. During these months the fruit production under a highly diffusing covering material is increased by 5-10% compared to a clear reference material. The production increase is depending on the crop, the light-transforming properties of the covering and the total light intensity.

Verlust der Turgeszenz von Feldsalat als limitierender Faktor der Nacherntebelichtung

A. Enninghorst und F. Lippert

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz

- Gartenbauwissenschaft -, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

andy.eninghorst@uni-bonn.de

Bisherige Untersuchungen zeigen, dass bei der Nacherntebelichtung von Blattgemüsearten, wie Feldsalat, der Effekt der Photosynthese und somit der Aufbau von atmungsrelevanten Kohlenhydraten weiter genutzt werden kann. Hierdurch wird der Pool von Atmungssubstraten durch die kontinuierliche Neusynthese langsamer aufgebraucht, wodurch die Haltbarkeit nachhaltig verlängert werden kann. Negativer Effekt einer solchen Belichtung ist der damit einhergehende Wasserverlust und damit der Verlust von Turgeszenz, wodurch die Vermarktungszeit verkürzt wird.

Daher wurde eine einfache Methode entwickelt, um die Turgeszenz von Feldsalat zu bestimmen. Den Aufbau der hierfür entwickelten Messapparatur zeigt Abbildung 1. Das zu messende Blatt wird auf zwei bewegliche Rollen aufgelegt und mittig von oben mit einem Instron (Modell 1011) 1 cm unter die waagerechte Position gedrückt. Die dafür erforderliche Kraft wird gemessen und mit der Turgeszenz des Blattes korreliert.

Nach erfolgreicher Validierung der Methode wurde diese eingesetzt, um die Auswirkungen von unterschiedlichen Belichtungsintervallen auf den Feldsalat zu untersuchen.

Die Messungen zeigen, dass Feldsalat, welcher über einen Zeitraum von einer Stunde bei 20°C, 60% RH (Shelflife) gelagert wird, stark an Turgeszenz verliert, diese aber innerhalb von 24 h unter dunklen Lagerbedingungen von 10°C und 100% RH wieder vollständig zürückerlangt. Auch bei einer Lagerung mit Licht konnte dieser Effekt nachgewiesen werden. So konnte gezeigt werden, dass sich die Turgeszenz bei einer Belichtung mit 30 mmol PAR / (m²*s) und 10°C, 100% RH binnen 3 Stunden um ¼ verringert, was durch eine anschließende 20-stündige Dunkellagerung rückgängig gemacht werden kann.

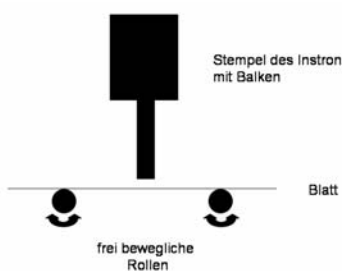


Abbildung 1: Aufbau der Messapparatur

Entwicklung von Bewertungskriterien der Innenbrandanfälligkeit bei Kopfsalatgenotypen

A. Ulbrich, M. Holtschulze und G. Noga

Institut für Nutzpflanzenwissenschaft und Ressourcenschutz -Gartenbauwissenschaft-

Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn; ulbricha@uni-bonn.de

Innenbrand ist die bedeutendste nichtparasitäre Erkrankung bei Kopfsalat, die Nekrosen an den Blatträndern hervorruft. Als Ursache gilt ein lokaler, physiologisch bedingter Calciummangel in schwach transpirierenden Blattbereichen. Die Folge ist ein Qualitätsverlust, der bis hin zu Totalausfällen einzelner Anbausätze führen kann. An der Entstehung von Innenbrand unter Freilandbedingungen sind zahlreiche Faktoren beteiligt, so z.B. hohe Temperaturen einhergehend mit niedriger rel. Luftfeuchte, eine zu hohe N-Versorgung oder der Anbau anfälliger Sorten. Das genaue Zusammenwirken der an der Innenbrandentstehung beteiligten Faktoren ist jedoch bislang nicht hinreichend bekannt. Aufgrund des jahreszeitlich bedingten, unregelmäßig stark auftretenden Innenbrandbefalls werden Versuchsansätze zur Überprüfung der Sortenanfälligkeit erschwert, da die Symptome im Freiland nicht sicher induziert werden können.

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war es, anhand einer standardisierten Prüfmethode unter kontrollierten Bedingungen Innenbrandsymptome reproduzierbar zu erzeugen, um neun verschiedene Salatgenotypen hinsichtlich ihrer Innenbrandanfälligkeit zu bewerten. Dies stellte die Grundlage dar, um neben visuell zu erfassenden Parametern weitere Bewertungskriterien, wie z.B. Quantität und Qualität des Wurzeldruckexsudates, als Maß für eine genotypisch bedingte Innenbrandanfälligkeit heranziehen zu können.

Salatpflanzen unter kontrollierten Prüfbedingungen (erhöhtes Wassersättigungsdefizit der Luft (WSD) über 24 h) zeigten in Abhängigkeit des Genotyps ein verstärktes Auftreten von Innenbrand. Durch eine tageszeitliche Absenkung des WSD ließ sich der prozentuale Anteil von Pflanzen mit Innenbrandsymptomen bei allen Genotypen vermindern.

Ferner zeigten die neun verschiedenen Salatgenotypen auch Unterschiede in Quantität und Qualität des im Tagesverlauf gewonnenen Wurzeldruckexsudates. Während der Lichtphase waren generell geringere Wurzeldruckexsudatmengen nachzuweisen als in der Dunkelphase. Unterschiede in der Mineralstoffzusammensetzung des Exsudates waren abhängig vom Genotyp, während eine Absenkung des WSD insbesondere die Ca-Konzentration nur in der Dunkelphase beeinflusste.

Mikromorphologische und chemische Eigenschaften von Apfelsämlings-, Bohnensämlings- und Kohlrabiblättern und deren Einfluss auf die Retention und Regenfestigkeit von Mancozeb

M. Hunsche, K. Bringe, M. Schmitz-Eiberger und G. Noga

Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, -Gartenbauwissenschaft-,

Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn. mhunsche@uni-bonn.de

Eine Optimierung der Retention und Regenfestigkeit von Kontaktfungiziden trägt maßgeblich zur Sicherung eines adäquaten Wirkstoffbelags auf den Blättern und somit entscheidend zur Steigerung der biologischen Wirkung eines Fungizids bei. Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass sowohl die Retention als auch die Regenfestigkeit von der Pflanzenart bzw. der Pflanzenoberfläche abhängig sind, und unter anderem von der chemischen Zusammensetzung der kutikulären Wachse und deren Mikromorphologie beeinflusst werden. Hierzu liegen jedoch bisher keine systematischen Untersuchungen vor.

Die Regenfestigkeit des Kontaktfungizids Mancozeb mit und ohne Zusatz eines vergleichsweise hydrophoben (RSO 5) oder eher hydrophilen (RSO 60) Tensids sollte an Apfelsämlings-, Bohnensämlings- und Kohlrabiblättern untersucht werden. Ferner sollte die Mikromorphologie der Blattoberflächen mittels Kontaktwinkelmessungen und rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen charakterisiert werden. Die chemische Zusammensetzung der Epikutikulärwachse der Blattoberfläche wurde mittels GC-MS bestimmt. Korrelationsanalysen sollten Informationen darüber geben, welche der oben genannten Blatteigenschaften die Retention und die Regenfestigkeit des Fungizids am stärksten beeinflusst.

Sowohl Retention als auch Regenfestigkeit von Mancozeb waren von der Pflanzenart bzw. den Eigenschaften der adaxialen Blattseite abhängig. Die geringste Retention war auf Kohlrabiblättern und die geringste Regenfestigkeit auf Apfelsämlingsblättern zu verzeichnen. Die Zugabe von Tensiden zu der Spritzlösung hatte unterschiedliche Auswirkung auf die Retention und Regenbeständigkeit von Mancozeb bei den geprüften Versuchspflanzen. Starke Korrelationen bestanden zwischen Blattmikromorphologie und Masse sowie Zusammensetzung der Epikutikulärwachse. Die Wirkstoff-Retention korrelierte am stärksten mit der Mikromorphologie der Oberfläche sowie dem Alkananteil in der Gesamtwachsmasse, während die Regenfestigkeit am stärksten mit der Gesamtmasse der Oberflächenwachse sowie dem C₂₈-Alkohol und C₃₃-Alkan Anteil korrelierte.

Diffusion of product innovations in the vegetable sector – results of a household survey

Y. Bondarenko and D.M. Hörmann

University of Hannover, Faculty of Natural Sciences, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

In recent years the interest of vegetable growers in differentiating their product range through introduction of new products and re-launching of old types of vegetables has increased strongly. For this reason a consumer survey was conducted based on a random sample of 400 households in Hannover. The questionnaire contains mainly questions to consumer attitudes and behavior towards food and vegetable consumption in general and especially for mini-vegetables, minimally processed vegetables and selected rare types of vegetables. The combination of relevant statements on consumers` lifestyle towards the research objectives was reduced to seven factors labeled as “general commitment for purchase and preparation of food“, „convenience aspects“, “worrying for food safety and origin of vegetables“, “enthusiasm for innovations“, “special preferences for quality“, “health“, and “food and social life“. Based on these factors seven consumer segments are profiled in terms of socio-demographics, behavior in communication, consumption and purchasing of new or rare vegetable products etc. These clusters are named “the quality purchasers“ (13%), “the conservatives“ (8%), “the social hedonists“ (17%), “the idle consumers“ (11%), “the ignorant consumers“ (22%), “the innovators“ (13%), and “the health conscious consumers“ (15%).

The clusters “quality purchasers“ and “innovators“ show a high market potential for vegetable innovations. Compared to the total sample they include a much lower share of single households. The “quality purchasers“ comprise the highest rate of households with children. In both cases the proportion of interviewees with an age of 25 years or younger is considerably below average. The “quality purchasers“ present by far the largest share of high income households (above 3000 € net per month), whereas the income of the “innovators“ does not differ much from the total sample. The employment rate is highest for the “quality purchasers“ but below average for the “innovators“. This is due to an extraordinarily high share of interviewed housewives/men in this group. The clusters “the conservatives“ and “the idle consumers“ demonstrate a strong disinterest in vegetable innovations; the remaining clusters are rather indifferent towards this topic. They may partly be target groups for marketing activities. The high share of “ignorant consumers“ can be explained with the position of vegetables as a low purchaser involvement item.

Einflussgrößen der Verbraucherakzeptanz innovativer Obstprodukte

K. Sparke und K. Menrad

Professur für Marketing und Management, FH Weihenstephan

Wissenschaftszentrum Straubing

kai.sparke@fh-weihenstephan.de

Obst und Gemüse als gartenbauliche Erzeugnisse werden zu einem großen Teil von der Lebensmittelindustrie weiterverarbeitet. Trockenobst gehört bei einem derzeitigen Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland von etwa eineinhalb Kilogramm zu einem aufgrund des Wellness- und Gesundheitstrends wachstumsträchtigen Produktsegment. Zugleich sind die meisten der vom Ernährungsgewerbe neu auf den Markt gebrachten Produktinnovationen nicht erfolgreich. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines praktikablen Marktforschungsinstruments zur Ermittlung der Verbraucherakzeptanz neuer Produkte in einem frühen Produktentwicklungsstadium am Beispiel eines innovativen Trockenobstproduktes. Durch eine neuartige Prozesstechnik (Mikrowellentrocknung) kann eine knusprige Konsistenz der getrockneten Früchte erreicht werden. Des Weiteren sollten mögliche Einflussfaktoren auf die Produktakzeptanz erarbeitet und in ihrer Aussagekraft getestet werden. Eine Conjointanalyse erbrachte die Konsumentenpräferenzen für verschiedenste Trockenobstproduktvarianten. Eine Befragung mittels so genannter „Projektiver Technik“ und anschließender Clusteranalyse resultierte in zehn verschiedenen generellen Ernährungsstilen in der Stichprobe.

Die sensorischen Tests ergaben eine Bevorzugung des durch Mikrowellen getrockneten Obstes gegenüber herkömmlich gedörrtem Obst. Zugleich aber rief das Labelling der Herstellungsart („mikrowellengetrocknet“) Akzeptanzrückgänge bei der Conjointanalyse hervor.

Festgestellt werden konnte ein Einfluss der bisherigen Kaufhäufigkeit der Produktgruppe auf die Akzeptanz neuer Trockenobstprodukte. Weiterhin lassen sich einzelne Produktvarianten konstruieren, die deutlich höhere Akzeptanz in bestimmten einzelnen Ernährungsstilclustern erzielen. Dadurch können zielgruppenspezifisch Neuproduktentwicklungen getestet werden.

Die in der Studie erprobte Ermittlung des Ernährungsstils scheint praktikabel, bedarf aber noch gewisser Modifikationen, insbesondere bei der Auswahl der Bewertungsstimuli. Eine Diskriminanzanalyse zeigte, dass einige der Stimuli deutlich trennschärfer sind als andere.

Derzeit steht der Vergleich mit zwei weiteren getesteten Produktkonzepten (funktioneller Orangensaft und Pralinen) an.

**Einstellungen und Kaufverhalten bei regionalem Obst und Gemüse –
empirische Untersuchungen zur Kauf- und Mehrpreisbereitschaft für
Brandenburger Produkte auf dem Berliner Markt**

D. Leitow und G. Schade

Fachgebiet Agribusiness und Agrarmarketing, Humboldt-Universität zu Berlin,

Luisenstraße 53, 10117 Berlin

detmar.leitow@agrار.hu-berlin.de

Vor dem Hintergrund einer wachsenden Konzentration und Internationalisierung auf den Märkten für Obst und Gemüse erfolgt eine Diskussion um die Bedeutung der regionalen Herkunft als strategische Grundlage zur Differenzierung des Produktangebotes. Obwohl diesem Produktattribut in wissenschaftlichen Befragungen eine marketingrelevante Bedeutung für das Konsumentenverhalten bescheinigt wird, spiegelt sich die geäußerte Präferenz und Mehrpreisbereitschaft aus Sicht des Einzelhandels häufig nicht im Kaufverhalten wider. Ziel des Beitrages ist es, einem Erkenntnisgewinn in der bisher kontroversen Diskussion zu erzielen. Mit der komplementären Verwendung aus schriftlichen Befragungen (n=890) und Experimenten am Point of Sale (n=2.848) erfolgte zum einen die Untersuchung der internen Konstrukte Einstellung und Verhaltensabsicht und zum anderen die Erforschung der Reiz-Reaktionskette (reales Kaufverhalten). Neben Einstellungsmessungen und Kaufbereitschaftsanalysen wurden mit Hilfe von offenen Fragen besondere Präferenzen und typische regionale Produkte ermittelt. Das Kaufverhalten in Abhängigkeit des Mehrpreises zum Referenzprodukt wurde in biotischer Situation bei Apfel, Erdbeere, Süßkirsche, Spargel und Apfelsaft getestet. Die Befragungsergebnisse zeigen ein ausgeprägtes und positives Image von Obst und Gemüse aus Brandenburg auf dem Berliner Markt. Die vergleichenden Untersuchungen aus Befragung und Experiment offenbaren eine hohe Übereinstimmung von Einstellung und Kaufverhalten. Bei einem Mehrpreis von 15 bis 20% kauften noch etwa 50% der Kunden die Produkte aus Brandenburg. Eine vollständige Übereinstimmung ist wegen der Vielzahl der verhaltensbeeinflussenden Faktoren nicht zu erwarten, so dass die Ergebnisse durchaus für eine hohe Aussagekraft qualifizierter Befragungen sprechen. Für Marketingentscheidungen ist die Kenntnis der Einflussfaktoren höchst relevant. Bei voller Gewährleistung qualitativer Kundenansprüche besteht ein preispolitischer Spielraum, der durch eine geeignete Kombination der Marketinginstrumente erschlossen werden kann. Die informationsüberlasteten Märkte erfordern zudem eine intensive Kommunikation der Verkaufsversprechen.

Typisierung von Konsumenten und deren Einkaufsverhalten im gärtnerischen Einzelhandel

A. Gabriel, K. Menrad und K. Sparke

FH Weihenstephan, Wissenschaftszentrum Straubing, Schulgasse 18, 94315 Straubing

Andreas.Gabriel@fh-weihenstephan.de; Klaus.Menrad@fh-weihenstephan.de;

Kai.Sparke@fh-weihenstephan.de

Einleitung: Konsumenten von Gartenbauprodukten haben eine Vielzahl von Geschäftstypen zur Auswahl, in denen sie ihren Bedarf an Pflanzen und sonstigen Gartenartikeln decken können. Doch welcher Geschäftstyp kann welche Leistungen bieten, um den unterschiedlichen und individuellen Kundenanforderungen gerecht zu werden? Um Strategien für den Fachhandel zu entwickeln, die Sortimentsgestaltung und Vermarktung auf die Ansprüche der Verbraucher abzustimmen, muss die Konsumentenstruktur erfasst und analysiert werden. Dabei treten neben den Käuferprofilen sowohl das Einkaufsverhalten der Konsumenten, Motive und Bedürfnisse der Kunden als auch andere konsumbezogene Parameter in den Vordergrund. Eine genauere Analyse all dieser Punkte setzt eine größere Gesamtheit an Datensätze voraus, um statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erhalten.

Material und Methoden: Mehrere Diplomarbeiten und studentische Projektarbeiten erbrachten insgesamt 800 befragte Personen aus verschiedenen Regionen Ober- und Niederbayerns. Das Spektrum deckt dabei Kunden von diversen Endverkaufsgärtnereien, Gartencenter und Baumärkten ab. Mittels einer Clusteranalyse sollen Konsumentengruppen mit ähnlichen Eigenschaften basierend auf soziodemographischen Merkmalen (Alter, Einkommen, Haushaltsgröße, gärtnerische Kenntnisse usw.), bestimmten Verhaltensparametern und anderen konsumbezogenen Einflußfaktoren gebildet werden. Zentrale Motive und Ansprüche der Kunden werden über Statementbatterien erhoben und durch eine Faktorenanalyse verdichtet.

Ergebnisse/Diskussion: Es können mehrere Kundengruppen identifiziert werden, die sich hinsichtlich Altersstruktur, Einkommen, Wohnverhältnissen und bestimmten Einstellungsparametern unterscheiden. Zwischen diesen Kundengruppen ist ein differenziertes Einkaufsverhalten feststellbar. Die Unterschiede basieren beispielsweise auf verschiedenen Einschätzungen zum Sortimentangebot, Preis-Leistungs-Verhältnis, Kundenberatung usw.. Genaue Ergebnisse sollen auf der DGG-Tagung 2006 vorgestellt werden.

Vermehrung von *Stevia rebaudiana* Bertoni für den Anbau unter mitteleuropäischen Klimabedingungen

C. Lankes und S. Spörl

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz
- Gartenbauwissenschaft -, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, LankesC@uni-bonn.de

Das Süßkraut *Stevia rebaudiana* Bertoni weist in Blättern und Stängeln hohe Süßstoffgehalte auf (5 - 10 % Steviosid, 2 - 4 % Rebaudiosid A-E), deren Süßkraft die von Saccharose um das 50- bis 300-fache übertrifft. Diese natürlichen Süßstoffe sind nicht-kalorisch und wirken Blutzucker senkend. Damit stellen sie eine interessante Alternative zu Rüben- oder Rohrzucker dar und eignen sich für zahlreiche diätetische Verwendungszwecke. Auch unter mitteleuropäischen Klimabedingungen ist diese Wärme liebende Kurztagspflanze anbauwürdig (Pude et al., 2005). Allerdings ist die nutzbare Vegetationszeit im Freiland auf den Zeitraum zwischen Mitte Mai und Anfang Oktober begrenzt. Wegen fehlender Winterhärte muss *S. rebaudiana* jedes Jahr neu gepflanzt werden. Dabei ist die Jungpflanzenqualität von entscheidender Bedeutung für den Krautertrag.

Zur Optimierung der Verfügbarkeit und Qualität der Mitte Mai für die Freilandpflanzung benötigten Jungpflanzen, wurden daher Untersuchungen zur Vermehrbarkeit über krautige Stecklinge und in vitro Kulturverfahren durchgeführt.

Bei Vermehrung über krautige Stecklinge in den Wintermonaten mussten die Pflanzen wegen ihrer Kurztagseigenschaften mindestens drei Wochen vor der Stecklingsgewinnung und während der gesamten Anzuchtphase unter Langtagsbedingungen gehalten werden. Die Stecklingsausbeute war hoch: in vier Ansätzen konnten aus 20 Mutterpflanzen 1500 Versuchspflanzen gewonnen werden. Bei Verwendung von Jiffy pots wurde die angestrebte Pflanzguthqualität erreicht.

Die Entwicklung eines geeigneten in vitro Kulturverfahrens ist noch nicht abgeschlossen. Bisher wurden Fragen zur Mutterpflanzenvorbereitung und in vitro Etablierung geklärt. In der Vermehrungsphase weisen die Sprosse allerdings noch physiologische Störungen, wie Rotfärbung bzw. Verbräunung, Kallusbildung und Vitrifizierung, auf. Möglichkeiten zur Reduktion dieser Störungen durch Variationen der Kohlenhydratquelle im Nährmedium sowie der Lichtqualität werden aktuell untersucht.

Literatur:

Pude, R., Michaela Schmitz-Eiberger and G. Noga, 2005: Development, Yield and selected contents of *Stevia rebaudiana* L., Z.Arzn.Gew.Pfl., 10:37-43

Untersuchungen zur Totastbildung bei Stadtbäumen und die Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit

M. Haas und H. Balder

Technische Fachhochschule Berlin, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin, FB V (Gartenbau)

mhaas@tfh-berlin.de, balder@tfh-berlin.de

Von abgestorbenen Baumteilen (Totästen) geht durch Astbruch eine Gefahr aus, die bisher nicht konkret einzuschätzen ist. Das ist vor allem im urbanen Bereich problematisch, der durch erhöhtes Verkehrsaufkommen sowie durch erhöhte Sicherheitserwartung gekennzeichnet ist. Aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht müssen regelmäßig Baumkontrollen durchgeführt werden. Dabei festgestellte Totäste müssen zur Herstellung der Verkehrssicherheit in Abhängigkeit von dem Baumstandort und der Totaststärke (ab ≥ 3 cm Astdurchmesser) zeitnah entfernt werden. Das bedeutet jedoch einen erhöhten Arbeitsaufwand und für den Verkehrssicherungspflichtigen (Baumeigentümer) wesentliche Mehrkosten.

Untersuchungen darüber, ob von abgestorbenen Ästen in jedem Fall eine akute Gefahr ausgeht und infolgedessen ein Totholzschnitt durchgeführt werden muss, liegen nicht vor.

Ziel der Untersuchungen ist es, eine Beschreibung der Totholzbildung speziell für die im städtischen Bereich verwendeten Baumarten zu erarbeiten sowie die Zersetzungsphasen des Holzes hinsichtlich der Bruchgefahr einzuordnen. Es sollen praxisrelevante Ergebnisse erlangt werden, die bei der Baumkontrolle helfen, Totäste zu beurteilen und so die von ihnen ausgehende Gefahr einschätzen zu können.

Durch Recherchen in Baumkatastern verschiedener Städte Deutschlands konnten die wichtigsten Baumgattungen im urbanen Bereich ermittelt werden. Die fünf häufigsten sind nach *Tilia spec.*, *Acer spec.*, *Quercus spec.*, *Platanus spec.* und *Aesculus spec.* Auch die Baumarten mit verstärkter Totholzbildung konnten über Datenbankrecherchen herausgefiltert werden. Eine schriftliche Befragung von Baumpflegerinnen und Baumsachverständigen lieferte zusätzlich Erfahrungswerte zur Thematik der Totholzbildung. Baumarten die durch vermehrte Totastbildung auffallen, sind vor allem *Fagus sylvatica*, *Populus canadensis*, *Tilia cordata*, *Quercus rubra* und *Populus nigra* `Italica`. Der Standort, insbesondere die Standortbedingungen von Stadtbäumen beeinflussen die Intensität der Totholzbildung wesentlich. Untersuchungen zum Absterbeprozess von Ästen ausgewählter Baumarten nach Auslösen von Totastbildung durch künstliche Ringelung laufen derzeit.

Der Einsatz von Superabsorber bei Dachbegrünungssubstrat in Ein-schichtbauweise unter Verwendung von Wildstauden

C. Perkuhn¹, N. Kobayashi¹, C. Oschmann¹, H. Grüneberg¹ und A.H. Wissemeyer²

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, AG Zierpflanzenbau ,

Lentzeallee 75, 14195 Berlin

cperkuhn@tiscali.de

²BASF Agrarzentrum Limburgerhof, Postfach 120, D-67114 Limburgerhof

Bei extensiven Dachbegrünungen treten insbesondere bei geringer Schichtdicke der mineralischen Substrate und hoher klimatischer Standortbelastung Stresssymptome auf, die auf Wassermangel zurückzuführen sind und bis zum Absterben der Pflanzen führen können. Ziel der Untersuchungen war es daher, die Wirkung verschiedener Konzentrationen von SAP (Super Absorbent Polymers) unter Freilandbedingungen in Berlin auf die Vitalität angesiedelter Wildstauden zu untersuchen. Zudem wurde das Wasserspeicherungs- und Retentionsvermögen der Substrates (Blähschiefer, Körnung 1-11 mm, Schichtdicke: 10 cm) ermittelt.

Versuchsbeginn: Mai 2004

Substratvarianten: 1. 1g SAP/l Substrat

2. 3g SAP/l Substrat

3. Blähschiefer + 10% Humus

4. Blähschiefer

Pflanzen: *Anthemis carpatica*, *Armeria maritima*, *Cerastium tomentosum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Dianthus carthusianorum*, *D. deltoides*, *Euphorbia myrsinites*, *Gypsophila repens*, *Linum perenne*, *Prunella grandiflora*, *Scabiosa lucida*, *Saponaria oxymoides* und *Veronica spicata nana*

Durch die Zugabe von SAP zeigte sich eine deutliche Erhöhung des Wasserspeicherungsvermögen des Substrates und dadurch ein insgesamt vitalerer Pflanzenbestand im Vergleich zu den Kontrollvarianten. Insbesondere in Perioden mit geringen Niederschlägen zeigten sich deutliche Vorteile auf den mit 3g/SAP/l Substrat behandelten Parzellen. Nach der Trockenperiode von Mitte Mai bis Ende Juni 2005 starben die Pflanzen auf dem reinen Blähschiefer-Substrat mehrheitlich ab, während bei 1 g SAP/l und deutlicher bei 3 g SAP/l alle Pflanzenarten überlebten und bestandesbildend blieben. Die Unterschiede in den Bestandesdichten zwischen den Substratvarianten waren bis zum Vegetationsende 2005 noch zu sehen.

Alternative organische Substrate für die hydroponische Substratkultur und Einsatz von Biostimulatoren

M. Böhme,¹ J. Schevchenko¹ und S. Herfort²

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

²An-Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin,
Invalidenstrasse 42, 10115 Berlin

Für die Substratkultur von Gemüse sind Substrate mit stabiler Qualität und geeigneten physikalischen und chemischen Eigenschaften erforderlich. Es werden zunehmend umweltfreundliche Alternativen zu mineralische Substraten wie Steinwolle gesucht. Organische Materialien bieten die Möglichkeiten einer umweltfreundlichen Entsorgung nach der Nutzung.

Bei einer hydroponischen Kultivierung von Gurken und Tomaten wurden verschiedene mineralische und organische Substrate verglichen. Da Schafwolle in großen Mengen gegenwärtig in Deutschland als Abfallmaterial anfällt, bestand ein Ziel darin, die pflanzenbauliche Eignung von Schafwolle als homogenes Material und in Kombination mit Kokosfasern zu untersuchen. Die Ergebnisse sollten mit Substraten wie Steinwolle, Perlit, Torfplatten und Kokosmatten verglichen werden. Um etwaige Einflüsse durch Stresssituationen während des Wachstums zu vermindern wurde der Einsatz von Biostimulatoren bei allen Substratvarianten untersucht.

Die Analyse der physikalischen Struktur aller Substrate ergab teilweise große Unterschiede hinsichtlich der Luft- und Wasserkapazität. Bei der Schafwolle wurden anfänglich die geringste Wasserkapazität und die höchste Luftkapazität ermittelt, nach einer zweimaligen Nutzung mit Gurkenpflanzen, waren beide ausgeglichen. Bei allen Substraten stieg die Wasserkapazität nach der zweiten Nutzung. Hinsichtlich der Dichte waren die Werte bei den Schafwollmatten vor und nach der Nutzung stabil. Bezüglich des Nährstoffhaushaltes wurden größere Schwankungen zwischen der ersten und der zweiten Vegetation nur bei der Steinwolle ermittelt.

Die Erfassung aller Blüten bei einer Gurkenkultur ließ deutlich Unterschiede zwischen den Substraten erkennen, vor allem aber auch zwischen den unbehandelten und mit Biostimulatoren behandelten Varianten. Die signifikant höchste Blütenanzahl wurde mit Schafwolle und Biostimulatoreinsatz ermittelt. Auch hinsichtlich des Ertrages waren insbesondere bei der zweiten Kultur die Schafwollmatte und die Torfmatte die signifikant besten Varianten insbesondere mit dem Einsatz von Biostimulatoren.

Obstbau im Sudan – Perspektiven für die Zukunft

J. Gebauer

FG Ökologischer Pflanzenbau und Agrarökosystemforschung in den Tropen und Subtropen,

Institut für Nutzpflanzenkunde, Universität Kassel, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen

jgebauer@uni-kassel.de

Der Sudan ist ein typisches Agrarland in Afrika. Über 60% der Bevölkerung sind in der Landwirtschaft beschäftigt. Informationen zum derzeitigen Obstbau liegen kaum vor.

Während des zweijährigen Forschungsaufenthaltes im Sudan, gefördert von der Alexander von Humboldt-Stiftung, wurden Untersuchungen zum aktuellen Stand des Obstbaus und deren Bedeutung für die Zukunft durchgeführt.

Im Sudan gibt es eine Reihe von subtropischen und tropischen Obstarten. Nur einige befinden sich jedoch in größerem Umfang im Anbau. Zu den Hauptobstarten zählen Bananen (*Musa* spp.), Datteln (*P. dactylifera*), Guaven (*P. guajava*), Mangos (*M. indica*) und Zitrusfrüchte (*Citrus* spp.). Sie werden vor allem im Nordsudan in Plantagen mit einer durchschnittlichen Anbaufläche von 1-40 ha kultiviert. Die Früchte werden überwiegend auf den Märkten der größeren Städte wie Khartum, Kassala und El Obeid angeboten. Ein Export von Obst findet nur in geringem Umfang in die Arabische Welt statt. In vielen Obstanlagen werden lokale Sorten angebaut. Diese sind oft gut an die vorherrschenden Wachstumsbedingungen in diesen Regionen angepasst, erzielen aber geringe Fruchtqualitäten und Erträge. Früchte von heimischen Wildobstaren stellen für die ländliche Bevölkerung in den Savannen vor allem in Notzeiten eine wichtige Nahrungsquelle dar.

Der Sudan bietet mit seinen unterschiedlichen ökologischen Zonen und Böden, hohen Niederschlägen im Süden und der Verfügbarkeit von Bewässerungswasser entlang des Nils (Flussoasen) eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Obstproduktion. Die potentiellen Möglichkeiten sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Untersuchungen zur Sortenwahl, Vermehrung, Salzverträglichkeit von Obstgehölzen, Anbautechnik und Pflanzenschutz in Verbindung mit verbesserten Transport-, Lager- und Verpackungsmöglichkeiten sind zwingend notwendig.

Weiterführende Literatur:

Gebauer J. und Osman O.A. 2004: Obstbau im Sudan – unter Berücksichtigung von Wildobst. EOB 46, 110-116; Gebauer J. 2005: Plant species diversity of home gardens in El Obeid, Central Sudan, JARTS 106, 97-103.

Erhaltung alter Kernobstsorten in Baden-Württemberg

W. Hartmann und E. Fritz

Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Fachgebiet Obstbau,

Universität Hohenheim, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart

walthart@uni-hohenheim.de, efritz@uni-hohenheim.de

In verschiedenen Bundesländern und auch vom Bund selbst entstanden zahlreiche Aktivitäten zur Erhaltung alter Obstsorten, so auch in Baden-Württemberg, dem Land mit dem höchsten Streuobstanteil.

1. Sortenerhaltungszentrale für Kernobst des Landes Baden-Württemberg

Nach Aufrufen werden alte Sorten erfasst, genauer bestimmt, beschrieben und fotografiert. Anschließend erfolgt eine Aufnahme in eine Datenbank. Die Erhaltung geschieht in für Apfel und Birnen getrennten Sortengärten. Beobachtet wird das Resistenzverhalten, bei Birnen werden Inhaltsstoffe geprüft und Verwertungsmöglichkeiten gesucht. Bisher wurden über 1300 Obstsorten erfasst und ca. 500 genau bestimmt und beschrieben.

2. Interreg-Programm

Erhaltung alter Obstsorten im Bodenseeraum in Zusammenarbeit mit Bayern, Liechtenstein, Vorarlberg und der Schweiz durch regionale Sortenaufrufe, Bestimmung und Aufpflanzung. Schwerpunkte liegen im Austausch und Anpassung der Sortenerfassungsmethodik sowie in der Erstellung von DNA-fingerprints von alten Apfelsorten

3. PLENUM

Im Rahmen dieser Programme werden Obstlehrpfade angelegt. In der "Streuobstoffensive Heckengäu" werden die Bestände in zwei Modellgemeinden genau erfasst und es erfolgt eine Bestandsbewertung. Ergänzend werden Bodenuntersuchungen und Blattanalysen zur Erfassung der Nährstoffversorgung durchgeführt.

4. AK Streuobst des LOGL

stellt jährlich die Streuobstsorte des Jahres vor und führt ein Modellprojekt "Beispielhafte Pflege von Streuobstwiesen" in zehn Landkreisen durch.

5. Naturschutzvereine

Erstellung örtlicher Sortenlehr- und Erhaltungspfade

6. Verein zur Erhaltung und Förderung alter Obstsorten

Bodenuntersuchungen im Raum Göppingen in Streuobstwiesen zur Erfassung der Nährstoffversorgung. Untersuchungen zum Befall mit pear-decline bei der 'Champagner Bratbirne'.

Ergebnisse aus einem Sorten-Unterlagen-Versuch für den Mostapfelanbau in Mecklenburg-Vorpommern

R. Hornig, W. Schüler und I. Düker

LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern/S-H GmbH, AS Schwerin

Waldschulweg 2, 19059 Schwerin

rhornig@lms-beratung.de

Der planmäßige Anbau von Äpfeln für die industrielle Verarbeitung (Most-, Mus- und Schäläpfel) hat in Mecklenburg-Vorpommern mit einem Anteil von weit mehr als 50% an der Gesamtapfelbaufläche große wirtschaftliche Bedeutung. Bei der Neupflanzung von Mostapfelplantagen stellt sich die Frage nach geeigneten Sorten und Unterlagen stets von Neuem. Zwar liegen eine Vielzahl von Ergebnissen aus Unterlagenversuchen vor, aber mit der in den zurückliegenden drei Jahrzehnten weltweiten Hinwendung zu kleinkronigen Baumformen (im Tafelapfelanbau) wurden fast ausschließlich schwach bis sehr schwach wachsende Sorten-Unterlagen-Kombinationen geprüft. Für den Mostapfelanbau und unter Berücksichtigung der spezifischen Standortbedingungen in Nordostdeutschland werden aber stärker wachsende Unterlagen benötigt.

Zur Ermittlung der vegetativen und generativen Leistung mittelstark- bis stark wachsender Sorten-Unterlagen-Kombinationen wurde im Herbst 1999 ein Feldversuch mit 5 Unterlagen (Sämling, A 2, M 25, MM 106, MM 111) und 13 Sorten angelegt. Es wurden nur Sorten verwendet, die nach Züchterangaben schorfresistent sein sollen. Die Überprüfung dieser Krankheitsresistenz war damit ein weiteres Ziel der Versuchsanstellung.

Die Sämlingsunterlage verursachte das stärkste Wachstum. Hinsichtlich der Wuchsstärke ähnlich verhielten sich M 25 und A 2. Im Vergleich dazu zeigten Bäume auf MM 111 und MM 106 schwächeren Wuchs. Als günstigste Unterlagen erwiesen sich im Mittel aller Sorten M 25 (höchster absoluter Ertrag) und MM 106 (höchster spezifischer Ertrag). Neben Aussagen über die Wirkungsweise der Unterlage auf das Wuchs- und Ertragsverhalten im Mittel der Sorten gibt die Versuchsanstellung umgekehrt auch Auskunft über die Ertragsleistung der 13 geprüften Edelsorten im Mittel der Unterlagen. Der mittlere Baumertrag von allen Sorten betrug in den Jahren 2002 bis 2005 32 kg. Die Erträge der einzelnen Sorten variierten in der Spanne von 30% bis 158% des Sortenmittels. Die höchsten Erträge brachten die Sorten 'Judeline', 'Resi', 'Rebella' und 'Angold'. Trotz Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Schorf blieben Vf-resistente Sorten nicht blatt- und/oder fruchtschorffrei.

Süßkirschen-Sortenevaluierung unter superintensiven Anbauverhältnissen

S. Thurzó¹, Z. Szabó¹, J. Racskó¹, G. Drén¹, M. Dani¹, I. Holb² und J. Nyéki¹

¹Institut für Sachberatung und Entwicklung, Agrarwissenschaftliches Zentrum, Universität

Debrecen, Böszörményi út 138, 4024 Debrecen, Ungarn

sanyi@citromail.hu

²Lehrstuhl des Pflanzenschutzes, Agrarwissenschaftliches Zentrum, Universität Debrecen,

Böszörményi út 138, 4024 Debrecen, Ungarn

In unserem Versuch haben wir die Fruchtqualität und die Wuchseigenschaften 15 Süßkirschenarten ('Canada Giant', 'Celeste', 'Chelan', 'Ferrovia', 'Germersdorfi Rígle', 'Katalin', 'Karina', 'Kordia', 'Linda', 'Regina', 'Sam', 'Sandra Rose', 'Sunburst', 'Sylvia' és 'Techlovan') in einer superintensiven Süßkirschenanlage in Nagykutas, Westungarn, im Jahr 2005 evaluiert.

Im Laufe der Untersuchung haben wir den Durchmesser, die Höhe, die Breite, die Fruchtstielänge und -masse, die Frucht- und Steinmasse, beziehungsweise die gesamte lösliche Trockensubstanzmasse gemessen. Unter den Sorten haben wir große Unterschiede in allen gemessenen Eigenschaften festgestellt. Bei 11 Sorten haben wir mehrere Proben gesammelt. Mit der Untersuchung dieser, sind wir ein entsprechendes Bild darüber bekommen, wie eine frühere oder spätere Ernte die Fruchtqualität beeinflusst.

Über das größte Fruchtausmaß (28,22 mm im Durchschnitt) hat die Sorte 'Regina' verfügt. Das Steinverhältnis der Früchte hat zwischen weiten Grenzen (3,83% und 10,35%) variiert. Mit dem besten Wert können wir die Sorte 'Sunburst', mit dem schlechtesten Wert können wir 'Kordia' charakterisieren. Die Sorten 'Techlovan' und 'Sylvia' haben wir auch mit einem guten Stein/Fruchtfleisch Wert bezeichnet. Im Jahr 2005 haben wir die größte gesamte lösliche Trockensubstanzmasse bei der Sorte 'Sunburst' (20,5 Brix%) gemessen.

Die Sorten 'Celeste' und 'Karina' haben über den stärksten Baumwuchs (Baumhöhe) verfügt. Bei der Erforschung der Baumbreite in Reihen- und Kreuzrichtung haben wir die größten Werte bei den Sorten 'Sunburst' und 'Regina', beziehungsweise 'Linda' gemessen. Die Sorten 'Ferrovia' und 'Sam' können wir mit dem breitesten Stammdurchmesser kennzeichnen.

Gartenbauforschung – eine Investition in die Zukunft ?

E. George^{1,2,3}

¹Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, D-14979 Großbeeren, george@igzev.de

²Planzenernährung, Humboldt Universität Berlin, 10115 Berlin

³Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, 53113 Bonn

Der deutsche Gartenbau ist ein bedeutender Teil der Volkswirtschaft und trägt zur Gesundheit und zum Wohlbefinden der Bevölkerung bei. Nahrungsmittel aus Gartenbau und Landwirtschaft sind täglicher Bestandteil unseres Lebens. Eine hohe Qualität der gartenbaulichen Produkte kann nur durch eine wissenschaftliche Begleitung von Produktion und Vermarktung erreicht werden. Außerdem muss der Gartenbau ebenso wie die Landwirtschaft dazu beitragen, die Grundbedürfnisse der zunehmenden Weltbevölkerung abzusichern. Trotz dieser zentralen Bedeutung und der großen Aufgaben werden in Deutschland öffentliche Ausgaben für Ausbildung, Forschung und Beratung im Gartenbau in Frage gestellt, gekürzt oder sogar ganz gestrichen. Diese Situation wird seit Jahren beklagt; eine Trendwende ist aber nicht überall in Sicht.

Der Vortrag untersucht an Hand von Beispielen die Rolle, die Forschung für die gartenbauliche Praxis spielen kann. Anforderungen der Gesellschaft an die Forschung und die akademische Ausbildung in Gartenbau und Landwirtschaft werden dargestellt. Beispiele für Bildungen von "Netzwerken" und Forschungsverbänden werden diskutiert. Vorgehen, Ziel und Auswirkungen von Evaluierungs- und Vergabeverfahren zur Qualitätssicherung von Forschung und Beratung werden diskutiert.

Als Schlussfolgerung aus den dargestellten Beispielen wird dargestellt, in welche Richtung sich die Gartenbauforschung in den kommenden Jahren entwickeln könnte, welche Rahmenbedingungen dabei zu erwarten sind, und welche Konsequenzen dies für Betriebe und wissenschaftliche Institutionen haben wird. Der Beitrag soll dazu anregen, die Zukunft der Gartenbauwissenschaften bewusst zu gestalten und die Akzeptanz dieses Wissenschaftszweiges in der Gesellschaft zu fördern.

Anwendungsorientierte Forschung im Netzwerk aus Wirtschaft und Wissenschaft zur Produktoptimierung von Biokunststofftöpfen

Ch. Straeter

Forschungsgemeinschaft Biologisch Abbaubare Werkstoffe (FBAW) e.V.

Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, straeter@itg.uni-hannover.de

Abbaubare Pflanztöpfe aus Biokunststoffen zu produzieren, die in ihrer Funktionalität den konventionellen PP-Töpfen gleichen und die unter großtechnischen Bedingungen kompostierbar sind, ist technisch realisierbar. Doch Pflanztöpfe, die eine gute Abbaubarkeit auch im Freiland aufweisen, zeigten in der Vergangenheit Probleme in der gärtnerischen Produktion bzw. in der Vermarktung. In einem Forschungsprojekt der FBAW e.V. zeigten zwei Biokunststofftöpfe, die aus dem gleichen Granulat produziert wurden, extreme Unterschiede in ihrem Abbauverhalten. Der entscheidende Unterschied zwischen beiden Prototypen war das Mischungsverhältnis der einzelnen Bestandteile.

In einem EU-Projekt forschen und entwickeln Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft aus der Ems-Dollart-Region (EDR) im Netzwerk an der anwenderorientierten Produktoptimierung von abbaubaren Pflanztöpfen für die Kultursegmente: Topfkräuter, Beet- und Balkonpflanzen, Stauden und Gehölze. Das Projektziel der ersten Phase: Ermittlung des optimalen Mischungsverhältnisses für den jeweiligen Anwendungsbereich.

Im Rahmen des EDR-Biotopf-Projektes wurden vier Varianten abbaubarer Pflanztöpfe getestet, die sich ausschließlich in ihrem Mischungsverhältnis voneinander unterscheiden.

Die Überprüfung erfolgt nach dem Mess- und Prüfverfahren für biologisch abbaubare Pflanztöpfe von Straeter. Danach wird die Abbaubarkeit in vier Untersuchungen quantifiziert:

- Der Abbau während der Kulturphase
- Die biologische Abbaubarkeit nach der DIN EN 13432
- Die biologische Abbaubarkeit unter Freilandbedingungen im Labortest
- Die biologische Abbaubarkeit unter Freilandbedingungen im Feldversuch

Aufgrund der Optimierung des Granulates und der Produktionsparameter erfüllt in der neuen Testreihe auch der Prototyp mit der besten Funktionalität in der Kultur- und Vermarktungsphase die geforderte Abbaubarkeit.

Gefördert wird das EDR-Biotopf-Projekt von der Europäischen Union, dem Land Niedersachsen und dem Samenwerklingverband Noord Niederlande.

Ansatz zur objektiven Bestimmung des Leistungsgrades

M. Jakob und M. Geyer

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

mjakob@atb-potsdam.de

Im Gartenbau ist der Anteil manueller Tätigkeiten im Ernte- und Nacherntebereich noch ein wesentlicher Kostenfaktor. Über die Arbeitstätigkeit beeinflusst jede Arbeitskraft die Gesamtleistungsfähigkeit eines Mensch-Maschine-Systems. Um beim Vergleich von Prozesszeiten den menschlichen Einfluss auf die Systemleistung zu bestimmen, hat man den Leistungsgrad definiert. Er stellt, bezogen auf die Arbeitskraft, das Verhältnis von erzielter Leistung zur erwarteten Leistung dar und basiert auf einer subjektiven Einschätzung des Erscheinungsbildes eines Bewegungsablaufes, der durch Intensität und Wirksamkeit charakterisiert wird. Die Intensität äußert sich vor allem in der Bewegungsgeschwindigkeit und der Kraftanspannung. Sie ist auch über objektive Parameter messbar.

Über an Probanden befestigte, aktive Infrarotleuchtdioden wurde ein im Labor nachgestellter Arbeitsprozess, der in die Bewegungselemente Hinlangen, Greifen, Bringen und Fügen gegliedert war, analysiert. Die Aufenthaltsorte der Leuchtdioden wurden von einem Kamerasystem aufgezeichnet und als 3-D-Raumkoordinaten ausgegeben.

Unterteilt man den Gesamtprozess eines einfachen, kurzzyklischen Handarbeitsprozesses in Ablaufabschnitte oder Bewegungselemente, lassen sich Leistungsparameter, wie z.B. die Bewegungsgeschwindigkeit, mit Werten aus Systemen vorbestimmter Zeiten vergleichen.

Eine differenzierte Betrachtung der Bewegungsgeschwindigkeiten für die Elemente Bringen und Hinlangen zeigte deutliche Unterschiede zwischen den Probanden. Das Ergebnis des Vergleichs mit Normwerten aus MTM ist vor allem von der Bewertung der Prozesskomplexität abhängig und nicht immer eindeutig vorzunehmen. Neben der Bewertung der Individualleistung erbrachte die differenzierte Betrachtung der Handbewegungen auch Unterschiede in der Durchführung des Arbeitsprozesses. Der Vergleich von Mess- und Normwerten ermöglicht eine Aussage über die spezifische Leistung der einzelnen Arbeitskräfte und so eine dem Leistungsgrad entsprechende, objektive Bewertung.

Umsetzung der novellierten „Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngeverordnung - DüV) nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen“ im Gemüsebau

K. Rather

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg

Karin.Rather@lvg.bwl.de

Die novellierte Düngeverordnung gilt seit 16.01.06 für alle gartenbaulich genutzten Flächen, ausgenommen sind „geschlossene oder bodenunabhängige Kulturverfahren“. Der Düngebedarf einer Kultur ist für Stickstoff und Phosphor zu ermitteln, sobald eine Düngergabe von über 50 kg N/ha und über 30 kg Phosphat/ha und Jahr ausgebracht wird („wesentliche Nährstoffmenge“). Dabei sind die im Boden verfügbaren Nährstoffmengen zu bestimmen und anzurechnen. Zulässig ist es, den Stickstoff-Bodenvorrat wie bisher über repräsentative Bodenprobenahme, Schätz- oder Berechnungsverfahren oder Richtwerte der Landesanstalten festzustellen. Dies muss je Schlag oder Bewirtschaftungseinheit vor einer Düngung oder mindestens einmal jährlich erfolgen. Für Phosphor werden alle sechs Jahre Bodenuntersuchungen durch anerkannte Labors für alle Schläge über einen Hektar gefordert. Für die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft gilt nun generell die Obergrenze von 170 kg N/ha und Jahr. Untersagt ist die Düngemittelausbringung vom 1.11. bis 31.1., ausgenommen Festmist, mit der Option von Ausnahmeerteilung durch die Landesbehörden. Der Nährstoffvergleich muss ab 2006 nur noch für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor durchgeführt werden und bis 31.3. des Folgejahres vorliegen. Für den Nährstoffvergleich sind zu einer Gesamtbilanz des Betriebes aufaddierte Schlagbilanzen und Feld-Stall-Bilanzen zulässig. Hierbei reicht die Gegenüberstellung der „Nährstoffzufuhr“ und der „Nährstoffabfuhr mit dem Ernteprodukt“ bezogen auf den Gesamtbetrieb aus. Erstmals findet eine Bewertung der berechneten Überschüsse für Stickstoff und Phosphat pro ha statt. Für Stickstoff wird der einzuhaltende Bilanzüberschuss sukzessive bis zum Jahr 2011 von 90 kg N/ha auf 60 kg N/ha pro ha und Jahr festgesetzt. Bei der Bewertung der Bilanz dürfen jedoch unvermeidbare Überschüsse kulturartabhängig in Höhe von 50 bis 160 kg N/ha für die Letztkultur vor Winter sowie für unerwartete Ernteaufällen angesetzt werden. Für Phosphat darf der betriebliche Nährstoffüberschuss im Mittel der letzten sechs Jahre 20 kg/ha und Jahr nicht überschreiten. Der Nährstoffvergleich für Stickstoff wird anhand eines Praxisbetriebes durchgerechnet und Bilanzüberschüsse unter Berücksichtigung unvermeidbarer Stickstoffüberschüsse diskutiert.

Nachweis von *Fusarium* spp. in symptomlosen Spargelpflanzen in chinesischen Anbaugebieten

A. Kofoet¹, W. Xu¹, M. Goßmann², C. Liu³, F. Liu³, X. He⁴, X. Liu⁴, H. Wang⁴ and S. Jiang³

¹Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Theodor-Echtermeyerweg 1, 14979 Großbeeren, Kofoet@igzev.de; ²Humboldt-Universität Berlin, Institut fuer Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzallee 55-57, 14195 Berlin; ³Institute of Applied Chemistry, ⁴Institute of Plant Protection, China Agricultural University, Yuanmingyuanxi Road 2, 100094 Beijing, China

Die Infektion des Spargelrhizoms mit *Fusarium* spp. wurde in China mit diesem Monitoring Programm zum ersten Mal untersucht. Insgesamt wurden 160 symptomlose Pflanzen aus 8 Feldern (n = 10) in zwei bedeutenden Anbauregionen (Caoxian, Shandong Provinz, 8.000 ha Spargelanbaufläche und Dongshan, Fujian Provinz, 2.000 ha Spargelanbaufläche) beprobt. Nahezu alle Pflanzen (99%) waren mit *Fusarium* spp. infiziert. In Caoxian waren *F. proliferatum* und *F. oxysporum* dominierend mit Befallshäufigkeiten von 90% bzw. 56%. In Dongshan waren 99% der Pflanzen mit *F. oxysporum* infiziert. *F. proliferatum* konnte nur in 3% der Pflanzen nachgewiesen werden. In beiden Anbaugebieten wurden *F. solani* und *F. redolens* häufig (9-35%), und *F. annulatum*, *F. equiseti*, *F. heterosporum*, *F. merismoides*, *F. semitectum* und *F. subglutinans* gelegentlich (1-5%) nachgewiesen. Neben *Fusarium* spp. wurden in den Rhizomen weitere Pilze identifiziert: *Rhizoctonia* spp. (14%; 15%), *Pythium* spp. (11%) und *Gliocladium* spp. (4%; 5%).

Die Virulenzuntersuchungen wurden mit Isolaten von *F. proliferatum* in Klimakammern durchgeführt. Zur Erfassung der Schädigung der Pflanze wurden Wachstumsparameter (Wurzeltrockenmasse, Triebtrockenmasse) und Symptome erfasst (Spross: Chlorosen, Nekrosen; Wurzel: Verbräunung, Fäule). Die Reduktion der Wurzeltrockenmasse (WTM) erwies sich als sensitiver Parameter. Die Mehrzahl der *F. proliferatum* Isolate aus den Feldern in Caoxian, Shandong Provinz, reduzierten signifikant die WTM. Die Reduktion der WTM korrelierte mit der Reduktion der Triebtrockenmasse, der Befallsstärke der Triebe und der Befallshäufigkeit der Wurzel. Virulenzunterschiede zwischen den Populationen in den Feldern lassen sich nicht nachweisen.

Die Arten *F. oxysporum* und *F. proliferatum* unterscheiden sich in ihrer Wirkung auf die vegetative Entwicklung von Spargelpflanzen. Die Mehrzahl der untersuchten *F. oxysporum* Isolate reduzierte die Wurzeltrockenmasse nicht.

Epidemie von *Peronospora parasitica* an Radies in Abhängigkeit von Temperatur und Wasserdampfsättigungsdefizit der Luft

M. Fink und A. Kofoet

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Theodor Echtermeyer Weg 1, 14979 Großbeeren
fink@igzev.de

In Nordeuropa werden Radies (*Raphanus sativus* L.) im Herbst und Frühjahr überwiegend im Gewächshaus angebaut. Die Entwicklung des Falschen Mehltaus an Radies (*Peronospora parasitica*) wird stark von der Temperatur (T) und dem Wasserdampfsättigungsdefizit (SD) der Luft beeinflusst. Die Ziele unserer Untersuchung waren, 1.) zu prüfen, ob die Epidemie durch Steuerung des Gewächshausklimas gesteuert werden kann und 2.) die Wirkung von T und SD auf den Epidemieverlauf mittels eines einfachen Modells zu beschreiben.

Fünf Anbausätze Radies wurden nacheinander in einem Gewächshaus angebaut, in dem die Sollwerte für Heizung und Lüftung so gesetzt wurden, dass für jeden Satz zuerst günstige und später ungünstige Bedingungen für die Krankheitsentwicklung vorlagen. Die Pflanzen wurden nach der Keimung inokuliert und die Befallshäufigkeit einmal in der Woche bis zur Ernte bonitiert. Zusätzlich wurden Experimente in Klimakammern durchgeführt, in denen bei konstanten Temperaturen zwischen 8 und 27°C Befallshäufigkeit und Sporulationsintensität bestimmt wurden.

Das von Fink und Kofoet (2005) entwickelte Modell beschrieb die gemessenen Werte gut ($r = 0,91$; $n = 29$). Die geschätzten Modellparameter zeigten, dass Temperaturen von etwa 20°C und Sättigungsdefizite kleiner als 0.03 hPa zur schnellsten Epidemieentwicklung führten. Bei hohen Sättigungsdefiziten ($SD > 2.0$ hPa) war die Epidemieentwicklung, unabhängig von der Temperatur, null. Sowohl die Messwerte als auch die Modellergebnisse zeigten, dass der Krankheitsverlauf von *P. parasitica* durch Veränderungen des Gewächshausklimas effektiv kontrolliert werden kann.

Strategie zur Bekämpfung der Gnomonia-Blattbräune an Süßkirschen

K. Geipel und W. Kreckl

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz,

Lange Point 10, 85354 Freising;

karlheinz.geipel@lwg.bayern.de

Die Gnomonia-Blattbräune, eine Krankheit an Süßkirschen, die schon einmal um die Jahrhundertwende vom 19. zum 20. Jahrhundert nahezu alle Kirschenanbaugebiete Deutschlands heimgesucht hatte [1], breitet sich seit Anfang der 90er Jahre im Gebiet Fränkische Schweiz in Bayern erneut aus [2] und bedroht das Kirschenanbaugebiet zusehends. Versuche diese Krankheit, die besonders durch das über Winter am Kirschbaum hängen gebliebene Laub auffällt, zu bekämpfen zeigten unterschiedliche Resultate. Diese Situation hat das Bayerische Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten dazu veranlasst, ein Projekt in Auftrag zu geben, in dem eine wirksame Bekämpfungsstrategie gefunden werden sollte.

Zunächst wurden in Laborversuchen die Infektionsbedingungen dieser Krankheit weiter untersucht. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse und mit Hilfe neuer, wirksamer Fungizide konnte dann eine Bekämpfungsstrategie entwickelt und diese im Freiland getestet werden.

Grundlage für die Strategie war die Erkenntnis, dass die größte Gefahr einer Infektion dann besteht, wenn sich die Knospen öffnen und die jungen zarten Blätter der Bukettknospen austreiben. Auch die Früchte der Süßkirsche sind zu Beginn ihrer Entwicklung direkt nach der Blüte besonders stark infektionsgefährdet. Treffen diese empfindlichen Entwicklungsstadien mit einem hohen Befallsdruck in Form eines starken Sporenflugs und der für die Auskeimung notwendigen Blattnässe zusammen, dann ist mit einem starken Befall durch diese Krankheit zu rechnen. Die Freilandversuche mit den Fungiziden Flint (zzt. nur anwendungsfähig nach § 18b Pflanzenschutzgesetz und nur mit einer Anwendung bis Blühbeginn) und Signum (zzt. keine Zulassung in Deutschland) zeigten, dass bereits 2 – 3 Behandlungen während des gefährdeten Zeitraums den Kirschbaum wirksam vor der Gnomonia-Blattbräune schützen.

[1] Hecht, D. (2002): Untersuchungen zur Biologie und Epidemiologie der Blattbräune an Süßkirschen; Dissertation TU-München/Lehrstuhl für Phytopathologie

[2] Zinkernagel, V., Hasyn, S. (1998): Blattbräune der Süßkirsche; Fachzeitschrift Obstbau, 1/98, S. 21-24

Untersuchungen zur Dekontamination von Samen mit *Pepino mosaic virus* (PepMV)-infizierten Tomaten (*Lycopersicon esculentum* L.)

M. Bandte, B. Al Kai und C. Büttner

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin
phytomedizin@agrار.hu-berlin.de

Pepino mosaic virus (PepMV) wurde 1974 erstmals in Peru in Pepinopflanzen nachgewiesen und tritt in Europa seit 1999 an Gewächshaustomaten auf. Der erste Nachweis in Freilandtomaten erfolgte im Jahr 2000. Nach wie vor wirft die schnelle Ausbreitung des Virus Fragen nach dessen Übertragungswegen auf. PepMV ist in den Tomatenpflanzen systemisch. Das Virus lässt sich in den Wurzeln, Stängeln, Blättern unterschiedlichen Alters, Blüten und Früchten nachweisen. Eine Samenübertragbarkeit konnte für den Erreger bisher nicht gezeigt werden. Die Viruspartikeln haften an der Samenschale; weder im Endosperm noch im Embryo ist ein Erregernachweis möglich. Um dennoch das Restrisiko einer Ausbreitung von PepMV über kontaminierte Samen ausschließen zu können, wurden Untersuchungen zur Oberflächendekontamination durchgeführt.

In die Untersuchungen wurden Desinfektionsmittel (Menno-Florades, Zulassungsnr. 4407-00) und chemische Verbindungen (Natriumhypochlorid, Essigsäure) einbezogen und deren viruzide Wirksamkeit an Samen PepMV-infizierter Tomatenpflanzen geprüft. Menno-Florades wurde 4%ig eingesetzt; Natriumhypochlorid 1 und 2%ig sowie Essigsäure in einer Konzentration von 1%. Die Inkubationszeit betrug jeweils 1 und 5 Minuten. Die Untersuchungen wurden mit gesunden und PepMV-infizierten Früchten bzw. Samen der Sorte „Hildares“ durchgeführt. Der Behandlungserfolg wurde im Biotest unter Verwendung der Indikatorpflanze *Nicotiana benthamiana* sowie serologisch mit Hilfe des ELISA (AS-0544, DMSZ, Braunschweig) überprüft und einzelne Stichproben elektronenoptisch ausgewertet.

Nach den Untersuchungen benötigt Menno-Florades (4 %) sowie Natriumhypochlorid (1%, 2%) eine Inkubationszeit von einer Minute zur Dekontamination der Samenoberfläche; bei Verwendung von Essigsäure sollte die Inkubationszeit fünf Minuten betragen. Homogenate der so behandelten Samen waren nicht mehr infektiös. Die Behandlung der Samen führte unabhängig von der verwendeten Lösung zu einer Reduktion der Keimrate um bis zu 20%.

Die Vorhersage der Erwärmung von Spargeldämmen aus meteorologischen Daten

J. Gräfe

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.,

Theodor-Echtermeyer Weg 1, 14979 Großbeeren

graefe@igzev.de

Ein Energiebilanzmodell einer teilweise mit Folie bedeckten Dammoberfläche wird vorgestellt. Die bodeninternen stündlichen Simulationen der Temperatur und Feuchte werden mit der Public Domain Software 2DSoil durchgeführt.

Bisherige Modellierungssätze zum Strahlungsempfang von Erddämmen und Folien wurden entsprechend modifiziert und weiterentwickelt. Für die Interzeption der diffusen kurzwelligen Strahlung unter einer uniform ausstrahlenden oberen Hemisphäre wurde eine einfache analytische Lösung gefunden, wobei Testsimulationen einen maximalen Fehler von ca. 10% erwarten lassen. Diese Lösung ist gleichfalls zur Berechnung der Interzeption der atmosphärischen Gegenstrahlung geeignet. Motiviert durch eine Methode aus der Fensterdesignforschung wird die Winkelabhängigkeit von Transmission und Reflexion der Folien mit Hilfe der Fesnel'schen Gleichungen beschrieben. Erweiterungen erfolgen dahingehend, dass auch ein geschlossener Wasserfilm auf der Folienunterseite Berücksichtigung finden kann. Der Einfluss von tropfenförmigen Wasserbelägen auf die Transmission und Reflexion wird empirisch auf der Basis von Literaturbefunden berücksichtigt.

Die Überprüfung des Modells erfolgt an 3 monatigen Messreihen aus 3 Jahren (2 Standorte) für verschiedene Positionen (5) innerhalb des Spargeldammes. Für stündliche Vorhersagen betrug der Fehler ca. 1.5 – 1.9 K. Testsimulation zeigten, dass für lichtundurchlässige Folien wahrscheinlich einfachere Modelle zur Berechnung der Winkelabhängigkeit der Reflexion genügen, wie z.B. die Schlick-Gleichung. Der turbulente Austausch über dem Spargeldamm wurde eindimensional abgebildet, jedoch kann man deutlich kleinskalige Advektionseffekte im Datensatz ausmachen, welche im Extremfall (heißer Süddamm versus kühler Norddamm) Modellfehler bis zu 3 K verursachen.

Das gesamte Simulationsmodell wurde derart konzipiert, dass lediglich einige Angaben zum Boden wie Humusgehalt und Körnungsart, die Geometrie der Erddämme und die Reflexions- und Transmissionsgrade der jeweiligen Folie als Input erforderlich sind.

Ursachen hohler Stangen bei Spargel und Möglichkeiten zu deren Reduzierung

P.-J. Paschold¹, U. Rieckmann¹, J. Jaki², B. Artelt¹ und G. Hermann¹

¹Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau

von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim

Paschold@fa-gm.de

²Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Geisenheim

In Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen können bei Spargel zeitweise bis zu 80% der Stangen hohl sein, was entsprechende ökonomische Verluste verursacht, da diese Stangen am Frischmarkt nicht absetzbar sind. Hohle Stangen bilden sich jahresspezifisch und in den verschiedenen Anbaugebieten in unterschiedlichen Mengen. Die auslösenden Faktoren für die Entwicklung hohler Stangen waren unbekannt, viele Thesen wurden diskutiert. Bei Bleichspargel waren neben dem Hinweis auf ein zu hohes Stickstoffangebot (Krug, 1991), steigender Wärme und damit starken Knospen nach harten Wintern (Böhme, 1963, Hartmann 1989) keine Literaturangaben über die möglichen Ursachen hohler Stangen zu finden. Lediglich relativ allgemeine Aussagen zum Standort- oder Klimaeinfluss ohne Nachweis durch Versuche liegen vor (Böhme, 1963, Anonym, 1998, Rasp, 1976). Deshalb wurde in mehrjährigen Modell- und Feldversuchen untersucht, was die Ursachen der Ausbildung hohler Stangen sind.

Die Entwicklung hohler Stangen wird durch die Bodenfeuchte in der Ernteperiode nicht maßgeblich beeinflusst, wenn sie in dem häufig unter Praxisbedingungen relevanten Gesamtbereich von 40 bis 100% nFK liegt. Das Risiko der Ausbildung hohler Stangen steigt vor allem mit zunehmenden Temperaturdifferenzen zwischen Damm und Unterboden, bei schnellem Temperaturwechsel innerhalb weniger Tage und/oder bei hohen Temperaturen im Damm. Deshalb ist es zweckmäßig, die Temperatursituation eines Bestandes möglichst genau zu verfolgen, denn nur so kann das aktuelle Risiko der Ausbildung hohler Stangen richtig bewertet werden.

Ein Modell auf der Basis Neuronaler Netze zeigt die enge Beziehung zwischen Temperatur und der Ausbildung hohler Stangen. Durch Einbeziehen der 3-Tagesmitteltemperaturen konnten deren Auftreten bei den Sorten 'Gijnlim' und 'Grolim' berechnet werden.

Refraktion als Maß für lösliche Kohlenhydrate in Speicherwurzeln von Spargel

C. Feller und M. Fink

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Theodor Echtermeyer Weg 1, 14979 Großbeeren
feller@igzev.de

Ziel unserer Untersuchungen war es festzustellen, mit welcher Genauigkeit die Menge löslicher Kohlenhydrate in Speicherwurzeln von Spargel durch Refraktionsmessungen bestimmt werden kann. Refraktion und die Menge an Fruktose, Glukose, Saccharose und Fruktanen wurde an 51 Wurzelproben bestimmt, die von kommerziellen Spargelfeldern genommen wurden. Der Variationskoeffizient (VC) der Refraktion war sowohl innerhalb der Wurzeln der selben Pflanze (VC = 6%) als auch innerhalb der Pflanzen des selben Feldes (VC = 20%) erheblich. Die Proben des Spargelwurzelsaftes enthielten Fruktose, Glukose, Saccharose und Fruktane in unterschiedlichen Anteilen. Darüber hinaus waren im Wurzelsaft erhebliche Mengen anderer gelöster Stoffe enthalten. Dadurch wurden in den Proben eine bis zu fünf mal höhere Refraktion gemessen, als aufgrund der Gehalte von Fruktose, Glukose, Saccharose und Fruktanen zu erwarten gewesen wäre.

Daher ist die Refraktion kein direktes Maß für den Gehalt von Fruktose, Glukose, Saccharose und Fruktanen im Wurzelsaft von Spargel. Der Gehalt kann aber indirekt mit einer Regressionsfunktion aus der Refraktion geschätzt werden ($r=0.89$, $n=51$).

Dynamik der sensorischen Qualität von *Asparagus officinalis* L. unter dem Einfluss des Anlagenalters

E. Hoberg und D. Ulrich

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenanalytik,

Neuer Weg 22 - 23, 06484 Quedlinburg

e.hoberg@bafz.de

Spargel ist ein Gemüse, dessen Geschmack äußerst empfindlich auf die verschiedensten Einflussfaktoren reagiert. Sowohl die Sortenwahl als auch verschiedene Anbaubedingungen, wie zum Beispiel der Standort, die Folienanwendung, der Erntetermin oder auch die Nacherntebehandlung, rufen signifikante Unterschiede bei der sensorischen Qualität hervor. Als möglicher Einflussfaktor auf die sensorische Spargelqualität kommt auch das Anlagenalter infrage, das je nach Ertragslage etwa sechs bis zehn Jahre betragen kann.

Für die Untersuchungen wurden drei Sorten mit zwei Wiederholungen in Quedlinburg auf Lehmboden angebaut und ab dem dritten Jahr sechs Jahre lang (2000 – 2005) jeweils viermal geerntet. Die sensorische Bewertung wurde von einem Panel vorgenommen, welches über die gesamte Zeit mit 15 Personen nahezu konstant besetzt war. Als Methode wurde die quantitative deskriptive Analyse (QDA) für 25 sensorische Merkmale eingesetzt.

Der Jahreseinfluss (Durchschnitt der vier Ernten) lässt sich bei allen sensorischen Parametern, ausgenommen „säuerlicher Geruch“ statistisch sichern. Der Sorteneinfluss ist beim typischen und modrigen Geruch, bei der Bitterkeit und „fade“, „metallisch“, „adstringierend“ sowie den brotartigen, brenzigen und buttrigen Wahrnehmungen über die Jahre hinweg gesichert. Außerdem sind die Beliebtheitsunterschiede infolge der Sortenwahl wie auch der Jahre gesichert. Der Qualitätsrückgang mit dem Anlagenalter wird in den letzten beiden Jahren bereits deutlich sichtbar. Mit Korrespondenzanalysen wird eine kompakte Übersicht der komplexen Zusammenhänge zwischen den 25 sensorischen Merkmalen erreicht, die zur Differenzierung der sensorischen Wahrnehmung führen. Außerdem wird auch ihre Zuordnung zu den Sorten bzw. zu dem Anlagenalter deutlich. Die jahresabhängigen Trends sind für 13 sensorische Parameter mit gesicherten ($\alpha = 5\%$) Exponentialfunktionen darstellbar.

Mit diesen erstmalig systematisch durchgeführten sensorischen Evaluierungen zum Einfluss des Anlagenalters werden immer wieder kontrovers vorgetragene empirische Erfahrungen objektiviert.

Grenzen und Möglichkeiten der Fruchtdüngung mit CaCl_2 bei Äpfeln im Freiland

P. Grimm-Wetzel und J. Schönherr

Institut für Biologische Produktionssysteme; Fachgebiet: Obstbau, Herrenhäuser Str. 2,
30419 Hannover,
grimm@obst.uni-hannover.de

Siebenjährige Apfelbäume der Sorten „Elstar“, „Gala“, „Karmijn de Sonnaville“, „Pinova“ und „Pilot“ wurden 2003 und 2004 von Juli bis September jeweils 12 mal mit 400 l/ha CaCl_2 Lösungen gesprüht. In Praxisbetrieben sind reine Blatt- oder Fruchtdüngungen nicht üblich, sie werden in Kombination mit Pflanzenschutzmaßnahmen, zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten durchgeführt. Kontrollen (Fu) waren Bäume, die nur mit Fungiziden behandelt wurden. Bei den Behandlungen FuCa wurde den Fungiziden CaCl_2 (ansteigend von 5 bis 25 g/l) zugegeben. Die Behandlungen FuCaTe enthielten zusätzlich das Netzmittel Plantacare 1200 UP, um die Benetzung der Früchte (Oberflächenspannung 29-30 mN/m) zu verbessern.

In beiden Jahren wurden je Variante 50 Einzelfrüchte, von denen jeweils 5 Scheiben aus dem Äquatorbereich, mit einem Durchmesser von 15mm und einer Dicke von 5mm entnommen wurden analysiert. 2004 wurde zusätzlich die darunter liegende Schicht von ebenfalls 5mm untersucht.

In beiden Jahren konnte in der Kontrolle ein deutlicher Sortenunterschied festgestellt werden. Elstar zeigte die geringste Ca-Konzentration, Gala und Pilot den höchsten Wert. Pinova und Karmijn de Sonnaville lagen im Mittelfeld. Die Ca-Konzentrationen über alle Sorten waren 2003 geringer im Vergleich zu 2004. Wie zu erwarten war, stieg die Ca-Konzentration in den Varianten FuCa und FuCaTe deutlich an. Mit Ausnahme bei der Sorte Pinova, konnte durch die Zugabe des Tensides eine Erhöhung der Ca-Werte erreicht werden. Der Tensideffekt auf die Ca-Konzentrationen der Früchte wird auf die schnellere Penetration des CaCl_2 infolge besserer Benetzung zurückgeführt, da ein Einfluss auf die Retention der Spritzbrühe ausscheidet. Die praxisübliche Variante (FuCa) konnte die Ca-Konzentration im Mittel (ohne Pinova), in beiden Jahren um ca. 50% und die verbesserte Variante (FuCaTe) um 75% erhöhen, obwohl der Ausgangswert der Kontrolle 2003 mit 6,25 mg $\text{Ca}^{+2}/100\text{g FS}$ nur 70% des Wertes von 2004 entsprach. Die Untersuchte zweite Fruchtfleischschicht 2004 zeigte einen über alle Sorten und Varianten geringeren Ca-Gehalt. Effekte der Fruchtdüngung sind vorhanden, aber nicht so deutlich ausgeprägt.

Mechanische Fruchtbehangsregulierung als Alternative zur chemischen Ausdünnung

L. Damerow¹ und M. Blanke²

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

² Lehr- und Forschungsstation für Obstbau Klein-Altendorf, INRES-
Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Meckenheimer Str. 42,
53359 Rheinbach

Ziel der Untersuchungen ist die Verbesserung der Fruchtqualität und die Brechung der Alternanz bei Apfel - ohne chemische Ausdünnmittel. Dazu wurde eine Maschine mit 3 Rotoren zur mechanischen Fruchtbehangsregulierung gebaut, deren Schlegel mit geringer Energie in variierbaren Winkeln in die Äste greifen. Dies steht im Gegensatz zu einem anderen Ausdünnungsgerät mit einem Rotor in einem starren Rahmen und horizontalem Eingriff, das häufig zu stark ausdünnte, erwünschte periphere Blüten entfernte und zu Blatt- und Holzschäden führt.

Die mechanische Fruchtbehangsregulierung erfolgte bei Blühbeginn (BBCH 65) am 28. April 2005 bei 11jährigen Apfelbäumen der Sorte 'Braeburn' in Klein-Altendorf. Als Kontrolle und Vergleich dienten eine unbehandelte, eine handausgedünnte und eine chemische Variante mit dem 2005 erstmals in Deutschland zugelassenen Benzyladenin im 12 mm Fruchtstadium.

Durch die mechanische Fruchtbehangsregulierung traten keine Holzschäden auf und der Anteil der beschädigten Blätter war geringer als 5 %. Die höchste eingesetzte Rotordrehzahl (320 min⁻¹) führte die intensivsten Ausdünnung, ohne späteren Fruchtfall im Anschluss an die mechanische Fruchtbehangsregulierung.

Die Fruchtsortierung mit Handelsklasseneinstufung zeigte eine Erhöhung des Anteils der Früchte über 70 mm (HKL 1) von 10-20% gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Von den untersuchten technischen Spezifikationen erwiesen sich die beiden Rotordrehzahlen (280 min⁻¹ und 320 min⁻¹) bei einer Fahrgeschwindigkeit von 2,5 km/h und einem Anstellwinkel (0° und 60°) der Rotoren am günstigsten zur Fortsetzung der Versuche vor einer Einführung in die Praxis. Die mechanische Fruchtbehangsregulierung verringerte bei dieser Fahrgeschwindigkeit den zeitlichen Aufwand für die Handausdünnung um 20% bei einseitiger und 45% bei zweiseitiger Ausdünnung.

Literatur:

Damerow, L., Kunz, A. und M.M. Blanke, 2006: Mechanische Fruchtbehangsregulierung. Erwerbsobstbau 48(2), 00-00 (angenommen, im Druck)

Frostwiderstandsfähigkeit der Süß- und Sauerkirschenblütenknospen

S. Thurzó, Z. Szabó, M. Dani, J. Racskó, G. Drén und J. Nyéki

¹Institut für Sachberatung und Entwicklung, Agrarwissenschaftliches Zentrum,

Universität Debrecen, Böszörményi út 138, 4024 Debrecen, Ungarn

sanyi@citromail.hu

Im Winter 2004 und 2005 haben wir in vier Anlagen die Frostwiderstandsfähigkeit der Süß- und Sauerkirschenblütenknospen in Freiland und in einer Klimakammer (monatlich einmal von Dezember bis März) untergesucht.

Die geprüfte Sorten waren die folgende: in Siófok - 'Bigarreau Burlat', 'Germersdorfi 3', 'Germersdorfi 45', 'Katalin', 'Linda', 'Van'; in Nagykutas - 'Celeste', 'Ferrovia', 'Katalin', 'Kordia', 'Regina', 'Sunburst'. Während der künstlichen Refrigeration waren die Triebe vier Stunden lang – nach einer Abkühlung - an der Behandlungstemperatur. Die drei verschiedene Behandlungstemperatur haben wir immer in Zusammenhang mit der Phenophase ausgewählt.

Unter den Sorten haben wir große Unterschiede festgestellt.

In Freiland gemessene natürliche Frostschäden: In Nagykutas (tiefste Temperatur: $-16,5^{\circ}\text{C}$) waren empfindlichste Sorten die folgende: 'Karina' (40,5%) und 'Sylvia' (36,5%), mit der besten Frostwiderstandsfähigkeit verfügten 'Regina' (0,5%) und 'Katalin' (2,5%). In Siófok ($-17,7^{\circ}\text{C}$) war die Frostschädigung mehr als 50% bei den Sorten 'Van' és 'Bigarreau Burlat'. In Pallag ($-26,1^{\circ}\text{C}$) haben fast alle Sorten 100%-ige Frostschädigung erlitten, die einzige Ausnahme war die Sorte 'Linda'.

Ergebnisse des künstlichen Einfrieren: in Dezember waren die drei empfindlichste Sorten: 'Bigarreau Burlat', 'Celeste' és 'Van' (12,5 - 27,5% geschädigte Knospen). In Februar zeigten 'Van' und 'Bigarreau Burlat' schon auf -19°C fast 50% Frostschädigung, welche nahm auf -21°C über 80%, und auf -22°C übertraf 90%.

Als Zusammenfassung können wir die Sorten 'Van', 'Bigarreau Burlat' und 'Ferrovia' als frostempfindlich nennen, und die Sorten 'Katalin', 'Linda' und 'Regina' als frostwiderstandsfähig charakterisieren.

Die Untersuchungen mit den Sauerkirschensorten sind noch im Gang. Die bisherige Ergebnisse zeigten uns, dass 'Újfehértói fürtös' und 'Kántorjánosi' sind am wenigsten frostempfindliche Sorten. Die detaillierte Ergebnisse werden wir in unserem Vortrag mitteilen.

Wirkung von Untersaaten bei Artischocken, im besonderen Hinblick auf die Schädlingspopulationen von Blattläusen und Wanzen

J. Schwarz¹ und A. Kofoet²

¹Fachhochschule Weihenstephan, 85456 Freising,

²Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau e.V., Theodor-Echtermeyerweg 1,
14979 Großbeeren,
Kofoet@igzev.de

Ziel dieser Diplomarbeit war die Auswirkungen von Untersaaten und Sortenwahl bei Artischocken auf den Schädlingsbefall und die Schädigung durch Blattläuse und Wanzen im Vergleich zu einer Standardkultur mit schwarzer PE-Folie zu untersuchen.

Der Blattlausbefall begann Ende Mai (KW 21) und endete Ende Juli (KW 29). Als dominierende Art zeigte sich die Schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae* (Scop.)) neben der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae* Sulz.1776) und der Großen Pflaumenblattlaus (*Brachycaudus cardui* L.). Es konnte die Befallsstärke und Befallshäufigkeit von *Aphis fabae* und *Myzus persicae* durch eine Untersaat mit *Trifolium subterraneum* und *Calendula officinalis* signifikant gesenkt werden. Eine Aussage über den späteren Knospenbefall konnte nicht getroffen werden, da die Blattlauspopulation zu Erntebeginn Ende Juli (KW 29) zusammengebrochen war. Die Sorte hatte keinen Einfluss auf Befallsstärke und Befallshäufigkeit.

Die aufgetretenen Wanzenarten (*Lygus pratensis* L., *Lygus rugulipennis* Popp. und *Dolycoris baccarum* L.) wurden zusammengefasst, wobei die beiden *Lygus*-Arten am häufigsten gefunden wurden.

Der Befall begann Mitte Juni (KW 24), erste Nymphen, welche die größeren Schäden verursachten, traten parallel zum Erntebeginn in KW 29 auf. Es bestand keine Korrelation zwischen der Abundanz der Wanzen und den Blattschäden bzw. Knospenschäden. Die Blattschäden konnten durch eine Untersaat von *Calendula officinalis* und *Hysoppus officinalis* gemindert werden, andererseits bewirkte *Trifolium subterraneum* stärker ausgeprägte Blattschäden. Die Knospenschäden wurden bei der Sorte 'Green Globe' ebenfalls durch *Calendula officinalis* und *Hysoppus officinalis* gemindert und durch *Trifolium subterraneum* gefördert. Bei der Sorte 'Concerto F1' hingegen konnten keine Effekte einer Untersaat gegenüber der Kultur mit schwarzer PE-Folie gefunden werden.

Die Untersaaten minderten jedoch stets das Ertragspotential.

Prüfung dreier Pflanzenstärkungsmittel gegen Falschen Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*) in Gurken

R. Bauermeister, R. Theiler, T. Koller, M. Contesse, J. Krauss

Agroscope ACW, Wädenswil, Schloss, Postfach 185

8820 Wädenswil / Schweiz

robert.theiler@faw.admin.ch

Gemäss BBA (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Deutschland, Stand 2004) können Pflanzenstärkungsmittel (PSTM) in folgende Gruppen unterteilt werden:

Stärkungsmittel auf anorganischer oder organischer Basis; Homöopathika; Präparationen auf mikrobieller Basis: Pilze oder Bakterien. In der Schweiz werden einige dieser Mittel auch im Gemüsebau angewendet, z.B. Steinmehle und PRP-Produkte eingesetzt. Erwähnt wurden auch Mittel wie Algan, Clinosoil, E2001, Humixa, EM1, und Flox Alveo. In der Schweiz gibt es keine spezielle Bestimmungen (analog zu Deutschland) für PSTM. Diese Stoffe müssen, wenn sie eine Wirkung gegen Schaderreger haben, als Pflanzenschutzmittel registriert werden, ansonsten ist deren Inverkehrbringung in der Dünger-Verordnung (SR 916.171) geregelt. Ziel des vorliegenden Versuches war es, die Wirkung dreier PSTM mit möglichst verschiedenen Wirkungsmechanismen in Gurken gegen Falschen Mehltau und ihren ertragswirksamen Einfluss auf die Pflanzen zu prüfen.

Vier Wochen alte Sämlinge der Sorte 'Akito' wurden am 23. Mai 05 in einem Tunnel in vierfacher Wiederholung gepflanzt und bis zum 23. August 05 bonitiert und beurteilt. Der Versuch umfasste 5 Verfahren: Kontrolle (wöchentlich mit Wasser besprüht); Aliette (kurative Behandlung); Chitoplant (Chitosan, 100 g/ha); Fitoclin (Steinmehl, 1% Lösung); GenolPlant (94.6% Rapsöl, 1% Lösung), auch diese Mittel wurden wöchentlich appliziert.

Der Falsche Mehltau trat erst ab Anfang August, d.h. nach ca. 2/3 der Kulturzeit auf. Bis Ende der Versuchsperiode wiesen alle Verfahren, ausser Aliette (65%), eine Befallshäufigkeit von über 90% auf. Die Befallsstärke (Maximalwert 50) betrug bei Aliette < 2 und bei den übrigen Verfahren 19.8 (Chitoplant), 22.2 (Fitoclin), 22.3 (Kontrolle) und 28.6 (GenolPlant), so dass die geprüften Mittel gegenüber der Kontrolle keine signifikanten Unterschiede aufwiesen. Bezüglich Ertrag konnten keine gesicherten Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahren festgestellt werden.

Der Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zur Kontrolle von Falschem Mehltau blieb im vorliegenden Versuch wirkungslos.

Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln

B. Jäckel

Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

barbara.jaeckel@senstadt.verwalt-berlin.de

Pflanzenstärkungsmittel werden in Deutschland als Alternative zu Pflanzenschutzmitteln angewendet. Die Nachfrage nach Möglichkeiten des Einsatzes im Rahmen der Beratung durch den Pflanzenschutzdienst kommt sowohl aus dem professionellen als auch aus dem privaten Bereich, da ein Nachweis der Wirksamkeit gesetzlich nicht verlangt wird. Zur Sicherung einer qualitativ hochwertigen Beratung für den Kundenkreis in allen Segmenten des Pflanzenschutzes werden im Pflanzenschutzamt Berlin seit Jahren die Möglichkeit der Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln mit dem Schwerpunkt der Reduzierung von Pilzkrankheiten im Hobbygarten untersucht. Die Versuche wurden im Freiland mehrjährig durchgeführt, um die Produkte unter unterschiedlichem natürlichen Befallsdruck testen zu können. Aus der Liste der derzeit über 300 in Deutschland registrierten Produkte wurden einzelne ausgewählt. Im Beitrag werden die Ergebnisse gegenüber relevanter Obstkrankheiten im Hobbygarten diskutiert. Die Auswahl der Krankheiten orientierte sich an Problemschwerpunkten aus der Beratung und zusätzlich wurden Versuche in den Bereichen durchgeführt, in denen derzeit Bekämpfungslücken im Hobbygarten vorhanden sind. Die Wirkung der Pflanzenstärkungsmittel wurde mit der von zugelassenen oder verfügbaren Pflanzenschutzmitteln verglichen. 5 Produkte wurden gegenüber dem Birnengitterrost (*Gymnosporangium sabinae*), 6 Produkte gegenüber dem Amerikanischen Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca mors-uvae*), 2 Produkte am Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*) und 2 Produkte gegenüber Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) getestet. Es konnten wirksame Produkte - mit Ausnahme für den Apfelmehltau - ermittelt werden. So konnte das Produkt Neudo Vital (Pflanzenextrakt und natürliche Fettsäuren) und Oscorna Pilzvorsorge (Pflanzenextrakt und Mineralien) durch ihre vorbeugende Anwendung den Birnengitterrost und den Amerikanischen Stachelbeermehltau ausreichend minimieren. Die Wirkung ist durchaus mit dem Einsatz von Fungiziden vergleichbar .

„Amorphe silikathaltige Stäube, physikalisch wirkende Insektizide für den Gartenbau?“

Ch. Ulrichs und I. Mewis

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Fachgebiet Urbaner Gartenbau, Lentzeallee 55, 14129 Berlin

christian.ulrichs@agrar.hu-berlin.de

Der Einsatz von Diatomeenerden (DE) gegen Schadinsekten erfährt seit einigen Jahren eine Renaissance. Diverse modifizierte DE sowie andere amorphe silikathaltige Stäube werden in Australien, Europa sowie Amerika kommerziell vertrieben. Die insektizide Wirksamkeit beruht auf einer Beschädigung der vor einer Dehydration schützenden Wachsschicht der Insekten durch Absorption von Cuticulalipiden. Die sehr großen Oberflächen der Algen absorbieren Cuticulafette (Paraffine, Polyphenole, Ester u. a.) und so kommt es zu einer Verminderung aufgelagerter Wachse. Infolge der reduzierten und zum Teil fehlenden Wachs- bzw. Lipidschicht kommt es entsprechend den Fickschen Gesetzen zu einer erhöhten Diffusion des Körperwassers entlang des Konzentrationsgradienten in die umgebende Luft. Die praktische Anwendung von DE im Pflanzenschutz wird folglich von den Umweltgegebenheiten begrenzt. In trockenen Regionen ist der Einsatz der getesteten DE gegen Schadinsekten Erfolg versprechend. Unter europäischen Bedingungen, bei relativ hohen Luftfeuchten, kommt es zu einem Sättigungseffekt der Stäube mit Wasser und infolgedessen ist die insektizide Wirkung stark herabgesetzt. Um den Einsatz von DE auch bei höheren Luftfeuchten zu ermöglichen, wird derzeit an der HU-Berlin im Fachgebiet Urbaner Gartenbau mit Diatomeen experimentiert, die künstlich hydrophobisiert wurden, die lipophilen Eigenschaften jedoch beibehalten. Gute Bekämpfungserfolge wurden bisher mit der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*), der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) und dem Meerrettichblattkäfer (*Phaedon cochleariae*) erzielt. Aufgrund der physikalischen Wirkungsweise lassen sich die Substanzen theoretisch jedoch gegen alle Schadinsekten einsetzen. Hierbei ist zu beachten, dass generell Schädlinge mit einem harten Exoskelett (z. B. Käfer) besser zu bekämpfen sind als solche mit einer weichen Cuticula (z. B. Schmetterlinge). Auch sind flugunfähige Tiere die so länger in Kontakt mit dem Material kommen empfindlicher als solche die wegfliegen können. Generell ist die Wirkung der Stäube bei hohen Temperaturen und möglichst geringer Luftfeuchte am besten.

Notwendigkeit einer kontinuierlichen Schaderregerüberwachung im Stadtgrün

I. Feilhaber, B. Jäckel, A. Maria, H. Gräbner und G. Krüger

Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

isolde.feilhaber@senstadt.verwalt-berlin.de

Schaderregerüberwachung ist im Bereich der Landwirtschaft und des Gartenbaus eine der grundlegenden Tätigkeiten bei der Erfüllung des Pflanzenschutzgesetzes. Dies schreibt vor, Pflanzen vor Schadorganismen und nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen. Pflanzenschutz darf nur nach guter fachlicher Praxis durchgeführt werden. Diese beinhaltet unter anderem die Gesunderhaltung und Qualitätssicherung der Pflanzen durch vorbeugende Maßnahmen, durch die Verhütung der Ein- oder Verschleppung und Abwehr von Schadorganismen.

Im Stadtgrün kommt eine Vielzahl von Pflanzenarten (Kübelpflanzen, Zierpflanzen und -gehölze, Bäume, Stauden, Rasen etc.) mit den unterschiedlichsten Schaderregern vor. Besonders zu beachten sind die Schadorganismen, die neu in der Region sind. Einige von ihnen können immer, manche nur für einen gewissen Zeitraum und andere gar nicht toleriert werden. Die Möglichkeit im urbanen Bereich, falls erforderlich, geeignete Gegenmaßnahmen durchzuführen sind in der Regel stark eingeschränkt. Eine sporadische Befallsermittlung, wie meist üblich, bedeutet den Schadereignissen und -erregern hinterherzulaufen. Wichtige Entscheidungsprozesse werden dabei nicht nur erschwert, sondern der Zeitpunkt frühzeitige, vorbeugende und schonende Maßnahmen zu ergreifen wird hierdurch verpasst.

Mit einer kontinuierlichen Schaderregerüberwachung, besonders im Hinblick auf viele neue Schadorganismen, können Daten über die Populationsentwicklung oder den Epidemieverlauf erarbeitet werden. Diese wiederum sind Grundlage für Prognosen, Warndienst und mögliche Bekämpfungsstrategien, besonders bei der Entscheidung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Erkenntnisse aus einer kontinuierlichen Schaderregerüberwachung sind langfristige Entscheidungshilfen bei der Planung von Pflanzenstandorten und -auswahl im innerstädtischen Grün. Für die aktuelle Beratungstätigkeit sind sie unerlässlich, besonders mit dem Blick auf schwindende personelle Ressourcen. Eine kontinuierliche Schaderregerüberwachung bedeutet zwar Mehraufwand an Arbeitszeit, der jedoch durch die frühzeitige Kenntnis des Wer? Wann? Wo? Wie? der jeweiligen Region zu rechtfertigen ist.

Nutzung der Chlorophyllfluoreszenzbildanalyse zur raschen Indikation des Befalls von Laub- und Nadelbäumen durch herbivore Insekten

M. Forstreuter¹, W.B. Herppich² und R. Schröder³

¹TU Berlin, Institut für Ökologie, Botanik/Angewandte Gehölzökologie, Königin-Luise-Str.22,
14195 Berlin

²Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam
Abt. Technik im Gartenbau, wherppich@atb-potsdam.de

³FU Berlin, Institut für Biologie, Haderslebener Str. 9, 12163 Berlin

In den letzten Jahren entstand in Parkanlagen und Gärten vieler Städte durch den Befall unterschiedlicher Laub- und Nadelbaumarten durch herbivore Insekten zunehmend großer Schaden. Für eine erfolgreiche, nicht umweltbelastende präventive Bekämpfung dieser Schadinsekten ist es wichtig, die Lebensweise der Parasiten zu verstehen und die physiologischen Reaktionen der befallenen Pflanzen für die verschiedenen Befallsstadien zu kennen. Schon die Deposition von Insekteneier ändert die Emission flüchtiger Kohlenwasserstoffe so, dass Eiparasiten angelockt werden. Die damit verbundenen Stoffwechselveränderungen beeinflussen zeitweise auch die Primärproduktion. Ob die aus der Eiablage resultierende Behinderung der Photosynthese eine Konsequenz der mit der Kohlenwasserstoffsynthese verbundenen Produktionskosten darstellt, oder nur eine nicht-adaptive Konsequenz der Verwundungsreaktion ist nicht klar. Dennoch könnte diese temporäre und lokale Inhibition der Photosyntheseaktivität genutzt werden, um mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenzbildanalyse schnell, nicht-destruktiv und nicht-invasiv den Befall zu detektieren und das Ausmaß zu verfolgen und zu bewerten. Ziel dieses Projektes war es, mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenzbildanalyse den Einfluss unterschiedlicher herbivorer Insekten auf die Photosyntheseaktivität ihrer Wirtspflanzen qualitativ und quantitativ zu erfassen und die lokale und temporale Dynamik der pflanzlichen Reaktion zu analysieren.

Bei *Pinus silvestris* bewirkt die Eiablage der Pflanzenwespe *Diprion pini* innerhalb kurzer Zeit eine vorübergehende, lokal begrenzte Reduktion der photosynthetischen Leistungsfähigkeit, die sich gut an der signifikanten Verminderung der maximalen photochemischen Effizienz aufzeigen lässt. Dieser Einfluss, der sich auch auf benachbarte nichtbefallene Zweige auswirkt, wird nach 3 Tagen zunehmend abgeschwächt. Auch andere galleninduzierende parasitische Insekten bewirken eine Veränderung der Photosyntheseaktivität, wie sich mit der gewählten Methode zeigen lässt. Unterschiedliche Bildauswertansätze zur nutzungsspezifischen Interpretation der CF-Aufnahmen werden demonstriert und die Einsatzmöglichkeiten der Methode diskutiert.

Gartenkulturpfad Neuruppin, ein Beitrag zur lokalen Agenda 21

S. Teubner¹, J.-P. Golde², I. Schenk³ und A. Knüppel⁴

¹LEB Prignitz-Havelland e.V., Alt Ruppiner Allee 40, 16816 Neuruppin,
teubner@leb1.de

²Neuruppin, ³Konstanz, ⁴Berlin

Die Neuruppiner Stadtverordnetenversammlung ratifizierte im Sommer 1995 die „Charta über eine nachhaltige Entwicklung“ und stellte eine lokale Agenda 21 auf. Der Gartenkulturpfad wurde im Sommer 2004 unter der Schirmherrschaft von Gräfin Sonja Bernadotte feierlich eröffnet. Zu den Zielen der Initiative gehören:

- die Entwicklung des Gartenkulturpfades und die Gründung eines Arbeitskreises Grün, zur Belebung des Agenda 21- Prozesses der Stadt Neuruppin,
- die Initiierung von Aktivitäten zur Förderung des Umweltbewusstseins als Beitrag zur Umsetzung der Ziele der UN- Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“,
- die Verbreitung des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung und Integration in der Gesellschaft.

Im Jahr 2003 ein wurde ein **Arbeitskreis** initiiert. In diesem Netzwerk haben engagierte Bürger die Möglichkeit, sich in den Agenda 21- Prozess der Stadt einzubringen. Derzeitig umfasst der Gartenkulturpfad 24 **Stationen**, für die digitale und print **Medien** erstellt wurden. Dazu gehören Beschreibungen der Stationen, Flyer und Plakate, Kalender mit Veranstaltungsplan, ein Leporello und ein Katalog mit Kartenmaterial sowie Werbeplakate für Veranstaltungen, ein Ergebnisbericht und eine Web-Seite. Zur Bekanntmachung wurden unterschiedliche Strategien verfolgt. Es wurden mehr als 30 **Aktionen** durchgeführt, an denen mehr als 2.000 Teilnehmer gezählt wurden. Die Aktionen hatten vorwiegend umweltbildenden Charakter. Weiterhin wurden **Ausstellungen** und **kombinierte Aktionen mit Ausstellungen** genutzt. Hier informierten sich mehr als 1.500 Interessierte. Über die Beteiligung an regionalen und internationalen **Messen** wurden ca. 1.000 Menschen erreicht. Insgesamt wurden mehr als 4.500 Bürger beraten und informiert. Der Gartenkulturpfad ist bei der Bevölkerung in der Region auf großes Interesse gestoßen. Es wird ein immer stärkerer Zuspruch erwartet, auch von Gästen, Touristen und dem grünen Fachpublikum aus dem In- und Ausland. Die Presse kommuniziert das Anliegen in der Gesellschaft. Die **Presse** informierte ca. 100 mal über die Aktivitäten. Extremwerte werden in Monaten mit besonderen Anlässen oder einer Häufung von Aktivitäten sichtbar. Mehr Infos unter www.leb1.de .

Poster

Gartenkulturpfad Neuruppin, ein Beitrag zur Umwelterziehung

S. Teubne¹, I. Schenk², A. Knüppel³

¹LEB Prignitz-Havelland e.V., Alt Ruppiner Allee 40, 16816 Neuruppin,
teubner@leb1.de

² Konstanz, ³ Berlin,

Das Poster stellt die Bildungs- und Erziehungsarbeit von Schulen und Bildungseinrichtungen auf dem Gebiet der Natur- und Umweltbildung als Teilmenge des Gartenkulturpfades Neuruppin dar.

Im Sommer 1995 wurde eine lokale Agenda 21 aufgestellt. Der Gartenkulturpfad ist Teil des Agenda- Prozesses und wurde im Sommer 2004 eröffnet. Ein Netzwerk organisiert Veranstaltungen zur Gestaltung der Agenda 21- Arbeit.

Die Initiative setzt an den Kapiteln 25 und 36 der Agenda 21 an.

Zu den Zielen gehören:

- Initiierung von **Bildungs- und Erziehungsaktivitäten** zur Förderung des Natur- und Umweltbewusstseins bei Kindern und Jugendlichen als Beitrag zur Umsetzung der Ziele der UN- Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“,
- **Entwicklung der Schulgartenarbeit** zur Verbreitung des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung bei Kindern und Jugendlichen und in der Gesellschaft.

Eine zentrale Rolle zur Förderung des **Natur- und Umweltbewusstseins** nimmt die Schulgartenarbeit ein. Der Schulgarten bietet Kindern die Möglichkeit, vorausschauend und in Zusammenhängen denken zu lernen. Es werden die Natur bewahrende und pflegende Verhaltensweisen erlernt und erzogen. Die Schulgartenarbeit leistet einen Beitrag, um **soziale Verhaltensweisen** zu erlernen und ist für die Persönlichkeitsbildung bedeutend. Durch die Identifizierung mit der Arbeit, mit Personen und Haltungen dient die Schulgartenarbeit zur Bildung eines **persönlichen Wertesystems**. Damit verbunden ist auch die Wiedererlernung sich für die Gaben der Natur zu bedanken und diese zu ehren.

Die Schulgartenarbeit wird genutzt, dem faulen, süchtigen, oberflächlichen, materialistischen, konsumfreudigen, nach Macht und Status strebenden Menschen die **Verantwortung** sich selbst, seinen Kindern, der Natur und Erde gegenüber näher zu bringen. Aus der Summe der Handlungen in der Vergangenheit ist die Gegenwart entstanden, und aus unseren Handlungen wird die **Zukunft** hervorgebracht. An den Veranstaltungen des Gartenkulturpfades haben mehr als 1000 Kinder und Jugendliche teilgenommen. Mehr unter www.leb1.de.

Erkennung und Differenzierung von Stressfaktoren mittels abbildender PAM Fluoreszenz

J. Kuckenberger, I. Tartachnyk, M. Schmitz-Eiberger und G. Noga

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz

-Gartenbauwissenschaft-, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

Kuckenberger@uni-bonn.de

Im teilschlagspezifischen Pflanzenschutz werden Pflanzenbehandlungen lokal nur dort durchgeführt, wo es unbedingt notwendig ist. Zur Beurteilung der Pflanzengesundheit sind Technologien zur schnellen und nicht-destruktiven Bestimmung erforderlich. Die puls-amplitudenmodulierte (PAM) Chlorophyllfluoreszenz ist ein sehr gut geeignetes Verfahren zur Erkennung von räumlichen Unterschieden in der photosynthetischen Effizienz von Pflanzen.

Es wurde daher mit dem räumlich auflösenden Imaging-PAM Chlorophyllfluorometer (Heinz Walz, Effeltrich, Germany) die Fluoreszenzcharakteristik (F_o , F_m) von dunkeladaptierten Winterweizenblättern nach Einwirkung verschiedener abiotischer und biotischer Stressfaktoren (N-Mangel, Echter Mehltau, Braunrost) erfasst. Zusätzlich wurde die PAR-Absorption (Abs.) nach der Formel $1-R/NIR$ ermittelt.

Sowohl N-Mangel als auch Pathogenbefall hatten bei Winterweizen eine Veränderung dieser Parameter zur Folge. Die maximale Fluoreszenz und der Absorptionsindex sowie die errechneten Parameter F_m-F_o , F_v/F_o , F_v/F_m und $Abs./F_o$ wiesen eine deutliche Verringerung gegenüber der Kontrolle auf. Die Grundfluoreszenz und das Verhältnis zwischen dem Absorptionsindex und der maximalen Fluoreszenz waren hingegen erhöht.

Pathogenbefallene Blätter zeigten darüber hinaus eine deutlich erhöhte Variabilität von F_o , F_m , Abs., $Abs./F_o$ und $Abs./F_m$, was durch die Berechnung der Standardabweichung nachgewiesen wurde.

Am stärksten erhöht war diese Variabilität für den Absorptionsindex. Nach Inokulation mit Braunrost bzw. Mehltau wiesen die Blätter für diesen Parameter eine 8- bzw. 14 -fach höhere Standardabweichung im Vergleich zur Kontrolle auf. Somit könnte die Variabilität der räumlichen Verteilung der Fluoreszenzsignale und/oder des Absorptionsindex für eine Unterscheidung zwischen N-Mangel und Pathogenbefall herangezogen werden. Weitere Untersuchungen sollen nun klären, inwieweit eine Erkennung eines präsymptomalen Pathogenbefalls und eine Differenzierung weiterer Stressfaktoren möglich ist.

Nachweis und Bekämpfung von Pflanzenviren in Rhabarber (*Rheum rhaponticum*)

M. Schwab¹, T. Winkelmann² und E. Maiss³

¹Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Carl-von-Linné-Weg 10, 50829 Köln,
schwab@mpiz-koeln.mpg.de

Universität Hannover, ²Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, ³Institut für
Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Im Erwerbsanbau von Rhabarber (*Rheum rhaponticum*) stellen Virosen einen begrenzenden Faktor dar, da Rhabarber fast ausschließlich vegetativ vermehrt und als Dauerkultur angebaut wird. Die Anwendung eines zuverlässigen Nachweisverfahrens sowie die Verwendung virusfreien Ausgangsmaterials sind dabei wichtige Maßnahmen, um Pflanzenqualität und Erträge zu sichern. Die Ziele der Arbeit bestanden darin, ein nukleinsäuregestütztes Nachweisverfahren für sechs an Rhabarber vorkommende Pflanzenviren zu entwickeln (*Arabid mosaic virus*, *Cherry leaf roll virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Turnip mosaic virus*, *Tobacco mosaic virus* und *Tobacco necrosis virus*) sowie die Methode der Sprossspitzenkultur zur Herstellung virusfreien Pflanzenmaterials zu etablieren.

Zur Herstellung virusfreien Pflanzenmaterials wurden 0,7 bis 2,3 mm große Sprossspitzen vernalisierter unterirdischer Sprossknospen des Rhabarberrhizoms nach einstufiger Oberflächensterilisation in 7% NaOCl auf MS-Medium mit 1 mg/l BAP und 1 mg/l IBA mit einer Gesamtabtastungsrate von 29% erfolgreich in Kultur genommen. Nach zwei Kulturpassagen für das Sprosswachstum erfolgten die In-vitro-Bewurzelung auf MS-Medium mit 0,2 mg/l IBA mit einer mittleren Bewurzelungsrate von 88% sowie die erfolgreiche Überführung in Erde mit einer mittleren Akklimatisierungsrate von 40%.

Rhabarberpflanzen verschiedener Sorten wurden unter Anwendung einer Gesamtnukleinsäureextraktionsmethode und Durchführung von RT-PCR-Reaktionen mit virus-spezifischen Primern erfolgreich auf Virusbefall getestet. Dabei konnten zwei Isolate von *Arabid mosaic virus* und ein *Cherry leaf roll virus*-Isolat nachgewiesen werden, die mittels Sequenzierung und Vergleich zu publizierten Sequenzen verifiziert wurden.

Auf Basis moderner molekularbiologischer Verfahren wurde eine praxistaugliche Nachweismethode für die bisher an Rhabarber beschriebenen Viren etabliert, was in der Kombination mit der Herstellung virusfreier Pflanzen mittels Sprossspitzenkultur einen viel versprechenden Lösungsweg aufzeigt.

**Nachweis der Begrenzung der Virusausbreitung
durch eine hypersensible Reaktion**

bei der Interaktion *Prunus domestica* – *Plum pox virus*

M. Neumüller¹, W. Hartmann² und J. Wünsche²

¹Technische Universität München, Fachgebiet Obstbau, Alte Akademie 16,
85350 Freising, neumueller@wzw.tum.de

²Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie (370),
Fachgebiet Obstbau, Emil-Wolff-Strasse 25, 70599 Stuttgart

Die Scharkakrankheit des Steinobstes, hervorgerufen durch das *Plum pox virus* (PPV), ist bezüglich der wirtschaftlichen Schäden, die von ihr verursacht werden, die im europäischen Obstbau bedeutendste Virose. Jüngste Erfolge in der Züchtungsarbeit bei der Europäischen Pflaume (*Prunus domestica*) beruhen auf einer auf Hypersensibilität basierenden Resistenz gegen das Virus. Ziel der Arbeiten war es, die Rolle der hypersensiblen Reaktion bei der Hemmung der Virusausbreitung im Blatt der Europäischen Pflaume zu beschreiben.

Sensible und hypersensible Genotypen der Europäischen Pflaume wurden durch Doppelpfropfung mit einem virusinfiziertem Zwischenveredlungsreis mit dem D-Stamm des Scharkavirus infiziert. Mit der Methode des Immunogold-Silverstainings wurde bei den einzelnen Klonen die Ausbreitung des Scharkavirus in der Blattspreite beobachtet: Nach der aldehydreagenzfreien Fixierung und der Einbettung der Blattspreiten in Kunstharz wurden Semi-dünnschnitte angefertigt. Diese wurden mit monoklonalen Antikörpern inkubiert, die gegen das Hüllprotein des Scharkavirus gerichtet sind. Die Orte der Bindung der Anti-PPV-Antikörper wurden durch die Bindung goldmarkierter sekundärer Antikörper an die primär applizierten Antikörper und einen nachgeschalteten Signalverstärkerschritt (Silberniederschlag) nachgewiesen.

Es konnte gezeigt werden, dass sich das Scharkavirus in sensiblen und schwach hypersensiblen Genotypen nach Inokulation durch Doppelpfropfung oder Chip budding systemisch in der Blattspreite ausbreiten kann. Stärker hypersensibel reagierende Genotypen sind nach künstlicher Inokulation in der Lage, die Ausbreitung des Scharkavirus auf begrenzte Bereiche der Blattspreite zu beschränken. Aus dieser Fähigkeit kann die Feldresistenz stark hypersensibel reagierender Genotypen abgeleitet werden.

**Nachweis der Bakteriellen Ringfäule *Clavibacter michiganensis* ssp.
sepedonicus der Kartoffel in Kompostsubstraten**

S. Steinmüller¹, B. Toenhardt¹, P. Müller² und C. Büttner¹

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin

² BBA, Abt. für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit,
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

P.Mueller@bba.de

Abfälle aus der Kartoffelverarbeitung können mit dem Erreger der Bakteriellen Ringfäule (*Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, *Cms*), einem Quarantäneerreger, kontaminiert sein. Die Kompostierung ist eine Möglichkeit, Abfälle aus der Kartoffelverarbeitung zu hygienisieren. Voraussetzung für Untersuchungen zur Wirkung von Kompostierungsprozessen auf *Cms* ist die Etablierung eines Verfahrens zur Isolierung der Erreger aus dem Kompostsubstrat bei Differenzierung zwischen lebenden und abgetöteten Bakterien.

Zunächst wurde ein Biotest an Auberginen-Pflanzen durchgeführt. Dazu wurden Kompostsubstrate künstlich mit Bakterien des Typs NCPPB 2140^{Strep} in Konzentrationen von 10⁶ cfu/ml und 10⁴cfu/ml Kompostsubstrat kontaminiert und in Auberginen im 2–3 Blattstadium inokuliert. Die Pflanzen wurden bei 21°C und 16 h Licht in Klimakammern aufgestellt und über einen Zeitraum von vier Wochen regelmäßig bonitiert. Wöchentlich waren je 5 Pflanzen pro Probe aufzuarbeiten und einem Immunfluoreszenz (IF)-Test zum Nachweis von *Cms* zuzuführen. In Abhängigkeit von der *cms*-Ausgangskonzentration im Kompostsubstrat konnte der Erreger nach zwei Wochen (10⁶ cfu/ml Kompostsubstrat) bzw. drei Wochen (10⁴ cfu/ml Kompostsubstrat) mit Hilfe des IF-Tests in den Auberginen-Pflanzen nachgewiesen werden. Die mit kontaminierten Kompostsubstraten inokulierten Auberginen-Pflanzen zeigten während des Untersuchungszeitraums weder Farb- noch Formveränderungen. Nach Aufarbeitung der inokulierten Auberginen konnte zudem mit Hilfe eines semiselektiven Nährmediums *Cms* isoliert und ein Pathogenitätstest durchgeführt werden, der an den Testpflanzen zu charakteristische Symptomen führte.

Mit dem beschriebenen Verfahren aus Auberginen-Biotest, IF-Test und dem Einsatz selektiver Nährmedien kann *Cms* in Kompostsubstraten nachgewiesen und zudem eine Differenzierung zwischen lebenden und abgetöteten Bakterien vorgenommen werden.

Markierung und serologischer Nachweis von Erzwespen (*Pignatio agraulis*) als Grundlage für epidemiologische Untersuchungen

J. Janke¹, M. Bandte¹, G. Grabenweger² und C. Büttner¹

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin

²Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

phytomedizin@agr.ar.hu-berlin.de

Die Erzwespenart *Pignatio agraulis* gehört zu den wichtigsten natürlichen Gegenspielern der Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*). Als Grundlage für epidemiologische Freilanduntersuchungen sollte ein Verfahren entwickelt werden, die Erzwespen zu markieren sowie anschließend serologisch nachzuweisen. Der Einfluss von klimatischen Bedingungen und vom Alter der Tiere auf die Nachweisbarkeit der Markierung wurde geprüft.

Zur Markierung der Erzwespen wurde ein rabbit-Gamma-Immunglobulin (IgG) (I5006, Sigma) verwendet, welches aufgesprüht oder den Tieren über die Fütterung zugeführt wurde. Geprüft wurden Aufwandmengen von 0,25 - 5,0 mg IgG/10 Tiere. Die Erzwespen wurden Temperaturen von -3°C bis +23°C und relativen Luftfeuchten von 37 - 100% ausgesetzt. Der serologische Nachweis erfolgte mittels ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay). Die Beschichtung erfolgte dabei mit anti-rabbit IgG (R2004, Sigma) mit Verdünnungen von 1:500 bis 1:1500 (v:v). Die Einzeltiere waren in jeweils 300 - 1000 µl Puffer zu homogenisieren. Die verwendeten Zweit-Antikörper war mit Peroxidase (A6154, Sigma) oder Alkalischer Phosphatase (A3687, Sigma) konjugiert.

Die vorgenommenen serologischen Markierungen waren ausreichend, um sie mit Hilfe des ELISA nachweisen zu können. Weder die klimatischen Bedingungen, denen die Erzwespen ausgesetzt wurden, noch das Alter der Tiere zum Zeitpunkt der Besprühung hatten einen Einfluss auf die Detektion durch die Markierung. Die Markierung war über den gesamten Lebenszeitraum der Erzwespen nachweisbar. Eine Markierung mittels Besprühung führt im Vergleich zu einer solchen über die Fütterung zu einer homogeneren Markierung aller Einzelindividuen. Zur Markierung reicht eine Aufwandmenge von 0,25 mg rabbit-IgG/10 Tiere aus. Untersuchungen zur Optimierung des ELISA zeigten, dass die zur Beschichtung verwendete IgG-Konzentration keinen entscheidenden Einfluss auf die Nachweisbarkeit hat; Einzeltiere sollten in 500 µl Probenpuffer homogenisiert werden. Peroxidase- bzw. Alkalische Phosphatase-Konjugate führen zu den gleichen Ergebnissen.

Für den Frühsommer 2006 sind Freisetzungsversuche mit markierten Erzwespen geplant, um deren Ausbreitung und Parasitierungsverhalten zu untersuchen.

Einfluss der Wirtspflanze auf die Wirksamkeit des entomopathogenen Pilzes *Verticillium lecanii* bei Blattläusen

H. Sermann, A. Donka und C. Büttner

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55 /57, 14195 Berlin
phytomedizin@agrار.hu-berlin.de

Blattläuse sind weit verbreitete Pflanzenschädlinge. Durch ihre hohe Artenvielfalt können sie ein breites Wirtspflanzenspektrum attackieren. In dem vorliegenden Beitrag soll aufgezeigt werden, ob und in welchem Umfang die Wirtspflanze die Wirkung des entomopathogenen Pilzes *V. lecanii* beeinflusst.

Für die Versuche wurden die Blattlausarten *Aphis nasturtii* und *Myzus persicae* an den Wirtspflanzen Kartoffel (*Solanum tuberosum*) und Erbse (*Pisum sativum*) im Labor geprüft. Nachfolgend werden die Pflanze-Wirt-Parasit-Kombinationen *M. persicae* an Erbse und Kartoffel sowie *A. nasturtii* an Kartoffel und *V. lecanii* beschrieben.

Im standardisierten Biotest kamen altershomogenisierte Blattläuse des ersten Larvenstadiums zum Einsatz, von denen jeweils 10 auf Blätter in Petrischalen (12 fache Wiederholung) mit feuchtem Filterpapier gegeben wurden. Anschließend erfolgte die Applikation einer Konidien suspension (3ml) von *V. lecanii*, Stamm V 24 (2×10^6 Sp./ml) mit einem Feinsprühturm (Potterturm). Die verschlossenen Petrischalen wurden im Klimaschrank bei 20°C aufbewahrt. Die Auswertung erfolgte anhand der Anzahl lebender, toter und davon verpilzter Individuen sowie der Anzahl neu abgesetzter Larven am 3. 5. und 7. Tag nach Applikation (dpi).

Die Ergebnisse des Kontakttests ließen weder im Verlauf noch in den Endwerten eine direkte Einflussnahme der Wirtspflanze auf die Myzelentwicklung des entomopathogenen Pilzes erkennen. Die Anzahl abgestorbener und verpilzter Individuen im Virulenztest haben gezeigt, dass in allen Kombinationen die Mortalitätsrate durch den Pilz angestiegen ist und keine auffällige Beeinflussung des Pilzes durch die Wirtspflanze zu beobachten war. Dennoch starben die infizierten Blattläuse auf der Kartoffel schneller und in größerer Anzahl als auf der Erbsenpflanze. Gleichzeitig ließ sich anhand der Anzahl neu abgesetzter Larven ein negativer Einfluss der Kartoffel als Wirtspflanze auf die Blattläuse nachweisen. Ein indirekter Einfluss der Wirtspflanze auf die Effektivität des entomopathogenen Pilz *V. lecanii* bei den Blattläusen wird diskutiert.

Variabilität aliphatischer Glucosinolate in *Arabidopsis thaliana*-Ökotypen und deren Einfluss auf die Wirtspflanzenresistenz auf folivore Insekten

F. Rohr, I. Mewis, T. Mucha-Pelzer und Ch. Ulrichs

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Fachgebiet Urbaner Gartenbau,

Humboldt Universität zu Berlin, Lentzeallee 55/57, 14159 Berlin

franziska.rohr@freenet.de, inga@entomology.de

Glucosinolate (GS), auch Senfölglycoside genannt, sind charakteristische sekundäre Pflanzenabwehrstoffe der Brassicaceae, die aus Aminosäuren synthetisiert werden. Chemisch gesehen sind dies β -D-Thioglucoside mit einer variablen Seitenkette, wobei aliphatische, aromatische und Indolyl-GS unterschieden werden. Alle GS-enthaltenden Pflanzen besitzen gleichzeitig ein Enzym, die Myrosinase, die räumlich getrennt von den GS vorliegt. Erst bei Verwundung des Pflanzengewebes kommen die GS mit der Myrosinase in Berührung und werden zu einer Vielzahl von biologisch aktiven Abwehrstoffen hydrolysiert, wie z. B. Isothiocyanate, Thiocyanate, Nitrile, Epithionitrile und Oxazolidin-2-Thione. Diese können anti-karzinogene, antioxidative, antimikrobielle, antinematode bzw. goitrogene Eigenschaften aufweisen. Darüber hinaus hat das GS-/Myrosinase-System eine wichtige Funktion innerhalb des Verteidigungsmechanismus gegenüber generalistischen Insekten. Zum anderen dienen diese Stoffe als Fraß- oder Ovipositions-Stimulatoren für adaptierte Spezialisten.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung war der Einfluss eines unterschiedlichen aliphatischen GS-Profiles auf die Wirtspflanzenresistenz von *Arabidopsis thaliana* gegenüber zwei unterschiedlich spezialisierten phytophagen Insekten. Hierbei untersuchten wir die Wirtspflanzeignung als auch die spezifische Pflanzenreaktion auf die verschiedenen nahrungsspezialisierten folivoren Insekten. Für die Versuche wurden 20 verschiedene *A. thaliana*-Ökotypen verwendet, welche nach HPLC-Analyse je nach Haupt-GS in drei Klassen unterteilt wurden: 1) Methylsulfinyl-, 2) 3-Hydroxypropyl- und 3) Allyl-GS (Sinigrin). Als herbivore Insektenarten verwendeten wir den generalistischen Schädling *Spodoptera exigua* und den spezialisierten Kohlschädling *Pieris brassicae*.

Die Biotests zum Fraßverhalten erfolgten an ca. 30 Tage alten Pflanzen, wobei sich zeigte, dass die verschiedenen *A. thaliana*-Ökotypen für die verwendeten Insektenarten eine unterschiedliche Wirtspflanzeignung aufwiesen. Dabei stellte sich heraus, dass 3-Hydroxypropyl-GS produzierende Ökotypen signifikant weniger resistent gegenüber dem Generalisten als auch dem Spezialisten waren als Methylsulfinyl-GS enthaltende Ökotypen.

**Blattkäfer des *Diabrotica spp.* Komplexes (Coleoptera:Chrysomelidae) als
Schädlinge gartenbaulicher Kulturen einschließlich Gurkengewächsen
(Cucurbitaceae)**

H.E. Hummel¹, Ch. Ulrichs² und T. Kistner²

hans.e.hummel@agrار.uni-giessen.de

¹Universität Gießen, Organischer Landbau, Karl-Glöckner-Str. 21C, 35394 Gießen

²Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Urbaner Gartenbau, Lentzeallee 55, 14195 Berlin

Im nordamerikanischen Gartenbau spielen Mitglieder der dort heimischen Genera *Diabrotica* und *Acalymma* eine Rolle als Schädlinge von Kürbis, Melonen und Gurken. Vor allem der Gurkenkäfer *Diabrotica undecimpunctata howardi*, sowie verwandte Arten *D.virgifera virgifera*, *D. barberi* und *Acalymma vittatum* sind auf *Cucurbita maxima*, *C. pepo* und zahlreicher ihrer Kultivare und Hybride zu finden. Es ist bekannt, daß als nicht flüchtige Kairomone die bitteren Cucurbitacine in den vegetativen Pflanzenteilen und die flüchtigen Kairomone des Trimethoxybenzols, des Zimtaldehyds und des Indols in den Blüten weit verbreitet sind und die Blattkäfer anlocken. Auf der Suche nach einem generell wirksamen Attraktans, das sich zum Zwecke des Monitoring einsetzen läßt, fand R.L.Metcalf Ende der 1980er Jahre das MCA (4-Methoxy-Zimtaldehyd), das auf Männchen und Weibchen von *D.v.virgifera* und *D. barberi* gleichermaßen anziehend wirkt, und für diese Arten an die Spezifität und Wirksamkeit eines Pheromone heranreicht, obwohl es weder in den Käfern selbst noch in den Pflanzen nachweisbar war. Es ist synthetisch leicht zugänglich und dient heute kommerziell als Attraktans für Monitoring Fallen. Einige der genannten Arten gelten als Überträger der bakteriellen Gurkenwelke, können aber auch erhebliche Fraßschäden an Früchten und Blüten der Cucurbitaceen verursachen und den Fruchtansatz schwächen. *D.v.virgifera* ist an Mais in Nordamerika für jährliche Behandlungskosten von 1 Milliarde US-Dollar verantwortlich. Für Cucurbitaceen sind jedoch keine ähnlich verlässlichen quantitativen Vergleichszahlen verfügbar. Nach der Einschleppung von *D.v.virgifera* nach Europa vor etwa 15 Jahren ist das Schadpotential für Cucurbitaceen keineswegs zu unterschätzen. Es ist geplant eine Gefährdungsabschätzung für *D.v.virgifera* für gartenbauliche Kulturen in Deutschland vorzunehmen. Vermehrte Aufmerksamkeit wird den für den Gartenbau relevanten Arten Ölkürbis und Gewürzgurken geschenkt.

Effizienzsteigerung des Herbizideinsatzes durch gezielte Anpassung der Formulierung an die Oberflächenmikromorphologie ausgewählter Unkräuter

T. Krämer, A. Ulbrich, M. Schmitz-Eiberger und G. Noga

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz -
Gartenbauwissenschaft-, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn, tkraemer@uni-bonn.de

Im Präzisionspflanzenschutz ist neben einer teilschlagspezifischen Applikation auch eine Wirkstoffmengenreduktion pro Flächeneinheit anzustreben. Die Formulierungen der herbiziden Handelspräparate sind überwiegend für eine Anwendung gegenüber einer Vielzahl von Unkräutern konzipiert, wobei deren Wirkung auf einzelne Unkrautarten oft unzureichend ist. Durch den Zusatz von Tensiden, zielgerichtet an die physikochemischen Eigenschaften der unterschiedlichen Unkrautoberflächen angepasst, könnte das Wirkungspotential herbizider Wirkstoffe weiter optimiert und Pflanzenschutzmittel eingespart werden. Entsprechende Applikationsgeräte, die eine zusätzliche Beimischung von bis zu 6 individuellen Tensiden zur Spritzlösung erlauben, werden über das DFG-Graduiertenkolleg GK722 bereitgestellt.

Vorversuche haben gezeigt, dass bei Unkräutern mit verschiedenen Oberflächeneigenschaften (z.B. *Setaria viridis* schwer benetzbar und *Viola arvensis* leicht benetzbar) ausgeprägte Unterschiede im herbiziden Wirkungsgrad nach Applikation von Glyphosatspritzlösungen mit und ohne Zusatz von ausgewählten Rapsölethoxylat-Tensiden (RSO) zu verzeichnen waren. Es wurden daher systematische Studien sowohl mit Glyphosat als auch mit dem herbiziden Wirkstoff Glufosinat-Ammonium unter Zusatz der RSO (0,1%-ig, 5 bis 60 Ethoxylateinheiten) durchgeführt, bei denen neben der biologischen Wirksamkeit im Vergleich zu den Handelspräparaten Roundup Ultra Max[®] und Basta[®] auch die Tropfengeometrie der Spritzlösungen auf den Blattoberflächen ermittelt wurde. Die Untersuchungen erfolgten an 6 ausgewählten Unkräutern (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Setaria viridis*, *Solanum nigrum*, *Stellaria media* und *Viola arvensis*) nach Anzucht der Pflanzen in einer Klimakammer (20±1°C, 70±5% rel. Luftfeuchte) unter standardisierten Bedingungen. Mikromorphologische Untersuchungen der Blattoberflächen wurden mittels Rasterelektronenmikroskopie durchgeführt.

Es werden Pflanzenoberflächen-Wirkstoff-Tensid-Interaktionen am Beispiel der geprüften Unkräuter vorgestellt, die zugrunde liegenden Mechanismen der Wechselwirkungen diskutiert und erste Konzepte für eine Umsetzung einer zielgerichteten Anpassung der Formulierung an bestimmte Oberflächencharakteristika präsentiert.

eAntrag Pflanzenschutzmittel: Ein Projekt mit Zukunft

C. Landsmann und A. Holzmann

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Dienststelle Braunschweig,
Abteilung Pflanzenschutzmittel, Referat 202, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) beteiligt sich an der von der Bundesregierung angestoßenen Initiative *BundOnline 2005*. Im Rahmen eines Projektes („eAntrag Pflanzenschutzmittel“) wird im BVL das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel gemäß § 15 Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) vollständig elektronisch abgebildet. Derzeit prüft das BVL jährlich etwa 120 Zulassungsanträge nach § 15 PflSchG, die jeweils etwa zehn bis fünfundzwanzig Aktenordner mit je bis zu 1000 Seiten umfassen und in vierfacher Ausfertigung eingereicht werden. Das ergibt bis zu 100 Ordner pro Antrag.

Ab 2007 sollen im BVL alle Anträge im Bereich Pflanzenschutzmittelzulassung elektronisch bearbeitet werden. Das BVL beabsichtigt damit, den administrativen Aufwand des Verfahrens zu minimieren, die Qualität der Antragsbearbeitung zu verbessern und seine Arbeit transparenter zu gestalten, so dass alle Prozessbeteiligten von diesem Projekt profitieren.

Der elektronische Antrag auf Zulassung von Pflanzenschutzmitteln besteht aus zwei Hauptteilen. Im eigentlichen Antragsformular werden vom Antragsteller administrative Angaben, Grundinformationen zum Pflanzenschutzmittel, zu den darin enthaltenen Wirkstoffen und zu den beantragten Anwendungen erwartet. Die Übermittlung des Antragsformulars wird dann auf elektronischem Weg über das Internet-Portal des BVL erfolgen. Die umfangreichen Anlagen zum Antragsformular (Studien und weitere Dokumente) sind in dem auf EG-Ebene abgestimmten „CADDY-Format“ (*Computer Aided Dossier And Data Supply*) auf CD oder DVD einzureichen. Antragsformular und Anlagen werden im BVL dann zusammengeführt, in einem Vorgangsbearbeitungssystem bearbeitet und an die am Zulassungsverfahren beteiligten Bewertungsbehörden weitergeleitet. Im Rahmen einer Arbeitsgruppe wurde eine „Anleitung zur Erstellung eines Zulassungsantrags in elektronischer Form“ erstellt und den Antragstellern zur Verfügung gestellt. Die Antragsteller können sich im Internet-Portal jederzeit über den Stand der Bearbeitung ihrer Anträge informieren.

Es werden weitere Erläuterungen und Informationen zum Verfahren sowie Beispiele gegeben.

Entwicklung von Konzepten zur Gewächshauskühlung in

Rio Grande do Sul, Brasilien

N. Domurath¹ und F.-G. Schröder²

¹Am Gottesacker 15, 04741 Roßwein

domurath@gmx.de

²Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachbereich Landbau/Landespflege,

Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden

schroeder@pillnitz.htw-dresden.de

Für einige Gartenbaubetriebe im südlichsten Bundesstaat Brasiliens, Rio Grande do Sul, gewinnt die Gewächshauskühlung deutlich an Bedeutung. Die durch das subtropische Klima bedingte erhöhte Luftfeuchte stellt bei Einsatz von Gewächshausanlagen, die nach dem Prinzip der Verdunstungskühlung klimatisiert werden, erhöhte Anforderungen an die Planung. Um solche Klimatisierungseinrichtungen auch im Süden Brasiliens ähnlich effektiv wie unter Klimaten mit geringerer Luftfeuchte betreiben zu können, werden in der Arbeit zum Thema einige Ideen und Lösungsansätze diskutiert. Da jedoch neben Sprühkühlanlagen auch andere technische Lösungen denkbar sind, wird auch auf eine kleine Auswahl dieser Kühlanlagen eingegangen.

Eine bereits im Einsatz befindliche Sprühkühlanlage in Nova Petrópolis wurde vor Ort messtechnisch über fünf Monate begleitet und Vorschläge zur Verbesserung der Anlage gemacht. Grundlage dafür bilden einschlägige Veröffentlichungen zur Problematik.

Der Einsatz von Sprüh- und Mattenkühlssystemen ist unter den Klima- und derzeitigen Marktbedingungen sinnvoll möglich. Die Markteinführung von Systemen nach dem Vorbild eines geschlossenen Gewächshauses ist kurz- und mittelfristig nicht absehbar. Derzeit wird durch das bestehende Sprühkühlsystem in Nova Petrópolis eine Angleichung der Innen- an die Außentemperatur erreicht. Durch Maßnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrades der Anlage wie beispielsweise der Installation eines zweiten Sprühdüsenträgers, um den Betrieb nach dem Gleich- und Gegenstromprinzip zu ermöglichen, den Einbau eines mobilen Innenschattierungssystems sowie der Zuschaltung einer vorhandenen Sprühbewässerung unter den Kulturtischen an strahlungsintensiven Tagen könnte eine stabile Absenkung der Innentemperaturen um drei bis fünf Kelvin unter die Werte der Außenluft erreicht werden.

Untersuchungen zur Energieeinsparung durch eine der Lichtintensität angepasste Temperatur und CO₂-Versorgung

M. Beck, H.-P. Haas, V. Henning, T. Jaksch, L. Köhler, F. Kohlrausch,

D. Neumaier, D. Prucker und R. Röber

Fachhochschule Weihenstephan, Forschungsanstalt für Gartenbau

Am Staudengarten 8, 85350 Freising

Aus dänischen Untersuchungsergebnissen (Rosenqvist et al., 2002) geht hervor, dass durch eine der Lichtintensität angepassten Temperatur und CO₂-Versorgung (= IntelliGrow[®]) im Gewächshaus Energieeinsparpotenziale im Winter von bis zu 30% möglich sind. Basis dieser Resultate sind Nachweise, dass bei sehr geringer Lichtintensität das verminderte Wachstum und Blühen der Pflanzen durch gleich bleibende Temperatur oder eine Temperaturerhöhung - wie sie in der Praxis häufig vorgenommen wird - nicht kompensiert werden kann. Die Temperaturerhöhung kann sogar, infolge verstärkter Atmung der Pflanzen, zu Substanzverlusten führen.

Die Versuche wurden im Zeitraum 2003 - 2005 in Tageslichtkabinen durchgeführt. Neben der statischen (15°C bzw. 18°C Heizungssollwert) wurde eine der Lichtintensität angepasste Temperaturführung (dynamisch; Basistemperatur 15°C bzw. 18°C + 1°C pro 10 klx) eingestellt. Ab 2004 wurde zusätzlich mit CO₂-Düngung (800 vpm; 07:00-16:00 Uhr) gearbeitet. Erste Resultate zu Basilikum (*Ocimum basilicum*), Poinsettien (*Euphorbia pulcherrima*) und Gewächshauschrysanthenen (*Chrysanthemum x grandiflorum*) scheinen die dänischen Ergebnisse zu bestätigen:

- Bei Poinsettien war die Pflanzenqualität bei beiden Temperaturstrategien vergleichbar.
- Chrysanthenen reagierten bei einer einstrahlungsabhängigen Heizungssollwertregelung mit einer Basistemperatur von 15°C im Vergleich zu einer statischen Regelung von 15°C mit einer Erhöhung des Frischgewichts pro Pflanze.
- Bei Basilikum wurde in Phasen mit hoher Einstrahlung und einer einstrahlungsabhängigen Temperaturregelung (15°C Basistemperatur) das Niveau der Standardvariante (18°C) erreicht.
- Bei Terminkulturen und einer dynamischen Regelung müssen der Pflanzenbestand regelmäßig kontrolliert und in lichtarmen Phasen entsprechende Sollwertkorrekturen vorgenommen werden.
- Die CO₂-Düngung zeigte positive Effekte.
- Durch Einsatz von IntelliGrow[®] ist eine witterungsabhängige und periodisch unterschiedliche Energieeinsparung möglich.
- Für die jeweiligen Kulturen ist die notwendige Basis- bzw. Tagesmitteltemperatur zu ermitteln.

Teilmechanisierte Verlegung von Hagelschutznetzen

L. Damerow

Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nußallee 5, 53115 Bonn

Zur Sicherung der Fruchtqualität werden immer häufiger Hagelschutznetze im Kern- und Steinobstanbau eingesetzt. Die Kosten für diese Qualitätssicherungsmaßnahme sind sehr hoch und setzen sich aus den Kosten für das notwendigen Material (Pfähle, Netze und Verspannungen) und den Kosten für die Installation zusammen. Für die verschiedenen Hagelschutznetzsysteme bieten die jeweiligen Hersteller/Verkäufer gleich den Service der Installation ihres Systems an. Diese Dienstleistung hat einen großen Anteil an den Kosten, da die Installation der Hagelschutznetze und ihres Trägersystem unterschiedlich intensiv mechanisiert sind. Sie reicht von Handarbeit bis zum Einsatz eines Radladers mit auslegbaren Greifers.

Ziel war die Entwicklung eines Gerätes zur teilmechanisierten Ablage von Hagelschutznetzen in Obstanlagen mit folgenden Teilzielen a) Reduzierung der Handarbeitsaufwandes b) gute Manövrierfähigkeit in der Obstanlage c) Nutzung eines in Obstbaubetrieben vorhandenen Traktors d) geringe Investitionskosten und Wartungskosten.

Das neuentwickelte Gerät zeichnet sich dadurch aus, dass durch Vorwärtsfahrt das Netz von der senkrechtstehenden Netzrolle abgezogen und durch einen Auslegern mittig über den Firstdraht gelegt wird. Eine nachfolgende Arbeitskraft korrigiert gegebenenfalls die Position des Netzes auf dem Firstdraht. Damit reduziert sich der Arbeitskräftebedarf auf einen Traktoristen und eine weitere Arbeitskraft, sowie der Maschinenbedarf auf einen Standard- bzw. Gartenbau traktor. Da die Netzrolle senkrecht steht, ist der Achsabstand zwischen Traktor und angehängtem Gerät gering, und der Wendekreis des Gespanns nimmt nur geringfügig zu. Die Investitionskosten sind kleiner als 2500 Euro.

Untersuchungen zum Gaswechsel in verschiedenen gärtnerischen Substraten bei *Cucumis sativus L.*

H. Knaack und F.-G. Schröder

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachbereich Landbau/Landespflege,

Pillnitzer Platz 1, 01309 Dresden

knaack.h@gmx.de

Die Optimierung der Gasgehalte im Substrat spielt im hydroponischen Anbau aktuell eine zunehmende Rolle, da sie eines der letzten Mittel für eine weitere Ertragssteigerung darstellt. Durch die Entwicklung optischer Sauerstoffsensoren in robusten Gehäusen sollte es zukünftig möglich sein, die Klimasteuerung um die Regelung der Sauerstoffgehalte im Wurzelraum der Pflanzen zu erweitern. Zu diesem Zweck wurden in den Versuchsgewächshäusern der HTW-Dresden Sauerstoffmessungen bei verschiedenen Substraten durchgeführt, um deren Eignung für den hydroponischen Anbau zu untersuchen und ansatzweise einen Überblick über die Sauerstoffverteilung in den Substratmatten zu schaffen.

Die Messungen wurden bei veredelten Gurken (*Cucumis sativus L.*) durchgeführt, welche auf Substratmatten bzw. in Pflanzcontainer kultiviert wurden. Als Substratmatten kamen dabei Steinwollmatten, Fytocell-Schaummatten (Polyurethan), Fytocell-Granulatsäcke sowie Kokosfasermatten zum Einsatz, während bei den Containern Topfsubstrat der Firma Stender (Torf) sowie Elitekompost der Firma Schneider Ökologie eingesetzt wurden. Die Pflege sowie die Klimasteuerung wurden nach den Richtlinien der sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt. Für die Sauerstoffmessung kamen Sensoren vom Typ PSt3 der Firma PreSens zum Einsatz, zudem wurde in den Substratmatten stichprobenweise mittels eines Dräger Multiwarn II die Kohlendioxidkonzentration gemessen. Für die Gasmessungen wurden die Substrate mit jeweils drei Gassammelzellen in diagonaler Anordnung präpariert, wodurch genormte Messbedingungen erzielt werden sollten.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass bedingt durch die unterschiedlichen Substratstrukturen und -eigenschaften verschiedene Sauerstoffverteilungen im Substrat hervorrufen. Die Sauerstoffgehalte waren im Vergleich zu den de facto Standardsubstraten Steinwolle bzw. Torf bei der eingesetzten Bewässerungsstrategie nicht geringer. Die durchgeführten Ertrags- und Wachstumsmessungen wiesen ebenfalls sehr ähnliche Werte auf.

Der Einsatz dieser alternativen Substrate im hydroponischen Anbau birgt auf Grund dieser Ergebnisse keine Produktivitätsnachteile. Durch Optimierung der Klimaführung auf die Eigenschaften der Substrate ist eventuell noch von einer Leistungssteigerung auszugehen.

Anpassung von Kalibriermodellen an das Fruchtmaterial mit Hilfe mathematischer Datenvorverarbeitungsmethoden am Beispiel der zerstörungsfreien fluorometrischen Polyphenolbestimmung

J.S. Wulf¹, C. Franck², B. Nicolai² und M. Zude¹

¹Abteilung Technik im Gartenbau, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.,
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, jwulf@atb-potsdam.de

²Katholieke Universiteit Leuven, F.L.T.B.W., W. de Croylaan 42, B-3001 Heverlee

Um innere Qualitätsparameter einzelner Gartenbauprodukte entlang der Versorgungskette zerstörungsfrei zu ermitteln, können innovative, optische Techniken eingesetzt werden. Die Reflexionsspektroskopie findet derzeit bspw. Anwendung in Sortieranlagen. Zukünftig sollen zerstörungsfrei aufgezeichnete Fruchtfluoreszenzspektren zur Bestimmung wasserlöslicher Fruchtpigmente dienen. Mit Hilfe biometrischer Verfahren werden die Messsignale gegenwärtig qualitativ und quantitativ ausgewertet. Die Kalibriermodelle sind jedoch oftmals noch fehlerhaft.

In der vorliegenden Untersuchung wurden Fluoreszenzspektren im front-face-Modus (SAFAS flx-XENIUS, SAFAS S.A., Monaco) und mit Hilfe eines Laserfluoroskops (LF 401 Lambda, IOM GmbH, Berlin) am Apfel und an Standards gemessen. Die Hauptkomponentenanalyse wurde zur qualitativen Bewertung eingesetzt. Mittels partial least squares (PLS) Regressionsanalyse der Fruchtspektren und ihrer chromatographisch ermittelten Gehalte an Polyphenolen wurden Kalibriermodelle zur Bestimmung wertgebender Inhaltsstoffe im Apfel erarbeitet. Hierfür wurden verschiedene Datenverarbeitungsmethoden erprobt.

Die gegenwärtig noch fehlerbehafteten Kalibriermodelle wurden durch Methoden der Glättung, der Derivativ-Spektrometrie, der Normierung und hinsichtlich der optischen Eigenschaften des Fruchtgewebes (Streu- und Absorptionseigenschaften) überarbeitet.

Es wurde deutlich, dass ausgewählte Wellenlängen die mittels PLS ermittelten Modelle maßgeblich bestimmen. Durch den Einsatz von genetischen Algorithmen konnten die relevanten Variablen erfasst und die Kalibriermodelle verbessert werden.

Die durch die Messung an Standards ermittelten Quenching-Einflüsse wurden hierbei in die chemometrische Auswertung der Messergebnisse am Fruchtgewebe eingearbeitet.

Schneiden von Gemüse und Einflüsse auf die Schnittflächenbeschaffenheit

W.B. Herppich¹, B. Herold¹, O. Schlüter¹, M. Geyer¹, K. Ilte¹, B. Borsa² und Z. Gillay³

¹Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Abt. Technik im Gartenbau,
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, wherppich@atb-potsdam.de

²Institut für Landtechnik (FVMMI), Tessedik Sámuel ut 4, 2100 Gödöllő, Ungarn.

³Corvinus-Universität Budapest, Fakultät für Lebensmittelwissenschaften, Lehrstuhl für
Physik und Automatisierung, Somlói ut 14-16, 1118 Budapest, Ungarn.

Der Markt für gebrauchsfertige Frischgemüse und -salate nahm in den letzten Jahren weltweit zu. Allerdings kann die Qualität von geschnittener Ware oft nicht überzeugen. Da Schneiden unausweichlich Gewebe zerstört und damit die Haltbarkeit verringert, muss dieser Vorgang optimiert werden. Gestaltung und Beschaffenheit der Schneide, Schneidgeschwindigkeit oder -bewegung aber auch der Produktzustand selbst beeinflussen die Qualität des Schnittes und des Endproduktes. Die Schnittqualität wird bisher indirekt bewertet, durch Messung von Haltbarkeit, Elektrolytverlust, Enzymaktivität oder Schneidkraft. Die momentane Schneidkraft hängt von der Gewebestruktur sowie vom Produktwasserzustand ab. Eine objektive Bewertung der durch den Schnitt hervorgerufenen Gewebezzerstörung ist mit der arbeitsintensiven und zeitaufwendigen Mikroskopiertechnik nur bedingt möglich.

Durch digitale dreidimensionale Abtastung der Schnittflächen mit einem elektronischen Mikrotopografiesystem lassen sich Verletzungen komplex beurteilen. Damit können die Einflüsse des Produktwasserzustandes auf die Schnittqualität durch die direkte Bewertung der auftretenden Gewebe- bzw. Zellwandverletzung quantifiziert und der Einfluss der Gewebestruktur durch den Vergleich von Möhren und Radieschen herausgearbeitet werden. Die Ergebnisse liefern wertvolle Informationen für eine Optimierung des Schneidprozesses.

Das Mikrotopografiesystem NEMESIS V von Precitec Optronik GmbH Rodgau mit dem optischen Abstandssensor CHR 150 erlaubt die berührungslose Bestimmung von Oberflächenprofilen. Der Abstandssensor mit Messbereich 600 µm hat eine optische Auflösung in x- und y-Richtung von 1 bis 2 µm und in z-Richtung von 0,02 µm. Die Auswertung nach den in der Software enthaltenen Methoden erlaubt die Bewertung der Rauheit von Oberflächen mit Hilfe standardisierter Parameter wie beispielsweise dem arithmetischen Mittelwert R_a . In die Untersuchungen wurden unterschiedliche Parameter des Schneidvorgangs und des Produktzustandes einbezogen. Zusammenhänge zwischen diesen Parametern und der Beschaffenheit der Schnittfläche werden analysiert, und die Ergebnisse sowie die Möglichkeiten zur Optimierung des Schneidens diskutiert.

Modellierung des Kondensations- und Verdunstungsverlaufes bei der Wiedererwärmung gekühlter Früchte

M. Linke, K. Gottschalk, O. Schlüter und M. Geyer

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam
mlinke@atb-potsdam.de

Die Haltbarkeit von Obst und Gemüse kann durch eine Verringerung der Produkttemperatur wesentlich verlängert werden. Das Abkühlen erfordert meist eine Wiedererwärmung z.B. nach der Lagerung oder am Ende der Nacherntekette (im Einzelhandel), die bei Temperaturen unterhalb des Taupunkts zu einer Überlagerung von Kondensation und Verdunstung auf der Oberfläche des Erzeugnisses führt. Die Menge des Kondensats und die Verweilzeit auf der Produktoberfläche sind Funktionen der Oberflächentemperatur und der Klimabedingungen (Lufttemperatur, Feuchtigkeit, Luftströmung).

Unter praktischen Bedingungen werden Erwärmung und Kondensation stark durch das benutzte Verpackungssystem beeinflusst. Die Wärme- und Stoffübertragung zwischen dem Erzeugnis in der Verpackungseinheit und dem umgebenden Klima ist ein komplizierter Prozess, in dem ein Temperaturngleichgewicht häufig erst nach mehreren Stunden erreicht wird. Die nasse Produktoberfläche und die zunehmende Temperatur bieten ideale Wachstumsbedingungen für unerwünschte Mikroorganismen und beeinflussen daher die Qualität und Haltbarkeit des Produktes.

Die Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung war es, Steuerungsmöglichkeiten zur Verringerung nachteiliger Kondensationsprozesse an den gekühlten Produktoberflächen zu ermitteln. Daher wurde zunächst am Beispiel einzelner Früchte ein mathematisches Modell entwickelt, um die Menge des kondensierten Wassers und dessen Verweilzeit auf der Produktoberfläche in Abhängigkeit von unterschiedlichen Klimazuständen zu bestimmen. Die Eingangsparameter des Modells sind Klimabedingungen und thermische Produktzustände.

Um die Resultate der Modellierung zu validieren, wurden beispielhaft Pflaumen als Versuchsmaterial verwendet. Für einzelne Früchte wurden alle relevanten Wärme- und Stoffübertragungsparameter unter Laborbedingungen gemessen. Das Modell stellt die Temperaturverhältnisse und die Überlagerung von Kondensation und Verdunstung auf einer einzelnen Frucht in einer guten Genauigkeit dar, um Vorhersagen über die Intensität und die Dauer dieser Prozesse in entsprechenden Nacherntephase in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen zu ermöglichen.

Bisher vorliegende Ergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten werden diskutiert.

Ozontes Wasser zur Qualitätssicherung bei Waschmöhren

K. Hassenberg, M. Geyer, P. Popelar, A. Fröhling, O. Schlüter, W. B. Herppich und C. Idler
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam
khassenberg@atb-potsdam.de

Möhren werden vor dem Abpacken gewaschen, um anhaftenden Schmutz zu entfernen und die Möhren für den Verbraucher ansprechend aufzubereiten. Dabei besteht aber die Gefahr, dass gesunde Möhren durch kranke, mit pythopathogenen Mikroorganismen belastete, infiziert werden. Speziell in Jahren mit hohem Infektionsdruck kann dies zu großen Produktverlusten führen. Neben Ultraschall, UV-Bestrahlung, Hochdruck, elektrolysiertem Wasser und Hitzebehandlung wurde auch der Einsatz von Chlor und Ozon untersucht. Die bakterizide und fungizide Wirkung von Ozon ist seit langem bekannt und wird beispielsweise in der Wasseraufbereitung genutzt, mit dem Vorteil, dass keine gefährlichen Rückstände entstehen, die aufbereitet und entsorgt werden müssen. Eine Ozonbehandlung kann daher auch in bestehende Waschprozesse integriert werden. Andererseits ist Ozon ein sehr starkes Oxidationsmittel; so dass vor der Anwendung eine produkt schonende Verfahrensauslegung sichergestellt werden muss.

Ziel der Untersuchungen war es, die keimreduzierende Wirkung von ozontem Waschwasser am Beispiel von *Pectobacterium carotovora*, dem Verursacher der Knollennassfäule, in Reinkultur und an Waschmöhren zu untersuchen. Weiterhin sollte überprüft werden, dass die relevanten Ozonkonzentrationen die behandelten Produkte nicht schädigen. Dazu wurden Atmung, Oberflächenleitfähigkeit und Vitamin C Gehalt von Möhren untersucht, die i) unbehandelt, ii) in Wasser gewaschen bzw. iii) mit ozontem Wasser ($c(\text{O}_3) = 1, 2, 3 \text{ ppm}$) gewaschen und bei 20°C bzw. bei 10°C für 10 Tage gelagert wurden.

Die Ozon-Behandlung von Bakteriensuspensionen für 10, 20 und 30 s zeigte eine deutliche Keimreduktion und somit die Empfindlichkeit von *P. carotovora* gegen Ozon. Bereits eine Kontaktzeit von 10 s bei einer Ozonkonzentration von 4 ppm reduzierte die Anfangskeimzahl von $1,3 \cdot 10^5 \text{ KbE/ml}$ auf $< 10^2 \text{ KbE/ml}$. Der Behandlungserfolg bei inokulierten Möhren verringerte sich auch bei längerer Behandlungszeit auf 1 bis 2 log-Einheiten. Bis zu einer Ozonkonzentration von 4 ppm blieben Transpiration, Oberflächenleitfähigkeit, Atmungsaktivität und Vitamin C Gehalt der Möhren unbeeinflusst. Anhand der untersuchten Qualitätsindikatoren konnte somit auch die nachhaltig produkt schonende Anwendung einer Ozonbehandlung nachgewiesen werden.

Reifebestimmung an asiatischen Auberginen-Linien

R. Pietzsch^{1,2}, B. Herold¹, W.B. Herppich¹, M. Böhme², I. Pinker² und M. Zude¹

¹Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100,
14469 Potsdam-Bornim, zude@atb-potsdam.de

²Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Lentzeallee 75,
14195 Berlin,

Neue asiatische Linien von *Solanum melongena* werden derzeit für die Markteinführung gesucht. Für diese sind noch keine objektiven Reifekriterien zur Bestimmung des optimalen Erntetermins bekannt. Bisher werden subjektive Kriterien für die Reifebestimmung (Glanz, Form, Vernarbungsgrad von Schalenrissen) für die Ernteterminbestimmung genutzt. Um eine Vorauswahl für praktikable, objektive Methoden zu treffen, wurden in der vorliegenden Untersuchung verschiedene bereits etablierte und neuere Methoden an zwei asiatischen Auberginen-Typen aus in-vitro- und Saatgut-Vermehrung und der Sorte Ritmo getestet.

Im Gewächshaus angezogene Auberginenfrüchte (n=335) wurden in zwei Messreihen untersucht. Im Verlauf der Entwicklung an der Pflanze wurde die partielle Lichttransmission an den gleichen Früchten mit Hilfe eines tragbaren Spektrometers wiederholt gemessen. In verschiedenen Stadien der Entwicklung wurden Früchte geerntet und im Labor die Frischmasse, Größe, Form, Farbe, TS, Elastizitätsmodul, Steifigkeit, L*a*b* Farbwerte und Spektren aufgezeichnet. Darüber hinaus wurden die Früchte geschnitten und der Reifezustand der Samenanlagen visuell bewertet. Verschiedene Entwicklungsstadien der Samenanlagen wurden nach ersten Vorversuchen für die Charakterisierung der Fruchtreife herangezogen und im Weiteren als Bezugsgröße verwendet.

Blühdatum, Alter, Farbe, Größe und Frischgewicht der Früchte gaben keinen Aufschluss über den Zustand der Fruchtreife. Die mechanischen Fruchteigenschaften (Elastizitätsmodul, Steifigkeit) sowie der Trockensubstanzgehalt wiesen eine reifeabhängige Entwicklung auf. Dagegen zeigten die spektral-optische Messungen während der Fruchtentwicklung an der Pflanze eine geringe Korrelation mit dem Fruchtreifezustand. Bei der dunkelvioletten Sorte 'Ritmo' war ein reifeabhängiger Chlorophyllabbau erkennbar. Diese Veränderungen waren visuell durch Anthocyane überdeckt und somit lediglich mit Hilfe der Spektralanalyse detektierbar. Grundsätzlich scheint jedoch eine erhöhte Abhängigkeit der Pigmentgehalte von den Lichtverhältnissen in der Produktion im Vergleich zum Einfluss des Fruchtreifezustandes zu bestehen.

Steuerung der CO₂-Bedingungen im Gewächshaus unter Nutzung von gemessenen und modellierten Phytosignalen

C. Huber¹, U. Schmidt¹ und H.-P. Kläring²

¹Fachgebiet Technik im Gartenbau, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

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

Die Anreicherung der Innenluft von Gewächshäusern mit CO₂ zur Steigerung der pflanzlichen Photosynthese wird in Deutschland erst in 13% der Gartenbaubetriebe eingesetzt. Diese Technologie ist im niederländischen Unterglasanbau sehr viel weiter verbreitet und inzwischen dringend notwendig, um die gestiegenen Energiekosten durch höhere Erträge zu kompensieren. Allgemein ist die wachstums- und ertragssteigernde Wirkung der CO₂-Zufuhr im Gewächshaus bekannt, nicht aber deren Effektivität zu verschiedenen Tageszeiten, bei differenzierter Klimaführung oder bei möglichen Verlusten infolge einer geöffneten Gewächshauslüftung. Das Ziel ist die Effektivität der CO₂-Versorgung mit Hilfe von zerstörungsfreien kontinuierlichen Messungen des Gaswechsels an Pflanzenbeständen zu analysieren sowie Steuerstrategien zu entwickeln, um das eingeleitete CO₂ maximal biologisch zu binden. Als innovatives Sensorsystem zur zerstörungsfreien online-Erfassung des Gaswechsels an Pflanzen wurde der im Fachgebiet entwickelte Phytomonitor EPM 2005 weiterentwickelt und eingesetzt. Mit diesem Messsystem wurden die Wirkungen der CO₂-Konzentration und der Bestrahlungsstärke auf die Photosynthese und Transpiration an Gurke und Tomate gemessen. Auf der Basis dieser Messungen werden Zustandsräume der Lichtnutzungseffizienz im Wasserdampf-Phasendiagramm generiert, die als Information für eine optimale Konstellation von Temperatur, Feuchte und CO₂-Gehalt im Gewächshaus dienen. Aus der Zusammenfügung der Informationen der einzelnen Phasendiagramme soll ein dreidimensionales Modell der Wachstumsfaktoren erarbeitet werden. Es wird der Aufbau des Versuches und des Messsystems, das Messverfahren und die ersten methodischen Arbeiten zur kontinuierlichen Messung der Photosynthese bei ständig wechselnden CO₂-gehalten im Gewächshaus vorgestellt. Die Hard- und Software des Analysators wurde angepasst und die Dynamik des Systems im Messzyklus analysiert und berücksichtigt. Im Ergebnis entstanden Hinweise für die Weiterentwicklung des Messverfahrens für die Nutzung in Gewächshäusern mit CO₂-Steuerung.

Weiterentwicklung ionensensitiver Elektroden zur kontinuierlichen Erfassung von Nährlösungskonzentrationen

I. Gerbert¹, T. Rocksch¹, U. Schmidt¹ und D. Schneider²

¹Fachgebiet Gartenbautechnik, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

²iRAS automation GmbH, Bahnhofstr. 30, 07639 Bad Klosterlausnitz,

Die Düngungssteuerung in Gewächshäusern erfolgt in modernen Anlagen über Düngecomputer, die bedarfsangepasst Nährlösungen aus vorgefertigten Stammlösungen anmischen. Zur Kontrolle und Steuerung werden pH- und EC-Werte verwendet. In Kulturverfahren mit geschlossenen Nährstoffkreisläufen kann es zu kritischen Anreicherungen einzelner Stoffgruppen kommen, da der EC-Wert nur unzureichend aussagefähig über die Zusammensetzung der Nährlösung ist. Neben den EC- und pH-Werten sollen zukünftig auch NO_3 , K, Ca, NH_4 und Cl kontinuierlich in der Nährlösung und im Überlauf erfasst werden. Dazu ist es notwendig, die Langzeitstabilität der eingesetzten ionensensitiven Elektroden zu erhöhen und die Drift- und Temperaturempfindlichkeiten zu verringern. Es sollen Autokalibrierungsroutinen entwickelt werden, die dem Nutzer ein weitestgehend wartungsfreies Arbeiten ermöglichen. Im Rahmen eines vom BMWi geförderten Projektes sollen in Zusammenarbeit mit der iRAS GmbH Bad Klosterlausnitz die dort gefertigten Sensoren für den Einsatz unter Gewächshausbedingungen weiterentwickelt werden. Für die Anbindung an den Düngecomputer ist eine geeignete Software zu entwickeln.

Als erster Schritt wurde ein Versuchsstand in einem Forschungsgewächshaus der Humboldt-Universität aufgebaut, an dem typische Sensorparameter erfasst und verschiedene Temperatur- und Konzentrationsregimes gefahren werden können. Zur Visualisierung der Messwerte wurde eine Software entwickelt, welche die simultane Messwertdarstellung aller gemessenen Nährstoffionen ermöglicht.

Untersuchungen zur Ermittlung von statischen und dynamischen Kennwerten der Sensoren wurden durchgeführt. Über kürzere Zeiträume kann eine ausreichend hohe Wiederholgenauigkeit der Messinformationen erzielt werden. In Bezug auf die dynamischen Parameter ergeben sich Unterschiede in den Ausgleichszeiten. Dies erfordert die Entwicklung spezieller Algorithmen beim Einsatz dieser Sensoren in konventionellen Düngermischanlagen. Noch nicht ausreichend geprüft sind die Langzeitstabilität und das Driftverhalten der Elektroden.

Entwicklung einer kontinuierlich arbeitenden Apfelerntemaschine

U. Wiesner, T. Rocks, E. Triquart, und U. Schmidt

Fachgebiet Gartenbautechnik, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

Mostobstanlagen mit Anbauflächen von ca. 400 ha erfordern bisher für die Ernte einen Aufwand von bis zu 35.000 Akh mit entsprechend hohen Kosten. Für diskontinuierlich arbeitende Erntemaschinen werden Leistungen von ca. 200 Bäumen/Mh angegeben.

Im Rahmen eines vom BMWA geförderten Projektes wurde eine kontinuierlich arbeitende Apfelerntemaschine entwickelt, die als „Zweimaschinensystem“ zum Einsatz kommt. Die beiden selbstfahrenden Maschinen sind straßentauglich und mit hydrostatischen Fahrantrieben ausgestattet. Aufgrund der Einzelradlenkung (mit Hundegang) sind sie sehr wendig. Das „Zweimaschinensystem“ ermöglicht einen Einsatz in stark wachsenden Beständen mit Baumhöhen bis 6.5 m. Das Erntegut wird über die Kronen transportiert und auf traktorgezogene Transportmittel verladen.

Als günstige Rüttelparameter für Äpfel wurden ermittelt:

Frequenz	-	8 Hz
Amplitude	-	25 mm
Rütteldauer	-	2,5 s.

Die hierbei erreichten Aberntungsgrade betragen 98 bis 99% bei Auffangverlusten von 4 bis 9% (je nach Kronengestaltung). Bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 1 km/h werden ca. 360 Bäume/Mh beerntet. Durch die jährlichen und sortenbedingten Ertragsschwankungen variieren die Durchsatzleistungen der Erntetechnik hierbei von ca. 5 t/Mh bis 12 t/Mh. Das Maschinenpersonal mit den Arbeitskräften der Transportstufe 1 beträgt 4 AK, was einer Ernteleistung von bis zu 300 kg/Akh entspricht.

Bei Rüttelkräften an der Klaue von bis zu 30 kN konnten die Rindenbeschädigungen dank belastungsmindernder Polsterung auf unter 6% gesenkt werden.

Untersuchungen zur Bodenbelastung ergaben keine signifikante Zunahme der Bodenverdichtung durch den Maschineneinsatz.

Auswirkungen von Bewässerung und Substratzusammensetzung auf den Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalt im Wurzelraum

T. Rocks¹, N. Gruda² und U. Schmidt¹

¹Fachgebiet Gartenbautechnik, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

²Fachgebiet Gärtnerische Pflanzensysteme, AG Gemüsebau, Institut für
Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 75, 14195 Berlin

Die Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalte im Boden beeinflussen den Stoffwechsel der Pflanzen. Insbesondere durch Sauerstoffmangel, hervorgerufen z.B. durch kurzzeitige Überflutungen, werden eine Reihe pflanzenphysiologischer Prozesse aktiviert, die das Wachstum beeinträchtigen können. Auch sehr hohe CO₂-Konzentrationen können die Pflanzenentwicklung schädigen und zu Blattnekrosen oder zum Absterben der Wurzelspitzen führen. Bisherige Untersuchungen beschränken sich meist auf punktuelle Messungen eines Parameters, so dass es wenige Aussagen über Veränderungen im O₂/CO₂-Gleichgewicht des Wurzelraumes in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt und der Substratzusammensetzung gibt. Mit Hilfe verschiedener Messsysteme wurden die kurz- und mittelfristigen Veränderungen der Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentrationen im Wurzelbereich nach Bewässerung in Abhängigkeit von der Substratzusammensetzung ermittelt. Während Sauerstoff direkt im Substrat mit einem neu entwickelten Sensor (Messprinzip – optische Erfassung der Lumineszenz von Sauerstoffmolekülen) gemessen wurde, erfolgte die Aufnahme der CO₂-Konzentrationen außerhalb des Wurzelraumes mit Hilfe eines IR-Sensors. Zusätzlich wurden punktuelle Messungen der O₂-, CO₂-, CO- und H₂S-Gehalte durchgeführt. Nach praxisüblicher Bewässerung mit 10% Überschuss sank der Sauerstoffgehalt innerhalb kürzester Zeit auf Werte unter 5% Luftsättigung und erreichte erst nach 24 – 48 Stunden wieder die Ausgangswerte. In Perlit war eine schnellere Sauerstoffnachlieferung als in Standardkultursubstraten festzustellen. Die CO₂-Konzentrationen wurden stärker von den Temperaturen und der Substratzusammensetzung beeinflusst. Die Bewässerung bewirkte nur eine kurzzeitige Erhöhung der CO₂-Konzentrationen im Wurzelraum, nach wenigen Stunden wurden bereits wieder die Ausgangswerte erreicht. Die gewonnenen Aussagen können beispielsweise für Bewässerungsempfehlungen genutzt werden, lassen sich aber auch als Stressindikator für Kontroll- und Regelmechanismen im Gewächshaus einsetzen.

The Potential of Neutron and X-ray imaging to Observe Water Transport in Plants

U. Matsushima¹, Y. Kawabata², N. Kardjilov³ und W.B. Herppich⁴

¹Iwate Univ, Faculty of Agriculture, 3-18-8, Ueda, Morioka, Iwate 020-8550, Japan,
uzuki@iwate-u.ac.jp

²Kyoto University, Faculty of Engineering, Dept of Nuclear Engineering, Kumatori-cho,
Sennan-gun, Osaka 590-04, Japan

³Hahn-Meitner-Instituts, Abt. SF3, Glienicker Str. 100, 14109 Berlin

⁴Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Abt. Technik im Gartenbau,
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Water stress suppresses plant growth, because plant cell division is fueled by water. Thus water transport in plants is a good indicator of plant growth and metabolism. Existing methods of obtaining water transport in plant, such as pressure probe and MRI, have a macroscopic point of view otherwise their field of view is too small.

However, 3D imaging of neutron and X-ray have a high resolution and a relatively large field of view. These methods should be excellent tools to observe the full scale of water transport in plants. It would solve an interesting question of how water stress at a part of a plant affects the whole plant.

We introduced a trial application of a D₂O probe for neutron radiography, to observe water transport in tomato seedlings. Also the potential of neutron and X-ray imaging as an observation method of water transport in plants was discussed.

Ist *Solanum scabrum* MILL. (Garden Huckleberry) zur Gewinnung von Lebensmittelfarbe geeignet?

C. Lehmann¹, C. Biela¹, S. Töpfl², G. Jansen³ und R. Vögel⁴

¹Institut für Gartenbauwissenschaften, HU Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

cornelia.lehmann@agrار.hu-berlin.de

²Institut für Lebensmittelbiotechnologie und –prozeßtechnik, TU Berlin

³Institut für abiotische Stresstoleranz, BAZ Groß Lüsewitz

⁴Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen in Brandenburg, Greiffenberg

Solanum scabrum hat kirschgroße lila Früchte, die bei Reife nicht abfallen. In Afrika wird *S. scabrum* als Blattgemüse gegessen, in Nordamerika werden die Beeren von Liebhabern als Garden Huckleberry zu Marmelade und als Kuchenbelag verarbeitet. In Mitteleuropa wird die Art bisher kaum als Kulturpflanze genutzt. Die Pflanzen liefern reichlich Früchte mit hohem Farbstoffgehalt und geringem Eigengeschmack, was zur Gewinnung von Lebensmittelfarbe günstig ist. Acht Herkünfte (zwei aus der Genbank in Gatersleben, drei aus der Genbank in Nijmegen, zwei aus dem Botanischen Garten Bonn, eine vom VERN e. V.) wurden in Berlin Dahlem auf Anbaueignung und Ertrag geprüft mit dem Ziel, besonders ertragreiche Herkünfte zu finden. Ende Mai wurde direkt ins Freiland gesät. Anfang Oktober wurden die Beeren geerntet. Der Solaningehalt der Herkünfte wurde überprüft, weil der Grenzwert für Lebensmittel bei 20 mg/100 g Frischmasse liegt. Alle Herkünfte entwickelten sich zunächst sehr langsam und begannen 55 – 61 Tage nach Aussaat mit der Blüte. Fünf der Herkünfte hatten guten Fruchtansatz und lieferten im Mittel Erträge von 760 – 900 g/Pflanze. Die Herkünfte aus Nijmegen waren blattbetonte Typen mit signifikant geringeren Fruchterträgen (250 - 460 g/Pflanze). Die Anthocyangehalte lagen bei sechs Herkünften zwischen 250 – 397 mg/kg Beeren, dagegen hatten zwei Herkünfte aus Nijmegen nur Gehalte von 36 bzw. 41 mg/kg Beeren. Die Solaningehalte der Blätter aller acht Herkünfte lagen zwischen 2,9 und 5,2 mg/100 g. Der Solaningehalt von unreifen und reifen Beeren variierte bei fünf Herkünften von 2,6 bis 5,5 mg/100 g Beeren. Dagegen sind die Beeren der Herkünfte aus Nijmegen nicht zum Verzehr geeignet, da sie 61 bis 84 mg Solanin/100g Beeren enthielten. Eine Herkunft aus Gatersleben sowie die Herkunft vom VERN hatten die besten Beerenerträge, hohe Anthocyangehalte sowie geringe Solaningehalte. Sie sind geeignete Kandidaten sowohl für Versuche zur Optimierung des Anbaus als auch zur weiteren Steigerung des Beerenertrags und des Anthocyangehalts durch züchterische Bearbeitung.

Mulchen des Baumstreifens zur Verbesserung von Bodenphysik, Bodenbiologie und Wachstum junger Apfelbäume

Ch. in der Beeck¹, R. Pude² und M. Blanke¹

¹ Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz
-Gartenbauwissenschaft-, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

² Universität Bonn, Lehr- und Forschungsstationen, Europabüro, Katzenburgweg, Bonn

Ziel der Untersuchungen ist die Verbesserung der Bodenphysik, Bodenbiologie und des Wachstums von Apfelbäumen mit organischen, betriebseigenen Mulchmaterialien im Baumstreifen sowie die Unterdrückung des Unkrautaufwuchses zur Reduzierung des Herbizideinsatzes. Dazu wurden Häcksel aus Laubholz (29 t TM/ha; ca. 5 cm Auflage) oder Miscanthus (12 bzw. 19 t TM/ha - 3 bzw. 6 cm Auflage) in eine 2jährige Apfelanlage der Sorte ‚Topaz‘ in 2005 in Klein-Altendorf ausgebracht. Als Kontrolle diente unbedeckter Baumstreifen.

In Baumstreifen mit Holz- und Miscanthushäckseln wurde im Vergleich zu unbedecktem Boden in der Vegetationsperiode 7-14 kg N/ha weniger Stickstoff mineralisiert. Vor allem die geringere Stickstoffmineralisation im Juli kann sich positiv auf rechtzeitigen Triebabschluss und gute Fruchtausfärbung auswirken. Holz- und Miscanthushäcksel erhöhten die Bodenatmung, was auf ein gesteigerte mikrobielle Bodenaktivität zurückgeführt wird, und führten im Vergleich zur Kontrolle zu einem ausgeglichenerem Verlauf und höherer Bodenfeuchte. Die beiden hohen Mulchabdeckungen (5-6 cm) reduzierten Unkrautaufwuchs um ca. 65% bis Mai gegenüber der unbedeckten Kontrolle. Die flachere (3 cm) Abdeckung mit Miscanthus unterdrückte zwar anfangs kurzfristig den Aufwuchs, wies jedoch ab Mai die stärkste Verunkrautung auf, gefolgt von der Kontrollvariante. Die beiden hohen (5-6 cm) Mulchabdeckungen förderten die Kaliumaufnahme der Apfelblätter mit 1,5% K i.d.TM gegenüber der Kontrolle (und flachem Miscanthusmulch 3 cm) mit 1,3% K, verminderten aber die Calcium- und Magnesiumgehalte der Blätter. Die Holzhäckselabdeckung führte mit 4 mm von Januar bis September 2005 zum stärksten Stammzuwachs der Apfelbäume, gefolgt von der hohen Miscanthusabdeckung (6 cm) mit 3,6 mm, der Kontrolle und der flachen Abdeckung mit Miscanthus (3 cm) mit nur je 2,8 mm. Die Mulchmaterialien steigerten die Fruchtdurchmesser von 78 mm in der Kontrolle auf 80 mm, verbunden mit einer Erhöhung der Fruchtgewichte von 180 auf 185-189 g - ohne Wirkung auf die Fruchtausfärbung.

Literatur:

In der Beeck, C., Pude, R. und M.M. Blanke, 2006: Organischer Mulch erhält die Bodenfeuchte, fördert die biologische Bodenaktivität sowie vegetatives und generatives Wachstum von jungen Apfelbäumen. Erwerbsobstbau 48(2), 00-00 (angenommen- im Druck).

Möglichkeiten des Anbaus von Kaki (*Diospyros kaki* L.) auf der Alpennordseite

J. Boos¹, K. Hunziker^{1 2} und A. Husistein²

¹Hochschule Wädenswil, Umwelt und natürliche Ressourcen, Postfach, CH-8820 Wädenswil

j.boos@hsw.ch

²Agroscope FAW Wädenswil, Postfach 185, CH-8820 Wädenswil

Die aus dem Fernen Osten stammende Kaki (*Diospyros kaki* L.) ist eine Frucht welche seit rund 100 Jahren auch in wärmeren Regionen Europas erfolgreich angebaut wird. Obschon Kakibäume grundsätzlich genügsam und anpassungsfähig sind, existiert bis heute kein professioneller Anbau nördlich der Alpen. Tendenziell mildere Winter, längere Vegetationsperioden, sowie robuste und frühreifende Sorten könnten dies in Zukunft jedoch ändern. An geschützten Obstbaulagen ist bei entsprechender Wahl von Sorte und Unterlage eine erfolgreiche Nischenproduktion von Kaki auch in der Nordschweiz denkbar.

Anlässlich von Feldversuchen in einer Obstanlage nahe des Zürichsees konnten erste Daten über das phänologische Verhalten von Kakis unter Schweizer Klima erhoben werden. Problematisch dürften sich insbesondere Wintertemperaturen ab ca. -15°C sowie Frühfröste unter -3 bis -5°C erweisen. Ausfälle durch Blütenfröste sind, aufgrund des artbedingt späten Blühzeitpunktes Mitte bis Ende Juni, jedoch nicht zu erwarten. Der Anbau ist grundsätzlich unproblematisch, insbesondere bezüglich Pflanzenschutz sind vorerst kaum ernsthaften Probleme zu erwarten. Die Steuerung der Nachreifung am Lager und die Behandlung der Astringenz erfordern zusätzliche Anstrengungen des Anbauers. Die empfindlichen Früchte müssen rasch vermarktet werden, weshalb ein Kakianbau in der Schweiz vorerst wohl nur für den Lokalmarkt in Frage kommt.

Obstbäume in Kaffee-Agroforstsystemen

M. Ganssmann¹, W. Bokelmann², Ch. Ulrichs¹

¹Humboldt-Universität zu Berlin, LGF, FG Urbaner Gartenbau, Lentzeallee 55, 14195 Berlin
max.ganssmann@gmx.net

²Humboldt-Universität zu Berlin, LGF, FG Ökonomie der Gärtnerischen Produktion,
Luisenstr. 56, 10099 Berlin

Die in den Siebzigern betriebene Intensivierung der Kaffeeproduktion, ermöglicht durch die Entwicklung neuer, sonnentoleranter Hohertragsorten, hat die traditionellen Anbausysteme stark zurückgedrängt. Ökologische Degradation und hohe Abhängigkeit von nur einem Produkt als Folge dieser Entwicklung haben sich spätestens mit dem Einbruch der Kaffeepreise Ende der Neunziger Jahre gerächt. Als Reaktion auf die Kaffeekrise werden in vielen stark betroffenen Ländern (z. B. in Mittelamerika, Afrika) nun wieder komplexere Anbausysteme propagiert.

Der Anbau von Kaffee in Agroforstsystemen bringt eine Reihe von ökonomischen, ökologischen und produktionstechnische Vorteile mit sich, die an suboptimalen Standorten besonders ausgeprägt sind. Als Schattenbäume eignen sich Forstgehölze, N-fixierende Leguminosen und Obstbäume. Obwohl die Nutzung von Obstbäumen für den Bauern und das Ökosystem (regelmäßige Ernten, nachhaltige Produktion, etc.) vorteilhaft ist, ist diese bisher kaum erforscht. Aus diesem Grund wurden zwischen Januar und Februar 2005 Interviews mit Biokaffeeproduzenten in Turrialba (Costa Rica) durchgeführt. Ziel der Untersuchung war neben eine Identifikation der Agroforstsysteme begrenzenden Faktoren die Feststellung der Entscheidungskriterien der Bauern für die Integration von Obstbäumen.

Die ansässigen Bauern produzieren eine hohe Bandbreite verschiedener Obstarten, jedoch nur *Musa* spp., *Citrus* spp. und *Psidium* spp. in großen Mengen. Die Auswahl der angebauten Arten folgt in erster Linie ökonomischen Kriterien. Mögliche Unterschiede in der Kompatibilität mit Kaffee werden von den Bauern so gut wie gar nicht wahrgenommen. Begrenzend wirken vor allem fehlende Märkte für ökologisch produziertes Obst, fehlende Transportmöglichkeiten und mangelhafte Infrastrukturen. Die Produktdiversifizierung und damit verbundene zusätzliche Nahrungs- und Einkommensquelle spielt eine wesentlich größere Rolle als mögliche ökologische Vorteile (Biodiversität, Nachhaltigkeit), obwohl letztere auch wahrgenommen werden.

Entscheidend für die Förderung komplexer Kaffee-Agroforstsysteme mit integrierten Obstbäumen scheint die Erschließung von lokalen, regionalen und internationalen Vermarktungsmöglichkeiten für eine breite Palette der produzierten Früchte zu sein, die auch bei höheren Kaffeepreisen noch von Vorteil für den Produzenten ist.

Untersuchungen zur Fruchtausdünnung bei den Apfelsorten ,Fuji' Typ KIKU 8 und ,Civni' Rubens®

H.-U. Helm und U. Renner

Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan, Am Staudengarten 7, 85354 Freising
ulrich.helm@fh-weihenstephan.de / ute.renner@fh-weihenstephan.de

Die neuen Apfelsorten ,Fuji' Typ KIKU 8 und ,Civni' Rubens® werden seit einigen Jahren in Europa gepflanzt. Erfahrungen welche Fruchtbehangsdichte zur Erzielung hoher Fruchterträge und Fruchtqualitäten im Anbaugebiet Bodensee erforderlich sind, liegen bisher noch nicht vor. In einem mehrjährigen Feldversuch an der Versuchsstation für Obstbau Schlachters (östlicher Bodensee) wurde die optimale Fruchtbehangsdichte bei jungen Bäumen der Apfelsorten 'Fuji' Typ KIKU 8 und ,Civni' Rubens® ermittelt.

Die im Frühjahr 2002 gepflanzten Bäume mit den Apfelsorten ,Fuji' Typ KIKU 8 und ,Civni' Rubens® wurden 2004 unmittelbar nach dem Junifurchtfall von Hand auf unterschiedliche Fruchtbehangsstufen ausgedünnt. Die Behangsstufen bezogen sich auf die Stammstärke der Bäume in 30 cm über der Veredlungsstelle. Bei ,Fuji' waren dies 5, 6, 7, 8 und 9 Früchte pro cm² Stammquerschnittsfläche (SQF) und bei ,Civni' Rubens® 5, 7 und 9 Früchte/ cm² SQF. Der Versuch enthielt unausgedünnte Bäume beider Sorten als Kontrolle.

- Im 3. Vegetationsjahr erzielte ,Civni' Rubens® bei der Behangsstufe von 9 Früchten/ cm² SQF mit 7 kg pro Baum den höchsten Anteil an Premium-Qualitäten. Die Früchte von nicht ausgedünnten Bäumen waren nicht nur kleiner und wesentlich schlechter ausgefärbt, sondern wiesen auch signifikant niedrigere Zuckergehalte auf. Nur ein halbes Kilo Früchte entsprach Tafelobstqualität bei einem Gesamtertrag von 13 kg/Baum.
- ,Fuji' Typ KIKU 8 hatte im 2. Vegetationsjahr bis zur Behangsstufe von 7 Früchten/ cm² SQF einen guten Blütenansatz im Folgejahr. Bei höheren Behangsdichten stieg der Baum-ertrag noch bei gleich bleibender Fruchtqualität an. Im 3. Vegetationsjahr waren infolge der Alternanz bei den Behangsstufen 8 und 9 Früchte/ cm² SQF und ohne Ausdünnung die Früchte im Baum ungünstiger verteilt. Die Äpfel waren zudem kleiner.
- Die optimale Fruchtbehangsdichte bei ,Fuji' KIKU 8 und ,Civni' Rubens® im 3. Vegetationsjahr lag bei etwa 8 Früchten/ cm² SQF. Dies entspricht 40 bis 45 Früchten pro Baum.

Maßnahmen zur Wuchsberuhigung und Ertragsoptimierung bei Äpfeln

M. Zoth

Stiftung Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB), Schuhmacherhof 6,

88213 Ravensburg-Bavendorf

zoth@kob-bavendorf.de

Etablierte Apfel-Produktionsanlagen können durch Alternanz oder Fehler in der Bestandsführung in übermäßiges Wachstum geraten. Dies führt zu Problemen in der Fruchtproduktion und belastet das ökonomische Ergebnis. Durch gezielte Maßnahmen im Bereich der Schnittführung, mittels Wurzelschnittbehandlungen oder durch den Einsatz von Bioregulatoren bestehen Möglichkeiten das Wachstum zu reduzieren. Der Vergleich von fünf Methoden stellt die mehrjährigen Einflüsse an den Sorten ‚Elstar‘ und ‚Jonagold‘ dar, mit dem Ziel, die Wirkung auf Wuchsstärke, Ertrag und Qualität sowie den ökonomischen Erfolg aufzuzeigen.

In einer 1986 gepflanzten, stark wachsenden Apfelanlage wurde im Zeitraum 2003 – 2005 an den Sorten ‚Elstar‘ und ‚Jonagold‘ fünf Behandlungen untersucht. Neben dem praxisüblichen Winterschnitt (WS) als Kontrolle werden die Kombination ‚Sommerriß+Augustschnitt‘, ‚Winterschnitt+beidseitiger Wurzelschnitt‘, sowie der ergänzende Einsatz des Bioregulators *Prohexadione-Calcium* (Produkt ‚Regalis®‘) betrachtet. Zum Einen wurde ‚Regalis®‘ auf die komplette Baumkrone appliziert, alternativ dazu ist der Wipfelbereich behandelt worden.

Gegenüber dem Standard-Winterschnitt vermindern alle Varianten die Trieblänge. Vorweg der ‚Sommerriß+Augustschnitt‘, der parallel das größte Kronenvolumen induziert. Der ‚beidseitige Wurzelschnitt‘ und die Komplettbehandlung mit ‚Regalis®‘ zeigen eine analoge Reduzierung der Länge und mindern das Kronenvolumen. ‚Regalis®‘ (komplett) weist die höchste, der ‚Sommerriß + Augustschnitt‘ die geringste Triebdichte in der Baumkrone auf.

‚Regalis®‘ (komplett) und- insbesondere bei ‚Elstar‘ - ‚beidseitiger Wurzelschnitt‘ verbessern die Farbausprägung, mindern dagegen die Ertragsmassen. Die bei ‚Jonagold‘ durch ‚beidseitigen Wurzelschnitt‘ reduzierte Fruchtgröße verbessert den Anteil an der HKL I.

Trotz der Qualitätsverbesserungen schneiden die Varianten ‚Regalis®‘ (komplett) und ‚beidseitiger Wurzelschnitt‘, nach Beachtung aller zuordenbaren Kosten und qualitätsgenauer Erlösermittlung in der mehrjährigen Betrachtung hinten liegend ab. Bei ‚Jonagold‘ schneidet ‚Regalis®‘ (Wipfel), bei ‚Elstar‘ der ‚Sommerriß+Augustschnitt‘ ökonomisch erfolgreich ab.

Fe³⁺-Penetration durch das Süßkirschexokarp

H. Weichert und M. Knoche

Institut für Acker- und Pflanzenbau, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,

06099 Halle

holger.weichert@landw.uni-halle.de

Das Platzen von Süßkirschen aufgrund von Niederschlägen zur Erntezeit verursacht enormen wirtschaftlichen Schaden. Als Ursache für das Platzen gilt die Wasseraufnahme über die Fruchthaut (Exokarp). Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe belegen, dass unter Laborbedingungen die Wasserdurchlässigkeit der Fruchthaut durch verschiedene Fe³⁺-Salze verringert wird. Weiterführende Untersuchungen ergaben, dass Penetrationswege durch die Fruchthaut wahrscheinlich durch Fe³⁺-haltige Präzipitate verstopft werden. Eine Verstopfung der Penetrationswege durch Fe³⁺-haltige Präzipitate sollte sich neben einer verringerten Wasserdurchlässigkeit auch in einer reduzierten Penetration von Fe³⁺ auswirken. So sollte im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden, welche Faktoren (pH-Wert, Positionierung, Anwesenheit von Anionen oder Chelatoren) die Penetration von Fe³⁺ durch das Exokarp der Kirschfrucht beeinflussen.

In den Experimenten wurde die Diffusion von radioaktiv markiertem Eisen (⁵⁵FeCl₃) durch Exokarpsegmente aus Kirschfrüchten untersucht. Dabei erfolgte die Penetration von ⁵⁵Fe³⁺ nur dann, wenn kein pH-Gradient zwischen der Fe³⁺-Lösung im Donor (10 mM, pH 2.3) und der Fe³⁺-freien Receiverlösung vorlag. Wurde der pH-Wert im Receiver über den pH-Wert des Fe³⁺-Donors angehoben (pH 3, 4.5 oder 6) kam die ⁵⁵Fe³⁺-Penetration sofort zum Erliegen. Dies deutet auf eine Ausfällung unlöslicher Fe-Oxide und -hydroxide infolge eines pH-Gradienten im Kirschexokarp hin, in deren Folge Penetrationswege durch das Exokarp verstopfen. Diese Hypothese wurde in Positionierungsuntersuchungen bestätigt, in denen eine ⁵⁵Fe³⁺-Penetration nur dann messbar war, wenn Fe³⁺ an beiden Seiten des Exokarps, d.h. in Abwesenheit eines pH-Gradienten, angeboten wurde. Jedoch wurde die pH-abhängige Verstopfung von Penetrationswegen bei Anwesenheit von Komplexbildnern (EDTA) unterdrückt. In diesem Fall erfolgt wahrscheinlich eine Chelatisierung von Fe³⁺, wodurch Fe³⁺ trotz pH-Gradient weiterhin mobil bleibt.

Die Ergebnisse bestätigen, dass die in vorherigen Untersuchungen bereits nachgewiesene reduzierte Wasserdurchlässigkeit des Kirschexokarps aufgrund einer pH-abhängigen Verstopfung von Transportwegen ebenfalls eine verringerte Fe³⁺-Penetration verursacht.

**Leaf anatomy in enset (*Ensete ventricosum*):
response to seasonal changing climates**

K. Zippel and P. Lüdders

Arbeitsgruppe Obstbau, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Humboldt-Universität zu Berlin; Albrecht-Thaer-Weg 3; 14195 Berlin

kzipfel@gmx.net

Enset (*Ensete ventricosum*: Musaceae) serves as the staple or co-staple crop for 15-20 million people in southern and south-western Ethiopia. Many landraces are grown in home gardens under varying climates from 1300-3300 metres altitude among several ethnic groups. Leaf sheaths and corm provide starchy food which can be stored for a long time.

This study examines influence of seasonal climates on the leaf anatomy (transverse section and stomata number and distribution) at 2 different sites (Debre Zeit, 1850 m, and Addis Ababa, 2350 m). These sites differ in their climate (17.1°C, 2805 hours of sunshine, 858.4 mm rainfall in 96.6 days at 1850 m; 16.1°C, 2576 hours, 1127.4 mm in 169.9 days at 2350 m) Plants were observed for one year following 3 propagation periods in January, April and August 1998 with different seasonal climatic conditions.

Stomata number per mm² and size increased with the plants' age. Comparing both sites, the distribution of the stomata showed different distribution patterns. Number of layers in the transverse section increased with the plants' age. It was highest during dry periods. Thus additional layers also relate to succulent properties to avoid leaf water loss under dry spells. Radiation needs further investigation to discuss its influence on the leaf anatomy of enset.

**Adaptation of leaf anatomy in enset (*Ensete ventricosum*)
to climate and variations within landraces**

K. Zippel and P. Lüdders

Arbeitsgruppe Obstbau, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Humboldt-Universität zu Berlin; Albrecht-Thaer-Weg 3; 14195 Berlin

kzipfel@gmx.net

Enset (*Ensete ventricosum*: Musaceae) shows remarkable adaptation to seasonal climates in its leaf anatomy. It grows wild in Africa with an altitudinal distribution between 800 m (Angola) and 2000 m (Eastern Africa), and an average rainfall between 1000 and 1500 mm. Main cultivation areas are restricted to southern and south-western Ethiopia at 1300 to 3300 meters in semi-arid to subhumid regions. Farmers cultivate numerous landraces for manifold purposes, as well as for different requirements of site and climate.

On first sight different landraces vary in their development, and therefore might vary in their anatomy and their physiology. Field experiments were carried out on leaf anatomy, namely stomata number, size and distribution, and leaf transverse section. Vegetative propagated sprouts of 10 landraces and 1 wild type were investigated at two sites in Ethiopia (Debre Zeit, 1850 m, and Addis Ababa, 2350 m). The experiments started in August 1998 and did last until June 1999. Average temperature and rainfall patterns varied throughout the seasons (17.1°C, 2805 hours of sunshine, 858.4 mm rainfall in 96.6 days at 1850 m; 16.1°C, 2576 hours, 1127.4 mm in 169.9 days at 2350 m).

Enset shows differences in stomata number, shape and distribution, as well as in the transverse sections of the leaves. These results are observed as a response to temperature and annual precipitation patterns under different climatic conditions, and regarding different landraces. The influence of radiation needs further investigation to evaluate its role in leaf anatomy. Results allow grouping of landraces into three groups (tropical, subtropical and intermediate). Anatomical adaptations of the leaves include succulent properties that allow cultivation on semi-arid conditions and are one explanation of the wide distribution of enset cultivation in southern and south-western Ethiopia among different climates and altitudes.

Heimische oder importierte Früchte? Energiebilanzen für Obstimporte

B. Burdick¹ und M. Blanke²

¹Verbraucherzentrale NRW, Mintropstr. 27, 40215 Düsseldorf

²Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz

- Gartenbauwissenschaft -, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

Für den Konsumenten besteht im Frühjahr bei manchem Obst die Wahl zwischen CA-gelagerten Früchten aus Deutschland oder importierter Frischware der Südhalbkugel. Von dort importiert Deutschland mit ca. 65.000 t jährlich die meisten Äpfel aus Neuseeland.

Ziel dieser gemeinsamen Untersuchung des Institutes für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz mit der Verbraucherzentrale NRW ist ein Vergleich der Energiebilanzen für heimische und importierte Früchte am Beispiel der gleichen Apfelsorte mit Vermarktung im April in Deutschland. Berechnet wurde der Primärenergieaufwand für den heimischen Apfelanbau von 'Braeburn' in Meckenheim bei Bonn mit Ernte Mitte Oktober und fünfmonatiger CA-Lagerung bei ca. 1°C bis Mitte März des Folgejahres. Als Vergleich diente der Anbau der gleichen Sorten im Winterhalbjahr in Neuseeland mit 28-tägigem Transport frisch geernteter Äpfel im Kühlschiff nach Antwerpen und weiter mit dem LKW nach Deutschland. Der Energieaufwand für Anbau und Ernte in Deutschland wurde mit 2,8 MJ/kg und für Neuseeland mit 2,1 MJoule/kg Äpfel angesetzt. Die fünfmonatige Obstlagerung im Winter in Deutschland verbrauchte 0,8 MJoule/kg Äpfel im Vergleich zum Überseetransport mit dem Kühlschiff aus Neuseeland mit 2,83 MJoule/kg Äpfel. Der Energieaufwand für die Lagerung der heimischen Äpfel in Deutschland kompensiert somit nur einen Teil des Energieaufwandes für den Schiffstransport. Heimische Äpfel müssten ca. 18 Monate gelagert werden, um den höheren Energieverbrauch für den Schiffstransport aus Neuseeland zu kompensieren. Für frisch geerntete Früchte der gleichen Apfelsorte aus Neuseeland wurde mit 7,5 MJoule/kg ca. 27% mehr Energie aufgewendet als für gelagerte, heimische Äpfel mit fast 6 MJoule/kg. Diskutiert wird, welche weiteren Effekte, wie Erhalt des Landschaftsbildes, Arbeitsplatzsicherung, Wertschöpfung, Netzwerke und Produktsicherheit z.B. durch QS, für regionale Produkte sprechen.

Literatur:

Burdick, B. und M.M. Blanke, 2005: Energiebilanzen für Obstimporte: Äpfel aus Deutschland oder Übersee? *Erwerbsobstbau* 47 (6), 143-149.

Bedeutung der Flavonoide für die Minderung von UV-B-Stress bei Apfel

A. Matthes¹, A. Solovchenko², M. Schmitz-Eiberger¹, G. Noga¹

¹Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz

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

amatthes@uni-bonn.de

²Department of Physiology of Microorganisms, Faculty of Biology, Moscow State

University, GSP-2 Moscow 119992, Russia

In den letzten Jahren traten vermehrt Pflanzenschäden als Folge einer erhöhten UV-Strahlung auf. In der Schale akkumulierte Schirmpigmente, zu denen verschiedene sekundäre Inhaltsstoffe wie die Flavonoide gehören, sind in der Lage selektiv Strahlung im UV-Bereich zu absorbieren und somit das Schadpotenzial zu mindern. Weiterhin spielen sie eine wichtige Rolle als Antioxidans und Stabilisator der Zellmembran.

Ziel der Arbeit war es, die Signifikanz der während der Reifung gebildeten Flavonoide im Zusammenhang mit der Anpassung an erhöhte UV-B-Dosen zu untersuchen. Daraus abgeleitet werden sollte die Bedeutung der einzelnen Pigmente für die Minderung UV-B-induzierter Schäden. Dazu wurden Früchte der Sorten `Braeburn` und `Granny Smith` mit vollem Sonnenlicht bzw. unter einer UV-Licht absorbierenden Folie kultiviert. Zwischen Anfang Juli und Mitte September wurden im zweiwöchigen Abstand Proben entnommen. Nach Bestrahlung mit verschieden hohen UV-B-Dosen wurde der Pigmentgehalt der Schalen gemessen. Um Schäden am Photosystem aufzudecken, wurde die Chlorophyllfluoreszenz gemessen.

Im Verlauf des Versuchszeitraums war eine UV-Licht-abhängige Bildung der Flavonoide nachweisbar, wobei die Aktivierung der Synthese etwa sieben Tage benötigte. Das Ausmaß der Synthese war sortenabhängig; höhere Gehalte wurden in `Braeburn`-Früchten im Vergleich zur Sorte `Granny Smith` ermittelt.

Früchte, die hohe Konzentrationen an Flavonoiden akkumuliert hatten, zeigten eine hohe Toleranz des Photosystems II gegenüber erhöhten UV-B-Dosen, was sich in einem nur geringen Abfall der maximalen und relativen Fluoreszenz äußerte. Dies wurde vor allem auf der sonnenexponierten Seite der bereits an UV-Licht adaptierten Früchte der Sorte `Braeburn` beobachtet. Eine erhöhte UV-B-Bestrahlung führte nicht zu einer Förderung der Anthocyan-synthese, so dass davon ausgegangen werden kann, dass diese nicht zum Schutz gegenüber UV-Licht gebildet werden.

Einfluss von Strobilurinen auf die Photosynthese und Transpiration bei Apfelsämlingen

J. Lorenz-Gromala, M. Schmitz-Eiberger und G. Noga

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz
- Gartenbauwissenschaft -, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, schmitz.micha@uni-bonn.de

Strobilurine können nachweislich bei Getreide neben ihrer fungiziden Wirkung weitere positive Effekte ausüben, so z. Beispiel eine Steigerung der Stressabwehrmechanismen und eine Verzögerung von Seneszenzprozessen bewirken. Ob diese Effekte auch bei gartenbaulichen Produkten auftreten, ist bisher noch ungeklärt. Auch ist unbekannt, welche physiologischen Mechanismen diesen Effekten zugrunde liegen. Daher sollten in dieser Studie mögliche Ursachen für ein gesteigertes Stressabwehrverhalten am Beispiel des Strobilurins ‚*Flint WG*‘ unter Einfluss eines Wassermangels untersucht werden. Dabei lag der Fokus der Untersuchungen auf Veränderungen der Photosynthese- und Transpirationsraten sowie des Wassernutzungskoeffizienten.

Zehn Wochen alte Apfelsämlinge der Sorte ‘Golden Delicious’ wurden für die Untersuchungen verwendet. Die Apfelsämlinge wurden über einen Zeitraum von 2 Wochen einem Wassermangel ausgesetzt, indem Wasser nur alle drei Tage appliziert wurde. Die Kontrollvarianten wurden täglich bewässert. Die Fungizidbehandlungen mit *Flint WG* und dem Kontaktfungizid Captan (Positivkontrolle) erfolgten jeweils am Tag 1 und am Tag 7 während des zweiwöchigen Versuchszeitraumes. Die Probennahmen und Messungen wurden jeweils 4 h, 24 h, 48 h und 96 h nach der Fungizidapplikation durchgeführt.

Die Applikation des Fungizids *Flint WG* resultierten in geringeren Transpirationsraten der Blätter im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Dieser Effekt konnte verstärkt an Pflanzen, die einer Trockenstresseinwirkung ausgesetzt waren, beobachtet werden. Bei diesen Sämlingen konnte auch ein höherer Wassernutzungskoeffizient ($WUE = \text{Photosynthese} / \text{Transpiration}$) nachgewiesen werden. Zwei Wochen nach Versuchsbeginn waren die Photosyntheseleistung und die maximale Fluoreszenz (F_m -Werte), letztere als Maß für die Integrität des Photosyntheseapparates, in der Variante ‚*Flint*+Wassermangel‘ deutlich höher als in der Variante ‚Wassermangel‘. Auch war der relative Wassergehalt in diese Variante vergleichsweise höher, was auf eine deutlich verbesserte Vitalität hinweist. Die Boniturdaten der verschiedenen Varianten bestätigten diese Ergebnisse. Eine *Flint*-Applikation schien sich bei Apfelsämlingen deutlich positiv auf das Stressabwehrverhalten auszuwirken.

Wirkung des Ethylensynthesehemmers Retain auf Ertrag und Fruchtqualität bei Apfel

J. Streif

Kompetenzzentrum für Obstbau, Bodensee, Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg
streif@kob-bavendorf.de

Das Reifwerden von Früchten ist ein durch Phytohormone gesteuerter Prozess. Verantwortlich dafür ist, zumindest bei klimakterischen Früchten, vor allem Ethylen. Endogenes oder auch extern appliziertes Ethylen setzt Stoffwechselprozesse in Gang, die die Reifung und Alterung der Früchte bewirken. Retain (Aminoethoxyvinylglycine = AVG) kann bei Apfel die Ethylen-Biosynthese hemmen und hat daher das Potential zur Steuerung des Reifwerdens der Früchte am Baum und zur Verbesserung der Qualitätserhaltung der Früchte nach der Ernte.

Es sollte die Frage geklärt werden, ob durch eine Verzögerung der Reife und dadurch einer späteren Ernte die Größen- und Qualitätsentwicklung der Äpfel beeinflusst werden, und wie sich das auf den finanziellen Ertrag einer Apfelanlage auswirkt.

In zweijährigen Untersuchungen wurden die Apfelsorten ‚Gala‘ und ‚Golden Delicious‘ drei bis vier Wochen vor dem voraussichtlichen Erntetermin mit Retain behandelt und entsprechend ihrer Reifeentwicklung geerntet. Die Bestimmung des Erntetermins erfolgte nach dem ‚Streif‘-Index, der mittels Jod-Stärke-Test, Festigkeitsabbau und Bestimmung der löslichen Trockensubstanz errechnet wurde. Bei der Ernte wurde der Gesamtertrag der Bäume bestimmt sowie nach der Ernte durch Sortierung der Äpfel nach Farbe und Größe der aktuelle Marktwert der Früchte.

Die Reifeentwicklung der Äpfel, die drei bis vier Wochen vor der Ernte mit Retain gespritzt wurden, war um etwa 7-10 Tage gegenüber der unbehandelten Kontrolle verzögert. Außerdem war die Fruchtgröße der später gepflückten Äpfel durch die verlängerte Wachstumsperiode um etwa 2 mm erhöht, was sich in einer verbesserten Sortiererergebnis und einer besseren Ausfärbung der Früchte auswirkte. Dadurch war Verkaufswert der mit Retain behandelten Äpfel um ca. 10% gegenüber den Kontrollfrüchten erhöht. Andere Qualitätseigenschaften der Früchte waren nicht beeinflusst.

Schadenswirkung des Sonnenbrands auf die Gewebe des Apfels

(*Malus domestica* Borkh.)

J. Racskó, S. Thurzó, Z. Szabó, G. Drén, M. Dani und J. Nyéki
Institut für Sachberatung und Entwicklung, Universität Debrecen,
H-4032 Böszörményi st. 138.,
racsko@helios.date.hu

Der Sonnenbrand ist eine physiologische Beschädigung auf der Frucht, die die Fruchtqualität in großem Maße beeinflusst: ihr Wert wird dadurch vermindert. Die Veränderung entsteht überwiegend auf der Oberfläche oder in den oberen Schichten der Früchte. Später können durch eine Infektion des verletzten Hautgewebes phytopathogene Pilze auftreten, welche den Wert der Früchte herabsetzen: das Obst wird unverkäuflich. Bei empfindlichen Sorten kann dieses Problem eine 50%ige Ernteverminderung verursachen. In seiner Entwicklung spielen neben der Sonnenstrahlung auch andere Faktoren eine wichtige Rolle. Der Sonnenbrand tritt vorwiegend in Gebieten auf, wo die Lufttemperatur hoch ist und die Zahl der Sonnenstunden in der Reifezeit zugleich hoch ist. Die Schäden sind besonders intensiv, wenn in der gleichen Zeit auch eine Wasserbelastung besteht. Doch in erster Linie sind die Sorten, der physiologische Zustand und die Struktur der Gewebesubstanz des Apfels die Elemente, die bei der Entstehung des Schadens als Schlüsselfaktor in Betracht kommen können. Einige Sorten (z. B. Granny Smith) reagieren auf die Strahlung empfindlich, weil sie dünnes Hautgewebe haben, während man auf den Früchten der Jonathan und den Gala-Sorten nur selten Sonnenbrandflecken beobachten kann. Die Apfelsorten mit roter Deckfarbe sind widerstandsfähiger.

Non destructive carotenoid analysis of *Physalis peruviana* under different storage conditions

D. Singh¹, N. Ekinici² und M. Zude³

¹Indian Institute of Technology Delhi (IIT), Hauz khas, New Delhi 110016, Delhi, India;

²Canakkale Onsekizmart University Lapseki Vocational School, 17300, Lapseki, Canakkale,

Turkey; ³Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100,

14469 Potsdam, Germany; zude@atb-potsdam.de

Physalis peruviana (Cape gooseberry) is of increasing importance in the world market of tropical and subtropical fruit making it compulsory to study the fruit storage properties. Fruit contain numerous nutritionally valuable compounds. Regarding the fruit carotenoid content, β -carotene is the main compound followed by β -cryptoxanthin, and α -carotene. In the present study a non-destructive spectrometric method was adapted and tested for monitoring the fruit carotenoid content in shelf life. Once fully tested, the method can serve as a tool, e.g., for determining adequate storage conditions.

Samples were obtained from the local market and removed from the paper-like calyx. The fruits' diffuse reflectance was recorded non-destructively using a halogen lamp and an integrating sphere as light source and a PDA-spectrometer as detector ($\lambda=350-1100$ nm with Rayleigh resolution=3.3 nm). Subsequently, a destructive petrol ether extraction and spectrophotometric analysis was carried out to obtain the fruit carotenoid content by means of Beer Lambert Law ($\epsilon=2440$, $\lambda=451.5$ nm).

Two calibrations were built on 45 samples: (i) the inflection point of the hypsochromic flank of carotenoid absorption was calculated on the fruit reflectance spectra by $f''(350-650 \text{ nm})=0$ (car-index), and (ii) partial least squares (PLS) regression analysis was applied to build a PLS-model using the chemically analyzed carotenoid content and fruit reflectance spectra. Both calibrations gave robust results, which were highly correlated with the chemically analyzed carotenoid content.

The car-index was applied for monitoring changes in the fruit carotenoid content during storage over 7 days. In *Physalis peruviana* fruits ($n=120$), stored at 3°C, the carotenoid content decreased ($p=0.001$) slightly, while in fruits stored at 22°C the carotenoid content decreased ($p=0.001$) by 16.6%.

The results show the stability of carotenoid in *Physalis peruviana* in cool storage. Furthermore, they show the feasibility of non-destructively applied spectrometry as a tool in process monitoring with respect to fruit quality keeping.

Antioxidatives Potential und Vitamin C-Konzentrationen von Heidelbeeren und Stachelbeeren bei CA-Lagerung

J. Harb¹, J. Streif², R. Bisharat¹ und C.S. Heyn²

¹Birzeit University, Department of Biology and Biochemistry, P.O. Box 14,
Birzeit, Palästina

²Kompetenzzentrum für Obstbau, Bodensee, Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg
streif@kob-bavendorf.de

Es gibt bisher nur wenige Informationen zum Einfluss von Nacherntebehandlungen und Lagerbedingungen auf die Konzentration von Antioxidantien und Vitamin C in Beerenobst, speziell bei Heidelbeeren und Stachelbeeren. CA-Bedingungen können bei Obst zwar die Haltbarkeit verbessern, der erhöhte CO₂-Partialdruck in der Lageratmosphäre kann aber auch zu einem beschleunigten Abbau von Ascorbinsäure z.B. bei Äpfeln oder Erdbeeren führen.

Es sollte die Frage geklärt werden, ob und in welchem Ausmaß erhöhter CO₂- und erniedrigter O₂-Partialdruck in den Lagerräumen die Ascorbinsäurekonzentration sowie das antioxidative Potential in Heidelbeeren und Stachelbeeren beeinflussen.

Im Verlauf einer siebenwöchigen Lagerdauer kam es bei beiden Beerenobstarten zu einem sehr deutlichen Rückgang in der Ascorbinsäurekonzentration im Fruchtfleischgewebe. Jedoch bewirkten erhöhte CO₂-Konzentrationen (bis 18%) bei beiden Beerenobstarten eine bessere Erhaltung von Vitamin C als niedrigere Konzentrationen. Die bei einigen anderen Obstarten gefundene negative Wirkung von erhöhten CO₂-Konzentrationen in der Lagerluft auf die Erhaltung des Vitamin C-Gehalts konnte bei Stachelbeeren und Heidelbeeren bis zu einer CO₂-Konzentration von 18% nicht bestätigt werden.

In der wasserlöslichen antioxidativen Kapazität (ACW) zeigten dagegen Stachelbeeren im Verlauf der siebenwöchigen Lagerung bei den meisten Lagerbedingungen einen Anstieg, gefolgt von einem deutlichen Rückgang, besonders bei den Lagervarianten in Normalatmosphäre bzw. in sehr hohen CO₂-Konzentrationen.

Bei Heidelbeeren bewirkten erhöhte CO₂-Konzentrationen (bis 18%) in Kombination mit niedriger O₂-Konzentration einen besseren Erhalt der wasserlöslichen antioxidativen Kapazität über die gesamte Lagerdauer.

**Phenol Metabolism and Antioxidative Activity of Highbush Blueberry
(*Vaccinium corymbosum L.*) during Fruit Maturation and Ripening**

A.D. Rodarte Castrejón¹, I. Eichholz¹, S. Rohn², L.W. Kroh² und S. Huyskens-Keil¹

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Arbeitsgruppe Obstbau und Produktqualität/ Qualitätsicherung, Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin, arodcas@yahoo.com

²Technische Universität Berlin, Institut für Lebensmittelchemie, Gustav Meyer Allee 25 TIB 4/3-1, 13355 Berlin

Blueberries are considered to be a good source of phenolic compounds, in particular rich with anthocyanins. The phenolic profile and quantitative composition of blueberries is well documented, as well as their changes in postharvest and processing, although little is reported on the development of phenolic compounds and antioxidant activity during the process of fruit maturation and ripening.

The aim of the present study was to determine the antioxidant activity, total phenolic content, and main flavonoid groups of four highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum L.*) varieties (Reka, Puru, Bluecrop and Berkeley) throughout the different stages of maturation and ripening. As fruit development indicators the following attributes were determined and analyzed: physiological stage of the plant, fruit texture, colour, and sugar acid ratio. These common characteristics of fruit development were compared with the results of the phenolic compounds (determined by HPLC): phenolic acids, flavonols and anthocyanins. Antioxidant activity was determined using the Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) assay, meanwhile total phenolics with the Folin-Ciocalteu method. The phenolic acids and flavonols decreased during ripening, particularly from the green stage (stage 1) to the first harvest stage (stage 3). The anthocyanins of all four varieties tended to increase during maturation until the third harvest stage (stage 5). Both antioxidative activity and total phenolics tended to decrease during ripening. These results indicated a high correlation ($r^2 = 0.826$, $p \geq 0.01$). Additionally berry weight showed a negative correlation with the antioxidative activity and total phenolics ($r^2 = -0.469$ and $r^2 = -0.467$, $p \geq 0.01$, respectively). This indicates the importance of the distribution of phenolic compounds in the berry fruit, which accumulate predominately in the berry peel.

Bekämpfung von Grauschimmel auf Erdbeeren durch gasförmige Essigsäure

M. Geyer, K. Hassenberg und V. Egert

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

Hauptursache für den Verderb von Erdbeeren ist der Befall mit Grauschimmel (*Botrytis cinerea*). In Deutschland sind jedoch nur wenige Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung dieses Pilzes zugelassen. In der Vergangenheit wurde beobachtet, dass *B. cinerea* Resistenzen gegen einzelne Fungizide ausgebildet hat. Die Suche nach alternativen Behandlungsmethoden ist daher von großem Interesse.

Dass zahlreiche Mikroorganismen empfindlich auf Essigsäure reagieren, ist schon lange Zeit bekannt (Moysl et al. 1996). Der Einsatz von Essigsäure im Nahrungsmittelbereich ist unbedenklich und unumstritten, da Essigsäure von Natur aus in Pflanzen und Tieren vorkommt. In zahlreichen Lebensmitteln wird Essigsäure daher als Konservierungsmittel zugesetzt.

In Versuchen wurde die Wirkung von gasförmigem Eisessig auf *B. cinerea* auf Erdbeeren untersucht. *B. cinerea* wurde von verschimmelten Erdbeeren abgespült und eine Sporensuspension (10^4 Sporen/ml) hergestellt. Frische Erdbeeren aus dem Handel wurden mit der Suspension gleichmäßig durch Besprühen inokuliert und für 30 Minuten bei Raumtemperatur getrocknet. Zur Behandlung mit Essigsäure wurden dann jeweils 20 Erdbeeren in vier Drahtkörben bei Raumtemperatur in einer geschlossenen Kammer aus Plexiglas mit 22,7 l Volumen behandelt. Der Eisessig wurde über eine Öffnung in der Kammer auf Filterpapier pipettiert und mit Hilfe eines Ventilator verdampft und während der Behandlungszeit verwirbelt. Nach der Behandlung wurden die Erdbeeren bei 10 bzw. 20° C und hoher rel. Feuchte gelagert und täglich bonitiert.

Gasförmige Essigsäure reduzierte bis zu einer Konzentration von 6 mg/l Luft und einer Behandlungszeit von 30 Minuten den Befall von *B. cinerea* bei der 10 °C Lagervariante deutlich, wobei der Geschmack der Erdbeeren nicht negativ beeinträchtigt wurde. Mehrmalige Behandlung mit geringen Konzentrationen von 2 mg/l Luft zeigten eine begrenzt kumulierende Wirkung. Konzentrationen von 9 mg/l Luft beeinflussten die Qualität der Erdbeeren negativ. Insbesondere wurden die Kelchblätter nekrotisch und es bildeten sich braune eingesunkene Stellen im Fruchtfleisch.

MOYLS, A.L., SHOLBERG, P.L., GAUNCE, A. P. 1996: Modified-atmosphere packaging of grapes and strawberries fumigated with acetic acid. HortScience **31**(3), 414-416.

Versuche zur Reduzierung des primären Ascosporenpotentials von *Venturia inaequalis* durch Applikationen von Calciumhydroxid im Herbst und im Frühjahr

J. Montag, I. Köpke, B. Lindner, J. Runte und J. Schönherr

Universität Hannover, IBPS, Fachgebiet Obstbau, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

jurith.montag@obst.uni-hannover.de

Aus der Literatur ist bekannt, dass Behandlungen des Falllaubes mit Calciumcarbonat (CaCO_3) und Dolomitischem Kalk ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) zur Reduktion des primären Inokulums verschiedener *Ascomyceten* führen. In einem Versuch in Weinsberg im Jahr 2003 zeigte das Überpudern des Falllaubes stark Schorf befallener Blätter Anfang April mit Calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ebenfalls einen starken Effekt auf den Ascosporenausstoß (KOPP 2004).

Aufgrund der Literaturhinweise sollte von Studenten des 7. Semesters in einem Freilandversuch (2004/2005) untersucht werden, ob (1.) eine Behandlung des Falllaubes mit einer $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Suspension (5%) im Herbst sowie (2.) gezielte Applikationen von $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (0,5%) im Frühjahr einen reduzierenden Effekt auf den Ascosporenausstoß von *V. inaequalis* haben. Vergleichend wurden die Effekte von Harnstoff (5%), CaCO_3 (6,75% bzw. 0,675%) und des Tensides Glucopon 215 CSUP (GP, 0,05%) getestet. Für die Versuche wurden stark mit Schorf befallene Blätter auf Kunststoffkisten verteilt und auf Holzrahmen im Freiland aufgestellt. Die Bonitur der potentiellen Ascosporenfreisetzung erfolgte nach der Schüttelmethode von KOLLAR (1998).

Bei Behandlung im Herbst war das Laub der Harnstoffbehandlung trotz Ausschlusses des Edaphons bis zum Frühjahr vollständig abgebaut. Behandlungen mit CaCO_3 und GP zeigten keinen Effekt. Behandlungen mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (5%) konnten das Ascosporenpotential um gut 50% gegenüber der Kontrolle senken. Da $\text{Ca}(\text{OH})_2$ durch das CO_2 der Luft sehr schnell zu CaCO_3 umgewandelt wird, lässt sich der Effekt nur durch eine direkte Wirkung des sehr hohen pH-Wertes (12,4) auf das pilzliche Myzel zum Zeitpunkt der Behandlung erklären. Bei Behandlungen im Frühjahr zeigte Harnstoff wie erwartet eine gute direkte Wirkung und konnte den potentiellen Ascosporenausstoß auf 20% der Kontrolle senken. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (0,5%) und CaCO_3 (0,675%) zeigten bei gezielten Behandlungen im Frühjahr keinen Effekt.

KOLLAR, A. 1998. A simple method to forecast the ascospore discharge of *Venturia inaequalis*. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **105**, 489-495.

KOPP, B 2004. Reduction of ascospore potential by calcium. 11th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing and Viticulture **11**, 85.

**Bestimmung der Entstehung reaktiver Sauerstoffspezies an der Oberfläche
verschiedener Metallsalze als mögliche Ursache der keimhemmenden
Wirkung auf Konidien von *Venturia inaequalis***

J. Montag¹, L. Schreiber² und J. Schönherr¹

¹Universität Hannover, IBPS, Fachgebiet Obstbau, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
jurith.montag@obst.uni-hannover.de

²Universität Bonn, IZMB, Kirschallee 1, 53115 Bonn

In verschiedenen Studien konnte die Entstehung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS = reactive oxygen species) an der Oberfläche von Suspensionen von Magnesiumoxid (MgO) sowie Zinkoxid (ZnO) nachgewiesen werden. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die jeweiligen ROS für die antibakterielle und antifungale Wirkung dieser Substanzen verantwortlich sind. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob die genannten Metallsalze auch eine keimhemmende Wirkung auf Konidien von *Venturia inaequalis* haben und, ob ROS auch in Suspensionen verschiedener Kupferverbindungen entstehen und somit an deren fungizider Wirkung beteiligt sind. Zusätzlich wurden die keimhemmende Wirkung und die Entstehung von ROS in Suspensionen von Aluminium- und Eisenoxid getestet.

Die Keimtests wurden auf enzymatisch isolierten Kutikularmembranen (CM) von *Malus domestica* ‚Gloster‘ mit Konidien von *Venturia inaequalis* durchgeführt. Für die Keimtests wurden wässrige Suspensionen von MgO, ZnO, CuO, Cu(OH)₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ in den Konzentrationen 1 und 10 mmol l⁻¹ getestet. Die Generierung von ROS in wässrigen Suspensionen der genannten Verbindungen (1, 10 und 100 mmol l⁻¹) wurde mittels Chemilumineszenz unter Verwendung des Acridiniumesters PMAC (10-Methyl-9-(Phen-oxycarbonyl)Acridinium-Fluorosulfonat) gemessen (TAKAHASHI et al. 1993).

Die getesteten Suspensionen von MgO und ZnO hemmten die Konidienkeimung zu 100%. In den Suspensionen wurde eine sehr hohe, durch ROS induzierte Chemilumineszenz gemessen. Auch Suspensionen von CuO und Cu(OH)₂ hemmten die Konidienkeimung zu 100%. Es wurden aber keine nennenswerten Chemilumineszenzwerte gemessen, sodass außerhalb der Spore gebildete ROS nicht an der fungiziden Wirkung beteiligt sein können. Suspensionen von Al₂O₃ und Fe₂O₃ zeigten keine keimhemmende Wirkung und es konnte auch keine nennenswerten, durch ROS induzierte Chemilumineszenz gemessen werden.

TAKAHASHI, K.; AKAIKE, T.; SATO, K.; MORI, K. UND MAEDA, H. 1993. Superoxide Anion Generation by Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) Hemocytes - Identification by Electron-Spin-Resonance Spin-Trapping and Chemiluminescence Analysis. *Comparative Biochemistry and Physiology* **105**, 35-41.

***In vitro* Versuche zur postinfektionellen Anwendung von Kaliumcarbonat
und dem Alkylpolyglykosid Glucopon 215 CSUP zur Bekämpfung von
*Venturia inaequalis***

J. Montag¹, L. Schreiber² und J. Schönherr¹

¹Universität Hannover, IBPS, Fachgebiet Obstbau, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
jurith.montag@obst.uni-hannover.de

²Universität Bonn, IZMB, Kirschallee 1, 53115 Bonn

In einer Studie von SCHULZE UND SCHÖNHERR (2003) wurde gezeigt, dass Kaliumcarbonat (K_2CO_3) sowie die Alkylpolyglycoside Plantacare 1200 UP und Glucopon 215 CSUP (GP) die Sporenkeimung von Konidien von *Venturia inaequalis* verhindern und die Keimschläuche abtöten. In der vorliegenden *in vitro* Studie sollte untersucht werden, ob K_2CO_3 sowie GP auch bei Applikationen nach erfolgter Infektion bzw. nach Abschluss einer Infektionsperiode gezielt gegen Schorf eingesetzt werden können. Die Versuche wurden unter Berücksichtigung verschiedener Vorgaben durchgeführt, die sich aus den Erfordernissen der Einsatzfähigkeit in der Praxis ergeben, wobei eine Applikation mittels einer Überkronenberegnung angestrebt wird.

Die Wirksamkeiten der Substanzen wurden mit Hilfe eines *in vitro* Testsystems auf der Basis enzymatisch isolierter Kutikularmembranen (CM) von Apfelblättern untersucht. Dabei wurde die Anzahl vitaler primärer Stromata 48 Stunden nach Inokulation mit Hilfe des Vitalfarbstoffes Fluoresceindiacetat (FDA) bonitiert. Die Inkubation erfolgte bei 20°C.

Behandlungen mit K_2CO_3 und GP zeigten erst in sehr hohen Konzentrationen (35 g l⁻¹ bzw. 5 g l⁻¹) bzw. wenn noch vor Abschluss der Infektionsperiode behandelt wurde einen deutlichen Effekt auf die Anzahl vitaler primärer Stromata. Ein zunehmender Effekt war außerdem mit steigender Einwirkzeit der Behandlungen zu erkennen. Wurde die Lösung nicht wieder abgespült so konnte K_2CO_3 (5 g l⁻¹) die Anzahl vitaler primärer Stromata bei Behandlungen 24 h nach Inokulation auf 5% der Kontrolle reduzieren. Eine Kombination aus K_2CO_3 (5 g l⁻¹) und GP (0,5 g l⁻¹) zeigte in diesem Falle sogar einen 100%igen Effekt. Diese Kombination erscheint aufgrund der jeweils niedrigen Konzentrationen auch für Freilandversuche am besten geeignet.

SCHULZE, K. UND SCHÖNHERR, J. 2003: Calcium hydroxide, potassium carbonate and alkyl polyglycosides prevent spore germination and kill germ tubes of apple scab (*Venturia inaequalis*). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **110**, 36-45.

Untersuchung des Phenylpropanoidgehaltes von Apfelwildarten und unterschiedlich schorfanfälligen Sorten

T. Strissel¹, H. Halbwirth², K. Stich² und D. Treutter¹

¹Fachgebiet Obstbau, TU München-Weihenstephan, Alte Akademie 16, 85350 Freising

²Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften, TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

In zahlreichen Untersuchungen konnte die Bedeutung von Phenylpropanoiden für die Abwehr von Krankheiten wie Schorf (*Venturia inaequalis*) und Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) aufgezeigt werden. Hierbei spielen einerseits Flavanole eine bedeutende Rolle, andererseits auch Flavonoide, die nach einer Behandlung mit Prohexadion-Ca akkumulieren beziehungsweise neu gebildet werden. Für die Entwicklung neuer schorf- und feuerbrandresistenter Sorten wurden deshalb die Phenylpropanoid- und Flavonoidmuster und -gehalte in den jüngsten Blättern von 11 Wildarten und 19 Sorten aus Dresden-Pillnitz bestimmt.

Es zeigte sich eine große Variabilität in der Zusammensetzung des Phenylpropanoid- und Flavonoidmusters bei den verschiedenen Apfelarten und Sorten. Die Wildarten zeichneten sich dabei in der Regel durch höhere Gehalte bei den verschiedenen Stoffklassen (Hydroxycimtsäuren, Dihydrochalkone, Flavonole und Flavanole) aus. In 7 Wildarten konnten darüber hinaus auch unterschiedliche Gehalte an Anthocyanidinen nachgewiesen werden. Die höchsten Gehalte der für die Schorfabwehr relevanten Catechine fanden sich bei *Malus baccata* ‚Lady Northcliff‘, ‚Piflora‘, ‚Rebella‘ und *M. arnoldiana*. Die höchsten Gehalte an Procyanidinen fanden sich in den Wildarten *M. floribunda*, *M. arnoldiana*, *M. atrosanguinea* und *M. prunifolia* und der schorffresistenten Sorte ‚Rewena‘.

Es konnte somit gezeigt werden, dass zahlreiche Apfelarten sich durch hohe Catechin- und Procyanidingehalte auszeichnen und somit interessant für die Züchtung schorffresistenter Sorten sein können. In weiteren Untersuchungen sollen die Aktivitäten der an der Flavonoidbiosynthese beteiligten Enzyme und die Genexpressionsmuster untersucht werden.

Etablierung einer Methode zur Identifizierung der alten Apfelsorten mittels Mikrosatelliten

H. Xuan¹, A. Patocci², M. Rothe³ und M. Büchele¹

¹Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB), Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg
haibo@kob-bavendorf.de

²Plant Pathology, Institute of Plant Sciences, ETH, Universitaetstr. 2 8092 Zürich, Schweiz

³Applications Support, Beckman Coulter GmbH, Fichtenhain B13 47807 Krefeld

Ein ökologisch wertvoller Bestandteil der Kulturlandschaft des Bodenseeraumes ist der Streuobstanbau. Über Jahrhunderte hinweg sind hier zahlreiche Sorten entstanden die an die Region und den Verwendungszweck optimal angepasst sind. Mit dem Rückgang des Streuobstbaus drohen alte Sorten unwiederbringlich verloren zu gehen. Seit April 2004 ist das Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB) an der Erhaltung alter Kernobstsorten im Bodenseeraum beteiligt, wobei die phänologische Identifizierung der Sorten durch genetisches Fingerprinting unterstützt wird. Durch die Verwendung von genetischen Fingerprints mittels Mikrosatellitentechnik wird die Sortenidentität von ca. 300 alten Apfelsorten im Sortenerhaltungsgarten am Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee anhand von Blattproben überprüft. Die ‚DNA-Fingerprints‘ bereits identifizierter Sorten sollen anschließend zum Sortennachweis unbekannter Apfelproben herangezogen werden.

Zur Charakterisierung der alten Apfelsorten wurden 12 Mikrosatelliten Primerpaare aus der CH-SSR-Marker-Serie der ETH, Zürich ausgewählt. Junge Blatteile wurden gefriergetrocknet und anschließend bei -32°C gelagert. Die DNA-Extraktion erfolgte nach der CTAB-Methode. Das DNA-Extrakt wurde mittels ‚SERVA Digital Imaging and Analysis System DIAS-I‘ quantifiziert.

PCR erfolgte bei 94°C 2'30'', 37 Zyklen 94°C 30'', 60°C 30'', 72°C 30'', dann bei 72°C 3'. Die PCR-Produkte wurden zur Fragmentanalyse auf einen 8-Kapillarsequenzierer (CEQ 8000, Beckman & Coulter) aufgetragen. Mittels BioSciTec-Software erfolgte eine Cluster-Analyse und anschliessend wurden Verwandtschaftsdendrogramme erstellt.

Die am KOB bereit vorhanden, ca 300 alten Apfelsorten wurden in einer Genbank erfasst. Einige bisher fragliche oder unter einem Synonym geführte Sorten konnten inzwischen identifiziert und dadurch das Sortiment bereinigt werden. Durch Erweiterung der Genbank mit weiteren, neueren Sorten wird zukünftig eine sichere Sortenerkennung für die Züchtung, Baumschule und Qualitätskontrolle möglich.

Interspezifische Hybridisation zwischen *Fragaria x ananassa* und *Fragaria vesca* ssp. *vesca* f. *alba*

K. Olbricht¹, F. Würzburg^{1,2} und R. Drewes-Alvarez²

¹Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,
Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, k.olbricht@bafz.de

²Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH), Fachbereich Landbau/Landespflege,
Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden

Die Hochleistungssorten der Kulturerdbeere *Fragaria x ananassa* befinden sich auf oktoploidem Niveau. Wertvolle Eigenschaften der niederploiden Arten wie z.B. Resistenzen und Aromastoffe blieben weitestgehend ungenutzt in der mehr als 250 Jahre währenden Züchtungsgeschichte der *Fragaria x ananassa*. Beobachtungen spontaner Hybridisationen zwischen *Fragaria chiloensis* und *Fragaria vesca* in Überlappungsbereichen der natürlichen Habitate in Kalifornien und die gut dokumentierte Züchtungsgeschichte der dekaploiden *Fragaria x vesca* lassen Kreuzungsergebnisse zwischen Erbeerarten mit unterschiedlichen Ploidiestufen erwarten.

„Fraroma“ ist eine oktoploide Erdbeersorte. *Fragaria vesca* ssp. *vesca* f. *alba* ist eine diploide, gelbfrüchtige Walderdbeere, deren Aromamuster außergewöhnlich ist und besonders hohe Konzentrationen der humansensorisch wichtigen Ester aufweist. Im Versuchansatz soll das Aromapotentiale der diploiden, gelbfrüchtigen Walderdbeere für die Sortenentwicklung auf oktoploidem Niveau nutzbar gemacht werden.

Aus den Kreuzungsansätzen der diploiden Art *Fragaria vesca* ssp. *vesca* f. *alba* mit der oktoploiden Erdbeersorte „Fraroma“ resultierten mehrere Sämlingspopulationen. Nachkommen mit verminderter Fertilität und mit intermediärem Phänotyp konnten in der Züchtungsselektion eindeutig als Hybridprodukte identifiziert werden. Theoretisch ergeben sich aus der Kreuzung von diploiden und oktoploiden Pflanzen pentaploide Nachkommen. Durch indirekte und direkte Ploidiebestimmungen (Stomatamessung und Chromosomenzählung) konnte der Ploidiestatus in der F1 als pentaploid bzw. in reziproker Kreuzung als hexaploid geklärt werden. Diese Pflanzen stehen zur weiteren züchterischen Nutzung als definierte Ausgangspflanzen zur Verfügung.

Expression einer Stilbensynthese in transgenen Apfelfrüchten

I. Szankowski¹, S. Fritsche¹, S. Rühmann² und D. Treutter²

¹Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Produktqualität – Obstbau,

Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover,

Iris.Szankowski@obst.uni-hannover.de

²Technische Universität München, Fachgebiet Obstbau, Alte Akademie 16, 85350 Freising

Resveratrol ist ein Phytoalexin aus der Stoffklasse der Stilbene und kommt in verschiedenen unverwandten Spezies wie z. B. Wein und Erdnuss vor. Aufgrund seiner antifungalen sowie förderlichen Wirkung auf die menschliche Gesundheit hat es in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Das Schlüsselenzym der Resveratrol-Synthese, die Stilbensynthase, nutzt als Ausgangssubstrate Malonyl CoA und p-Coumaroyl CoA, die als Substrate der Chalkonsynthese (Schlüsselenzym des Flavonoidstoffwechsels) in allen Pflanzen vorhanden sind. Der Transfer einer Stilbensynthase ist somit ausreichend zur Synthese von Resveratrol in heterologen Pflanzenspezies.

Um die Abwehr von Apfel (*Malus domestica* Borkh.) gegenüber fungalen Pathogenen zu erhöhen und das antioxidative Spektrum in Hinblick auf gesundheitsförderliche Effekte zu erweitern, wurde das Gen für die Stilbensynthase mittels des *Agrobacterium tumefaciens* vermittelten Gentransfers in die Apfelsorten `Elstar` und `Holsteiner Cox` übertragen. Die Synthese eines Resveratrol-Glucosids, Piceid, wurde in den vegetativen Teilen der Pflanzen nachgewiesen. Zur Verkürzung der juvenilen Phase wurden die Pflanzen auf die schwachwüchsige Unterlage M27 gepfropft. Im ersten und zweiten Jahr nach der Veredelung kamen die Pflanzen zur Blüte und wurden erfolgreich befruchtet. Untersuchungen der Früchte der transgenen Pflanzen ergaben, dass die Stilbensynthase in der Schale sowie im Fruchtfleisch exprimiert wird und Resveratrol auch in der Frucht als Glucosid vorliegt. Zur Überprüfung, ob es durch die Substratkonkurrenz der Stilbensynthase und der Chalkonsynthese zur Beeinflussung der Akkumulation anderer phenolischer Substanzen des Flavonoidstoffwechsels der Frucht vorliegt, wurden die Gehalte der Flavanoole, Flavonole, Phloretin-Derivate und Hydroxymizsäuren bestimmt und mit denen der Kontrollfrüchte verglichen. Mit Ausnahme der Flavonole, deren Akkumulation leicht reduziert war, wurde in den Resveratrol-synthetisierenden Früchten keine Abnahme der oben genannten Substanzen beobachtet.

Regeneration und Transformation von *Vaccinium*

J. Meiners, S. Gombert und I. Szankowski

Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme,
Fachgebiet Produktqualität - Obstbau, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Iris.Szankowski@obst.uni-hannover.de

Für die „Southern Highbush“-Sorte `Ozarkblue` (*Vaccinium corymbosum*) und die Preiselbeersorte `Red Pearl` (*Vaccinium vitis idaea*) wurde ein Regenerationssystem basierend auf der Organogenese an Blattexplantaten als Voraussetzung für die Durchführung von Transformationsexperimenten entwickelt. Für beide Sorten wurden Sprossinduktionsmedien mit verschiedenen Wachstumsregulatoren in unterschiedlichen Konzentrationen getestet.

Für `Red Pearl` erwies sich ein Sprossinduktionsmedium mit dem Auxin NAA bei einer Konzentration von 1 μM und dem Cytokinin Zeatin mit 20 μM am effektivsten auf die Sprossbildungsrate und die Anzahl der gebildeten Sprosse pro Explantat. Bei `Ozarkblue` war ebenfalls eine Zeatin-Konzentration von 15-20 μM im Medium am besten geeignet. NAA wirkte sich allerdings reduzierend auf die Anzahl der gebildeten Sprosse pro Explantat aus.

Die Bewurzelung beider Sorten erfolgte *in vitro* auf Medium mit dem Auxin IBA sowie unter Sprühnebel. Die *Vaccinium*-Transformationen wurden mittels *Agrobacterium tumefaciens*-vermitteltem Gentransfer durchgeführt. Die Transformationseffizienz wurde über die Reportergene GFP oder GUS ermittelt und dokumentiert. Darüber hinaus wurden verschiedene Selektionssysteme (Selektion mit Antibiotika, einem Herbizid sowie Mannose) getestet. Durch eine Ultraschallbehandlung des Blattgewebes sowie durch Erniedrigung der Zuckerkonzentrationen im Medium des Ausgangsmaterials konnte die Transformationseffizienz optimiert werden.

Verstärkte Anthocyanproduktion als visueller Selektionsmarker bei der Transformation von Apfel (*Malus domestica* Borkh.)

H. Li¹, T.C. Fischer², G. Forkmann², H. Flachowsky³, V. Hanke³ und I. Szankowski¹

¹Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Produktqualität – Obstbau,
Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover,
Iris.Szankowski@obst.uni-hannover.de

²Lehrstuhl für Zierpflanzenbau und Gartenbauliche Pflanzenzüchtung, TU München

³Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung, Dresden

Die konventionelle Apfelzüchtung ist aufgrund der langen juvenilen Phase des Apfels und dem hohen Grad an Heterozygotie extrem langwierig. Gentechnische Methoden ermöglichen hier, innerhalb kurzer Zeit Schlüsseleigenschaften bereits etablierter, marktrelevanter Sorten zu modifizieren. Bei dem Transfer von Genen werden zusätzlich Markergene eingesetzt, um die wenigen Zellen eines Gewebes, die die fremde DNA aufgenommen haben, zu selektieren. Bisher wurden hier Herbizid- und Antibiotikaresistenzgene verwendet, deren Einsatz aber kritisch diskutiert wird und zukünftig eingeschränkt werden muss (EU-Freisetzungs-Richtlinie 2001/18/EG). Da theoretisch ein visueller Marker zur Unterscheidung transgener und nicht-transgener Zellen ausreichend ist, sollte getestet werden, inwieweit eine Verstärkung der Anthocyan synthese in transgenen Zellen zur Selektion eingesetzt werden kann. Für die Synthese von Anthocyanen sind insgesamt zwei Gruppen von Genen verantwortlich. Die erste Gruppe beinhaltet die Strukturgene. Diese Gene kodieren für Enzyme, die direkt in die biochemischen Reaktionen der Anthocyan synthese involviert sind. Zur zweiten Gruppe gehören die regulatorischen Gene. Diese sind den Strukturgenen zeitlich vorgeschaltet. Die Produkte dieser Gene regulieren die Expression der Strukturgene und kontrollieren somit die zeitliche und räumliche Akkumulation von Pigmenten. Im Rahmen der Arbeit sollte getestet werden, inwieweit die Überexpression eines regulatorischen Gens in Apfel zu einer verstärkten Pigmentierung transformierter Zellen führt und damit als visueller Marker geeignet ist. Dazu wurde die Apfelsorte `Holsteiner Cox` mittels *Agrobacterium tumefaciens* transformiert. Die kodierende Sequenz des Gens wurde in den binären Vektor pBI121 kloniert, der weiterhin innerhalb der T-DNA das *nptII*-Gen besitzt. Dadurch war es möglich, transgene Pflanzen auf der Basis der Kanamycinselektion zu erzeugen, um an diesen die Funktion des regulatorischen Gens an Apfel zu testen.

Induktion von Polyphenol-Resistenzfaktoren bei Wein

J. Pfeiffer¹, S. Rühmann², T.C. Fischer¹, D. Treutter² und G. Forkmann¹

¹Lehrstuhl für Zierpflanzenbau und Gartenbauliche Pflanzenzüchtung, TU München,

Am Hochanger 4, 85350 Freising

judith.pfeiffer@wzw.tum.de

²Fachgebiet Obstbau, TU München, Alte Akademie 16, 85350 Freising

Polyphenole haben eine große Bedeutung bei der Abwehr von Pathogenen in der Pflanze und als Antioxidantien bei der menschlichen Ernährung. Stilbene (Resveratrol, Viniferin) wirken in der Pflanze als Phytoalexine. Für Flavan 3-ole (Catechin, Epicatechin) und ihre Polymere, die Proanthocyanidine, eine weitere Gruppe von Polyphenolen, wurde bereits bei verschiedenen Pflanzen gezeigt, dass sie in Blättern die Abwehr von Pathogenen positiv beeinflussen. Als Inhaltsstoffe der Früchte beeinflussen sie den Geschmack der Weintrauben und des Weins und haben darüber hinaus ebenfalls antioxidative Eigenschaften. Es wurde der Einfluss verschiedener Substanzen auf den Polyphenolstoffwechsel untersucht.

In-vitro Pflanzen der Rebsorte 'Nero' wurden zum einen mit dem Wachstumsregulator Prohexadion-Ca (Regalis[®]) und zum anderen mit einem Hefeextrakt behandelt. Die Proben wurden mittels HPLC hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe untersucht. Die Aktivität der Enzyme Phenylalanin-Ammonium-Lyase (PAL), Chalkonsynthase (CHS) und Stilbensynthase (STS), Schlüsselenzyme der Flavonoid- bzw. Stilbenbiosynthese, wurden in Enzymtests mit ¹⁴C-markierten Substraten getestet. Die Expression der genannten Gene und zusätzlich Gene der Flavan 3-ol Biosynthese, Anthocyanidinreduktase (ANR) und Leukoanthocyanidinreduktase (LAR), wurde mit Hilfe quantitativer PCR-Methoden analysiert.

Sowohl die Anwendung von Prohexadion-Ca als auch von Hefeextrakten führte bei den verwendeten *in-vitro* Pflanzen zur Induktion der Polyphenolbiosynthese. Die Biosynthese verlagert sich allerdings deutlich von der Flavonoidbiosynthese zur Stilbenproduktion. Dies konnte auf den Ebenen Genexpression, Enzymaktivität und Inhaltsstoffe gezeigt werden.

Für Prohexadion-Ca, das für seine resistenzinduzierende Wirkung beispielsweise bei Apfel (Feuerbrand) bekannt ist, sowie für Hefeextrakte konnte eine Induktion der Stilbensynthese und damit eine vermehrte Bildung von Phytoalexinen bei Wein festgestellt werden. In weiteren Versuchen soll die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Weinpflanzen im Freiland und damit eine mögliche Anwendung als Pflanzenschutz- oder -stärkungsmittel geprüft werden.

Polyphenol-Resistenzfaktoren in der Nutzpflanze Erdbeere

B. Deiml, T.C. Fischer, und G. Forkmann

Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, Department Pflanzenwissenschaften, Technische Universität

München, Am Hochanger 4, 83530 Freising-Weihenstephan

bettina.deiml@wzw.tum.de

Die Vielzahl von Flavonoiden, die in höheren Pflanzen synthetisiert wird, dient vor allem der Farbgebung, dem UV-Schutz und dem Schutz vor Pathogenen. Zudem haben Flavonoide als Antioxidantien gesundheitsfördernde Eigenschaften beim Menschen. Besonders reichhaltig in der Erdbeer-Frucht (*Fragaria x ananassa*) enthalten sind verschiedene Anthocyane und Flavan 3-ole (Catechin sowie die polymeren Proanthocyanidine) und Derivate der Flavonole Quercetin und Kämpferol. Speziell bei Erdbeeren werden die Flavan 3-ole als Resistenzfaktoren gegen *Botrytis cinerea* (Grauschimmel) diskutiert. Flavonole spielen als Kopigmente für die farbgebenden Anthocyane und als antioxidative Substanzen in der Frucht eine wichtige Rolle.

Die Schlüsselgene / Enzyme zur Biosynthese der Flavan 3-ole (Leukoanthocyanidinreduktase: LAR und Anthocyanidinreduktase: ANR) und der Flavonole (Flavonolsynthase: FLS) bei der Erdbeere wurden mit molekularbiologischen und enzymologischen Methoden analysiert.

Die *lar*, die *anr* und die *fls* wurden zunächst mit degenerierten Primern und mit *Fragaria*-spezifischen Primern (aus *Expressed Sequence Tags* abgeleitet) mittels RT-PCR und 3'- und 5'-RACE kloniert. Die erhaltenen vollständigen kodierenden cDNAs der *lar* und der *fls* wurden heterolog in Hefe exprimiert, in ihrer Funktion bestätigt sowie hinsichtlich ihrer Substratspezifität charakterisiert.

Eine weitere Charakterisierung der *Fragaria* LAR wurde mit Enzympräparationen aus Blüten und Früchten unterschiedlicher Entwicklungsstadien durchgeführt. Mittels *Northern Blot* Analysen wurde der Genexpressionsverlauf der *anr* in Blüten- und Fruchtstadien verfolgt. Histologische DMAZA Färbungen von Catechin und Epicatechin (Produkte der LAR bzw. der ANR) an Schnitten der sich entwickelnden Früchte korrelierten vor allem in der Blüte und der frühen Fruchtentwicklung mit den Expressionen der entsprechenden Gene und den Enzymaktivitäten. Im Gegensatz zu den erst in der reifenden Frucht entstehenden Anthocyanen werden die Flavan 3-ole vor allem in den sehr frühen Fruchtstadien gebildet.

Interpretation von *Fragaria vesca* ‚Micrantha‘

F. Pohlheim und N. Faßmann

Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenzüchtung

Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

frank@pohlheim.com

Ein Erdbeerklon (*Fragaria vesca* ‚Micrantha‘ – M) aus der Chimärensammlung von Bergann wurde ursprünglich von Dahlgren in Schweden aufgefunden. Die Blüten dieser Variante zeigen deutlich verkleinerte Kronblätter im Vergleich zur Normalform. Generative Nachkommenschaften von M ergaben ausschließlich Pflanzen mit normaler Blütenblattform (N). In Klonbeständen von M wurden Sprossvarianten gefunden, die Blüten der Normalform (N) bildeten. Daraus wurde geschlossen, dass es sich bei M um eine Periklinalchimäre mit mutierter L1 handelt, während in L2 und L3 noch N vorliegt. Es wurde zunächst angenommen, dass die Mutation eine Wachstumshemmung bei der Kronblattentwicklung bewirkt. Bei der Laubblattentwicklung konnten jedoch keinerlei Anzeichen einer Wachstumshemmung festgestellt werden.

Bei In-vitro-Regenerationen aus ‚Micrantha‘ entstanden neben M- auch N-Pflanzen und Pflanzen mit sehr stark verkleinerten Blütenblättern, die als ‚Doppelmicrantha‘ (DM) bezeichnet wurden. Bei DM fällt auf, dass die Blütenblätter fast vollständig zu Staubblättern umgebildet sind. Daraus kann geschlossen werden, dass eine homöotische Mutation vorliegt. Eine genetische Analyse von DM läuft. M ist nach den bisherigen Befunden eine Periklinalchimäre mit einer homöotischen Mutation in L1. Längsschnitte durch junge Kronblätter von N, M und DM zeigen eine Übergangsreihe. Schließlich kann noch eine normale Anthere an die Reihe angeschlossen werden. Das normale Blütenblatt läuft zum Rand hin dünn aus. Blütenblätter von M zeigen vergrößerte Epidermiszellen wie sie bei Antheren zu finden sind. Außerdem ist der Rand verdickt und zum Teil sind Hohlräume im Bereich des Blütenblattendes zu finden. In diesen Hohlräumen befindet sich Pollen. Bei DM sind größere Hohlräume im Randbereich zu finden, die in der Struktur einer normalen Anthere sehr nahe kommen. Damit wurde unseres Wissens erstmals eine Periklinalchimäre nachgewiesen, bei der in einer Scheitelschicht eine homöotische Mutation erfolgte, während die anderen Scheitelschichten unmutiert blieben.

Versuche zur *in vitro*-Kultivierung

von

Sechium edule

R. Kägi, T. Zwygart und H. R. Keller

Hochschule Wädenswil, Umwelt und natürliche Ressourcen, 8820 Wädenswil, Schweiz

rudolf.kaegi@ho03.hsw.ch; t.zwygart@hsw.ch; h.keller@hsw.ch

An der Hochschule Wädenswil stand im Sommer 2004 eine Chayote (*Sechium edule*) in Kultur. Diese aus Sikkim stammende, glattschalige Sorte brachte in jener Saison leider keine keimfähigen Früchte hervor. Um diese interessante Sorte dennoch zu erhalten, blieb nur noch die vegetative Vermehrung. Stecklinge zu bewurzeln erwies sich als erfolglos, und eine Veredelung auf eine bewurzelte Unterlage war noch nicht erprobt. Deshalb wurde mit der Methode der *in vitro*-Kultur bei dieser Semesterarbeit in verschiedene Richtungen geforscht. Ausgehend von unterschiedlichen Explantaten wurde versucht, Kalluswachstum, Regeneration von Knospen und Wurzeln sowie Wachstum von Sprossen zu erreichen.

Die Oberflächensterilisation erfolgte mittels NaOCl, die Nährmedien basierten auf Rezepten, welche nach George (1993) für andere Cucurbitaceae erfolgreich waren.

Auf einem MS-Medium mit Zugabe der Phytohormone NAA, BAP und Kinetin bildete sich Kallus aus Blättern, Internodien und Ranken. Eine Organogenese aus dem gewonnenen Kallus fand jedoch nicht statt. Erfolgsversprechend war hingegen ein LS-Medium mit niedrigen Konzentrationen an BAP: Die Knospen der darauf abgelegten Nodien trieben aus und zeigten starkes Wachstum. Mit Kopf- und Triebteilstecklingen, geschnitten von den neu entwickelten Seitentrieben, erfolgte eine Weiterkultur auf demselben Medium. Für eine erfolgreiche Bewurzelung kommt ein LS-Medium in Frage, welches hohe Konzentrationen IBA sowie niedrige Konzentrationen BAP aufweist.

Ackerbohrendichtsaa - Nutzung der Stickstofffixierung in der Vorkultur zur Stickstoffversorgung einer nachfolgenden Gemüsekultur

V. Henning

Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie

Am Staudengarten 7, 85350 Freising

volker.henning@fh-weihenstephan.de

In biologisch wirtschaftenden Betrieben mit Anbauswerpunkt im Gemüsebau sind eigene organische Wirtschaftsdünger aus Viehhaltung selten vorhanden. Um eine ausreichende Versorgung der Kulturen zu gewährleisten, ist ein Zukauf von Handelsdüngern üblich. Einzelne Betriebe reduzieren die für die Ernährung der Pflanzen notwendigen Aufwendungen, indem sie vor der Gemüsekultur Ackerbohnen aussäen, um durch die N-Fixierung eine Versorgung der nachfolgenden Gemüsekulturen zu erleichtern. Empfehlungen zu Aussaatmenge und Standzeiten und damit für Folgekulturen verfügbare N-Mengen liegen aber nicht vor.

Untersucht wurde im Rahmen von Übungen im Fach Gemüsebau der Jahre 2001 - 2005,

1. wie hoch die erforderliche Aussaatmengen der Ackerbohnen sein sollte,
2. wie viel Stickstoff in den Ackerbohnen in Abhängigkeit von der Standzeit enthalten ist und
3. ob diese N-Mengen für eine Ernährung der Folgekulturen ausreichend sind.

Ausgesät wurden 10 - 40 dt Saatgut/ha mit einer darin enthaltenen N-Menge von 40 - 160 kg N/ha (normale Aussaatmenge Ackerbohnen: 1,6 dt/ha). Die Standzeit betrug bis zu 108 Tage.

Als Folgekulturen werden nur Ergebnisse zu Kopfsalat und Kohlrabi wiedergegeben.

Die wesentlichen Ergebnisse der Versuchsserie sind:

- es besteht ein exponentieller Zusammenhang zwischen N-Aufnahme und Standzeit der Ackerbohnen ($R^2 = 81\%$)
- ein Einfluss der Aussaatmenge ist nur in den ersten 40 d nach Aussaat zu erkennen
- auf Grund der zeitlichen Beschränkung (Abschluss der Versuche im Semester) betrug die Standzeit der Ackerbohne bei Versuchen mit Folgekultur nur 21 bis 33 Tage. In dieser Zeit war keine ausreichende N-Aufnahme der Ackerbohnen zu erreichen, die für die N-Versorgung von nachfolgendem Kopfsalat oder Kohlrabi ausreichend gewesen wäre.

Den Studierenden und dem Betreuer, Herrn Hoffmann, sei an dieser Stelle für ihre Arbeit herzlich gedankt.

Verzögerung der N-Mineralisierung von Hornmehl

E. Meinken¹, A. Patel² und M. Kreisel¹

¹Institut für Gartenbau, Fachhochschule Weihenstephan, Am Staudengarten 14,
85350 Freising, elke.meinken@fh-weihenstephan.de

²Institut für Technologie und Biosystemtechnik, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft,
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, anant.patel@fal.de

Bei Verwendung von Hornmehl entspricht der Verlauf der N-Mineralisierung häufig nicht dem zeitlichen N-Bedarf der Pflanze. In den ersten Kulturwochen ist i.d.R. eine zu starke N-Mineralisierung festzustellen, so dass im frühen Stadium der Pflanzenentwicklung das Risiko einer N-Übersorgung besteht. Demgegenüber ist in der Hauptwachstumsphase infolge Abnahme der N-Freisetzungsraten vielfach keine ausreichende N-Versorgung gewährleistet.

Der Einsatz von Hornspäne anstelle von Hornmehl stellt keine befriedigende Problemlösung dar, weil die N-Freisetzungskurve in beiden Fällen im Vergleich zur Wachstumskurve der Pflanze einen spiegelbildähnlichen Verlauf aufweist. Daher erfolgten Untersuchungen, inwieweit sich bei Hornmehl durch Verkapselung mit einem Biopolymer die N-Mineralisierung verzögern und damit steuerbar machen lässt. Hierzu wurde auf unterschiedliche Art und Weise verkapseltes Hornmehl in ein mikrobiell belebtes Torf/Kompost-Substrat eingemischt. Zur Ermittlung der N-Mineralisierungsverläufe dienten mehrmonatige Lagerungsversuche im Labormaßstab unter kontrollierten Temperatur- und Feuchtebedingungen. Darüber hinaus wurde in einem Pflanzenversuch mit Basilikum die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Kulturbedingungen und die Pflanzenverträglichkeit des Verkapselungsmaterials überprüft.

Die Untersuchungen ergaben, dass bei Verwendung von Kapseln aus einem Hornmehl/Biopolymer-Gemisch die N-Mineralisierung gegenüber unverkapseltem Hornmehl nur geringfügig über einen Zeitraum von etwa 5 Wochen verzögert ist. Größere und länger andauernde Effekte lassen sich durch eine zusätzliche Umhüllung der Kapseln mit einem Biopolymer erzielen. Aus Sicht der praktischen Anwendung sind die erhaltenen Verzögerungen allerdings noch zu gering und zu kurzfristig. Weiterführende Untersuchungen sollen zeigen, ob durch Variation von Verkapselungsmaterial und -art sowie durch Hinzufügen weiterer Stoffe noch stärker auf die Mineralisierungsgeschwindigkeit Einfluss genommen werden kann.

Das verwendete Biopolymer hat sich bisher als gut pflanzenverträglich erwiesen. Sein Einsatz in Verbindung mit Hornmehl stellt nicht nur die Steuerbarkeit der N-Mineralisierung in Aussicht, sondern hat noch zusätzlich den positiven Nebeneffekt, dass sich der Dünger leichter ausbringen lässt und geruchsneutral ist.

Die N-Mineralisation in gartenbaulich genutzten Böden zweier unterschiedlicher Klimazonen

C. Nendel¹ und H. Riley²

¹Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Th.-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren
nendel@igzev.de

²Bioforsk Øst Kise, Kiseveien 337, 2350 Nes på Hedmark, Norwegen

Pool-basierte Modelle für die N-Mineralisation aus organischer Substanz (OS) im Boden sagen voraus, dass sich in Böden mit konstanter Zufuhr organischen Materials ein Fließgleichgewicht zwischen Zufuhr und Abfuhr von Stickstoff einstellt. Die Einstellung des Gleichgewichts ist unabhängig von den klimatischen Bedingungen, nicht aber die Rate der Mineralisation. Niedrige Temperaturen führen in kühlen Klimaten wegen niedrigerer Abbauraten zu einer höheren Anreicherung der OS im Boden als im Vergleich zu wärmeren Klimaten. Böden mit hohen Gehalten an OS und niedrige Abbauraten setzen nach der Theorie jedoch vergleichbare Mengen N frei wie Böden mit niedrigen Gehalten und hohen Abbauraten, ähnlicher konstanter Input an OS und damit Fließgleichgewicht vorausgesetzt.

Mit Hilfe von Freiland-Inkubationsversuchen in einer kühlen und einer temperaten Klimazone an zwei Böden aus Norwegen (Mikrolysimeter am Standort Kise, Norwegen) und an fünf Böden aus Deutschland (Mikrolysimeter am Standort Großbeeren, Deutschland) wurden einjährige Datensätze über die N-Mineralisation lokaler Böden aus langjährig gartenbaulicher Nutzung erzeugt. Das Simulationsmodell HERMES wurde für die Darstellung der verwendeten Systeme eingerichtet und anhand der Eingangsparameter initialisiert. Die Simulation der N-Auswaschung aus den Mikrolysimetern zeigte, dass unabhängig vom Standort die verwendeten Parameter zu einem guten Ergebnis in schluffig-lehmigen Böden führten (r^2 zwischen 0,90 und 0,98). Für sandige Böden konnten in beiden Klimazonen nur weniger gute Ergebnisse erzielt werden ($r^2 = 0,87$ in Kise und $-0,44$ in Großbeeren). Dies bestätigt die Kritik von Heumann und Böttcher (2004) an der Verwendung von auf Löß-Standorten abgeleiteten Parametern für die Simulation der N-Mineralisation in Sandböden.

Literatur:

Heumann und Böttcher (2004): Temperature functions of the rate coefficients of net N mineralisation in sandy arable soils. I. Derivation from laboratory incubations. J. Plant Nutr. Soil Sci. 167, 381-389.

Effect of N-specification and mycorrhiza inoculation on growth and composition of Chinese chive

H. Perner¹, D. Schwarz², A. Krumbein² und E. George^{1,2}

¹Department of Plant Nutrition, Humboldt University of Berlin, 10115 Berlin, Germany

²Institute of Vegetable and Ornamental Crops, Department of Plant Nutrition,
14979 Großbeeren, Germany.

perner@igzev.de

Introduction

Allium species are grown for their health related and flavor compounds. The compounds are influenced by sulfur and nitrogen supply. Most soils have sufficient sulfur, but high nitrate fertilization may decrease plant sulfate uptake. *Allium* plants can be highly dependent on mycorrhizal colonisation for satisfactory growth. These relations were tested on Chinese chive [*Allium tuberosum* Rottler ex Sprengel]. Three different ratios of ammonium nitrate supply in combination with AM fungi were tested in terms of growth, nutrient composition, and plant health related organo sulfur compounds, measured indirectly as pyruvic acid.

Material and Methods

The experiment was carried out in a growth chamber for a period of 3 months, using Perlite as a substrate with application of a third-strength modified Hoagland solution. Nitrogen was provided at an ammonium nitrate (NH₄:NO₃) ratio of 95:5, 50:50, or 5:95. The substrate was inoculated with a commercial inoculum (AM), (TerraVital Hortimix, Plantworks Ltd., UK). Non-mycorrhizal (NAM) treatments were supplied with autoclaved inoculum and AM free filtrate. Each treatment had four replicates. Mycorrhizal colonisation of roots was determined.

Results and Discussion

Inoculation resulted in colonization rates of 43% of total root length for the highest nitrate supply, decreasing with increasing ammonium supply. Mycorrhizal colonization increased shoot S-concentrations, but did not significantly increase shoot dry weight, shoot N-, P-, NO₃⁻-concentrations, and pyruvic acid concentration. An NH₄:NO₃ ratio of 95:5 strongly reduced plant dry weight. In contrast, the plants grown with an NH₄:NO₃ ratio of 50:50 had similar shoot dry weight and increased N- and pyruvic acid concentrations as with an NH₄:NO₃ ratio of 5:95. Therefore, we conclude that the supply of an NH₄:NO₃ ratio of 50:50 is preferential for Chinese chive to produce high contents of health related organo sulfur compounds.

Einfluss verschiedener Düngemittel auf die Qualität von Blumenkohl

H. Hartmann¹, N. Gruda¹, I. Schonhof², A. Krumbein² und M. Schreiner²

¹FG Gemüsebau, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 75, 14195 Berlin

HaeniHartmann@web.de

²Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren / Erfurt e.V.,

Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

Die qualitativen Eigenschaften von Gemüse rücken in der Europäischen Union immer mehr in den Vordergrund. Nicht nur Form und Aussehen spielen eine Rolle, sondern auch die wertgebenden Inhaltstoffe, welche gesundheitsfördernde Eigenschaften aufweisen können.

Ein Beispiel dafür sind die Glucosinolate in *Brassicaceae*n, welche im Ruf stehen, beim Menschen krebsvorbeugend zu wirken. Wissenschaft und Forschung hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Wirkung von Glucosinolaten zu erforschen und ihre Gehalte in Gemüsepflanzen gezielt zu erhöhen. Es wird davon ausgegangen, dass Schwefel am Prozess der Glucosinolat-Synthese einen maßgeblichen Anteil hat.

Ziel des durchgeführten Versuches war zu ermitteln, welchen Einfluss die Düngung auf den Gehalt an Glucosinolaten in Blumenkohl hat. Dabei wurden drei Stickstoffdüngemittel Kaliumammonsalpeter (KAS), Harnstoff (HST) und Schwefelsaures Ammoniak (SSA) verwendet. Es bestand die Hypothese, dass sich der zusätzliche Schwefelgehalt des Schwefelsauren Ammoniaks positiv auf die Glucosinolat-Synthese der Pflanzen auswirkt und dadurch gezielt gesteigert werden kann.

Bei den drei Düngevarianten konnte ein erhöhter Glucosinolat-Gehalt der SSA-Variante gegenüber den anderen Dünger-Varianten festgestellt werden. So konnten nach der Analyse mittels HPLC signifikant höhere Werte der Gruppe der Alkylglucosinolate ermittelt werden. Weiterhin fielen die Gehalte von Glucoiberin, 4-Methoxyglucobrassicin und Glucoraphanin signifikant höher aus, als bei den anderen beiden Varianten. Die anticancerogene Wirkung von Glucoraphanin ist besonders gut erforscht. Diese Ergebnisse sind auf den zusätzlichen Schwefelgehalt von SSA zurückzuführen. Schwefel ist maßgeblich am Aufbau der Glucosinolate beteiligt.

Es wurde festgestellt, dass sich bei Verwendung von SSA im Vergleich zu den anderen beiden Düngemitteln kleinere und leichtere Köpfe ausbildeten. Trotzdem war Blumenkohl dieser Variante als „6er“-Blumenkohl vermarktbar und befand sich in einem ausgezeichneten äußeren Zustand.

Der Anteil gärtnerischer Produkte am globalen Stickstoffkreislauf in Deutschland

R. Schmidt¹, J. Rühlmann¹ und R. Kadner²

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren / Erfurt e.V.,

¹Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

²Kühnhäuser Straße 101, 99189 Erfurt-Kühnhausen

schmidt@igzev.de

Durch die Globalisierung kann der Konsument aus einer Vielfalt von pflanzenbaulichen Erzeugnissen, die weltweit im Angebot vorhanden sind, wählen. Bestimmend für ein weltweit konkurrenzfähiges Angebot sind dabei die Nutzung der optimalen klimatischen Bedingungen für das Pflanzenwachstum und die Anwendung moderner Produktionsverfahren. In der Folge ergeben sich erhebliche Warenströme, die entsprechende Nährstofffrachten beinhalten. Zur Quantifizierung und Bilanzierung der Stickstofffrachten gibt es bisher wenig Ergebnisse.

Am Beispiel der Ein- und Ausfuhr von Produkten des Pflanzenbaus nach und aus Deutschland, die im Statistischen Jahrbuch erfasst sind, werden die Warenströme für das Jahr 2003 analysiert. Im Sinne der damit verbundenen globalen Stoffkreisläufe wird aus Umwelt- und Nachhaltigkeitsgründen die Stickstoffbilanz ermittelt. Nachfolgende Produkte des Pflanzenbaus sind in die Betrachtungen einbezogen: Gemüse und Küchengewächse; Frischobst und Südfrüchte; lebende Pflanzen und Erzeugnisse der Ziergärtnerei; Zubereitungen (Konserven, Säfte) aus Obst und Gemüse; Schalen- und Trockenfrüchte; Getreide; Getreideerzeugnisse und Backwaren; Kartoffel und –erzeugnisse; Kakao und –erzeugnisse; Zucker und –erzeugnisse; Ölsaaten und –produkte; Kleie und andere Abfälle zur Viehfütterung; Kaffee sowie Rohtabak und –erzeugnisse. Der Anteil gärtnerischer Produkte ist dabei von besonderem Interesse.

2003 wurden von Deutschland 38.153.600 t dieser Produkte importiert und 28.157.00 t exportiert. Somit ergibt sich ein Importüberschuss von 9.996.600 t. Gartenbauerzeugnisse sind am Import mit 12.950.000 t (entspricht 33,94%) und am Export mit 2.646.400 t (entspricht 9,38%) beteiligt, wobei hier ein Importüberschuss von 10.304.400 t existiert. Die Berechnung der Stickstoffbilanz erfolgte auf der Basis der aus der Literatur bekannten durchschnittlichen Stickstoffgehalte in der Trockenmasse der Erzeugnisse des Pflanzenbaus. Je nach Produkt schwanken diese im Bereich von 0,03 bis 6%. Die Bilanz aus Ein- und Ausfuhr von Produkten des Pflanzenbaus ergab für Deutschland einen Bilanzüberschuss für Stickstoff von 159.510 t, wobei davon 45.720 t auf gärtnerische Erzeugnisse entfallen. Diese Stickstoffmengen und deren Verbleib sind bei der Betrachtung des nationalen Stickstoffkreislaufes verstärkt mit zu beachten.

Wasserangebot von Spargel im Lysimeter

P.-J. Paschold und N. Mayer

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau

von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim

Paschold@fa-gm.de

Zum Bewässerungsbedarf von Spargel liegen in der Literatur widersprüchliche Angaben vor. Er wird als trockentolerant, aber auch als wasserbedürftig dargestellt. Quantitative Aussagen sind kaum zu finden, weshalb entsprechende Untersuchungen vorgenommen wurden.

Die Spargelsorte 'Gijnlim', gepflanzt 2003, wurde in wägbaren Lysimetern 2003 und 2004 differenziert bewässert. Var. 1 erhielt nur natürliche Niederschläge. Var. 2 wurde ab dem Unterschreiten einer Bodenfeuchte von 40 % nutzbarer Wasserkapazität (nWK) auf 70 % nWK aufgefüllt. Var. 3 wurde ab 70 % nWK bewässert und auf 100 % nWK aufgefüllt. Die Ergebnisse dienen u. a. der Präzisierung der Geisenheimer Bewässerungssteuerung.

2003 betrug der Wasserverbrauch ohne Zusatzbewässerung 210 mm, bei Bewässerung im Bereich 40-70 % nWK wurden 370 mm ausgebracht und bei 70-100 % nWK 440 mm. 2004 erreichte der Wasserverbrauch in gleicher Reihenfolge 290, 410 und 630 mm.

2003 entwickelte Spargel ohne Zusatzwasser einen Aufwuchs von 9 m Gesamtrieblänge pro Pflanze, bei Bewässerung von 40-70% nWK 18 m und bei 70-100 %nWK 21 m. 2004 betrug die Gesamtlängen 14, 19 und 26 m. Die Erträge 2004 waren ohne Zusatzbewässerung mit 60 g Frischmasse/Pflanze tendenziell niedriger als bei Zusatzbewässerung mit 100-240 g/Pflanze. 2005 ergaben sich Erträge zwischen 450 und 630 g/Pflanze.

Die Speicherwurzelmassen nahmen nach der Ernte 2005 mit steigendem Wasserangebot von 210 bis 730 g Trockenmasse/Pflanze zu, die Faserwurzelmassen stiegen von 85 auf 240 g TM/Pflanze. Mit dem Wasserangebot stiegen die wasserlöslichen Kohlenhydratreserven in den Speicherwurzeln von 60 auf 140 und 280 g /Pflanze.

Trotz geringer Ertragsdifferenzierung in den ersten beiden Jahren versprechen das größere Wurzelsystem und die höheren Kohlenhydratreserven ein größeres Ertragspotential in den Folgejahren bei dem hohen Wasserangebot. Aus aktueller und potentieller Verdunstung bei dieser Vraiante ergeben sich kc-Werte von 0,5 ab Aufwuchs und 0,9 ab Phyllocladienentwicklung für das erste Standjahr sowie 1,4 ab Phyllocladienentwicklung für das 2. Standjahr. Eine Überprüfung der kc-Werte im gewachsenen Boden unter Freilandbedingungen folgt.

**Modell zur Bestimmung der Lichtaufnahme von Gurken
(*Cucumis sativus* L.) in Abhängigkeit von der Bestandesarchitektur**

D. Wiechers, K. Kahlen und H. Stützel

Institut für Biologische Produktionssysteme FG Systemmodellierung Gemüsebau,

Universität Hannover, Herrenhäuserstr. 2, 30419 Hannover

wiechers@gem.uni-hannover.de

In modernen Produktionssystemen von Gewächshausgurken (*Cucumis sativus* L.) befindet sich der Einsatz von Nährstoffen, Wasser und Temperatur in der Regel in einem optimalen Bereich, daher ist Licht meist der Hauptfaktor für ein limitiertes Wachstum. Die Lichtumgebung eines Pflanzenbestandes wird hauptsächlich beeinflusst durch die Pflanzen- und Bestandesarchitektur. Für die Beurteilung der wechselseitigen Beziehungen zwischen Bestandesarchitektur, Lichtaufnahme und Produktivität stellen funktional-strukturelle Pflanzenmodelle eine aufschlussreiche Möglichkeit zur Analyse dar.

Um die Lichtaufnahme abbilden zu können, werden Versuche mit unterschiedlichen Bestandesarchitekturen sowie bei variierten Bestandesdichten durchgeführt. Sowohl die Intensität des direkten als auch des diffusen Lichtes werden mittels PAR-Sensoren gemessen. Die räumliche Struktur der Pflanzen wird mittels eines elektromagnetischen Digitizer aufgezeichnet, um daraus ein virtuelles Abbild der Pflanze zu konstruieren. Mittels virtueller Pflanzen können direkt und diffus beschienene Einzelblattflächen in Abhängigkeit des Sonnenstandes sowie der Pflanzen- und Bestandesarchitektur unterschieden werden. Die Lichtaufnahme der direkt beschienenen Flächen wird in Abhängigkeit des Winkels zwischen dem Einstrahlungswinkel und der Flächennormalen berechnet. Die Intensität des direkten Lichts über dem Bestand wird im Gegensatz zum diffusen Licht für alle direkt beschienenen Flächen im Bestand als konstant angenommen. Die Lichtaufnahme der schattierten Flächen wird in Abhängigkeit des Blattflächenindex, der Transmission und Reflexion der umgebenden Blätter sowie der Pflanzenverteilung kalkuliert. Somit kann die Lichtaufnahme auf Einzelblattebene in Abhängigkeit der Bestandesarchitektur beschrieben werden.

Dieses Modell ist Teil eines Gesamtmodells den Einfluss der Bestandesarchitektur auf Lichtaufnahme, Photosynthese und Trockenmassenverteilung für Gewächshausgurken abbilden soll. Dazu werden Submodelle für Lichtaufnahme, Photosynthese und Assimilatverteilung entwickelt und miteinander sowie mit einem Strukturmodell für Gewächshausgurke gekoppelt.

**Modeling the three-dimensional architecture of the tomato shoot
using L-systems**

J. Fanwoua, K. Kahlen und H. Stützel

Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme, FG Systemmodellierung

Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

jfanwoua@yahoo.fr

3-D architectural models are essential tools to accurately describe the microclimate in spatially heterogeneous crops. This work aimed at developing in 3-D space a model of the tomato shoot architecture. Model construction was based on digitizer and direct plant measurements of a tropical and a temperate tomato cultivars grown in low (18/24°C) and high (28/34°C) temperature regimes. Temperature sum concept was applied to predict the initiation and expansion of shoot organs. These developmental events were translated into production rules according to the formalism of Lindenmayer systems (L-systems). The model provided a good prediction of leaf and inflorescence appearance. For both tomato varieties, simulated as well as experimental data showed that organ appearance rate expressed in terms of thermal time remains stable in low and high temperature regimes. Prediction of leaf size reduction under high temperature treatment by the model agreed with findings from other studies. Thus, the formalism of L-systems provides an appropriate framework for constructing the architectural model of the tomato.

Photosynthese und Wachstum von Tomaten unter Hitzestress

A. Fricke und H. Stützel

Institut für Biologische Produktionssysteme, Fachgebiet Systemmodellierung Gemüsebau,
Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Tomaten zeigen unter Hitzestress Probleme in der Ertragsbildung. Schon während des Blütenwachstums kommt es teilweise zu Verkrüppelungen. Nach der Blüte werden fast ausschließlich parthenokarpe Früchte ausgebildet, die schon früh ihr Wachstum einstellen. In der Literatur wird die Parthenokarpie von einigen Autoren auf sterilen Pollen, schlechte Pollenkeimung, gestörtes Pollenschlauchwachstum, oder Infertilität des weiblichen Blütenorgans zurückgeführt (Peet et al. 1998, Sato et al. 2001). Andere Autoren machen eine schlechte Versorgung der Blüte mit Assimilaten für den geringen Fruchtansatz verantwortlich (Pacini 1996, Pressman et al. 2002).

Zur Untersuchung letztgenannter These wurde geprüft, ob

1. die Kohlenhydratgehalte in den Blüten unter Hitzestress geringer sind als bei Standardtemperaturen und
 2. die Fruchtbildung unter Hitzestress durch eine erhöhte CO₂-Konzentration der Atmosphäre und damit einer insgesamt besseren Assimilatversorgung der Pflanze verbessert werden kann.
- Dazu wurden Klimakammerversuche mit den Temperaturvarianten 24/20°C und 34/28°C durchgeführt. Bei einer Hochtemperaturvariante wurde in der Lichtperiode auf 1000 vpm CO₂ aufgegas. Als Sorten wurden ‚FMTT260‘ und ‚Pannovy‘ geprüft.

Zwischen den Temperaturstufen unterschieden sich weder die Zucker- noch die Stärkegehalte in den Trockenmassen der Blüten. Eine CO₂-Begasung führte zu einer höheren Nettoassimilation, in der Tendenz zu einer erhöhten Anzahl Früchte pro Pflanze und höheren Einzelfruchtgewichten. Der Anteil befruchteter Blüten wurde durch die CO₂-Begasung nicht positiv beeinflusst: In beiden Varianten blieben 68% (‚FMTT260‘) bzw. 91% (‚Pannovy‘) der gebildeten Früchte parthenokarp.

Literatur

- Pacini, E. 1996. Types and meaning of pollen carbohydrate reserves. *Sex Plant Reproduction* 9, 362-366.
- Peet, M.M., Sato, S., Gardner, R.G. 1998. Comparing heat stress effects on male-fertile and male-sterile tomatoes. *Plant, Cell and Environment* 21, 225-231.
- Pressman, E., Peet, M.M., Pharr, D.M. 2002. The effect of heat stress on tomato pollen characteristics is associated with changes in carbohydrate concentration in the developing anther. *Ann. Bot.* 90, 631-636.
- Sato, S., Peet, M.M., Gardner, R.G. 2001. Formation of parthenocarpic fruit, undeveloped flowers and aborted flowers in tomato under moderately elevated temperatures. *Scientia Horticulturae* 90, 243-254.

Ertrag und Qualität von ökologisch angebauten Zwiebeln in drei Anbausystemen (Direktsaat, Kultur über Steckzwiebeln bzw. Jungpflanzen) unter besonderer Berücksichtigung der Unkrautregulierung

M. Koller¹, A. Vieweger¹, S. Lüscher² und M. Lichtenhahn¹

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick

martin.koller@fibl.org

²Hard 25, CH-5043 Holziken

Zwiebeln werden im ökologischen Gartenbau häufig über Steckzwiebeln angebaut. Der Anbau benötigt eine kürzere Kulturzeit und die Unkrautbekämpfung ist einfacher als im Direktsaatverfahren. Da im Praxisanbau Probleme mit pflanzgutübertragbaren Krankheiten (*Pero-nospora* und *Fusarium*) und der Produktequalität (geringe Schalenfestigkeit) vermehrt auftreten, gewinnen andere Anbauweisen an Bedeutung.

Auf einem Öko-Betrieb wurden die drei Anbausysteme Direktsaat, Kultur über Steckzwiebeln und Kultur über vorgezogene Jungpflanzen in einem praxisnahen Streifenversuch über zwei Jahre verglichen. Die drei Verfahren wurden auf Zeitbedarf für das Handjäten, den Ertrag und die Erntequalität hin untersucht.

Ertrag und Qualität unterschieden sich in den drei Anbausystemen deutlich. Der Arbeitsaufwand für die Unkrautregulierung per Hand war im Direktsaatsystem in beiden Jahren um das vier- bis fünffache höher als in den gesteckten und gepflanzten Verfahren. Im ersten Jahr war die Kultur über Steckzwiebeln am kostengünstigsten, im zweiten Versuchsjahr waren die Unterschiede zwischen den optimierten Systemen geringer.

Zwiebeln aus dem Direktsaat- und Pflanzverfahren wiesen die beste Schalenfestigkeit und Lagerfähigkeit auf. Wie erwartet waren die Pflanzgutkosten bei der gepflanzten Kultur sehr hoch. Als wirtschaftlich interessant erwies sich im zweiten Versuchsjahr eine zusätzliche Variante mit weniger Töpfen pro Fläche, dafür mit einer größeren Pflanzenanzahl pro Topf. Diese Ergebnisse bestätigen Untersuchungen der Bayrischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau in Bamberg, des Bioland Erzeugerringes Bayern und des Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen.

Für die Produktion von Qualitätszwiebeln ist je nach Betriebssituation (z.B. Verfügbarkeit von Arbeitskräften zum Handjäten, rationelle Pflanzmaschinen) sowohl das Direktsaat- als auch das Pflanzverfahren mit reduzierter Topfanzahl sinnvoll.

Fruchtfolge-Analyse im Freilandgemüsebau

J. Schlaghecken¹, J. Kreiselmaier¹, W. Bokelmann² und M. Fritsch²

¹Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum -Rheinpfalz, Breitenweg 71, 67435 Neustadt

josef.schlaghecken@dlr.rlp.de und jochen.kreiselmaier@dlr.rlp.de

²Humboldt-Universität, Luisenstr. 56, 10119 Berlin

w.bokelmann@agrار.hu-berlin und m.fritsch@agrار.hu-berlin.de

Im Freilandgemüsebau sind die üblichen Fruchtfolgen oft auf Grund von Flächenmangel, Bindung an bewässerbare Flächen und mangelndem Wissen suboptimal. Fruchtfolgen haben einen großen Einfluss auf den Anbauerfolg und den nötigen Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln.

Mit Hilfe eines EDV-Programms wird versucht eine Fruchtfolge-Risikoanalyse zu ermöglichen. Basis des Programms ist eine Datenbank mit allen relevanten Freilandgemüsearten und Ackerfrüchten, denen alle bedeutenden, bodenbürtigen Probleme wie bestimmte Pilzkrankheiten und Schädlinge zugeordnet sind. Des weiteren stehen alle zugelassenen Herbizide mit ihrem Wirkungsgrad auf wichtige Unkräuter bereit. Über das im Pflanzbau übliche Benennungssystem (0) 1-9 wird aufgezeigt, in wie weit der Anbau einer bestimmten Pflanzenart die Ansiedlung eines Problems fördert oder in welchem Maße das Risiko einer Unkrautselektion besteht.

Durch Eingabe einer Fruchtfolge erstellt das Programm eine Fruchtfolge-Risikoanalyse. Diese kann sowohl auf einer einzelnen Fläche als auch für einen ganzen Betrieb erfolgen. Zusätzlich kann man sich über Eingabe des geplanten Herbizideinsatzes das Risiko einer Unkrautselektion aufzeigen lassen. Ergibt die Fruchtfolge-Analyse ein erhöhtes Risiko zum Beispiel für die bodenbürtige Pilzkrankheiten *Verticillium longisporum*, so bietet das Programm Information und Hilfen zur Verringerung des Risikos an. Über Bild- und Textinformationen und Hinweise auf entsprechende Beiträge in Hortigate kann sich der Nutzer schnell und umfassend über das zu erwartende Problem informieren.

Der Erfolg des internetgestützten Programms Fruchtfolge-Analyse hängt sehr stark von der Qualität der bereitgestellten Stammdaten ab. Aus diesem Grunde bitten die Herausgeber um Mitwirkung entsprechender Fachleute. Es geht darum, zu jedem wichtigen Bereich der Fruchtfolge, das beste Wissen bereitzuhalten. Wer sich für eine Mitarbeit interessiert, kann die Federführung für einen Bereich übernehmen. Die ersten mitwirkenden Experten sind Prof. Neubauer, FH Osnabrück, im Bereich *Verticillium* und Dr. Kofoet und Dr. Grosch, IGZ Grossbeeren, im Bereich *Rhizoctonia*.

Optimierung der Saatgutqualität im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

H. Blum¹, G. Fausten¹, M. Jahn², E. Nega², U. Gärber² und I. Aedtner³

¹Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Gruppe Gartenbau im KoGa

Ahrweiler, Walporzheimer Str. 48, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

²Biologische Bundesanstalt, Institut für integrierten Pflanzenschutz und Institut für

Pflanzenschutz im Gartenbau, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

³Pharmasaat GmbH, Straße am Westbahnhof, 06556 Artern

Wie im Gartenbau stellt auch im Bereich der Arznei- und Gewürzpflanzen das Saatgut einen wichtigen Produktionsfaktor dar. Trotz intensiver Bemühungen einiger Saatzuchtfirmen treten immer wieder Probleme bei entscheidenden Qualitätsparametern auf (z. B. Keimfähigkeit, Triebkraft und Saatgutgesundheit). Ähnlich der Situation bei anderen Nischenkulturen liegen in vielen Bereichen kaum Forschungsergebnisse vor. Dies betrifft auch die speziellen Wirt-Pathogen-Beziehungen und deren methodischen Nachweis. Erfahrungen, inwieweit die Saatgutqualität durch Saatgutbehandlungen verbessert werden kann, sind nur in wenigen Ausnahmefällen verfügbar.

Ziel des Projektes (04/2004 bis 12/2006) ist es, durch praxisrelevante Behandlungsstrategien die Saatgutqualität im Arznei- und Gewürzpflanzenbereich zu verbessern. Das Vorhaben konzentriert sich dabei auf die drei Teilbereiche: *Saatgutbehandlung, Ernte- und Aufbereitungstechnik und pflanzenbauliche Maßnahmen (Erntezeitpunkt)*. Zudem werden Grundlageninformationen zu relevanten Schaderregern erarbeitet.

Der Einfluss von Saatgutbehandlungen auf die Keimfähigkeit, die Triebkraft und das Schaderregerpotential am Saatgut wird vorwiegend an Arten der Umbelliferae untersucht. Inwieweit eine Primärinfektion der Feldbestände durch die Saatgutbehandlung verhindert werden kann, wird in Labor-, Modell- und Feldversuchen geprüft. Erste Ergebnisse belegen eine positive Wirkung der Heißwasserbehandlung des Saatgutes. Eine deutliche Reduktion von *Alternaria radicina* an Dill und Petersilie, *Septoria petroselini* an Petersilie und *Mycocentrospora acerina* an Kümmel wurde nachgewiesen. Der Anteil bakterieller Erreger konnte am Saatgut von Koriander durch die Heißwasser- und die Elektronenbehandlung deutlich reduziert werden. Die Anwendung mehrerer Pflanzenstärkungsmittel am Saatgut führte an Dill und Petersilie in den bisherigen Versuchen nicht zu einer Verbesserung des Feldaufgangs.

Einfluss des Strobilurins Flint WG auf den N-Stoffwechsel bei Kopfsalat

J. Lorenz-Gromala, A. Ulbrich und G. Noga

Institut für Nutzpflanzenwissenschaft und Ressourcenschutz -Gartenbauwissenschaft-

Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn; ulbricha@uni-bonn.de

Strobilurine weisen neben ihrer fungiziden Wirkung oftmals auch weitere positive Effekte auf, wie beispielsweise eine Veränderung des Stickstoff – Metabolismus der Pflanzen. In Untersuchungen konnten nach einer Strobilurinapplikation u.a. Ertragssteigerungen, höhere Chlorophyllgehalte und gesteigerte Nitratreduktase-Aktivität bei Pflanzen beobachtet werden. Ziel des Projektes war es, an zwei Salatgenotypen, `Herman` und `Nadine`, sowohl unter kontrollierten als auch unter Freilandbedingungen die Auswirkungen einer *Flint WG* – Behandlung auf den Stickstoff - Stoffwechsel zu untersuchen. Insbesondere sollten die Nitratreduktase-Aktivität (NRA) im Kulturverlauf sowie die Nitratgehalte im Blattgewebe in Abhängigkeit des Genotyps und der Düngung untersucht werden.

In einem N-Steigerungsversuch im Freiland wurden nach einer *Flint*- Behandlung im Vergleich zur Kontrolle insbesondere bei der Sorte `Nadine` bei allen Düngungsstufen, tendenziell die niedrigsten Nitratgehalte in der Blattmasse gemessen. Bei der Sorte `Herman` waren diese Auswirkungen allerdings nicht bei jeder Düngungsstufe gesichert festzustellen.

Die Applikationen des Fungizids *Flint WG* resultierten bei der Salatsorte `Nadine` im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle in einer erhöhten Aktivität der Nitratreduktase. Es war festzustellen, dass bei der unbehandelten Variante nach spätestens 180 Min. eine Stagnation der Enzymaktivität pro Zeiteinheit eintrat. Im Gegensatz dazu war bei der mit *Flint WG* behandelten Variante eine weitere Aktivitätssteigerung festzustellen.

In weiteren Versuchen soll dieser enge Zusammenhang zwischen Nitratreduktase-Aktivität und Nitratgehalt in der Blattmasse in Abhängigkeit der Fungizidbehandlung und Düngung eingehend untersucht werden.

**Nachweis von Fumonisin-Biosynthesegenen
in *Fusarium proliferatum*-Isolaten aus Spargel (*Asparagus officinalis* L.)**

O. Martinez, I. Schadock, S. von Barga, M. Goßmann und C. Büttner
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55 – 57, 14195 Berlin
phytomedizin@agr.ar.hu-berlin.de

Fusarium proliferatum ist ein bodenbürtiger Pilz, der weltweit an Spargel (*Asparagus officinalis* L.) als mitverursachendes Pathogen der Wurzel- und Kronenfäule gilt. *F. proliferatum* zählt zu den potentiellen Mykotoxinbildnern und bildet u. a. das Toxin Fumonisin B₁. 2001 konnte in Deutschland erstmals eine natürliche Kontamination von Spargelstangen nach der Stechperiode mit diesem als kanzerogen geltenden Mykotoxin festgestellt werden [1]. Im Jahr 2003/04 wurde eine natürliche Kontamination an Spargelstangen österreichischer Anbaugelände während der Ernteperiode von Mai bis Juni nachgewiesen [2]. Aus diesen Erntestangen wurden *F. proliferatum* Isolate gewonnen, welche mit Hilfe molekularer Fingerprint-Techniken untersucht wurden. Dabei konnte eine genetische Heterogenität innerhalb der *F. proliferatum*-Isolate festgestellt werden. Genetisch unterschiedliche *F. proliferatum* Isolate wurden auf die Fumonisin-Bildung untersucht, indem die Gene für die initialen Enzyme des Fumonisin-Biosyntheseweges mittels PCR aus DNA und RNA-Ebene nachgewiesen wurden. Dabei gelang sowohl der Nachweis des *fum1*-Gens, welches für eine Polyketid-Synthase kodiert, als auch des *fum8*-Gens (Aminoacyltransferase) in diesen Pilzisolaten nach *in vitro* Kultur in PD-Medium. Weiterhin wurden die entwickelten *fum1*- und *fum8*-Primer dazu benutzt, die Expression dieser Gene mittels RT-PCR in *F. proliferatum* nachzuweisen und Teilbereiche exonkodierter cDNA zu sequenzieren. Gleichzeitig gelang es bei Pathogenitätsuntersuchungen von Spargeljungpflanzen, die mit *Fusarium proliferatum*-Isolaten infiziert worden waren, nachzuweisen, dass das Mykotoxin FB₁ bereits in den Wurzeln gebildet werden kann. Ziele zukünftiger Untersuchungen sind die Sequenzierung weiterer Bereiche der *fum1*- und *fum8*-Gene, sowie die Etablierung einer nested RT-PCR zum direkten Nachweis der Expression dieser essentiellen Gene der Fumonisin-Biosynthese *in vivo* an infizierten Spargelpflanzen.

Reduced Water Supply Enhances Glucosinolates Concentration in Turnip (*Brassica rapa* L.) Roots Without Reducing Yield

H.Y. Zhang^{1,3}, I. Schonhof², A. Krumbein², B. Gutezeit², L. Li¹, H. Stützel³ and
M. Schreiner²

¹Department of Plant Nutrition, China Agricultural University, Beijing, 100094, China,
zhanghy@cau.edu.cn

²Institute of Vegetable and Ornamental Crops Großbeeren/Erfurt e. V., Germany,

³Institute of Vegetable and Fruit Sciences, University of Hannover, German,

Turnip (*Brassica rapa* L.) is a *Brassica* root crop which has been used as a vegetable for thousands of years. Early and latest studies had showed that turnip has high concentration of glucosinolates (GSL), which contributed to the special taste and health promoting function of this vegetable. Water supply is an important management practice for both yield and quality of vegetables. Previous research has shown that reduced water supply tend to enhance level of GSL in some *Brassica* vegetables. But the knowledge about the effect of water supply on concentration of GSL in turnip is still sparse.

In 2004, a field experiment was conducted in Großbeeren, Germany on a loam soil to characterize the impact of water supply on level of GSL in a Chinese turnip (*Brassica rapa* L.) cultivar “Hongyuan Manjing”. Three water supply treatments were designed in this experiment, with 25%, 50% and 75% of available soil water content (ASW) as lower limit. Plants were harvested for two times when root diameter was about 3 and 5 cm respectively. GSL concentration in turnip root was determined using a modified HPLC method.

At the first harvest, both yield and total GSL concentration in root was not significant different among water supply treatments. At the second harvest, however, reduced water supply significantly enhanced the total GSL concentration in turnip root while it had no effect on yield. The total GSL concentration in turnip root in 25% ASW treatment was 133.6 mg 100g⁻¹ fresh weight, about 51.8% and 44.7% higher than that in 50% and 75% ASW treatment respectively. Water supply also modified the composition of GSL in turnip root. With increasing of water supply, the proportion (expressed as % of the total GSL concentration) of aliphatic GSL showed a decreased tendency while the proportion of aromatic GSL showed an increased tendency. The preliminary result indicated that irrigation management strategies for efficient water use may also improve internal quality of turnip without yield reduction.

Signalwirkung der Glucosinolat- und Carotinoidzusammensetzung auf die natürliche bakterielle Besiedlung verschiedener Gemüsearten

H. Janczik¹, M. Schreiner¹, A. Krumbein¹, I. Schonhof¹,

S. Huyskens-Keil² und S. Ruppel¹

¹Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.,

Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

²Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Lentzeallee 75,

14195 Berlin

Carotinoide und Glucosinolate gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen. Sie wirken u. a. als Antioxidantien und Signalmolekül oder sind als chemische Abwehrstoffe in die natürliche Schaderreger- und Pathogenabwehr eingebunden. Ziel der Untersuchungen ist es zu klären, in wieweit die bakterielle Besiedlungshöhe und Diversität in der Phyllosphäre auf die Gehalte und Muster dieser sekundären Pflanzenstoffe zurückgeführt werden.

Es wurden vier Gemüsearten ausgewählt (*Brassica juncea* 'Red Giant', *Brassica campestris* 'Tatsoi', *Spinacia oleracea* L. 'Ballet' und *Cichorium endivia* 'S.-Wallonie') die sich in ihrem Gehalt und dem Muster der Glucosinolate und der Carotinoide unterschieden. Zur qualitativen und quantitativen Glucosinolat- und Carotinoidbestimmung wurde die HPLC angewendet. Mittels real-time PCR erfolgte die quantitative Bestimmung der Bakterienkeime. Die funktionelle Diversität der Mikroflora wurde mittels CLPP (community level physiological profiling) bestimmt.

Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass Versuchspflanzen mit einem hohen Anteil an aliphatischen Glucosinolaten eine geringere bakterielle Besiedlung aufweisen. Auch die bakterielle Diversität der Mikroflora weist in diese Richtung. Dahingegen wiesen Pflanzen mit einem hohen Carotinoidanteil eine deutlich stärkere bakterielle Besiedlung und Diversität auf.

**Erhöhung des Glucosinolatgehaltes bei *Brassica rapa* nach Applikation
auxinproduzierender Bakterien (*Enterobacter radicincitans*)**

H. Kordus¹, S. Ruppel¹, A. Krumbein¹, I. Schonhof¹, S. Huyskens-Keil² und M. Schreiner¹

kordus@igzev.de

¹IGZ Großbeeren/Erfurt e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

²Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Lentzeallee 75,
14195 Berlin

Die vorrangig in der Pflanzenfamilie der *Brassicaceae* vorkommenden Glucosinolate zählen zu den sekundären Pflanzenstoffen und werden als bioaktive Substanzen eingestuft. Für Glucosinolate bzw. ihre Abbauprodukte sind verschiedene gesundheits-fördernde Eigenschaften nachgewiesen. So können sie beispielsweise hemmend auf die Krebsentstehung einwirken. In ernährungsrelevanter Hinsicht erscheint es deshalb erstrebenswert, den Gehalt an Glucosinolaten in der Pflanze zu erhöhen. Aufgrund der engen Verknüpfung von Glucosinolat- und Auxinbiosynthese im pflanzlichen Stoffwechsel erschien es möglich, mittels Applikation auxinproduzierender Mikroorganismen Einfluss auf den Glucosinolatgehalt der Pflanze zu nehmen. Dazu wurden im Versuch verschiedene Pflanzenteile von *B. rapa* mit dem auxinproduzierenden Bakterienstamm *E. radicincitans* inokuliert (10^8 Keimen je Pflanze). Die Probenahme erfolgte jeweils 17, 29 und 51 Tage nach der Bakterienapplikation. Die qualitative und quantitative Glucosinolatbestimmung erfolgte mittels HPLC. *E. radicincitans* und Gesamtbakterienbesatz der Pflanzenteile wurde mittels quantitativer real-time PCR analysiert. Es konnte durch die Bakterienapplikation keine Erhöhung der Glucosinolatgehalte in der Pflanze festgestellt werden. Allerdings konnte sich *E. radicincitans* auch nicht an der Versuchspflanze etablieren. Als Grund dafür könnte zum einen die Blattbehaarung (physiologische Barriere) von *B. rapa* angesehen werden, wodurch die Bakterienbesiedelung unterdrückt wurde. Zum anderen könnte auch der natürliche Glucosinolatgehalt der Pflanzen dafür ursächlich sein, da der Gesamtbakterienbesatz der Blätter negativ zu einigen speziellen Glucosinolaten korreliert war. Mit steigendem Gehalt von Gluconasturtiin, Glucobrassicin, 4-OH-Glucobrassicin sowie 4-Methoxyglucobrassicin war der Gesamtbakterienbesatz der Blätter reduziert. Diese Ergebnisse zeigen erstmals eine direkte Interaktion spezieller Glucosinolate mit dem natürlichen Bakterienbesatz von Pflanzen und bestätigt, wonach Glucosinolate antibakteriell wirken und der Pflanze zum Schutz vor Mikroorganismen dienen.

Glucosinolates Content Level in Turnip (*Brassica rapa* L.) Influenced by Interaction of Nitrogen and Sulphur Supply

S.M. Li^{1,3}, I. Schonhof², A. Krumbein², L. Li³, H. Stützel⁴ and M. Schreiner²

¹Department of Plant Nutrition, China Agricultural University, Beijing, China, ³Resource and Environment College, Northeast Agricultural University, Harbin, China

lishumin113@yahoo.com.cn

²Institute of Vegetable and Ornamental Crops, Großbeeren/Erfurt e. V., Germany,

⁴Institute of Vegetable and Fruit Sciences, University of Hannover, Germany

The glucosinolates (GLS) are a large of nitrogen and sulphur containing compounds which occur in all economically important of *Brassica* vegetables. Previous studies have shown that turnip had high content of health promoting GLS, such as indol GLS and gluconasturtiin. S supply generally is considered to be the most important factor for affecting the content of GLS, and S uptake is strongly suppressed by a large amount of N application. But little is known about the effect of ratio of nitrogen and sulphur on the regulation of the synthesis of GLS in turnip. Therefore, pot experiments were conducted to investigate different combinations of N and S applications on GLS content in turnip roots. The experiment consisted of 4 levels of N application (80, 160, 240 and 320 kg N ha⁻¹ donated by N₈₀, N₁₆₀, N₂₄₀ and N₃₂₀) and 3 levels of S application (10, 20, 60 kg S ha⁻¹ donated by S₁₀, S₂₀ and S₆₀). A modified HPLC method was used to determine desulfo-glucosinolates content in roots. Significant influence of N and S application on total and profile of individual GLS was found in pot experiments. The total GLS content ranged widely from 14.4 to 108.0 mg 100 FW⁻¹. In each level of N treatment, total GLS content significantly increased by increasing S supply. With increasing N supply, total GLS content decreased in low S treatments. The indole GLS and gluconasturtiin content in turnip roots showed similar trends to the total GLS content. But in S₁₀ and S₂₀ treatments N supply had no significant influence on indole GLS content. S supply had no significant influence on N concentration in roots and leaves in each level of N treatment. In low S supply, S concentration in turnip roots decreased in response to high N supply. But in high S supply, S concentration in turnip roots increased in response to high N supply. There was good correlation between total GLS and N: S ratio in roots. Here results indicated that GLS content was strongly influence by N as well as S supply.

Einsatz und Bewertung von Nacherntebehandlung (CO₂, Temperatur) zur Qualitätssicherung von Bleichspargel (*Asparagus officinalis* L.)

O. Prolygina¹, S. Huyskens-Keil¹ und W.B. Herppich²

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Lehr- und Forschungsgebiet

Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, 14195 Berlin, swinota@mail.ru

²Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Abt. Technik im Gartenbau,
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Spargel (*Asparagus officinalis*) gehört zu den Gemüsearten, die in der Nachernte schnell ihre Qualität verlieren, da sie wegen ihrer hohen Atmungsaktivität schnell Altern. Die Vermarktung von frischen Spargelstangen sind in der EU an strenge Qualitätsnormen gebunden. Verschiedenste Nacherntefaktoren beeinflussen die Qualität von Spargel. Speziell das Zäh- oder Holzigerwerden der Stangen ist eine unerwünschte Qualitätsminderung. Die CA- (controlled atmosphere) oder MAP- (modified atmosphere) Lagerung könnten geeignete Methoden zur Qualitätserhaltung von Spargel sein. Allerdings sind die vorhandenen Aussagen über die CA-Lagerbarkeit von Spargel widersprüchlich. Der CO₂-Gehalt sollte nicht über 10 - 15% steigen und der O₂ Gehalt nicht unter 5 - 10% fallen. Auch eine Vorbehandlung mit reinem CO₂ soll effektiv sein. Die qualitätserhaltende Wirkung hoher CO₂-Gehalte könnte auf der Verminderung der Atmungsaktivität und die Beeinflussung des Schlüsselenzyms der Lignin-Biosynthese der (Phenylalanin-ammonium-lyase, PAL) beruhen.

In einem umfassenden Ansatz sollte festgestellt werden, ob eine kurzzeitige CO₂-Begasung bzw. eine CA-Lagerung (10% CO₂, 17% O₂) auch bei einer Lagertemperatur von 20°C einen positiven Einfluss auf die Qualität von Spargel (cv. Gijnlim), speziell auf die Zähigkeit und Holzigkeit hat. Als Kontrollen wurden Stangen bei 0°C bzw. 20°C über einen Zeitraum von 7 d in wasserdampfgesättigter Atmosphäre gelagert. Als Qualitätsindikatoren wurden lösliche und strukturelle Kohlenhydrate und Lignin untersucht.

Unabhängig von der Lagerbedingung blieb die potentielle Atmungsaktivität während der gesamten Lagerdauer nahezu konstant. Nicht die Lagerung unter hoher CO₂ Konzentration sondern die bei der niedrigen Temperaturen (0°C) beeinflusste die elastischen Eigenschaften und die Festigkeit der Spargelstangen positiv. Dagegen zeigten die CA- und die bei 0°C gelagerten Stangen über den ganzen Versuchsverlauf deutlich höhere Gehalte an gelösten Zuckern. Die Interaktion zwischen chemischen und mechanischen Zellwandeigenschaften wird aufgezeigt und die Auswirkungen dieser Veränderungen auf die Qualitätserhaltung und die Optimierung der Lagerbedingungen diskutiert.

Kann der diurnale Säurestoffwechsel (CAM) die Nacherntequalität von Eiskraut verbessern?

N. Loeper¹, N. Kobayashi¹, S. Huyskens-Keil¹, M. Schreiner², B. Geyer¹ und W.B. Herppich³

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Lehr- und Forschungsgebiet

Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, 14195 Berlin, nloeper@yahoo.de

²Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren / Erfurt e.V., Abt. Qualität,
Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

³Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Abt. Technik im Gartenbau,
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Das Eiskraut (*Mesembryanthemum crystallinum*) ist eine alte, heute wenig bekannte Salatart. Ab einem bestimmten Entwicklungsstadium (Beginn der Verzweigung) können diese Pflanzen vor allem bei Trocken- und Salzstress schnell vom C₃-Metabolismus zum diurnalen Säurestoffwechsel (CAM) wechseln. Da CAM-Pflanzen im Vergleich mit C₃-Pflanzen meist deutlich geringere Wasser- und CO₂-Verluste aufweisen, könnte sich eine induzierte Stoffwechsellumstellung positiv auf die Nacherntequalität der Salatpflanzen auswirken. Ziel der Untersuchung war es festzustellen, ob die Nacherntequalitätserhaltung von CAM-Pflanzen durch ihren speziellen Stoffwechsel effektiver ist. Dafür wurden Eiskrautpflanzen in Erdkultur angezogen und ein Teil von diesen mit 0.15 M NaCl-Lösung gegossen. Pflanzen beider Varianten wurden 3 d bei 8°C und 70% Luftfeuchte gelagert. Untersucht wurden Apfelsäuregehalt, Natriumgehalt, sowie die Gehalte der gelösten Zucker, die Effizienz der Photosynthese (Chlorophyllfluoreszenzanalyse), Respirationsraten und Frischmasseverlust.

Die Untersuchung der Apfelsäure zeigt, dass sich die behandelten Pflanzen auf den diurnalen Säurestoffwechsel umgestellt haben. Wie für den CAM charakteristisch, war der Säuregehalt dieser Pflanzen am Morgen höher als am Nachmittag. Dabei lag ihr Säuregehalt, aber auch der Natriumgehalt über dem der Kontrollpflanzen. Bei allen Versuchen waren Frischmasseverluste und Kohlenstoffdioxidabgaberraten (Atmung) geringer als bei den unbehandelten Pflanzen. Die behandelten Pflanzen besitzen eine höhere Photosyntheseeffizienz sowie effektivere photosynthetische Schutzmechanismen und damit eine höhere Lichtstressschwelle. Dies alles verdeutlicht, dass bei Eiskraut die Umstellung auf den CAM-Stoffwechsel tatsächlich zu einer verbesserten Qualitätserhaltung der Pflanzen führt.

Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes bei Lagerkarotten

R. Theiler und R. Wellinger

Agroscope ACW Wädenswil, Schloss, Postfach 185

8820 Wädenswil / Schweiz

robert.theiler@faw.admin.ch

Bezüglich der Bestimmung des Optimalen Erntezeitpunktes für Lagerkarotten ist eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen. Diese wirken sich auf die Ertragshöhe und den Verlust am Lager und die innere und sensorische Qualität aus. Diese Arbeit hatte zum Ziel, unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren den optimalen Erntezeitpunkt für Lagerkarotten zu ermitteln. Dazu wurden über drei Jahre (2003-2005) Feldversuche am Standort Wädenswil mit den beiden Hauptlagersorten, Bolero und Maestro (für den Schweizer Anbau) und deren Ein-, sowie Auslagerung, durchgeführt. Primär wurde der Einfluss des Erntezeitpunktes (nach 95, 125 & 150 Kulturtagen) sowie der Anbauweisen (Flach- und Dammkultur) auf den Ertrag und die Qualität als auch die Lagerfähigkeit untersucht. Zusätzlich wurde der Wachstumsverlauf und die Rübenentwicklung an verschiedenen Standorten abgeklärt.

Bei den untersuchten Sorten an verschiedenen Standorten ergab sich in allen drei Jahren in der ersten Entwicklungsphase der Wurzeln (bis zu einem Rübendurchmesser von 25 ± 2 mm, resp. 75-80 Kulturtagen), bei ausreichender Bewässerung kein Unterschied im Wachstumsverlauf. Das weitere Rübenwachstum bis zur Ernte wird durch die Bodentemperatur und besonders die Bodenfeuchte beeinflusst, was sich auf die Erträge auswirkte, die noch eine Zunahme bis Mitte November aufwiesen. Diese Faktoren wirken sich in den Dammkulturen deutlicher aus als im Flachbeet. Zwischen dem Zuckergehalt der Rüben ($^{\circ}$ Brix) konnte ein enger Zusammenhang zur Globalstrahlung, der Blattfläche und Bodenfeuchte nachgewiesen werden. Bei der Auslagerung der Karotten 2004 & 2005 (Ernten 2003 & 2004) ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen Erntezeitpunkt und Jahr. In beiden Jahren war der höchste Lagerausfall beim ersten Erntezeitpunkt zu verzeichnen, wobei im Erntejahr 2003 generell weniger als 10% Ausfall registriert wurde, gegenüber 2004 mit >40%. Diese Unterschiede könnten auf die unterschiedlichen Bodentemperaturen bei der Ernte zurückzuführen sein, d.h. je tiefer die Bodentemperatur bei der Ernte, je geringer die Lagerausfälle. – Gestützt auf die dreijährigen Untersuchungen wird ein Erntezeitpunkt für Bolero und Maestro ab Mitte Oktober bis anfangs November empfohlen. Bei späteren Erntezeitpunkten ist mit zu großen Rüben und daher zu hohem Ausschuss zu rechnen.

Nutritional aspects of tomato as affected by cultivar and processing method

A. Gonzalez Rivero, A.J. Keutgen and E. Pawelzik

University of Göttingen, Department of Crop Sciences, Quality of Plant Products,

Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Goettingen

anniagr76@yahoo.es

Tomato is among the most widely consumed vegetables worldwide and an important source of certain antioxidants, including lycopene, β -caroten, and ascorbic acid, not only for their content but also for their year-round availability and high utility possibilities. An insight into various antioxidant components of different tomato cultivars after processing would help to define their quality and contribution to the human health.

The aim of this study was to investigate the variations in the contents of different antioxidants, such as lycopene, ascorbic acid, phenolics and their contribution to the antioxidant activity in four selected tomato genotypes. These differ in colour, size and shape, and belong to the most cultivated in Europe and Middle of America. Furthermore the nutritional stability of tomato products was assessed after the different processing methods as freezing, production of ketchup and puree, to verify the actual contribution to the human health.

Significant differences were found between lycopene, ascorbic acid, total phenolic content and antioxidant capacity among the various genotypes and processing methods. The tomato cv. Suso F1 showed the highest and most stable antioxidant properties like phenolic compounds, lycopene and antioxidative capacity. The yellow tomato cv. Goldene Königin follows cv. Suso, in spite of very low content of lycopene, contained a higher amount of phenolic compounds, ascorbic acid and the highest antioxidative capacity. The most frequently used tomato cultivars for processing like Campbell and Roma showed lower content of antioxidant capacity compared to cvs Suso and Goldene Königin. The processing methods affected the antioxidant content. Antioxidant capacity and phenolic compounds decreased with processing level. Lycopene and ascorbic acid content remained on the same level as a result of concentration during the processing and the reduction by heating.

Sortimentsentwicklung und Markteinführung exotischer Gemüsearten aus biologischer Produktion in der Schweiz

A. Mathis

Hochschule Wädenswil, Postfach 335, 8810 Wädenswil, Schweiz

a.mathis@hsw.ch

Unterstützt durch die Kommission für Technologie und Innovation der Schweiz (KTI)

Im vorliegenden Projekt sollte versucht werden, eine zu bestimmende Auswahl an exotischen Nischenprodukten aus biologischer, schweizerischer Produktion erfolgreich im Standardsortiment des Schweizer Lebensmittelgroßverteilers Coop einzuführen.

Sortensichtungen und Anbauversuche führten an der Hochschule Wädenswil zu einer Auswahlliste potentieller Produkte. Der Grossverteiler Coop selektionierte die Produkte entsprechend ihrem Verkaufspotential. Verschiedene Wirtschaftspartner im Bereich Saatgut, Jungpflanzen, Produktion und Handel unterstützten die Versuchsdurchführung und Marktumsetzung von: Exotischem Jungsalat (Babyleaf), bestehend aus Latthugino, Mizuna, Tatsoi, Red Giant und choi-sum, sowie die Schlangenbohne (*Vigna unguiculata*), die rote Aubergine (*Solanum gilo*), Röhrenlauch (*Allium fistulosum*), Wasserspinat (*Ipomea aquatica*) und Mini-pak-choi (*Brassica rapa*).

Vom Absatz und der Qualität her zeigte der exotische Jungsalat als erfolgreichstes Produkt. Problematisch war die intensive Kulturfolge im gedeckten Anbau. Eine Bodendämpfung verhinderte die Ausbreitung von Schaderreger wie *Rhizoctonia* spp. nicht, was zu größerflächigen Ausfällen führte. Im verkaufsfertigen Beutel setzten vorzeitig Gärungsprozesse ein. Durch eine angepasste Zusammensetzung und Veränderungen der Beutelperforation konnte dies verhindert werden.

Die übrigen Produkte wurden nach zwei Versuchsjahren infolge stagnierenden Absatzes wieder aus dem Sortiment genommen. Weitere Gründe bei der roten Aubergine: Ungenügende Produktivität und Homogenität. Eine Verbesserung durch Selektionszüchtung war möglich, der Absatz beschränkte sich aber auf den Wochenmarkt. Bei der Schlangenbohne stimmte die Preis/Ertragsleistung nicht. Qualitätsschwierigkeiten bei Mini-pak-choi durch Erdflöhe bzw. Phoma und bei Röhrenlauch durch *Botrytis* und falschen Mehltau.

Der Wasserspinat war von der Produktivität und äußeren Qualität her befriedigend, die Nachfrage aber ungenügend.

100 Jahre Gartenbau in Brandenburg – eine Analyse zur strukturellen Entwicklung

K. Geidel, D. Schiewer und H. Knuth

Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus,
Humboldt-Universität zu Berlin, Luisenstr. 56, 10099 Berlin

Die Forderung nach politischer Einflussnahme auf die strukturelle Entwicklung des Agrarbereichs wirft die Frage auf: Lassen Erkenntnisse aus der historischen Entwicklung Rückschlüsse auf zukünftige Gestaltungsmöglichkeiten zu? Ziel dieses historischen Abrisses ist, den Produktionsgartenbau in Brandenburg in seiner langen Tradition und wirtschaftlichen Bedeutung vorzustellen, Entwicklungstendenzen darzustellen und vorhandene Ressourcen als Entwicklungspotenziale zu verdeutlichen. An ausgewählten Strukturaspekten (Betriebe, Anbau, Erzeugung, Arbeitskräfte) werden beispielhaft Auswirkungen der politischen und ökonomischen Situation auf den Gartenbau in Brandenburg in den vier Zeitabschnitten 1871-1933, 1933-1945, 1945-1990 und ab 1990 dargestellt.

Bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts diente der Gartenbau ausschließlich der Eigenversorgung des Anbauers und der Liebhaberei. Einen deutlichen Aufschwung erlebte der deutsche Gartenbau Ende des 19. Jahrhunderts. Mit der Entwicklung moderner Großstädte kam es nach 1871 zu einer tiefgreifenden Umgestaltung der gartenbaulichen Wirtschaftssysteme. In Brandenburg bildeten sich neben der gartenbaulichen Produktion in Landwirtschaftsbetrieben eigenständige Gartenbaubetriebe heraus. Regelrechte Anbaugelände mit Vermarktungseinrichtungen und Verarbeitungsbetrieben (z.B. Obst um Werder/H., Gemüse im Oderbruch) entstanden. 1925 existierten in Brandenburg 3.436 Erwerbsgartenbaubetriebe mit einer Anbaufläche von 9.253 ha und 14.700 ständig beschäftigten Fremd-Arbeitskräften. Nach dem Zweiten Weltkrieg hatte der Gartenbau in Brandenburg eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung für die Versorgung der Bevölkerung. Aus den historisch gewachsenen Anbaugeländen entstanden seit den 70er Jahren durch vertikale Kooperationsbeziehungen zwischen Leistungs- und Versorgungsbereich, Produktion, Verarbeitung und Vermarktung sog. Agrar-Industrie-Komplexe (z.B. KOV Havelobst). Allein im Havelländischen Obstanbaugelände wurden in den 80iger Jahren im Durchschnitt pro Jahr 99.000 t Obst auf 10.000 ha mit bis zu 6.500 VBE produziert. Die Einführung der Marktwirtschaft führte zu gravierenden Strukturveränderungen. 2003 wurden im gesamten Land Brandenburg 51.200 t Obst auf 3.547 ha Obstanbaufläche produziert.

Der Verbraucher als letztes Glied in der Frischhalteketten - Umfrageergebnisse zu Schnittblumenfrischhaltemitteln

S. Klotz, D. Neumaier, K. Menrad und R. Röber

Fachhochschule Weihenstephan, Forschungsanstalt für Gartenbau

Am Staudengarten 14, 85350 Freising

Effektivität und Vorteile von Blumenfrischhaltemitteln (BFH) für Schnittblumen sind in Fachkreisen unbestritten. Für Anbauer, Großhandel, Floristen und Endverkauf wird stets eine durchgehende Frischhalteketten gefordert. Doch wie geht es beim Kunden weiter? Im Rahmen einer Privatkundenbefragung wurden deshalb 250 zufällige Probanden in Blumenläden, Gartencentern und auf der Landesgartenschau Burghausen (Bayern) zu verschiedenen Aspekten rund um die Schnittblumenfrischhaltung persönlich interviewt. Diese Primärerhebung, die nicht repräsentativ für alle Blumenkäufer in Bayern ist, erlaubt dennoch interessante Einblicke aus Kundensicht.

Zwar ist das Blumenfachgeschäft nach wie vor der bevorzugte Einkaufsort für Schnittblumen, jedoch erhält gerade hier, wo der Kunde die größte Kompetenz erwartet, nur $\frac{1}{3}$ der Privatkunden BFH. Im branchenfremden Supermarkt hingegen bekommen $\frac{2}{3}$ der Käufer automatisch BFH mit dem Straußkauf. Vom BFH erwarten knapp 60% der Kunden eine Haltbarkeitsverlängerung der Schnittblumen und eine Reduzierung der Bakterien im Vasenwasser. Einen möglichen Einfluss auf Knospenöffnung oder Blütenfarbe sehen nur rund 20% der Befragten. Im Durchschnitt über alle Einkaufsquellen erhalten knapp 40% der Kunden BFH beim Blumenkauf. Dabei ist Pulver die bekannteste Form. 80% der Befragten kennen keine Marken oder Hersteller. Beim Umgang mit den BFH lesen rund 70% die Gebrauchsanweisung aber nur 15% messen die angegebene Wassermenge exakt ab. Da Vasen - unabhängig vom Volumen - größtenteils zu $\frac{3}{4}$ bzw. bis knapp unter den Rand gefüllt werden und das Füllvolumen kleiner Vasen gerne über- und das großer Vasen vom Anwender deutlich unterschätzt wird, führt dies in vielen Fällen zwangsläufig zu Fehlern in der BFH-Dosierung, die die Wirksamkeit des Produktes beeinträchtigen. Außerdem sind die üblichen BFH-Verpackungsgrößen gerade für größere Sträuße meist nicht ausreichend. Bei Bedarf füllen 91% der Befragten Vasen mit Leitungswasser nach, jedoch verwenden dabei nur 6% erneut BFH.

Wie die Umfrage zeigt, weisen nicht nur Verbraucher, sondern auch Floristen und Gärtner ein deutliches Informationsdefizit bezüglich Nutzen, Wirkung und Anwendung von BFH auf.

Der Absatz von Schnittblumen an Tankstellen: eine Option für Endverkaufsbetriebe?

E. Kaim und B. Röthlein

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Betriebswirtschaft und Marktforschung,
von Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim,
E.Kaim@fa-gm.de

Im Absatzsystem für Schnittblumen sind –wie in anderen gartenbaulichen Märkten auch- vier Absatzstufen zu unterscheiden: Die Erzeuger-, die Großhandels-, die Einzelhandels- und die Verbraucherstufe. Wie Warenstromanalysen und Marktstudien (CMA, 2001) zeigen, hat der Facheinzelhandel (z.B. Blumenfachgeschäfte, Einzelhandelsgärtnereien, Markt- und Straßenhandel) auf der Einzelhandelsstufe eine nach wie vor eine große Bedeutung. Daneben hat sich allerdings zunehmend der Sortimentseinzelhandel (z.B. Lebensmitteleinzelhandel, Baumärkte, „andere Verkaufsstätten“) etabliert. Zu den sog. „anderen Verkaufsstätten“ des Sortimentseinzelhandels zählen u.a. z.B. Tankstellen, Bahnhofshops, Spezialversender oder auch das Internet. Diese Standorte sind stark frequentiert, weisen in der Regel sehr flexible Öffnungszeiten auf und stellen daher eine betrachtenswerte Option für den Absatz von Pflanzen dar. Bislang gibt es jedoch nur wenige und unzureichende Informationen über die Struktur dieser Lieferketten und die Organisation der Austauschprozesse in diesem Segment.

Als Beitrag zur Abhilfe wurden segmentspezifische Primärdaten über den Absatz von Schnittblumen an Tankstellen bei potentiellen Leistungsträgern der Lieferkette (Mineralölkonzerne, Lieferanten von Fertigsträußen; Inhaber von Tankstellen in der Region Wiesbaden und Mainz) erhoben und bewertet.

Die Angaben zum Aufbau der Lieferkette und zur Lieferantenstruktur konnten zur Kategorisierung genutzt werden. So wurden sowohl spezialisierte Lieferunternehmen identifiziert, die bundesweit operieren und zum Teil Rahmenverträge mit Mineralölkonzernen abgeschlossen haben, als auch Großhandelsunternehmen, die einen Teil Ihrer Ware verarbeiten und regional an Tankstellen absetzen sowie Einzelhandelsunternehmen, die lokal standortnahe Tankstellen beliefern. Auf Basis der ermittelten Anforderungen zur Belieferung an Tankstellen mit Blick auf Produkte und Sortiment, Logistik, Transport, Handling der Ware, Lieferservice und anderen Dienstleistungen, wurde diese Absatzoption für Betriebsinhaber von gärtnerischen Facheinzelhandelbetrieben geprüft und die notwendigen Voraussetzungen werden benannt.

Die Leistungsfähigkeit umhüllter Dünger zur pflanzenverträglichen Bevorratung von Nährstoffen und deren Schutz vor Auswaschung

W. Weigelt und A.H. Wissemeier

BASF Agrarzentrum Limburgerhof, Postfach 120, 67114 Limburgerhof

alexander.wissemeier@basf.com

Ziel der Düngung ist die Steuerung des Pflanzenwachstums in quantitativer und qualitativer Hinsicht. Ein Höchstmaß an Steuerung der Nährstofffreisetzung ermöglichen umhüllte Dünger, die im englischen auch als controlled release fertilizers bezeichnet werden. In der Regel sind die wasserlöslichen Nährsalze mit einer Polymermembran umhüllt, die eine Diffusionsbarriere für die Nährstoffabgabe aus dem Düngerkorn darstellt. Die Kontrolle der Nährstofffreisetzung erfolgt düngerseitig durch (i) die Art des Hüllmaterials, (ii) dessen Schichtdicke, (iii) Interaktionen zwischen Hüllmaterial und umhüllten Verbindungen sowie (iv) deren Wasserlöslichkeit. Produktionstechnische Einstellgrößen zur Steuerung des Freisetzungsprofils sind die Verteilung des Hüllmaterials auf dem Düngerkorn und zwischen den Düngerkörnern. Eine steigende Nährstofffreisetzung mit der Substrattemperatur synchronisiert die Nährstoffverfügbarkeit mit dem Wachstum der Pflanzen und ist Bestandteil der sog. CAR technology (Climate Adapted Release) von umhüllten Basacote[®] Düngern.

Mit umhüllten Düngern ist es möglich, die Düngung von der Ernährung der Pflanze zeitlich zu entkoppeln. Werden transgene Pflanzen erzeugt, die ein spezifisch Hüllmaterial-degradierendes Enzym bei Nährstoffbedarf aus der Wurzel abgeben, kommen die Nährstoffe praktisch nur noch der transgenen Zielkultur zugute, und bei diesem „plant triggered nutrient release“ wird ein Maximum an Düngungseffizienz erreicht. Abgesehen von diesen Zukunftsperspektiven stellen schon heute umhüllte Dünger „high tech“ Düngemittel dar. Das lässt sich an Basacote Plus Düngern von COMPO demonstrieren, deren verschiedene Monatstypen bei unterschiedlichen Düngungsniveaus in faktoriellen Versuchen zur Aufdüngung von Substraten, ohne und mit Auswaschungsbedingungen, verwendet wurden. Als Kontrolle diente der gleiche Basisdünger ohne Umhüllung. Es ließ sich zeigen, dass die pflanzenverträgliche Aufwandmenge an applizierten Nährstoffen sich von nicht umhülltem Dünger über Basacote 3M, 6M, 9M nach 12M systematisch steigern lässt. Wurden unterschiedliche Auswaschungsszenarien eingestellt, ließ sich durch die umhüllten Dünger die N-Ausnutzung vervielfachen und Nährstoffverluste durch Auswaschung deutlich verringern. Neben den ökologischen Implikationen unterstreicht dieser Befund auch die besonders hohe Anwendungssicherheit umhüllter Dünger.

Fluorometrische Bestimmung des Stecklingsstress im Nebel bei *Castanea*

G. Osterc¹, M. Štefančič¹, D. Vodnik¹ and F. Štampar¹

¹Universität Ljubljana, Biotechnische Fakultät, Abteilung Agronomie, Institut für Obstbau, Weinbau und Gemüsebau, Jamnikarjeva 101, 1111 Ljubljana-Vič, Slovenia,
gregor.osterc@bf.uni-lj.si

Die Methode der erfolgreichen Stecklingsvermehrung bei den verschiedenen Gehölzarten ist stark mit der Vermehrung in den Nebelanlagen verbunden. Die Nebelanlagen (auch die Hochdrucknebelanlagen) bedeuten im Vergleich mit dem Sprühregenanlagen besonders der Vorteil hinsichtlich der Stressverminderung bei den Stecklingen, die vom Mutterpflanzen abgetrennt sind. Diese Unterschiede wurden bis jetzt in der Literatur ausschließlich auf Grund der Ergebnisse der Stecklingsvermehrung (Bewurzelung, Stecklingswachstum) ermittelt. Es liegen aber praktisch keine Versuche der Messung des Stress in solchen Systemen vor.

Der Stress bei den Pflanzen ist sehr gut mit der Hilfe der Chlorophyllfluoreszenz schätzbar. Die Anwendung im Bereich der Stecklingsvermehrung wurde selten geprüft.

In einem Stecklingsversuch mit den zwei unterschiedlich bewurzbaren *Castanea*-Hybridklonen (*Castanea crenata* x *Castanea sativa*) Marsol und Maraval und mit den unterschiedlich langen Stecklingen (12 und 50 cm) wurde der Stress bei den Stecklingen im Nebel gleich nach dem Stecken ermittelt. Der Stressermittlung erfolgte auf Grund der Chlorophyllfluoreszenzmessungen bei den Stecklingen jeden Tag eine Woche lang nach dem Stecken und nach zwei und drei Wochen. Der stärkste Stress zeigte sich bei den Stecklingen gleich nach der Trennung von der Mutterpflanze. Der Stress wurde stärker bei Maraval ausgeprägt als bei Marsol. Die Unterschiede in den Stress-Werten zwischen den langen und den kurzen Stecklingen wurden kleiner, obwohl die lange Stecklinge deutlich bessere Bewurzelungsergebnisse aufwiesen.

Vermehrungsmöglichkeiten schwer vermehrbarer alpiner Gehölze mit dem Schwerpunkt alpiner *Salix*-Arten/-hybriden

K. Büttner, M. Zander und B. Feuerhahn

Humboldt-Universität zu Berlin, AG Vermehrungstechnologie/Baumschulwesen

Lentzeallee 75, 14195 Berlin

cat.juscha@web.de, matthias.zander@agrار.hu-berlin.de, britta.feuerhahn@agrار.hu-berlin.de

Das durch den Klimawandel hervorgerufene Abschmelzen von Gletschern, führt zur Entstehung erosionsgefährdeter Gebiete. Eine Rekultivierung dieser Flächen erscheint immer wichtiger. Im Rahmen eines AIF-Projektes zur Herstellung von künstlichem Saat- und Pflanzgut für extreme Standorte wurden die Vermehrungsmöglichkeiten von alpinen *Salix* und der alpinen Gehölze *Loiseleuria procumbens* und *Rhodothamnus chamaecistus* untersucht. Pflanzen der Gattung *Salix* eignen sich besonders für die Begrünung der o. g. Gebiete, da sie als Pionierpflanzen in gletschernahen Regionen vorkommen. Das Pflanzenmaterial für die Versuche stammte überwiegend von einer 2005 durchgeführten Sammelreise an Originalstandorte in den Alpen. Die Vermehrung und Erhaltung erfolgte mit Hilfe verschiedener konventioneller und In-vitro-Verfahren. 6 *Salix*-Arten wurden dabei in einem Steckholzversuch auf ihre Vermehrbarkeit untersucht, 13 *Salix*-Arten waren das Ausgangsmaterial für einen Stecklingsversuch. Weiterhin wurden 13 Veredlungskombinationen getestet. In die In-vitro-Versuche wurden 11 *Salix*-Arten einbezogen. *Loiseleuria procumbens* wurde sowohl auf die Vermehrbarkeit in vitro, als auch auf die Vermehrung über Stecklinge getestet; *Rhodothamnus chamaecistus* wurde nur über Stecklinge vermehrt.

Der durchschnittliche Bewurzelungserfolg des Steckholzversuches lag bei 79,7%, der des Stecklingsversuches bei 75%. Von den 13 im Stecklingsversuch vermehrten *Salix*-Arten konnten nur Stecklinge von *S. serpillifolia* nicht erfolgreich bewurzelt werden. Den geringsten Bewurzelungserfolg mit nur 9% erzielte *S. retusa*. 96,7% der 13 Veredlungskombinationen sind bisher ausgetrieben, ein endgültiges Ergebnis liegt jedoch erst nach der Überwinterung vor. Der Etablierungserfolg der In-vitro-Vermehrung lag durchschnittlich bei 54,3%. Die in den Alpen gesammelten *Loiseleuria procumbens* konnten zu 48,98% im Stecklingsversuch vermehrt werden, der Vermehrungserfolg der aus dem Botanischen Garten Berlin stammenden Pflanzen lag bei 27,8%. Die Überlebensrate der Stecklingsvermehrung von *Rhodothamnus chamaecistus* betrug nur 2,8%. Durch die In-vitro-Vermehrung von *Loiseleuria procumbens* konnte ein Vermehrungserfolg von 21,92% erzielt werden.

Ein Pfropfheterohistont bei *Populus* und seine Entmischungsstrukturen

F. Pohlheim, M. Hansen, N. Faßmann und P. Binting

Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenzüchtung

Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

frank@pohlheim.com

Pfropfheterohistonten lassen sich von somatischen Hybriden vor allem auch dadurch unterscheiden, dass an ihnen Sprossvarianten zu den Ausgangseltern auftreten. Aus zwei *Populus*-Klon-Sorten (‘Marilandica’ und ‘Androscoggin’) wurde eine Periklinalchimäre (M über A) induziert und ein Klon aufgebaut. Dieser Klon erwies sich bisher als außerordentlich stabil. Chimärenentmischungen oder –umlagerungen als Sprossektoren oder ganze Sprosse wurden noch nicht beobachtet. Eine Entmischung zur Innenkomponente A konnte an Adventivsprossen aus der Stecklingswurzel beobachtet werden.

An Laubblättern der Chimäre konnten jedoch selten Sektoren gefunden werden, bei denen auf Epidermisreduplikationen und –perforationen geschlossen werden kann. Die Laubblätter der Pfropfchimäre und ihrer Eltern unterscheiden sich in der Färbung ihrer Blattunterseite. A ist hell graugrün gefärbt. In Querschnitt ist ein Schwammparenchym mit großen Interzellularen zu beobachten. Bei M fehlen großlumige Interzellularen ; das Blatt erscheint hier dunkelgrün. M über A ist graugrün gefärbt wie A und entspricht damit weitgehend der Innenkomponente. Die Färbung ist jedoch etwas dunkler als bei A. Das Schwammparenchym ist nicht so mächtig wie bei A.

In Randbereichen von Blättern zeigen sich sehr selten mit abgestuften Übergängen dunkelgrüne Sektoren (Färbung von M) . Hier hat sich in der frühen Blatentwicklung die junge M-Epidermis durch perikline Teilungen redupliziert. Dadurch wurde M-Mesophyll gebildet. In Blattquerschnitten durch den dunkelgrünen Bereich weist das Mesophyll alle M-Merkmale auf. Auf der Unterseite von einzelnen Blättern bei M über A konnten weiterhin hellere Areale gefunden werden. Hier ist während der frühen Blatentwicklung die M-Epidermis zerrissen (perforiert), und A-Gewebe hat die Epidermis gebildet. In Querschnitten durch den Grenzbe-
reich zwischen dem helleren und dem dunkleren Graugrün lässt sich feststellen, dass das Schwammparenchym im helleren einheitlichen A-Bereich mächtiger ist (ebenso wie bei A-Blättern) als im M über A-Bereich. Diese partiellen Umlagerungen an Einzelblättern des Pfropfheterohistonten M über A erfüllen auf Grund der individuellen Merkmale der beiden Pfropfeltern das Entmischungskriterium, so dass diese Befunde als zusätzlicher Beweis für das Vorliegen einer Pfropfchimäre gewertet werden können.

**Partnerinduktion bei
+*Crataegomespilus potsdamiensis* ‚Monekto‘ und ‚Diekto‘**

F. Pohlheim und P. Binting

Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenzüchtung

Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

Als Parallelen zu den klassischen französischen +*Crataegomespili* stellten Bergann und Bergann 1984 zwei neu induzierte Pfropfheterohistonten zwischen den Gattungen *Crataegus* und *Mespilus* vor. Neben *Mespilus germanica* wurde als neuer Elter der gefüllt blühende Rotdorn (*Crataegus laevigata* ‚Paulii‘) verwendet. Es entstanden +*Crataegomespilus potsdamiensis* ‚Monekto‘ (eine Mispelschicht über einem Rotdornkern) und ‚Diekto‘ (zwei Mispelschichten über einem Rotdornkern). Es lassen sich Wechselwirkungen zwischen den Chimärenkomponenten bei der Merkmalsausbildung beobachten.

Die Blüten von +*Crataegomespilus potsdamiensis* ‚Monekto‘ sind sowohl in den Kronblättern als auch in den petaloiden Staubblättern zunächst cremeweiß gefärbt. Die Mispel-Epidermis der Chimäre zeigt zunächst, wie die Epidermis der homohistischen Mispel, keine Anthozyanfärbung. Mit zunehmendem Alter der Blüten von ‚Monekto‘ ist eine leichte Rotfärbung der Blüten zu beobachten. Besonders Epidermen älterer, der Sonne zugewandter Blütenblätter zeigen in den Zellen der Mespilus-Epidermis deutliche Anthozyanfärbung, die sonst bei homohistischen Mespilus-Blüten nicht beobachtet werden kann. Hier liegt offensichtlich eine Beeinflussung (Partnerinduktion) der Epidermis durch das zur roten Blütenfarbe veranlagte Rotdorn-Binnengewebe vor.

An Langtriebsblättern von +*Crataegomespilus potsdamiensis* ‚Diekto‘ lässt sich im Frühsommer ein gleiches Phänomen beobachten, wie es schon bei +*Crataegomespilus dardari* festgestellt wurde. Während Anfang Juli die Laubblätter der Eltern noch vollständig grün sind, ist im Binnenfeld von ‚Diekto‘ eine Vergilbungszone zu beobachten. Diese Zone entspricht dem L3-bürtigen Binnenfeld anderer variegater Periklinalchimären und kennzeichnet bei ‚Diekto‘ die Beteiligung von *Crataegus* am Blattmesophyll. Offensichtlich bedingt der genetische Unterschied zwischen beiden Chimärenkomponenten ein unterschiedliches Retentionsvermögen löslicher Aminosäuren und anderer Verbindungen im gleichalten Gewebe. Dadurch kommt es zu einer früheren Blattalterung des von *Crataegus* dominierten Binnenfeldes der Blattspreite.

Marktrelevante Sorten von *Ilex aquifolium* im mitteleuropäischen Baumschulsortiment

W. Graf

Technische Fachhochschule Berlin, Luxemburgerstrasse 10, 13353 Berlin

Aktuelle Anschrift:

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, FG Gärtnerische

Produktionssysteme, AG Zierpflanzenbau, Lentzeallee 75, 14195 Berlin

gralu-berlin@web.de.

Die Stechpalme *Ilex aquifolium* und vor allem ihre Sorten gehören zum Standardsortiment in mitteleuropäischen Baumschulen. Detaillierte Untersuchungen des Angebotes der Sorten liegen nicht vor. Auch ist bisher keine Differenzierung der Sortimentsbreite unter Berücksichtigung der natürlichen Verbreitungsgrenzen erfolgt.

Die Untersuchungen fanden im Jahre 1999 statt. Es wurden sowohl Firmen direkt angesprochen als auch vorhandene aktuelle Baumschulkataloge und Sortimentslisten ausgewertet. Es erfolgte eine geographische Streuung der Anfragen unter Berücksichtigung der Dichte von Baumschulbetrieben im entsprechenden Gebiet.

Ziel der Erhebungen war es, einen Überblick über das Angebot an Sorten von *Ilex aquifolium* in mitteleuropäischen Baumschulen zu erhalten, sowie das Standardsortiment zu definieren. Diese Sorten sollten blattmorphologischen Untersuchungen unterzogen werden. Auf dieser Grundlage wurde ein Bestimmungsschlüssel für das Standardsortiment erstellt.

Anhand dieser tief greifenden Recherche konnten als gesichert geltende Aussagen getroffen werden. 258 Anfragen erbrachten einen Rücklauf von 107. Zum Grundsoriment, das in fast jedem Endverkaufsbetrieb erhältlich ist, gehören die drei Sorten: 'Alaska'; 'J. C. van Tol' und 'Pyramidalis'. Das Standardsortiment, das in gut sortierten Baumschulen und Gartencentern angeboten wird, umfasst zusätzlich die Wildform, 'Argentea Marginata', 'Golden van Tol', 'Myrtifolia', 'Silver Queen' und 'Rubicaulis Aurea'. Ergänzt wird das Sortiment durch das erweiterte Standardsortiment.

Mit der Entfernung der Betriebe vom atlantischen Hauptverbreitungsgebiet nimmt die Angebotsbreite deutlich ab, besonders nach dem Überschreiten der Verbreitungsgrenze in Richtung Osten. Auf Grund der geringen Veränderungsdynamik im Baumschulangebot sind diese Untersuchungsergebnisse von hoher Aktualität.

„Interkulturelle Gartenprojekte“ - existieren kulturell abhängige Anbaumuster?

S. Gottschalk, A. Kubatsch und Ch. Ulrichs

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Urbaner Gartenbau, Lentzeallee 55, 14129 Berlin

steffgo@yahoo.de

Der Garten des 21. Jahrhunderts dient vorwiegend der Freizeitgestaltung, stellt aber auch ein soziales und kulturelles Medium dar. Gerade im Hinblick auf die anwachsende soziale und ethnische Segregation in den Großstädten erweist sich die gesellschaftliche Notwendigkeit von Gärten im urbanen Raum größer denn je. So werden seit einigen Jahren auch Gärten für Integrationsprojekte herangezogen. Zur Verbesserung der urbanen Lebensqualität und nachhaltigen Entwicklung beitragend, verfolgen die unter dem Oberbegriff „Interkulturelle Gärten“ geführten Projekte das Ziel, die Integration von Migranten zu fördern und ihnen ein Stück Land zu geben, um sich in der neuen Heimat leichter „verwurzeln“ zu können. In neu geschaffenen transnationalen Räumen haben sie die Möglichkeit in interkultureller Gemeinschaft ihr Leben durch partielle Selbstversorgung wieder selbst zu gestalten.

Im Rahmen einer Masterarbeit ist hierzu das Anbauverhalten der internationalen Gärterschaft in den Interkulturellen Gärten untersucht worden. Dabei standen neben gestalterischen Aspekten, vor allem eventuell existente kulturspezifische bzw. herkunftsbedingte Anbaumuster im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Die Untersuchungen zeigten, dass sich die interkulturelle Prägung der Gärten auch in den einzelnen Parzellen widerspiegelte. So haben die meisten Parzellennutzer nicht nur ihr gärtnerisches Know-how aus der Heimat mitgebracht, in vielen Parzellen wachsen auch charakteristische Pflanzen ihres Heimatlandes. Vielfach bauen sie Gemüse- und Gewürzpflanzen ihres Heimatlandes an und partiell werden auch exotische Produkte, wie z.B. *Ocimum basilicum* L., *Polygonum odoratum* L. und *Cucurbita maxima* var. *zapallito* (Carr.) Millán, verwendet. Mit den Pflanzen ihrer Heimat bringen die Migranten auch einen Teil ihrer eigenen Kultur mit in die Gärten. In der Studie konnte festgestellt werden, dass sowohl nationale Anbaumuster vorhanden sind, aber auch ein erheblicher „Kulturmix“ in den Beeten der internationalen Gärtner zu finden ist, der daraus resultiert, dass innerhalb des Gartens Pflanzen und Samen untereinander getauscht werden. Auf diese Weise findet auch auf gärtnerischer Ebene eine Integration unterschiedlicher Ethnien statt.

Auswertung von Bodenanalysen in Haus- und Kleingärten als Beratungsansatz für Düngungsempfehlungen

B. Jäckel, B. Eitel-Bock und H. Gräbner

Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

barbara.jaeckel@senstadt.verwalt-berlin.de

Jahrzehntelang war die Untersuchung von Bodenproben ein Bestandteil der Arbeiten im Pflanzenschutzamt Berlin. Damit liegt umfangreiches Datenmaterial zum Versorgungsgrad mit Pflanzennährstoffen der unterschiedlichen Flächen in Berlin vor. Im Rahmen von Praktikumsarbeiten wurde begonnen, das Datenmaterial unter verschiedenen Fragestellungen zu analysieren. Im vorliegenden Beitrag stand die Hypothese: Hat der veränderte Versorgungsgrad mit Pflanzennährstoffen in den vergangenen Jahrzehnten Einfluss auf das vermehrte Auftreten von Schadorganismen in Kleingärten? Nach der Analyse der Beratungsunterlagen des Pflanzenschutzamtes Berlin treten in den vergangenen 15 Jahren zunehmend Pilzkrankheiten in Privatgärten auf. Dafür stehen eine Reihe von Ursachen.

In den Bewertungen wurden die Datenpakete der Zeiträume 1981,1982 und 1983 im Komplex, die Jahre 1989, 1990 und 1991 und die Jahre 1999, 2000 und 2001 miteinander verglichen. Jährlich wurden im Pflanzenschutzamt Berlin durchschnittlich 100 Proben aus Kleingärten untersucht. Zur Analyse wurde die Kalium-, die Phosphor- und Humusversorgung herangezogen. Den Einzelanalysewerten wurden Sollwertgruppen zugeordnet, um den Versorgungsgrad entsprechend einschätzen zu können.

Die erste Bewertung des umfangreichen Datenmaterials zeigt bisher keine Ansätze, dass sich der Versorgungszustand der Kleingärten in den letzten vier Jahrzehnten wesentlich verändert hat. Damit kann davon ausgegangen werden, dass der unterschiedliche Versorgungsgrad der Kleingärten mit Pflanzennährstoffen nicht als Faktor des Ursachenkomplexes zum vermehrten Auftreten von Schadorganismen herangezogen werden kann. Mit der Analyse konnte nachgewiesen werden, dass die Kleingärten im Berliner Raum mit Phosphor seit Jahrzehnten total überversorgt sind. In allen Jahren war in über 70% der Proben der Sollwert überschritten. Die Analyse der Kaliumversorgung zeigt dagegen, dass 50% der Proben unter dem Sollwert lagen. Mit Humus sind die Gärten ausgeglichen versorgt. Für die Pflanzenschutzberatung ist es relevant, auf die Unterversorgung mit Kalium hinzuweisen, da Kaliummangel durchaus für nichtparasitäre Symptome ein ursächlicher Faktor sein kann.

Bewährte Staudensortimente für das öffentliche Grün

C. Pacalaj¹, W. Borchardt² und G. Reidenbach¹

¹Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau Erfurt (LVG), Leipziger Str. 75 a, 99085 Erfurt

Fachbereich Garten- und Landschaftsbau

c.pacalaj@lvg-erfurt.de

²Fachhochschule Erfurt (FHE), Fachbereich Landschaftsarchitektur

Die Begrünung von Verkehrsanlagen inner- und außerhalb geschlossener Ortschaften ist ein Thema mit wachsender Bedeutung. Insbesondere Verkehrsknotenpunkten wird hierbei viel Aufmerksamkeit geschenkt, weil sie in Ortschaften wie auch in der Landschaft markante Punkte darstellen und von vielen Verkehrsteilnehmern wahrgenommen werden. Die in geschlossenen Ortschaften früher noch häufiger anzutreffenden aufwendig und kostenintensiv gestaltete Wechselflorpflanzungen sind von den Städten und Gemeinden oder auch den zuständigen Straßenbauämtern nicht mehr zu finanzieren. Um das Stadtgrün nicht völlig auf monotone Rasen- oder Cotoneasterflächen zu beschränken, wurden Staudensortimente mit verschiedenen Planungsstrategien entwickelt, die dauerhaft ästhetisch ansprechende Pflanzungen mit einer hohen Dynamik und geringeren Pflegekosten bieten. Insbesondere Mittelseiten von Kreisverkehrsplätzen, Haltestelleninseln, Trennstreifen oder andere Splitterflächen im Verkehrsbegleitgrün können durch gut konzipierte Staudenpflanzungen aufgewertet werden.

Während selbst farbenprächtige Rosen oder Wechselflorpflanzungen ihr Aussehen während der Blühperiode kaum verändern, durchleben Staudenpflanzungen zahlreiche zeitliche Aspekte, in denen sich räumliche und farbliche Veränderungen vollziehen. Diese werden von zahlreichen Verkehrsteilnehmern wahrgenommen und schließlich bewusst beobachtet. Strukturierte Mischpflanzungen geben ein abwechslungsreiches Bild und können Unsicherheiten im Umgang mit Stauden abbauen. Voraussetzung ist die Möglichkeit des Zugriffs auf erprobte, standortgerechte Staudensortimente. Im bundesweit agierenden Arbeitskreis Pflanzenverwendung werden derzeit unter Mitwirkung der LVG Erfurt und der FH Erfurt mehrere Projekte koordiniert und solche Sortimente hinsichtlich Ästhetik, Pflegeaufwand und Dauerhaftigkeit getestet. Der Fachbereich Garten- und Landschaftsbau der LVG Erfurt testet neben dem Artenmix "Silbersommer" auch andere Staudensortimente im Verkehrsbegleitgrün verschiedener Thüringer Städte und Gemeinden, deren Erfolg mit den Bildern dokumentiert wird.

Toleranz von Laub- und Nadelgehölzen gegenüber Rüstungsschadstoffen

B. Schoenmuth¹, T. Scharnhorst¹, C. Büttner¹, W. Pestemer²

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin,

²Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Ökotoxikologie und

Ökochemie im Pflanzenschutz, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin

berndschoenmuth@yahoo.de

In Deutschland sind etwa 2,8% des Gesamtterritoriums als ehemalige bzw. gegenwärtig genutzte Rüstungsflächen eingestuft. Große Areale davon sind weitflächig und diffus mit Rüstungsschadstoffen, insbesondere mit sprengstofftypischen Verbindungen (STV) kontaminiert. Schwerpunktmäßig handelt sich bei den Sprengstoffbelastungen um das 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT) und TNT-verwandte Verbindungen, wie Dinitrotoluole (DNTs) und Aminodinitrotoluole (ADNTs) sowie um den Sprengstoff Hexogen (RDX). Für die Revitalisierung von Konversionsflächen des Rüstungsbereiches sind Bepflanzungen mit Bäumen wegen ihrer Langlebigkeit und wegen ihrer Fähigkeit, organische Bodenschadstoffe auf natürlichem Wege zu eliminieren („Dendroremediation“) besonders vielversprechend. Bei der Gehölzauswahl für Bepflanzungen und auch für die künftige Artengestaltung bereits etablierter Rüstungsaltsaltwälder ist die Einschätzbarkeit der Schadstofftoleranz von Bäumen („Dendrotoleranz“) ein wesentlicher Entscheidungsfaktor.

Für die Untersuchungen der Dendrotoleranz gegenüber STV wurde nach einem einfach fassbaren Parameter gesucht, der ähnlich dem Wachstum oder der Photosyntheseleistung, einen quantitativen Eindruck der Vitalität der Gehölze kurzfristig vermitteln kann und sowohl für Laub- als auch für Nadelgehölze genutzt werden kann.

Gravimetrische Erfassungen der STV-bewirkten Hemmung der Gehölztranspiration mit speziell entwickelten Dochtapplikationssystemen sind zur Dendrotoleranzmessung geeignet und sind sogar für Nadelgehölze anwendbar, deren Längenwachstumsreaktion ja saisonal begrenzt ist. Obwohl die Untersuchungen noch nicht endgültig abgeschlossen sind, scheinen Nadelgehölze (*Picea* und *Pinus*) im Allgemeinen wesentlich toleranter gegenüber STV zu sein als Laubgehölze (*Salix* und *Populus*). Dabei spielen das Alter der Gehölzpflanzen, die allgemeine Vitalität zu Versuchsbeginn und die Zusammensetzung des Bodens eine wesentliche Rolle.

Einsatz von *Bacillus subtilis* und *Lactobacillus*-Stämmen zur Entwicklung und Gestaltung technischer Vegetationssysteme für die Gleisbett-Naturierung

S. Dunya¹, T. Kistner², H. Grüneberg¹, C. Oschmann¹ und Ch. Ulrichs²

atjana.kistner@agrار.hu-berlin.de und hgrueneberg@agrار.hu-berlin.de

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, ¹Fachgebiet Zierpflanzenbau, ²Fachgebiet Urbaner Gartenbau, Lentzeallee 55, 14195 Berlin

Der Bauboom in Städten verdrängt die für das Stadtklima und die Lufthygiene wichtigen Vegetationsflächen. Die Schaffung zusätzlicher Vegetationsflächen ist aufgrund des Platzmangels in eng bebauten Stadt- und Siedlungsräumen jedoch nur schwer zu verwirklichen. Zunehmend werden deshalb Möglichkeiten gesucht, alternative, Kosten sparende Vegetationsflächen zu schaffen, die eine nachhaltige Verbesserung bereits vorhandener städtischer Strukturen herbeiführen. Als beachtliche stadtoökologische Ressource entdecken die Städte in den vergangenen Jahren vermehrt die Gleisbette von Bahn- und Straßenbahnanlagen. Gleisbette stellen Extremstandorte für Pflanzengesellschaften dar. Für die Renaturierung sind Gleisbette nährstoffarme Habitate in denen trockenheitstolerante, pflegearme, niedrigwüchsige und flachwurzelnde Pflanzenarten zum Einsatz kommen.

Ziel der durchgeführten Untersuchungen war die Entwicklung einer Begrünungsmethode mit beschleunigter Vegetationsentwicklung und hoher Trockenstresstoleranz der eingesetzten Sedumpflanzen. Methoden der Wahl waren der Einsatz von *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus* und Nährsubstrat in verschiedenen Varianten bei unterschiedlichen Vegetationssystemen auf dem speziellen nährstoffarmen Standort Gleisbett. Die Aktivität der inokulierten Mikroorganismen wurde indirekt über den Einfluss auf die Vegetationsleistung ermittelt.

Der Einsatz von *Bacillus subtilis* und *Lactobacillus* bewirkte eine signifikante Wachstumsförderung der oberirdischen Pflanzenteile in den ersten Monaten. Die Anwendung von Nährsubstrat als Bodenhilfsmittel hatte ebenfalls eine positive Wirkung, auch in Kombination mit den Bakterien. Darüber hinaus führte die Applikation der Bakterien und des Nährsubstrates zu reduziertem Trockenstress auf Geotextilmatten. Die Substratart war die wichtigste Grundlage für eine bessere, gezielte Bakteriennutzung. Jedoch hatten höhere Versuchstemperaturen und pH-Werte ebenfalls eine positive Wirkung auf das Pflanzenwachstum. Einige der untersuchten Varianten bewährten sich als günstiges, umweltschonendes Begrünungsverfahren von Gleisbettanlagen.

Vermehrbarkeit verschiedener *Cyclamen persicum* – Sorten über somatische Embryogenese

T. Winkelmann und M. Serek

Abteilung Zierpflanzenbau, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften,
Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Die somatische Embryogenese stellt ein effektives vegetatives In-vitro-Vermehrungssystem für *Cyclamen persicum* dar. Jedoch sind die meisten der vorangegangenen Studien an einem oder wenigen Modellgenotypen durchgeführt worden. Für die Anwendung des Systems in Züchtung und Vermehrung wie auch für Untersuchungen zu genetischen Grundlagen dieser Eigenschaft ist die Kenntnis der Reaktion vieler verschiedener Genotypen notwendig.

Für die vorliegende Studie wurden 49 Sorten aus dem aktuellen Cyclamensortiment so ausgewählt, dass sie verschiedene Wuchsformen, Blütenfarben und Züchter abdeckten. Ziel der Untersuchungen war es, die In-vitro-Reaktion dieser verschiedenen Genotypen zu vergleichen, d.h. genotypische Unterschiede in der Kallusbildung und vor allem in der Regeneration somatischer Embryonen zu beschreiben.

Je fünf Pflanzen aus 49 F₁-Hybridsorten der drei Züchtungsunternehmen Morel, Frankreich, Goldsmith Europe und Syngenta, Niederlande, wurden auf ihre Vermehrbarkeit über somatische Embryogenese geprüft. Dazu wurden von jeder Pflanze 100 Samenanlagen aus zwei Blütenknospen präpariert und für zwei Passagen von jeweils acht Wochen auf Kallusinduktionsmedium kultiviert (WINKELMANN UND SEREK 2005). Danach erfolgte der Transfer auf hormonfreies Medium zur Differenzierung somatischer Embryonen. Die Kallusbildungsrate schwankte zwischen 20 und 86% für die verschiedenen Genotypen. Dabei waren auch zwischen den Pflanzen einer Sorte Variationen in der Kallusbildungsrate zu beobachten. Desweiteren war der Kallus genotypenabhängig von sehr unterschiedlicher Konsistenz und Farbe. Nur für eine Sorte konnte keine Bildung somatischer Embryonen verzeichnet werden. Bei den übrigen 48 Sorten traten Regenerationsraten bis zu 77% auf. Sorten aus der Gruppe der Midi-Cyclamen zeigten eine schwächere Regeneration als die der Mini- oder Giganteum-Cyclamen. Interessanterweise waren bei Sorten mit geflammt Blüten oft hohe Regenerationsraten zu finden. Die weite Anwendbarkeit des Regenerationssystems ist damit unter Beweis gestellt.

WINKELMANN, T. UND M. SEREK 2005: Genotypic differences in callus formation and regeneration of somatic embryos in *Cyclamen persicum* MILL.. Euphytica **144**: 109-116

***Agrobacterium tumefaciens*-vermittelter Gentransfer bei embryogenen
Suspensionskulturen von *Cyclamen persicum* Mill.**

A. Doil, M. Serek und T. Winkelmann

Universität Hannover, Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zierpflanzen- und
Gehölzwissenschaften, Abteilung Zierpflanzenbau, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de

Cyclamen besitzen im deutschen Gartenbau mit einem Produktionsvolumen von 25 Millionen Stück pro Jahr eine wirtschaftlich wichtige Position. Bereits seit vielen Jahren stellt die In-vitro-Kultur eine erfolgreiche vegetative Vermehrungsmethode für diese Art dar. Die Regeneration von Pflanzen in vitro über Organogenese oder somatische Embryogenese bildet zudem die Voraussetzung für die Etablierung effizienter Transformationssysteme.

Das Ziel der Arbeit war die Untersuchung verschiedener Einflussfaktoren auf den Gentransfer bei *Cyclamen persicum* Mill. unter Verwendung des GUS-Reportergens. Es wurden der Einfluss verschiedener *Agrobacterium-tumefaciens*-Stämme, eine unterschiedliche Dauer der Kokultur (ein, zwei oder drei Tage), verschiedene Medien, der Zeitpunkt des Selektionsbeginns transformierter Zellen sowie die Synchronisation des Zellzyklus der zu transformierenden Zellen untersucht.

Bei allen in dieser Versuchsreihe verwendeten Bakterienstämmen war eine zweitägige Kokultur am erfolgreichsten. Außerdem konnte festgestellt werden, dass eine Kokultur in flüssigem Medium besser als auf festem Medium war und dass der Zusatz von Hormonen zum Kulturmedium nicht zu einer gesteigerten Anzahl an Transformationsereignissen führte.

Bei weiteren Versuchen konnten unterschiedliche Transformationsraten in Abhängigkeit von dem verwendeten *Agrobacterium-tumefaciens*-Stamm festgestellt werden. Der verwendete Stamm EHA105 war virulenter als die Stämme EHA101 und LBA4404.

Die Untersuchungen, bei denen der Beginn der Selektion der transformierten Zellen variiert wurde, zeigten, dass ein Selektionsbeginn drei Wochen nach Beenden der Kokultur zu geringfügig höheren Transformationsraten führte als eine direkt an die Kokultur anschließende Selektion.

Die wesentlichste Erhöhung der Transformationsrate ließ sich bei Zellen erreichen, die in ihrem Zellzyklus mit FDU (Fluordesoxyuridin) und Thymidin synchronisiert worden waren. In einzelnen Experimenten waren in synchronisierten Kulturen im GUS-Test ermittelte Transformationsraten von bis zu 57% zu beobachten.

Pflanzenregeneration von verschiedenen Explantattypen von *Streptocarpus*-Arten in vitro

R. Afkhami-Sarvestani, M. Serek und T. Winkelmann

Abteilung Zierpflanzenbau, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften

Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de

Die Gattung *Streptocarpus* gehört zur Familie *Gesneriaceae* und ist vorrangig in Südafrika und Madagaskar beheimatet. Nach morphologischen Merkmalen werden die Arten in zwei Untergattungen geteilt: *Streptocarpella* besitzt gestreckte Sprossachsen, *Streptocarpus* Einblättrigkeit oder Rosettenwuchs. Gärtnerisch genutzt werden überwiegend Arten der Untergattung *Streptocarpus*, für die auch Informationen zur In-vitro-Kultur vorliegen, während für *Streptocarpella*-Arten solches Wissen fehlte.

Der Einfluss einer Oberflächensterilisation mit 70%igem Ethanol und Natriumhypochlorit wurde für drei *Streptocarpella*-Genotypen und einen *Streptocarpus*-Genotyp getestet. Weiterhin wurden die Regenerationsrate und die Sprossqualität mit verschiedenen Hormonkonzentrationen von Indolelessigsäure (IAA) und Benzylaminopurin (BAP) optimiert. Zudem wurden verschiedene Explantattypen verglichen.

Durch eine Behandlung mit 70% Ethanol zu Beginn der Oberflächensterilisation wurden Kontaminationen nicht signifikant gesenkt, aber Explantatverbräunung bzw. gelegentliches Explantatabsterben verstärkt und die Regenerationsrate beeinträchtigt.

Die geringste Kontaminationsrate wurde mit einer 1,5%igen Natriumhypochloritlösung bei einer 10minütigen Sterilisationsdauer erreicht. Bei den Hormonbehandlungen ergab eine Kombination von 1 mg/l IAA und 2 mg/l BAP die höchste Regenerationsintensität (berechnet aus: Regenerationsrate x mittlere Anzahl Sprosse je Explantat) bei drei *Streptocarpus*-Arten der *Streptocarpella*-Gruppe, eine Absenkung der BAP-Konzentration auf 0,1mg/l senkte die Regenerationsintensität. Bei der vierten *Streptocarpus*-Art (aus der *Streptocarpus*-Gruppe) erzeugte eine Hormonkombination von 0,1mg/l IAA sowie 0,1mg /l BAP viele Sprosse mit relativ hoher Qualität. Die höchste Regenerationsrate wurde mit Explantaten aus Blattstielen erreicht, in geringeren Raten war eine Sprossbildung an unterschiedlich präparierten Blattspreitenexplantaten zu verzeichnen.

Auxine und Wurzelbildung an mikrovermehrten Sprossen

B. Hauser

Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan

Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, 85350 Freising

bernhard.hauser@wzw.tum.de

Die Bewurzelung von Sprossen *in vitro* stellt oft eine kritische Phase im Vermehrungsverfahren dar. Einflussfaktoren sind Art und Konzentration der Auxingabe. Zusätzlich ist jedoch auch der Zeitpunkt und die Dauer der Auxinbehandlung entscheidend, da die fördernde Wirkung der Auxine nur bei der Induktion der Wurzel, aber nicht beim Längenwachstum der Wurzel besteht.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand daher die Verbesserung der Bewurzelung von Mikrosprossen bei Rosen und weiteren *in vitro* vermehrten Zierpflanzen. Dabei wurde die Steuerung der Wurzelbildung durch Zeitpunkt bzw. Dauer der Auxingabe im Nährmedium untersucht.

Durch die Begrenzung der Auxingabe auf die Anfangsphase des Bewurzelungsvorgangs konnte eine stärkere Wurzelentwicklung bei Rosen, Kalanchoe und Torenia erreicht werden. Dabei wird auch ein Zusammenhang mit dem benutzten Auxin deutlich: Synthetische Auxine (Naphthyllessigsäure, NAA) führen bei zu langer Einwirkdauer zu einer Hemmung der Bewurzelung, bei natürlichen Auxinen (Indolessigsäure, IAA) wirkt der Abbau durch die Pflanze bzw. die Zerstörung unter Lichteinfluss diesem Effekt entgegen. Die beschriebenen Wirkungen erklären, dass eine zu lang andauernde Bewurzelungsphase auf auxinhaltigen Medien oft zu schlechten Ergebnissen führt.

Bei Rosa 'Kardinal' wurden die Auxine NAA, IAA und IBA (Indolbuttersäure) geprüft. Die Verwendung von NAA führt zu einer höheren Anzahl an Wurzeln, während das Längenwachstum der Wurzeln abgeschwächt wird. Eine nur einwöchige Behandlung mit Auxin und anschließende Weiterkultur auf hormonfreiem Medium führt zu stärkerem Wurzelwachstum als eine sechswöchige Kulturdauer auf auxinhaltigem Medium.

Kryokonservierung von Rosen

A. Halmagyi¹ und I. Pinker²

¹Institut für biologische Forschung, Republicii Nr. 48 , 400015 Cluj-Napoca, Rumänien

halmagyi.a@gmx.net

²Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,

Albrecht-Thaer-Weg 1, 14195 Berlin

Die Kryokonservierung gewinnt für die Langzeitlagerung pflanzlicher Gewebe immer stärker an Bedeutung, seit neben den klassischen Methoden des kontrollierten, schrittweisen Einfrierens neue, leichter zu handhabende Methoden wie die Vitrifikationsmethode entwickelt wurden. Erste Untersuchungen zur Nutzung der "droplet vitrification" Methode zeigten, dass bei Rosen mit dieser Methode gute Erfolge erzielt werden können (Halmagyi and Pinker, 2006). In diesem Beitrag wird der Einfluss des Zuckers in der Vorkultur und der Vitrifikationslösung selbst auf die Vitalität der kryokonservierten Rosen dargestellt.

Als Ausgangsmaterial für die Experimente dienten In-vitro-Sprosskulturen von *Rosa x hybrida* ‚Kardinal‘, ‚Fairy‘, ‚Maidy‘ und *R. pomifera*, von denen 1 bis 4 mm lange Sprossspitzen als Explantate isoliert wurden. Die Sprossspitzen wurden in mit Zucker (Saccharose, Glucose, Sorbitol, Mannitol) angereicherten Medien für 24 bis 48h vorkultiviert. Die Vitrifikation erfolgte in 4 µl Tröpfchen einer PVS2, PVS3 oder PVS4 Lösung für 10 bis 30 min. Danach wurden die Tröpfchen mit den Sprossspitzen direkt in flüssigen Stickstoff (-196°C) überführt. Nach einer Mindestverweildauer von 2h im flüssigen Stickstoff wurden die Sprossspitzen schnell erwärmt. Die Sprossentwicklung wurde 21 Tage nach dem Einfrieren ausgewertet. Die Vorkultur in einer 0.5 M Saccharoselösung und die Behandlung mit der Vitrifikationslösung PVS2 für 20 min erbrachten die besten Ergebnisse. Bei allen Genotypen bildeten mehr als 60% der eingefrorenen Sprossspitzen wieder Sprosse, die sich morphologisch nicht von den Kontrollen unterschieden.

Histologische Aspekte der somatischen Embryogenese bei *Pelargonium* × *hortorum* und *Pelargonium* × *domesticum* – eine kritische Analyse

K.-T. Hänsch

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.

Kühnhäuser Str. 101, 99189 Erfurt-Kühnhausen

haensch@erfurt.igzev.de

Somatische Embryogenese bietet das Potential effektivere Vermehrungstechniken zu schaffen. Somatische Embryonen sind neue Individuen, die sich zu bipolaren Strukturen entwickeln. In Publikationen zur somatischen Embryogenese bei *Pelargonium* × *hortorum* und *P.* × *domesticum* gezeigte Regenerate wurden dem Habitus nach in der Regel als somatische Embryonen klassifiziert. Deren höher entwickelte Stadien sind jedoch ohne deutlichen Wurzelpol. Die Verwendung von Begriffen wie „embryoähnliche Strukturen“ verdeutlicht die Unsicherheit ihrer Klassifizierung. Bisherige histologische Untersuchungen sind nicht überzeugend, da weiter entwickelte Strukturen nicht deutlich vom mütterlichen Explantat abgegrenzt sind oder ihre Bipolarität nicht nachgewiesen wurde. Einzige Ausnahme stellt der Nachweis der Bipolarität für Regenerate an Blattstielsegmenten der Sorte 'Madame Layal' (*P.* × *domesticum*) auf einem Medium mit 2,4-D in Kombination mit BAP dar.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es deshalb, die Natur embryoähnlicher Regenerate in verschiedenen repräsentativen Regenerationsprotokollen zur Erzeugung somatischer Embryonen bei *P.* × *hortorum* und *P.* × *domesticum* histologisch zu untersuchen.

Im Ergebnis können die Strukturen, die an Hypokotylen von *P.* × *hortorum* auf GCM-Medium mit IES und BAP regenerieren, wie auch solche, die an Blattstielsegmenten von *P.* × *hortorum* und *P.* × *domesticum* unter dem Einfluß von Thidiazuron gebildet werden, nicht als somatische Embryonen klassifiziert werden, hauptsächlich weil sie nicht bipolar sind (Hänsch, K.T. (2004a): Plant Cell Rep. 22:376-381; Hänsch, K.T. (2004b): Plant Cell Rep 23:211-217). Für die, auf Medien mit 2,4-D in Kombination mit BAP an Blattstielsegmenten von 'Madame Layal' (*P.* × *domesticum*) regenerierenden Strukturen kann jedoch bestätigt werden, dass es sich um somatische Embryonen handelt, da die Entwicklung über ein Globularstadium zu bipolaren Strukturen führt. Aus den Ergebnissen wird geschlussfolgert, dass ein großer Teil der bisher veröffentlichten Protokolle zur somatischen Embryogenese von Pelargonien nur zu äußerlich embryoähnlichen Strukturen führt. Somit sind die gegenwärtigen Möglichkeiten, Pelargonien über somatische Embryogenese zu vermehren, noch sehr gering. Ein prinzipielles Potential hierfür konnte jedoch bestätigt werden.

RAPD-Analysen als Hilfsmittel in einem Cyclamen

Artkreuzungsprogramm

F. Hennig¹, Aloma Ewald¹ und H. Lasch²

¹Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V. (IGZ),

Abteilung Pflanzenvermehrung, 99189 Erfurt, Kühnhäuser Str. 101

igz_hennig@t-online.de

²Fachhochschule Erfurt, Fachbereich Gartenbau, Zierpflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt

Lasch@gart.fh-erfurt.de

Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*) gehören zu den Hauptkulturen des europäischen Gartenbaus. Die Produktionszahlen stagnieren mit leicht negativem Trend. Die Ursachen dafür sind vielfältig. Ein wesentlicher Grund liegt in den züchterisch auf hohem Niveau ausgereizten Möglichkeiten der klassischen Cyclamenzüchtung. Alle Kultursorten gehören zur Art *C. persicum*. Die Einbeziehung weiterer Arten könnte das Sortenspektrum um eine Vielzahl interessanter Eigenschaften bereichern (siehe auch Poster Z08). Nach dem hohen Laboraufwand zur Erstellung der Hybriden über Gewebekultur-verfahren folgt eine zeit- und arbeitsaufwändige Prüfung der potentiellen Hybriden im Gewächshaus. Verfahrensbedingt (embryo rescue nach konventioneller Bestäubung der Mutterpflanzen) können neben den gewünschten Hybriden auch eine mehr oder weniger große Anzahl muttergleicher Pflanzen in die Prüfung eingehen. Eine sichere Auslese dieser unerwünschten Pflanzen ist oftmals erst zu Blühbeginn möglich. Deshalb ist eine sichere Selektion der Hybriden in möglichst frühem Entwicklungsstadium von großem Interesse.

Es sollte versucht werden unter Nutzung von RAPD PCR Analysen einen frühzeitigen Hybridnachweis zu gewährleisten. Dazu wurde sowohl von den Mutterpflanzen (8 Sorten) als auch von den Wildarten (z. Z. 3) einzelpflanzenweise DNA extrahiert und aufgereinigt.

In einem Screening von insgesamt 60 Dekamerprimern wurden zunächst für Vertreter der Sorten und Wildarten Primer mit multiplen Mustern ermittelt. 10 ausgewählte Primersysteme wurden auf Reproduzierbarkeit der Muster untersucht und in Einzelfällen das Analyse – das Protokoll optimiert. Aus der Summe der Ergebnisse konnten sowohl Aussagen zur Homogenität der Sorten (Mütter), als auch zur genetischen Divergenz der einzukreuzenden Wildarten (Väter) gemacht werden. Primersysteme mit väterlichen Banden die nicht in den Mutterpflanzen auftraten, dienen darüber hinaus zum Hybridnachweis der jeweiligen Kreuzungsnachkommen.

Odorella – Entstehung und Vermehrung einer Cyclamen-Neuheit durch In-vitro-Techniken

A. Ewald, K.-T. Hänsch, F. Hennig und M. Seyring

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V. (IGZ),

Abteilung Pflanzenvermehrung, 99189 Erfurt, Kühnhäuser Str. 101

igzev@erfurt.igzev.de

Das Kultur-Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*) hat in Europa als Zierpflanze (jährlich ca. 240 Mio. Stück) eine große Bedeutung. Neben den vielen vorteilhaften Eigenschaften, sind alle Sorten hochanfällig gegenüber dem Erreger der Welkekrankheit (*Fusarium ocysporum* f. sp. *cyclaminis*) und nur bedingt freilandgeeignet. Bisher gehen alle Kulturformen nur auf eine Art zurück. Andere Cyclamen-Arten weisen interessante Eigenschaften wie Fusariumtoleranz, intensiven Blütenduft, Winterhärte und sehr attraktive Blattzeichnungen auf. Eine Kombination zwischen Kulturcyclamen und verschiedenen Wildarten ist allerdings auf konventionellem Wege nicht möglich.

Die Untersuchungen am IGZ befassten sich mit der Aufklärung und Überwindung von interspezifischen Kreuzungsbarrieren zwischen der *C. persicum* Sorte `Reinweiß` ($2n = 48$) und der Wildart *C. purpurascens* ($2n = 34$). Analysen zur Pollenkeimung und zum Pollenschlauchwachstum zeigten, dass die Kreuzungsbarrieren vorrangig postzygotisch wirksam werden. Diese wurden durch die In-vitro-Kultur von Fruchtknoten überwunden.

Eine Auswahl der neuen Hybriden ($2n = 41$), die inzwischen den Namen *Odorella* tragen, sind in ihrem Habitus intermediär und bilden vitalen Pollen. Da die Vermehrung über Samen nicht möglich ist, werden sie ausschließlich vegetativ durch das In-vitro-Verfahren der somatischen Embryogenese vermehrt, welches an die Bedürfnisse der neuen Hybriden adaptiert wurde. Dem IGZ stehen somit Technologien zur Verfügung die es erlauben, auch weitere interspezifische Cyclamen-Hybriden zu erstellen und in Großserie zu verklonen.

Odorella zeichnet sich durch im bisherigen Cyclamensortiment nicht vorhandene Eigenschaften, wie intensiven Blütenduft, Fusarium- und Frosttoleranz aus und ist als Freilandpflanze für halbschattige Standorte geeignet. Ein vom BMWA finanziertes Drittmittelprojekt ermöglichte, in Kooperation mit einem Jungpflanzenproduzenten und einem kommerziellen In-vitro-Labor, die Überführung von *Odorella* in die gärtnerische Praxis. 2005 wurden ca. 500 000 durch In-vitro-Kultur entstandene Jungpflanzen kultiviert. Die Prüfungen zur Erteilung des europäischen Sortenschutzes wurden für vier Sorten abgeschlossen.

Transgene *Campanula carpatica* mit einer reduzierten Ethylensensitivität

S. Sriskandarajah², H. Mibus¹, S. Frello², J. Schiermacher-Amidsen² und M. Serek^{1,2}

¹Institut für Zierpflanzen und Gehölzwissenschaften, Abteilung Zierpflanzenbau,
Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover;
mibus@zier.uni-hannover.de

²Department of Agriculture Sciences, Laboratory for Plant and Soil Science, The Royal
Veterinary and Agriculture University, Thorvaldsensvej 40, 1871 Frederiksberg C., Denmark

Die durch Ethylen bedingte Blütenseszenz ist ein wichtiges Problem bei der Produktion, der Lagerung und dem Transport von Zierpflanzen. Die Karpaten-Glockenblume (*Campanula carpatica*) reagiert sehr schnell auf Ethylen, indem die Blüten verwelken.

Ziel dieser Arbeit ist es, Lösungsansätze zu finden, mit denen diese Ethylensensitivität reduziert werden kann. Da die unterschiedlichen *Campanula carpatica* Sorten keine oder lediglich sehr geringe Unterschiede bezüglich der Ethylensensitivität zeigen, ist eine klassisch züchterische Verbesserung der Ethyleninsensitivität nicht möglich. Aus diesem Grund sollen mit Hilfe von gentechnischen Methoden neue *Campanula carpatica* Sorten mit einer geringeren Ethylensensitivität der Blüten entwickelt werden.

Die Mutation *etr1-1* führt bei *Arabidopsis* zu einer dominanten Ethylenresistenz des Gewebes, in dem dieses Gen exprimiert wird. Um diese Eigenschaft auf *Campanula carpatica* zu übertragen, wurde eine auf Agrobakterien basierende Transformation durchgeführt. Zur Vermeidung von negativen Seiteneffekten wurde das *etr1-1* Gen hinter den blütenspezifischen Promoter *fbp1* aus der Petunie kloniert. Die mit diesem Konstrukt (*fbp1:etr1-1*) transformierten Pflanzen wurden anschließend auf ihre Sensitivität gegenüber exogenem Ethylen getestet. Mit diesem physiologischen Test konnten transformierte Pflanzen selektiert werden, bei denen die Blüten länger als 27 Tage nicht verwelkten. Dahingegen waren die Blüten der nicht transgenen Kontrollpflanzen bereits innerhalb der ersten 3 Tage verblüht.

Die Morphologie der transgenen Pflanzen wies, im Vergleich zu den Kontrollpflanzen, keine Besonderheiten auf, und die Existenz des *etr1-1* Gens zeigte keinen Einfluss auf die Bewurzelungsfähigkeit. Durch Expressionsanalysen mittels einer RT-PCR konnte eine hohe Expression des *etr1-1* Gens in den Blüten und Knospen der transgenen Pflanzen nachgewiesen werden, so dass die physiologischen Ergebnisse durch molekulargenetische Analysen bestätigt werden konnten.

Charakterisierung und phylogenetische Einordnung des CO₂-fixierungsweges bei Sukkulenten der Überordnung Lilianae aus dem südlichen Afrika

W.B. Herppich¹, M. Forstreuter², B. Nussbaum³, D. Lügge³, U. Müller-Doblies³ und
D. Müller-Doblies³

¹Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam
Abt. Technik im Gartenbau, wherppich@atb-potsdam.de

²TU Berlin, Institut für Ökologie, Botanik/Angewandte Gehölzökologie, Königin-Luise-Str.22,
14195 Berlin

³TU Berlin, Institut für Ökologie, Bereich Botanik, Königin-Luise-Str.22, 14195 Berlin

Die „Lebende Liliiflorensammlung“ der Technischen Universität Berlin umfasst mehrere Tausend Arten in über 8000 gut dokumentierten Akzessionsnummern von über 1100 Fundorten. Diese Pflanzen wurden seit 1973 von Dr. Ute und Prof. Dr. Dietrich Müller-Doblies auf über 20 Forschungsreisen in das südliche Afrika zusammengetragen. In zahlreichen Revisionen wurden 144 neue Arten und 18 neue Unterarten der Amaryllidaceae, der Hyacinthaceae und der Colchicaceae fast ausschließlich nach Exemplaren dieser Sammlung beschrieben. Damit stellt sie eine fast unerschöpfliche, bisher aber ungenutzte Quelle für neue Zierpflanzen dar. Auch über die physiologischen und ökophysiologischen Eigenschaften wie der Photosynthesekompetenz und den genutzten photosynthetischen Stoffwechselweg vieler dieser Arten ist bisher nichts oder nur wenig bekannt.

Das vorgestellte Projekt will das Zierpflanzenpotential von 50 Arten aus 25 Gattungen aus fünf Familien bewerten. In einer Voruntersuchung wurde Vorkommen und Verbreitungsgrad des Crassulaceen-Säurestoffwechsel (CAM) sowie dessen phylogenetische Einordnung in 13 sukkulenten Arten aus den Familien Hyacinthaceae, Amaryllidaceae und Asphodelaceae charakterisiert. Auch Aussagen über die Plastizität des diurnalen Säurestoffwechsels aus den Familien mit CAM sollten getroffen werden.

Auf der Grundlage von ökophysiologischen Kenngrößen wie Sukkulenz- bzw. Sklerophyllgrad sowie der Charakterisierung des CO₂-Fixierungsweges mittels Chlorophyllfluoreszenz- und Gaswechsellmessungen konnten Erkenntnisse über die morphologische und physiologische Anpassungsfähigkeit an extreme Standortbedingungen erzielt werden. Während die Vertreter der Hyacinthaceae ausschließlich die C₃-Photosynthese nutzen, ist bei Pflanzen der Gattungen *Nerine*, *Narcissus* und *Amaryllis* (Fam. Amaryllidaceae) ein schwacher, bei Vertretern der Gattung *Gasteria* (Asphodelaceae) ein ausgeprägter CAM ausgebildet. Diese Ergebnisse sollen genauere Aussagen über die möglichen Standortansprüche als Zierpflanzen erlauben.

Transpirationsstudien an Schnittrosen im Nachernteprozess

O. Schmid¹, F. Steinbacher², S. Spinarova¹ und L. Hendriks¹

¹Fachgebiet Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim

o.schmid@fa-gm.de

²Technische Universität München, Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, 85350 Freising

Eine ausgeglichene Wasserbilanz ist für die Vasenhaltbarkeit von Schnittblumen von entscheidender Bedeutung. Kenngrößen dieser Bilanz sind die Wasseraufnahme, Transportprozesse in den Xylemgefäßen sowie stomatäre und kutikuläre Wasserverluste.

Der nachfolgende Beitrag untersucht die Funktionsfähigkeit der Stomata im Nachernteprozess. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Testverfahrens zur Charakterisierung der Stomatafunktion von Schnittrosensorten unter Stressbedingungen.

Die Transpirationmessungen wurden zeitgleich porometrisch und gravimetrisch unter stationären Bedingungen durchgeführt. Zur Prüfung der Stomatafunktion wurden sowohl kurzzeitige Hell-Dunkelwechsel im 3 Stunden Rhythmus sowie De- und Rehydrierungsexperimente durchgeführt.

Auch im kurzzeitigen Hell-Dunkelwechsel folgte die Transpirationrate der Einstrahlung. Die Stomataöffnung setzte jeweils 10-20 Minuten nach Beginn der Lichtphase, der Stomataschluss nahezu unmittelbar nach Beginn der Dunkelphase ein. In den ersten Lichtzyklen konnte ein Anstieg der mittleren Transpirationsrate mit jeder Lichtphase beobachtet werden. Im Verlauf des Vasenlebens nahm die Transpirationsrate, vermutlich auf Grund von Wassermangel, kontinuierlich ab. Auffällig war dabei im späteren Stadium des Vasenlebens eine kurzzeitig stark erhöhte Wasserdampfabgabe zu Beginn jeder Lichtphase. Die Resttranspirationsraten in den Dunkelphasen veränderten sich während des Vasenlebens kaum. Erste Sortenvergleiche deuten darauf hin, dass wasserstresstolerante Sorten sowohl in der Licht- wie auch in der Dunkelphase weniger Wasserdampf abgeben als intolerante Sorten.

Zu Beginn einer Dehydrierung wurde ein kurzfristiger Transpirationsanstieg beobachtet (Ivanoff-Effekt). Anschließend sank die Transpirationsrate innerhalb von etwa einer Stunde auf ein Stressniveau von etwa 10-20% des Ausgangsniveaus ab. In der nachfolgenden Rehydrierungsphase stieg die Transpirationsrate zwar wieder an, das Ausgangsniveau wurde innerhalb des 12-stündigen Versuchszeitraumes jedoch nicht erreicht. Der Wiederanstieg der Wasserdampfabgabe und damit die Regenerationsfähigkeit der Stomata scheint bei wasserstresstoleranten Sorten stärker ausgeprägt zu sein. Neben sortenspezifischen Effekten konnte in weiteren Untersuchungen auch gezeigt werden, dass die Transportdauer und Transportbedingungen das Stomataverhalten von Schnittrosen stark beeinflussen können.

***Tradescantia albiflora* – ein Objekt zum Studium intraapikaler
Histogenesevorgänge**

F. Pohlheim, U. Bubner und P. Binting

Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenzüchtung, Humboldt-Universität zu
Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin, frank@pohlheim.com

Die variegated Zierform *Tradescantia albiflora* ‚Albo-Vittata‘ zeigt sehr vielfältige Scheckungsmuster. In großen Klonbereichen liegt ein albomaculates Muster vor: grüne und weiße Gewebe bilden ein sehr feines Mosaik. Mischzellen in feingescheckten Bereichen sind ein Indiz für einen plastombedingten Chlorophylldefekt. Albomaculate Seitensprosse werden hinreichend produziert, so dass man bei entsprechender Stecklingsvermehrung in diesem Klon von fortdauernd existierenden Mischzellen auch im Meristem ausgehen kann. Es treten jedoch auch Muster auf, bei denen auf voraus gegangene apikale Plastidentmischungen geschlossen werden kann. Variantensprosse mit Plastidentmischungen nach grün bleiben konstant erhalten. Variantensprosse mit Plastidentmischungen nach weiß besitzen noch eine grüne Epidermis (und damit L1). Diese Sprosse sind periklinalchimärisch grün-weiß. Das Mesophyll des Blattes stammt nur von L2 ab; denn es werden keine Muster gefunden, die für eine Beteiligung von L2 und L3 an der Mesophyllbildung sprechen würden.

Nach apikaler Plastidentmischung in L2 treten häufig Meriklinalchimären auf, das heißt in L2 existieren nebeneinander grüne und weiße Zellklone, die als Sektoren in Blättern und Sprossachsen erscheinen, während L1 im gesamten Umfang grün ist. Diese Merklinalchimären sind über Achselknospen dann reproduzierbar, wenn der Achselscheitel die Grenze zwischen grün und weiß erfasst. Dadurch kann das sektorale Nebeneinander von grünem und weißem Gewebe in L2 an ausreichend vielen Sprossen zur Untersuchung der Struktur und der Teilungsverhältnisse von L2 und zur Untersuchung von Konkurrenzvorgängen genetisch verschiedener Gewebe im Sprossmeristem herangezogen werden.

Es laufen quantitative Analysen an Merklinalchimären zum Sektorverlauf. Bei den flach auf der Erde wachsenden Sprossen sind horizontale Sektorgrenzen stabiler als vertikale. Strukturelle Entsprechungen konnten in Scheitelquerschnitten gefunden werden. Weiterhin zeigt sich, dass sowohl grüne als auch weiße Sektoren die Oberhand über die gesamte Scheitelschicht gewinnen können. Von welcher Lage eines Sektors im Sprossumfang und von welcher Ausgangsgröße eines Sektors eine Verschiebung beim weiteren Wachstum abhängt, werden quantitativen Auswertungen vieler Sektorverläufe zeigen.

Mutation und Schichtenumlagerung in einer Sportfamilie bei

Plectranthus forsteri

F. Pohlheim und P. Binting

Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenzüchtung

Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin, frank@pohlheim.com

Drei unterschiedliche variegated Klone von *Plectranthus forsteri* wurden histogenetisch analysiert. Es wird gezeigt, dass die verschiedenen Typen auseinander hervorgegangen sein können, also eine Sportfamilie darstellen.

Typ 1 ist der Mustertyp einer Weißrand-Periklinalchimäre. Der Blattrand ist jedoch hellgrün gefärbt. An einzelnen Blättern sind an den hellgrünen Rand noch weiße Ecken angesetzt. In den Schließzellen sind keine grünen Plastiden zu finden (Chlorophylldefekt). Typ 1 kann deshalb als Trichimäre weiß-hellgrün-grün interpretiert werden.

Die Blätter von Typ 2 zeigen einen weißen Randbereich und ein grünes Binnenfeld. Der weiße Rand umschließt jedoch nicht kontinuierlich das Blatt, sondern ist aus weißen Einzellappen zusammengesetzt. Typ 2 erreicht nicht die volle Blattform von Typ 1 und Typ 3. Variationsprose mit einheitlich weißen Blättern erreichen die volle Blattform. Die blattanatomische Untersuchung zeigt, dass bei Typ 2 im Bereich des grünen Binnenfeldes im Anschluss an die obere Epidermis eine Zellschicht liegt, die chlorophylldefekt ist. Die Zellen sind langgestreckt querliegend und sind deutlich verschieden zu den in dieser Position sonst differenzierten Palisadenzellen. Dass diese offenbar stark wachstumsgehemmten Zellen nicht mit der Chimärenkomponente identisch sind, die den weißen Randbereich bildet, lässt sich in der Übergangszone ablesen. Typ 2 ist demzufolge ebenfalls eine Trichimäre (L1: weiß, normalwüchsig; L2: weiß, wachstumsgehemmt; L3: grün, normalwüchsig). L1-Gewebe rückt nach periklinen Teilungen in der jungen Epidermis häufig nach innen und bildet weiße Mesophyllbereiche.

Pflanzen von Typ 3 erscheinen fast wie grüne Homohistonenten. An einzelnen Blättern treten jedoch kleine weiße Randecken auf. Die Schließzellen sind ebenso wie bei Typ 1 und Typ 2 weiß, so dass auch hier auf eine chlorophylldefekte L1 geschlossen werden kann. Typ 3 ist demnach eine Monoktochimäre weiß-grün-grün (WGG). Alle drei Typen haben offenbar eine genetisch gleiche (weiße) L1, was für die Zusammengehörigkeit zu einer Sportfamilie spricht. Eine Umlagerung von WGG zu WWG konnte inzwischen ausgelesen werden und soll auf ihren Zierwert geprüft werden.

Phosphatfreie Langzeitdünger im Einsatz zur Triebblängenregulierung bei *Hydrangea macrophylla* während der Vorkultur

M. Richter

Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck/Essen, Münsterstr. 62-68, 48167 Münster

markus.richter@lwk.nrw.de

Während der Vorkultur von Hortensien im Freiland bedingen Wettereinflüsse Probleme bei der bedarfsgerechten Düngung. In sonnigen Jahren benötigen die Pflanzen viel Wasser und in Relation dazu geringere Nährstoffkonzentrationen in der Nährlösung. Beim Gießen von oben können sogar Verbrennungen auf den Blättern entstehen. In Regenperioden ist es problematisch, die für das Wachstum notwendigen Nährstoffe überhaupt in den wenigen regulären Gießvorgängen an die Pflanzen zu bringen. In einem Versuch im Zeitraum vom Mai 2004 bis Februar 2005 sollte am Gartenbauzentrum in Münster-Wolbeck geprüft werden, ob über das Einmischen eines Langzeitdüngers in das Substrat die Grundversorgung der Hortensien während der Vorkultur im Freiland zu gewährleisten ist. Die Nährstoffzusammensetzung war dabei zu beachten.

Der Einsatz von Langzeitdüngern führte im Versuchsjahr 2004 zu keinerlei Wachstumsdepressionen. Mittels phosphatfreier Langzeitdünger bei gleichzeitig drastisch reduzierter Phosphat-Flüssignachdüngung konnte kompaktes Pflanzenwachstum erzielt werden. Mit Langzeitdüngern ergaben sich weniger Auswaschungsverluste. Eine unterschiedliche Kalium-Freisetzungsdynamik der verwendeten Langzeitdünger hatte keinen Einfluss auf das Wachstum der Hortensien.

Der Einsatz von Langzeitdüngern in der Hortensien-Vorkultur in Verbindung mit einem nicht mit Phosphat aufgedüngtem Substrat und einer um 60 Prozent reduzierten Bewässerungsdüngung ist zu empfehlen. Wachstumsprobleme traten nicht auf sowie man eine kompakte, vieltriebige Rohware ohne Hemmstoffeinsatz erzielen konnte. In Zukunft sollte es möglich sein, im Rahmen einer umweltschonenden Produktion die Hemmstoffapplikationen in Abhängigkeit von der Sorte drastisch zu reduzieren und Auswaschungsverluste zu verringern.

Effekt von 1-MCP und Ethylen auf Blütenöffnung und Haltbarkeit von Schnittnelken (*Dianthus caryophyllus* 'Orange Galatee')

P. Varga¹, D. Neumaier² und R. Röber²

¹Universität Budapest, Fakultät für Gartenbauwissenschaften

Villányi út 29-43. 1118 Budapest, Ungarn

²Fachhochschule Weihenstephan, Forschungsanstalt für Gartenbau

Am Staudengarten 14, 85350 Freising

Ethylen beschleunigt die Seneszenz von Schnittblumen. Schon bei Konzentrationen von 0,1-10 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ verursacht es vorzeitiges Verwelken ethylenempfindlicher Blüten. 1-Methylcyclopropan (1-MCP) ist ein neuer, gasförmiger Ethyleninhibitor. Es blockiert die Bindungsstelle des Ethylens am Ethylenrezeptor und verhindert somit die Signalwirkung zur Einleitung der Ethylenreaktionen (Binder und Bleecker, 2003). Ziel der Arbeit war es zu untersuchen, wie sich die Behandlung mit 1-MCP über die haltbarkeitsverlängernde Wirkung hinaus auf die Blütenöffnung von Schnittnelken auswirkt.

Die im Großhandel zugekauften Schnittnelken (*Dianthus caryophyllus*) der Sorte 'Orange Galatee' wurden zunächst den nachstehenden 1-MCP- und Ethylenbehandlungen ausgesetzt. Anschließend wurden Haltbarkeit und Blütenöffnung in einer Klimakammer unter konstanten Bedingungen (20°C, 60% R.F., 12 h Belichtung mit 1000 Lux) beobachtet.

Behandlung	1-MCP (6 Std., 450 $\text{nl} \cdot \text{l}^{-1}$)	Ethylen (8 Std., 3 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$)	Haltbarkeit in Tagen
1-MCP + Ethylen	+	+	16,9 a
Ethylen	-	+	5,0 b
1-MCP	+	-	16,5 a
Kontrolle	-	-	15,1 a

Wie die Untersuchung zeigt, handelt es sich bei 'Orange Galatee' um eine ethylenempfindliche Nelkensorte. Blüten, die mit Ethylen behandelt wurden, schlafen ein, öffnen sich nicht und weisen folglich eine geringere Haltbarkeit auf. Eine 6-stündige 1-MCP-Behandlung mit 450 $\text{nl} \cdot \text{l}^{-1}$ konnte die seneszensinduzierende Wirkung des Ethylengases effektiv hemmen und ermöglichte dadurch das vollständige Aufblühen der Nelken. Zudem verlängerte 1-MCP die Haltbarkeit der dem Ethylen ausgesetzten Nelken um mehr als das Dreifache auf 15 bis 17 Tage, was der Haltbarkeit der unbehandelten Kontrollvariante entspricht. In ethylenfreier Umgebung wurde durch die 1-MCP-Behandlung keine Verbesserung des Vasenlebens erzielt.

Einfluss von Bewurzelungshormonen und Vermehrungszeitpunkten auf das Wachstum von *Achillea millefolium* ‚Terracotta‘, *Coreopsis verticillata* ‚Zagreb‘, *Origanum laevigatum* ‚Zorba Rose‘, *Salvia x superba* ‚Ostfriesland‘

C. Strauß, H. Grüneberg und C. Oschmann

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, AG Zierpflanzenbau,
Lentzeallee 75, 14195 Berlin
blumenstrauss80@yahoo.de

Ziel der Untersuchungen war sowohl das Aufzeigen der Wirkungen der Faktoren Bewurzelungshormonanwendung und Vermehrungstermin auf die Bewurzelung der Stecklinge und die weitere Entwicklung der Pflanzen als auch das Einordnen der Wirkungsweisen für den Produzenten. Daraus sollten Empfehlungen einer Kulturvariante für die jeweiligen Staudensorten unter den gegebenen Bedingungen des Betriebes formuliert werden.

Bewurzelungshormonvarianten:

1. Kontrolle unbehandelt
2. Rhizopon AA 0,5%
3. Rhizopon B 0,2%

Vermehrungstermine:

1. 03.04.
2. 24.04.
3. 15.05.

Pflanzen: *Achillea millefolium* ‚Terracotta‘, *Origanum laevigatum* ‚Zorba Rose‘, *Salvia x superba* ‚Ostfriesland‘ und *Coreopsis verticillata* ‚Zagreb‘

Bei der Kultivierung der einzelnen Sorten zeigten ein oder mehrere Vermehrungstermine signifikant positive Wirkung/en und können dadurch empfohlen werden.

Bei *Achillea millefolium* ‚Terracotta‘, *Origanum laevigatum* ‚Zorba Rose‘ und *Salvia x superba* ‚Ostfriesland‘ kann der Bewurzelungshormoneinsatz entfallen, was zu einer Senkung des Zeit- und Kostenaufwandes führen würde. Für die Produktion von *Coreopsis verticillata* ‚Zagreb‘ wird dagegen eine Hormonanwendung empfohlen.

Insbesondere zu den Wechselwirkungen zwischen Vermehrungstermin und Bewurzelungshormonbehandlung sind weitere Untersuchungen nötig.

Hydraulische Leitfähigkeit und Wasserpotenzial von Schnittrosensorten unter Wasserstress

W. Graf¹, O. Schmid³, H. Grüneberg¹, L. Hendriks³ und S. Huyskens-Keil²

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Gärtnerische Produktionssysteme,

¹Arbeitsgruppe Zierpflanzenbau, ²Arbeitsgebiet Produktqualität/Qualitätssicherung

Lentzeallee 75, 14195 Berlin,

³Forschungsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Strasse 1, 65366 Geisenheim

gralu-berlin@web.de

Bei Schnittrosen ist die Aufrechterhaltung des Wasserhaushaltes der maßgebliche Faktor für die Haltbarkeit. Störungen der Wasserversorgung wirken sich besonders stark durch ein frühzeitiges Abknicken der Blütenstiele aus. Dieses so genannte „Bent-Neck-Risiko“ ist offensichtlich sortenspezifisch.

Die vorliegenden Untersuchungen sind Teil eines größeren Projektes zu Identifizierung der Wasserstresstoleranz von Schnittrosensorten und der daran beteiligten Mechanismen.

In diesem Zusammenhang wurden die Veränderungen des Wasserpotentials (Ψ) und der Hydraulischen Leitfähigkeit (KC) im Blütenstiel in De- und Rehydrierungsexperimenten an zwei Sorten mit bekannt unterschiedlicher Wasserstresstoleranz untersucht.

In Langzeit-Dehydrierungsexperimenten sank das Ψ bei der Wasserstress intoleranten Sorte 'Akito' schneller und geringfügig stärker ab als bei der toleranten Sorte 'Milva'. Unterschiede bestanden auch in der Rehydrierungsfähigkeit. Unter den gewählten Versuchsbedingungen wies die Sorte 'Milva' auch nach 36-stündigem Trockenstress noch eine nennenswerte Rehydrierung auf, während die Sorte 'Akito' bereits nach 24 Stunden nicht mehr regenerierte.

Die unterschiedliche Wasserstresstoleranz der Sorten zeigte sich besonders deutlich in Untersuchungen mit mehreren kurzzeitigen De- und Rehydrierungszyklen. Während die Sorte 'Milva' auch nach mehreren Dehydrierungsphasen in der Lage war, das Ψ und die ursprüngliche KC wiederherzustellen, war die Regenerationsfähigkeit der Sorte 'Akito' bereits nach wenigen Zyklen deutlich eingeschränkt.

In Übereinstimmung mit den Parametern des Wasserhaushaltes wurde bei der Sorte 'Akito' eine deutlich stärkere Anfälligkeit für „Bent-Neck“ und eine starke Abhängigkeit der Haltbarkeit vom Trockenstress festgestellt.

Hieraus ist zu schließen, dass das Studium von Wasserpotential und Hydraulischer Leitfähigkeit in De- und Rehydrierungsexperimenten wichtige Informationen zur Wasserstresstoleranz von Rosensorten liefern können.

Untersuchungen zur Eignung ausgewählter neuer Zierpflanzenarten aus Südafrika für den Export und die weiterführende Kultur unter mitteleuropäischen Bedingungen

L. Ehrich¹, H. Grüneberg¹ und Ch. Ulrichs²

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften

¹Arbeitsgruppe Zierpflanzenbau, Lentzeallee 75, 14195 Berlin

luise_ehrich@hotmail.com

²Fachgebiet Urbaner Gartenbau, Lentzeallee 55, 14195 Berlin

Das Potential neuer Zierpflanzen aus Südafrika zur Sortimentsentwicklung in Europa ist sehr groß. Bei den für dieses Projekt ausgewählten Pflanzenarten handelt es sich um Geophyten, die durch eine ausgeprägte Periodizität im jährlichen Wachstumsverlauf gekennzeichnet sind, d.h. für die der bisher übliche methodische Ansatz zur Einführung und Bewertung neuer Zierpflanzen weiter entwickelt werden muss. Die untersuchten Arten (*Babiana*-Hybriden, *Freesia laxa*, *Sparaxis*-Hybriden, *Tritonia deusta* und *Tritonia securigera*) sind bisher in Europa nicht für ihre Eignung als blühende Topfpflanzen geprüft worden.

Ziel des Vorhabens ist die Erarbeitung einer Methode zur Untersuchung, Bewertung und Kultursteuerung obiger, nach Deutschland exportierter, südafrikanischer Knollenpflanzenarten aus der Kapprovinz. Zur Bewertung der Arten müssen ihre komplexen Wachstumsrhythmen verstanden werden, so dass Aussagen zu ihrem Reaktionstyp und zu einer möglichen Regulierung ihres Wachstums im Rahmen einer Kultivierung gemacht werden können.

In Folge einer Auswahl aus 25 aussichtsreichen Pflanzenarten bei dem Kooperationspartner „New Plant Nursery“ in George (Südafrika), der das Pflanzenmaterial für die Versuchsreihen produziert, wurden im Herbst 2004 fünf Knollenpflanzenarten ausgewählt. Seit Frühjahr 2005, nach dem Export des Pflanzenmaterials nach Berlin, werden diese nach kontrollierter Lagerung und Temperaturbehandlung auf ihre Eignung als neue Zierpflanzen an der Humboldt-Universität zu Berlin untersucht. Zum Verstehen der physiologischen Vorgänge innerhalb der Knollen werden fortlaufend Knollenquerschnitte durchgeführt. Ihr Aufbau ermöglicht durch mikroskopische Untersuchungen und mit Hilfe digitaler Bildanalyse Rückschlüsse auf das physiologische Stadium der Knollen. Erste Ergebnisse zu Unterschieden hinsichtlich Lagerungsfähigkeit, Austriebswilligkeit, Wachstumsgeschwindigkeit, Empfindlichkeit gegenüber hohen Temperaturen während der Sommermonate, Umstimmung in die generative Phase, Nährstoffansprüchen und Anfälligkeit der Arten gegenüber Krankheiten und Schädlingen werden präsentiert.

Entente Florale - Instrument für Grünentwicklung in Städten und Gemeinden

E. Beyer

Entente Florale Deutschland, Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn,
info@entente-florale-deutschland.de

Die Entente Florale ist ein jährlich stattfindender, renommierter europäischer Wettbewerb für Grün und Blumen in Städten und Gemeinden. Die europäischen Teilnehmerländer führen nationale Wettbewerbe durch, in Deutschland ist es der Bundeswettbewerb „Unsere Stadt blüht auf“.

Der Wettbewerb ist eine gute Gelegenheit, sich die Bedeutung des öffentlichen wie des privaten Grüns unserer Städte und Gemeinden für das Lebensgefühl der BürgerInnen in Erinnerung zu rufen. Die Lebensqualität in Kommunen wird maßgeblich vom Wohnumfeld bestimmt. Die private Grüngestaltung ermöglicht den Bewohnern, sich durch positive Gestaltungspflege für ihren Ort zu engagieren und sich mit ihm zu identifizieren. Der Wettbewerb trägt dazu bei, die kommunalen Erfolge transparent zu machen und viele für diese Aufgabe neu zu interessieren.

Bei der Vorbereitung des Wettbewerbes orientieren sich die Städte und Gemeinden an den Bewertungskriterien, die in Anlehnung an die Lokale Agenda von berufspolitischen Verbänden und Organisationen entwickelt wurden und den öffentlichen, privaten und gewerblichen Bereich einer Kommune umfassen.

Durch die Jurybeurteilungen hat der Wettbewerb für die städtebauliche Entwicklung von Kommunen (im umfassenden Sinne) eine anhaltend wichtige Monitoringfunktion.

Dieser Bundeswettbewerb ist durch die Gemeinschaftsaktion von Politik, Wirtschaft, Verwaltung, Handel und Gewerbe sowie der Bürger Impulsgeber für eine nachhaltige Kommunalentwicklung.

Entente Florale – ein Wettbewerb und Instrument für mehr Grün in den Städten!

Chancen und Möglichkeiten von Methoden des „e-learning“ in der gartenbaulichen Fortbildung

A. Haasch

Landwirtschaftskammer NRW

Gartenbauzentrum Essen, Külshammerweg 18-26, 45149 Essen

andreas.haasch@lwk.nrw.de

Impulsreferat zum Einsatz von e-learning in der Landwirtschaftskammer NRW

Seit dem Schuljahr 2005/06 wird an der Fachschule für Gartenbau in Essen eine Lernplattform im Internet genutzt. Die auf der Lernplattform zur Verfügung stehenden Inhalte werden derzeit zur Vorbereitung, Vertiefung und Ergänzung des Unterrichtes eingesetzt. 80 Medienbausteine aus dem Bereich der Betriebs- und Unternehmensführung und 40 aus dem Bereich der Berufspädagogik können zur Zeit genutzt werden. Eine umfangreiche Sammlung an Transferaufgaben, abgestimmt auf den Garten- und Landschaftsbau, liegt ebenfalls vor.

Für den Lehrgang „Meister online“, einer Fachschulausbildung in Teilzeitform, liegt ein ausgearbeitetes didaktisches Konzept vor. Dieses soll ab dem kommenden Schuljahr umgesetzt werden.

Für die bundesweit anderen Anbieter von Meisterausbildung besteht nun die Möglichkeit, sich auf dieser Lernplattform einzumieten.

Folgende Vorteile sprechen für eine solche Möglichkeit:

- Geringere Kosten für die Anmietung der Lernplattform
- Kursangebote können von jedem Bildungsanbieter individuell zusammengestellt werden
- Die Administration der Angebote erfolgt durch jeden Anbieter selbst.
- Weitere Lerninhalte können eingestellt werden
- Neue Kursangebote, im Bereich der Fort- und Weiterbildung, sowie der hausinternen Weiterbildung, können über diese Plattform abgewickelt werden
- Neben den vorhandenen Selbstlernmedien können verschiedene Arten der Kommunikation genutzt werden: Virtuelles Klassenzimmer, Mail, Forum, Chat

Genutzt wird die Plattform derzeit von der Kammer NRW, der Landwirtschaftskammer des Saarlands und der Andreas Hermes Akademie im Projekt Agrar-Managerin.

Ein Testzugang lässt sich jederzeit einrichten, damit Sie sich von der hohen Qualität der Medienbausteine überzeugen können.

Online zum Meister

Die Internetfachschule für den Garten- und Landschaftsbau

H. Rausch

LWG - Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Abteilung Landespflege,
An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

Vom 7. Januar 2003 bis zum 30. März 2004 beschritten erstmals 21 Studierende den Weg des Veitshöchheimer online vermittelten Live- Unterrichts. Der Vorteil ist insbesondere die bessere Vereinbarkeit des Staatlich Geprüften Wirtschafters und der Meisterprüfung mit dem Arbeits- und Familienleben. Die Zeit am Schulort verringert sich von bisher 10 auf 6 Monate. Dadurch stehen die Studierenden länger dem Betrieb zur Verfügung und können daraus auch einen finanziellen Vorteil ziehen. Der zeitliche Vorteil von 4 Monaten resultiert aus einem erhöhten Wochenstundenpensum von 39 Wochenstunden und aus dem Einfügen einer Internetphase. 20% oder 240 Stunden des Gesamtumfanges von insgesamt 1240 Unterrichtseinheiten werden via Internet als Live-Unterricht auf den heimischen PC übertragen. 80% oder 1000 Unterrichtseinheiten werden in konventioneller Form als Unterricht bzw. Schultage angeboten.

Ein wichtiger Baustein ist der persönliche Kontakt zwischen den Studierenden und zwischen Studierenden und Lehrkräften. Deshalb beginnt der Lehrgang mit einer 3-monatigen Präsenzphase in Veitshöchheim. Hier lernen die Studierenden sich untereinander, ihre Lehrkräfte und den Standort kennen. Bevor die Studierenden in die Online-Phase gehen, sollte sich eine tragfähige Klassengemeinschaft herausbilden, die durch die Schultage in Veitshöchheim immer wieder aufgefrischt wird. Zwei Teilnehmer brachen den ersten Kurs kurz nach der ersten Präsenzphase ab. Das braucht den Vergleich mit anderen Fachschulklassen ähnlicher Stärke nicht zu scheuen. 19 von 21 ursprünglichen Teilnehmern haben sich zur Meisterprüfung angemeldet und diese erfolgreich abgeschlossen. Damit war die Leistungsfähigkeit dieser neuen Unterrichtsform offensichtlich.

Auf der 16. Internationalen Fachmesse Urbanes Grün und Freiräume „GaLaBau 2004“ vom 15. bis 18.09.2004 in Nürnberg zeichnete der Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (BGL) die Internetfachschule der LWG mit der GaLaBau – Innovationsmedaille aus.

Seit dem 10. Januar 2005 läuft der zweite Jahrgang der Internetfachschule. Am 16.12.2005 wurde die Online-Phase abgeschlossen. Am 28. März 2006 endet der zweite Lehrgang mit der Meisterprüfung.

Mit Blended-Learning zum Gärtnermeister an der LVG Heidelberg

H.-J. Schleifer

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

Fachschule für Gartenbau, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg

hans-joerg.schleifer@lvg.bwl.de

Blended-Learning ist ein durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gestütztes Lernangebot, welches mit anderen Lernformen kombiniert wird. Die LVG Heidelberg bietet seit drei Jahren ein solches Bildungsangebot an. Es wechseln sich Präsenz- und Selbstlernphasen ab. Nach einer mehrtägigen Einführungsveranstaltung im September schließen sich Präsenzveranstaltungen von November bis Anfang März an, jeweils von Montag bis Donnerstag. Die Lehrkräfte betreuen die Selbstlernphasen, welche durch Lernprogramme, Übungsaufgaben und weitere Lernmaterialien ergänzt werden. Die didaktische Klammer bildet eine Lernplattform (open-source). Sie stellt zum einen eine Wissensdatenbank, eine Kommunikationszentrale und einen virtuellen Arbeitsplatz der angehenden Gärtnermeisterinnen und Gärtnermeister dar. Mit der Lernplattform lassen sich über das Internet Übungen realisieren, Gruppenarbeiten organisieren und Tests durchführen. Dabei kann jeder Lernende seine bearbeiteten Dokumente und Dateien auf der Lernplattform ablegen und diese den Lehrkräften und Mitschülern zur Verfügung stellen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, neben herkömmlichen Kommunikationsmitteln mit Mitschülern und den Lehrkräften der LVG via Chat, Email oder Diskussionsforen zu kommunizieren.

Durch den Einsatz von vorwiegend selbst entwickelten Lernprogrammen wird den Lernenden ein Höchstmaß an Flexibilität gewährt. Denn durch die freie Wahl der Lernzeit und des Lernorts lassen sich Familie, Beruf und Fortbildung besser vereinbaren. Nebenbei können auch noch Reisezeit und -kosten gespart werden.

Obwohl es eine Umstellung des traditionellen Verständnisses von Unterricht bedeutet, sind die Erfahrungen der Lehrkräfte und Lernenden mit „blended-learning“ insgesamt sehr positiv. Im Vergleich mit Klassen vor der Einführung von „blended-learning“ konnte eine Motivationssteigerung beobachtet werden, was zum einen durch die zunehmende Selbstverantwortlichkeit für den Lernerfolg begründet ist. Zum anderen bereitet es den Lernenden Freude, die ansprechend gestalteten Lernprogramme der LVG Heidelberg durchzuarbeiten.

Eignung von Gehölzarten für das urbane Grün

B. Spellerberg

Bundessortenamt, Osterfelddamm 80, 30627 Hannover

burkhard.spellerberg@bundessortenamt.de

Im Hinblick auf ein verstärktes Empfinden für die Umgebung ist das urbane Grün für das Wohlbefinden in der Stadt von herausgehobener Bedeutung. Hieraus resultiert auf der einen Seite die Chance, die gartenbauliche Produktpalette bei immer stärker begrenzten Budgets wirtschaftlich und umweltfördernd zu verwenden. Gleichzeitig eröffnet sich aber auch der Problembereich, dass durch Informationsdefizite und Fehleinschätzung in der Planung und Ausführung von Projekten Erwartungshaltungen nicht immer erfüllt werden können.

Züchtungsfortschritt, gartenbauliche und landschaftsbauliche Forschung haben dazu beigetragen, dass qualitativ hochwertige Produkte für eine vielfältige Verwendung zur Verfügung stehen. Für Produzenten und Verwender sind praxisorientierte Bewertungskriterien notwendig, an Hand derer eine optimale Ausrichtung einer standortgerechten Verwendung des Stadtgrüns möglich ist. Bestehende Informationsdefizite müssen bereinigt werden.

Bei keiner anderen Pflanzenart ist eine so langfristig vorausschauende Verwendungsplanung erforderlich wie bei Straßenbäumen. Sorgfältig ist abzuwägen, welcher Baum an welchem Standort zu pflanzen ist. Das künftige Lichtraumprofil ist zu beachten. Von herausragender Bedeutung sind Widerstandsfähigkeit und erforderlicher Pflegeaufwand. Richtige Sortenauswahl vermeidet Folgekosten wie Schnittmaßnahmen oder gar Ersatzpflanzungen, die gerade im öffentlichen Grün problematisch sind. Oft werden neue Sorten frühzeitig in Sortimentslisten geführt, obwohl Erfahrungen zu deren Qualität noch nicht vorliegen. Wichtige Alleebaumsortimente wurden in der Bundesgehölzsichtung beschrieben. Bei Ziersträuchern liegen mehrjährige Untersuchungen über Wuchseigenschaften und Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingen und Schaderregern vor, die an verschiedenen Standorten im Bundesgebiet durchgeführt worden sind. In besonderen Sichtungsvorhaben werden Rosenneuheiten für den Freilandanbau ohne Pflanzenschutzmittel an 11 Standorten über drei Jahre auf Gesundheit, Frosthärte und Blüheigenschaften geprüft. Die Sichtungsergebnisse haben dazu beigetragen, dass verstärkt hochwertige Sorten geschaffen und produziert werden. Gleichzeitig wurde der Informationsfluss über anbauwürdige Sorten für Produktion, Planung und Verwendung verbessert.

4. Autorenindex Seiten

Aedtner, I.....	191
Afkhami-Sarvestani, R.....	219
Al Kai, B.	105
Alexander, A.	59
Armbruster, M.....	50
Artelt, B.....	107
Balder, H.	70, 71, 72,73, 91
Baldin, B.....	64
Bandte, M.....	105, 128
Bangerth, F.....	44, 45
Bauermeister, R.....	49, 114
Beck, M.	135
Behrens, V.....	63
Beyer, E.....	235
Biela, C.....	148
Billmann, B.	67
Binting, P.....	209, 210, 228, 229
Bisharat, R.....	163
Blanke, M.....	111, 149, 157
Blum, H.	191
Böhme, M.....	93, 142
Bohne, H.....	64
Bokelmann, W.....	39, 151, 190
Bondarenko, Y.	86
Boos, J.	150
Borchardt, W.	214
Borsa, B.....	139
Bringe, K.	62, 85
Brückner, B.	32, 34
Bubner, U.	228
Büchele, M.	170
Buchhop, J.....	57
Burdick, B.	157
Butenuth, K.	81
Büttner, C.	57, 105, 127, 128, 129, 193, 215
Büttner, K.....	208
Chandresse, T.....	57
Contesse, M.....	114
Damerow, L.....	111, 136
Dani, M.....	97, 112, 161
Degenhardt, J.....	77
Deiml, B.	176
Doil, A.	218
Domurath, N.....	134
Donka, A.	129
Drén, G.....	97, 112, 161
Drewes-Alvarez, R.....	171
Drüge, U.....	38, 53

Dueck, T.....	82
Düker, I.....	96
Dunya, S.....	216
Egert, V.....	165
Ehrich, L.....	234
Eichholz, I.....	59, 164
Eitel-Bock, B.....	213
Ekinci, N.....	162
Endlicher, W.....	30
Enninghorst, A.....	83
Ernst, D.....	56
Ewald, A.....	223, 224
Fanwoua, J.....	187
Faßmann, N.....	177, 209
Fausten, G.....	191
Feilhaber, I.....	117
Feller, C.....	108
Ferede, S.....	39
Feuerhahn, B.....	208
Fink, M.....	103, 108
Fischer, T.C.....	174, 175, 176
Flachowsky, H.....	174
Fleischmann, F.....	56
Forkmann, G.....	174, 175, 176
Forstreuter, M.....	118, 226
Franck, C.....	138
Franken, P.....	55
Frello, S.....	225
Fricke, A.....	188
Fritsch, M.....	190
Fritsche, S.....	172
Fritz, E.....	95
Fröhling, A.....	78, 141
Gabriel, A.....	89
Ganssmann, M.....	151
Gärber, U.....	191
Gebauer, J.....	94
Geidel, K.....	203
Geipel, K.....	104
Gentkow, J.....	57
George, E.....	98, 182
Gerbert, I.....	144
Gerstner, E.....	56
Geyer, B.....	199
Geyer, M.....	79, 81, 100, 139, 140, 141, 165
Gillay, Z.....	139
Golde, J.-P.....	119
Gombert, S.....	173
Gonzalez Rivero, A.....	201
Goßmann, M.....	102, 193

Gottschalk, K.....	140
Gottschalk, S.	212
Grabenweger, G.	70, 71, 72, 73, 128
Gräbner, H.....	117, 213
Graf, W.....	211, 233
Gräfe, J.	106
Grimm-Wetzel, P.	110
Gröning, G.....	29
Gruda, N.....	146, 183
Grüneberg, H.....	92, 216, 232, 233, 234
Gutezeit, B.....	194
Haas, H.-P.	135
Haas, M.	91
Haasch, A.	236
Halbwirth, H.....	43, 169
Halmagyi, A.	221
Hanke, V.....	174
Hänsch, K.-T.	222, 224
Hansen, M.	209
Harb, J.	163
Hartmann, H.....	183
Hartmann, W.	95, 126
Hassenberg, K.	78, 141, 165
Hauser, B.....	220
He, X.	102
Hegele, M.....	45
Heller, W.	56
Helm, H.-U.....	152
Hemming, S.....	82
Hendriks, L.....	51, 63, 227, 233
Hennig, F.....	223, 224
Henning, V.	135, 179
Herfort, S.....	93
Hermann, G.	107
Herold, B.	79, 139, 142
Herppich, W.B.....	31, 78, 118, 139, 141, 142, 147, 198, 199, 226
Heyn, C.S.	60, 163
Hoberg, E.	109
Holb, I.....	97
Holtzschulze, M.	84
Holzmann, A.	133
Hopp, H.	70, 71, 72, 73
Hörmann, D.M.	86
Hornig, R.....	96
Huber, C.	42, 143
Hummel, H.E.....	131
Hunsche, M.	85
Hunziker, K.	150
Husistein, A.....	150
Huyskens-Keil, S.....	31, 59, 164, 195, 196, 198, 199, 233

Idler, C.....	141
Ilczuk, A.....	35
Ilte, K.....	139
in der Beeck, Ch.....	149
Jäckel, B.....	70, 71, 72, 73, 115, 117, 213
Jahn, M.....	191
Jaki, J.....	107
Jakob, M.....	100
Jaksch, T.....	135
Janczik, H.....	195
Janke, J.....	128
Jansen, G.....	148
Jiang, S.....	102
Kadner, R.....	38, 52, 53, 184
Kägi, R.....	178
Kahlen, K.....	186, 187
Kaim, E.....	205
Kardjilov, N.....	147
Katroschan, K.....	48
Kawabata, Y.....	147
Keller, H.R.....	178
Keutgen, A.J.....	201
Kistner, T.....	131, 216
Kläring, H.-P.....	80, 143
Kleinert, V.....	38, 53
Klotz, S.....	204
Knaack, H.....	137
Knoche, M.....	154
Knüppel, A.....	119, 123
Knuth, H.....	203
Kobayashi, N.....	92, 199
Koch, T.....	70, 71, 72, 73
Kofoet, A.....	102, 103, 113
Köhler, L.....	135
Kohlrausch, F.....	135
Koller, M.....	49, 189
Koller, T.....	114
Köpke, I.....	166
Kordus, H.....	196
Kornelsen, C.....	34
Krämer, T.....	132
Krauss, J.....	114
Kreckl, W.....	104
Kreisel, M.....	180
Kreiselmaier, J.....	190
Kroh, L.W.....	59, 164
Krüger, G.....	117
Krumbein, A.....	32, 33, 182, 183, 194, 195, 196, 197
Kubatsch A.....	212
Kuckenber, J.....	124

Landsmann, C.....	133
Lankes, C.....	90
Lasch, H.	223
Laun, N.....	50
Lehmann, C.....	148
Leitow, D.....	88
Li, H.	174
Li, L.....	194, 197
Li, S.M.....	197
Lichtenhahn, M.	189
Lindner, B.....	166
Linke, M.	78, 81, 140
Lippert, F.....	83
Liu, C.....	102
Liu, F.	102
Liu, X.	102
Loeper, N.....	199
Löffel, H.P.....	69
Lorenz-Gromala, J.....	159, 192
Lüdders, P.	155, 156
Lügge, D.....	226
Lukaszewska, A.	35
Lüscher, S.....	189
Mäder, P.	49
Maiss, E.....	125
Maria, A.	117
Marissen, N.	82
Martinez, O.....	193
Mathis, A.....	202
Matsushima, U.	147
Matthes, A.	61, 158
Mayer, N.....	185
Meiners, J.....	173
Meinken, E.	180
Menk, C.....	42
Menrad, K.....	87, 89, 204
Mensing, P.....	65
Mewis, I.....	116, 130
Meyer, J.....	42
Meyer, L.....	36
Mibus, H.....	225
Montag, J.....	166, 167, 168
Morrin, V.....	31
Mucha-Pelzer, T.	130
Müller, K.	40
Müller, P.....	127
Müller-Doblies, D.	226
Müller-Doblies, U.	226
Naphrom, D.....	45
Nega, E.....	191

Nendel, C.....	181
Neumaier, D.	135, 204, 231
Neumüller, M.	126
Nicolai, B.	138
Noga, G.	62, 84, 85, 124, 132, 158, 159, 192
Nussbaum, B.	226
Nyéki J.....	97, 112, 161
Olbrich, M.	56
Olbricht, K.....	74, 171
Oschmann, C.	92, 216, 232
Oßwald, W.	56
Osterc, G.....	66, 207
Pacalaj, C.....	214
Paschold, P.-J.	107, 185
Patel, A.	180
Patocci, A.	170
Pawelzik, E.....	201
Perkuhn, C.....	92
Perner, H.....	182
Pestemer, W.	215
Peters, P.....	33
Pfeiffer, J.	175
Pflanz, M.	80
Philipp, I.....	42
Pietzsch, R.	142
Pinker, I.	142, 221
Pohlheim, F.	54, 177, 209, 210, 228, 229
Popelar, P.	78, 141
Poppe, A.	77
Prolygina, O.	198
Prucker, D.....	135
Pude, R.	149
Puhl, I.	75
Racskó, J.....	97, 112, 161
Rather, K.	101
Rausch, H.	237
Rebenstorf, K.	57
Reidenbach, G.	214
Renner, U.	152
Reymann, D.....	69
Richter, M.....	37, 230
Rieckmann, U.....	107
Riley, H.	181
Röber, R.	135, 204, 231
Rocksch, T.....	144, 145, 146
Rodarte Castrejón, A.D.	164
Rohn, S.	59, 164
Rohr, F.....	130
Ros, B.	76
Rösner, L.	77

Rothe, M.....	170
Röthlein, B.	205
Rühlmann, J.....	47, 184
Rühmann, S.	58, 172, 175
Runte, J.....	166
Ruppel, S.	195, 196
Schade, G.	88
Schadock, I.....	193
Scharnhorst, T.	215
Schaser, J.....	68
Schenk, I.....	119, 123
Shevchenko, J.	93
Schiermacher-Amidsen, J.....	225
Schiewer, D.	203
Schlaghecken, J.	190
Schleifer, H.-J.....	238
Schlüter, O.....	81, 139, 140, 141
Schmid, E.A.	63
Schmid, O.....	227, 233
Schmidt, R.....	184
Schmidt, U.....	42, 143, 144, 145, 146
Schmitz-Eiberger, M.	61, 62, 85, 124, 132, 158, 159
Schmolling, S.	70, 71, 72, 73
Schneider, D.....	144
Schoenmuth, B.	215
Schönherr, J.....	110, 166, 167, 168
Schonhof, I.	32, 34, 183, 194, 195, 196, 197
Schorn, W.....	68
Schreiber, L.	167, 168
Schreiner, M.	33, 183, 194, 195, 196, 197, 199
Schröder, F.-G.	134, 137
Schröder, R.....	118
Schrödter, R.....	34
Schüler, W.....	96
Schwab, M.....	125
Schwarz, D.	182
Schwarz, J.....	113
Serek, M.	35, 36, 217, 218, 219, 225
Sermann, H.....	129
Seyring, M.....	224
Singh, D.....	162
Solovchenko, A.	61, 158
Sparke, K.....	87, 89
Spellerberg, B.....	239
Spethmann, W.	65
Spinarova, S.	51, 227
Spörl, S.....	90
Sriskandarajah, S.....	225
Štampar, F.	66, 207
Štefančič, M.	66, 207

Steinbacher, F.....	227
Steinmüller, S.....	127
Stich, K.....	43, 169
Straeter, Ch.....	99
Strauß, C.....	232
Streif, J.	60, 160, 163,
Strissel, T.....	43, 169
Stützel, H.....	48, 186, 187, 188, 194, 197
Suter, D.....	49
Szabó, Z.....	97, 112, 161
Szankowski, I.	77, 172, 173, 174
Tantau, H.-J.	42
Tartachnyk, I.	124
Teubner, S.	119, 123
Theiler, R.....	114, 200
Thümmeler, F.....	76
Thurzó, S.	97, 112, 161
Toenhardt, B.....	127
Tönnissen, J.....	37
Töpfl, S.....	148
Total, R.....	49
Treutter, D.	43, 58, 75, 76, 169, 172, 175
Triquart, E.	145
Truppel, I.....	79
Ulbrich, A.....	84, 132, 192
Ulrich, D.....	59, 109
Ulrichs, Ch.	116, 130, 131, 151, 212, 216, 234
Varga, A.	75
Varga, P.....	231
Vieweger, A.	49, 189
Vitten, M.	74
Vodnik, D.	207
Vögel, R.	148
von Allwörden, A.....	41
von Bargen, S.	57, 193
Wang, H.	102
Waschke, A.	55
Weichert, H.	154
Weigelt, W.	206
Wellinger, R.	200
Wiechers, D.....	186
Wiesler, F.	50
Wiesner, U.....	145
Winkelmann, T.....	35, 36, 125, 217, 218, 219
Wissemeier, A.H.	92, 206
Witomska, M.....	35
Wulf, J. S.	138
Wünsche, J.	45, 46, 60, 126
Würzburg, F.	171
Xu, W.	102

Xuan, H.	170
Zander, M.	208
Zerche, S.	52
Zeuske, D.	55
Zhang, H.Y.	194
Zimmer, J.	47
Zippel, K.	155, 156
Zistler, C.	76
Zoth, M.	153
Zude, M.	80, 138, 142, 162
Zwygart, T.	178

Organisationsplan des BHGL		
Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V.		Stand 01/2006
Vizepräsident Jörg Freimuth Zentralverband Gartenbau e.V. Godesberger Allee 142 - 148 53123 Bonn	Präsident Dieter Aust Ernastraße 22 53881 Euskirchen	Vizepräsidentin Martina Lok Verband Deutscher Garten-Center e.V. Borsigallee 10, 53125 Bonn
Baden-Württemberg Ehrensator Min. Rat a. D. Horst-Heinz Allgeier Weideröscheweg 7 70599 Stuttgart	BHGL - Geschäftsführerin Dr. Brigitte Niefind Kasernenstr. 14 53111 Bonn Tel.: 0228/96305-0 Fax: 0228/96305-11	Bayern Reinhard Kindler Staatl. Fachschule f. Agrarwirtschaft Am Lurzenhof 31 84036 Landshut
Berlin-Brandenburg Dr. Cornelia Oschmann Humboldt-Universität zu Berlin Institut für Gartenbau Lenzeallee 75, 14195 Berlin	1. Beisitzer Dr. Bruno Plancher Dr. Bruno Plancher Kirchberg 1 65520 Bad Camberg	BHGL-Sprecherin VDL Fachgr. Hochschule, Ausbildung, Berufsfeld Prof. Dr. Dr. h.c. Adelgund Knüppel Gehrenweg 84 12526 Berlin
Hannover Achim Kröger Wettberger Edelhof 3 30457 Hannover	2. Beisitzer Johannes Riedel Regionalverband Ruhr Kronprinzenstr. 35 45128 Essen	BHGL-Sprecher Priv.Angestellte Selbständige Raimund Popp; Torsholder Hauptstr. 20 26655 Westerstede
Köln-Bonn Dr. Gabriele Alscher Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60 53115 Bonn	Student. Vertreterin Hannover Julia Meiners Lange Laube 1a 30159 Hannover	BHGL-Sprecher Ausbildungsauss. ZVG Josef Göbel Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60, 53115 Bonn
Nord Barbara Ruther Gewerbeschule 13 Billwerder Billdeich 614 21033 Hamburg	Student. Vertreter Weihenstephan Kai Sparke Pandurengasse 7 94315 Straubing	BHGL-Sprecher Refendariat Alexander Burgath Nieders. Min. ELF Calenberger Str. 2, 30169 Hannover
Rhein-Main-Pfalz Dr. Bruno Plancher Kirchberg 1 65520 Bad Camberg	Student. Vertreterin Berlin Katrín Büttner Heckmannufer 4a 10997 Berlin	BHGL-Sprecher Gartenbauwissenschaft Dr. Andreas Ulbrich Institut für Obstbau und Gemüse Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn
Ruhrgebiet Johannes Riedel Regionalverband Ruhr Kronprinzenstr. 35, 45128 Essen	BHGL-Sprecher im ZBI Arbeitskreis Aus- und Fortbildung der Ingenieure Jörg Freimuth (siehe oben)	BHGL-Sprecher in der HKL Johannes Riedel u. Horst-Heinz Allgaier (beide siehe oben)
Thüringen Prof. Dr. Henning Bredenbeck Fachhochschule Erfurt Leipziger Str. 77, 99085 Erfurt	BHGL Förderverein Vorsitzender Ehrensator, Min.Rat a.D. Horst-Heinz Allgaier Weideröscheweg 7, 70599 Stuttgart	Zusammenarbeit BHGL-DPG Dr. Georg-Friedrich Backhaus Biologische Bundesanstalt für Land- und Fortstwirtschaft (BBA) Messeweg 11/12; 38104 Braunschweig
Weser Ems Dr. Dankwart Seipp Wiesenstr. 8 49424 Goldenstedt	Geschäftsführer Manfred Kohl Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60 53115 Bonn Tel.: 0228/703-1320 Fax: 703-8320	Redaktionsbeirat VDL-Journal Stellv. Vorsitzende Förderverein Gabriele Hack Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60, 53115 Bonn

Vorstand der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e. V.
(Stand: 1. Januar 2006)

Präsident
<p>Prof. Dr. Georg Noga Universität Bonn Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz -Gartenbauwissenschaft- Auf dem Hügel 6 53121 Bonn Tel.: 0228 / 735135, Fax: 0228 / 735764 E-Mail: NogaG@uni-bonn.de</p>

Vizepräsident
<p>Prof. Dr. Detlev Reymann Fachhochschule Wiesbaden Fachbereich Gartenbau und Landespflege von-Lade-Str. 1 65366 Geisenheim Tel.: 06722 / 502732, Fax: 06722 / 502380 E-Mail: d.reymann@fbl.fh-wiesbaden.de</p>

Geschäftsführung
<p>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</p>

Schriftleitung „European Journal of Horticultural Science“
<p>Prof. Dr. Gert Forkmann Technische Universität München Lehrstuhl für Zierpflanzenbau Blumenstraße 16 85350 Freising Tel.: 08161 / 713417, Fax: 08161 / 713886 E-Mail: gert.forkmann@wzw.tum.de</p>

Sektionssprecher:

Ausbildung und Beratung
<p>Dr. Wolf-Dietmar Wackwitz Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Fachbereich Gartenbau und Landespflege Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden Tel.: 0351 / 2612-413, Fax: 0351 / 2612-489 wolf- dietmar.wackwitz@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de</p>

Baumschule
<p>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</p>

Gemüsebau
<p>Prof. Dr. Hartmut Stützel Universität Hannover Institut für Biologische Produktionssysteme FG Systemmodellierung Gemüsebau Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover Tel.: 0511 / 762-2635, Fax: 0511 / 762-3606 E-Mail: stuetzel@gem.uni-hannover.de</p>

Garten und Landschaft
<p>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@agrار.hu-berlin.de</p>

Obstbau
<p>Prof. Dr. Jens Norbert Wünsche Univ. Hohenheim, Inst. für Sonderkulturen u. Produktionsphysiologie, Fachgebiet Obstbau Emil-Wolff-Str. 25 70503 Hohenheim Tel.: 0711 / 459-2368, Fax: 0711 / 459-2351 E-Mail: jnwuensche@uni-hohenheim.de</p>

Ökonomie
<p>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</p>

Phytomedizin
<p>Dr. Andreas Kofoet Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V. Theodor-Echtermeyer-Weg 1 14979 Großbeeren Tel.: 033701/78208, Fax: 033701 / 55391 E-Mail: kofoet@igzev.de</p>

Technik
<p>Prof. Dr. Andreas Bertram Fachhochschule Osnabrück Fak. Agrarwissenschaften u. Landsch.architek. Oldenburger Landstr. 24 49090 Osnabrück Tel.: 0541 / 969-5176, Fax 0541 / 969-5151 E-Mail: a.bertram@fh-osnabrueck.de</p>

Zierpflanzenbau
<p>Prof. Dr. Bernhard Beßler Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Hannover-Ahlem Heisterbergallee 12 30453 Hannover Tel.: 0511 / 4005-2151, Fax: 0511 / 4005-2200 Bernhard.Bessler@LWK-Niedersachsen.de</p>