DEUTSCHE GARTENBAUWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT e. V.

UND

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

42. Gartenbauwissenschaftliche Tagung

"Chancen und Grenzen der nicht-invasiven Qualitätasanalytik im Gartenbau – Wie ist Produktqualität messbar?“

Kurzfassungen der Vorträge und Poster

Geisenheim, 23.02 bis 26.02.2005

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.
Herrenhäuer Straße 2
30419 Hannover

Zusammenstellung: Britta Albinus

Vorwort

Vom 23. bis 26. Februar 2005 findet in Geisenheim die 42. Gartenbauwissenschaftliche Tagung statt, die seit 1986 als Gemeinschaftsveranstaltung der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft (DGG) und des Bundesverbandes der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur (BHGL) jährlich an wechselnden Standorten durchgeführt wird.

Gut 300 Teilnehmer nutzen diese Jahrestagung zum Austausch aktueller Forschungs- und Untersuchungsergebnisse. Das fachliche Programm umfasst die Plenarveranstaltung am Eröffnungstag, den zweitägigen wissenschaftlichen Informationsaustausch in den Sektionssitzungen (Kurzvorträge), die Posterpräsentation mit Prämierung, drei Workshops und ein attraktives Exkursionsangebot am Samstag.

Mit einer ersten wissenschaftlichen Tagung wurde 1954 in Hannover die Basis für dieses Wissenschaftsforum gelegt, bei dem sich die Wissenschaftler untereinander austauschen und bei dem sich 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.

Die Gesamtkoordination und die Auswahl der Themen für die Vorträge und Poster der Sektionssitzungen obliegt der DGG. Der BHGL übernimmt die Herausgabe dieses Tagungsbandes mit den Kurzfassungen der Vorträge und Posterbeiträge (Abstracts), die Auslobung von Förderpreisen über den BHGL-Förderverein Fortbildung und die Versorgung der BHGL-Mitglieder mit den Informationen zur Jahrestagung. Die Abstracts werden von den Autoren über die DGG eingereicht und in weitgehend ehrenamtlicher Tätigkeit redaktionell zusammengestellt. Neben diesem Tagungsband stehen die Abstracts auch online unter www.gartenbauwissenschaft.org zur Verfügung.

Unser Dank geht an alle Kolleginnen und Kollegen, die sich in diesen Tagungsband eingebracht haben, insbesondere an Herrn Dr. A. Ulbrich, Bonn, und Frau Albinus für die Redaktion sowie Frau Claudia Schulpin, die als Geschäftsführerin der DGG u.a. die Sammlung der Beiträge koordiniert. Dank gilt auch den Autoren und all denen, die zum Gelingen dieser Jahrestagung beigetragen haben. Bei der Forschungsanstalt Geisenheim bedanken wir uns für die Gastfreundschaft und die Bereitstellung der Tagungsräume.

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

Bonn, im Januar 2005

D. Aust
(Präsident des Bundesverbandes der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V.)

Fördernde Organisationen

Artus Group, Marketinggesellschaft für Obstneuheiten mbH, Karlsruhe

Baumhaus GmbH, Wiesbaden

BHGL-Förderverein Fortbildung, Bonn

Centralmarkt Roisdorf, Bornheim-Roisdorf

Ernst Benary GmbH, Hann. Münden

Florensis Deutschland GmbH, Stuttgart

Gartenbau-Versicherung VvaG, Wiesbaden

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

Kientzler Jungpflanzen GmbH & Co. KG, Gensingen

LEBOSOL Dünger GmbH, Elmstein

Tensio-Technik Edith Bambach, Geisenheim

Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Yoder Plant Trading GmbH, Senden

Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), Bonn

Die Spenden wurden zur Finanzierung der Plenarveranstaltung am Eröffnungstag, für die Ausrichtung der Workshops sowie für die Vergabe der Posterpreise verwendet.

Die Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e.V. (DGG) und der Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. (BHGL) danken allen Tagungssponsoren für ihre finanzielle Unterstützung, wodurch auch in diesem Jahr wieder ein interessantes Veranstaltungsprogramm angeboten werden konnte.

Tabellarische Tagungsübersicht

Mittwoch, 23. Februar 2005

08.30 - 13.00 DGG-Vorstandssitzung Goethe-Z

14.00 - 14.45 Eröffnung HS 30
Prof. Dr. G. Noga, Präsident DGG
Prof. Dr. K. Schaller, Direktor FA Geisenheim
Prof. Dr. C. Klockner, Präsident FH Wiesbaden,
Minister U.Corts, Hess. Ministerium für Wissenschaft und Kunst

14.45 - 16.15 Plenarveranstaltung HS 30
„Chancen und Grenzen der nicht-invasiven Qualitäts-analytik im Gartenbau – Wie ist Produktqualität messbar?"

Prof. Dr.Uli Schnurr, Institut für Phytosphäre, Forschungszentrum Jülich
Dr. Manuela Zude, Institut für Agrartechnik Bonim

16.45 – 18.15 Sektionssitzungen

Obstbau HS 30
„Obstanbau und Physiologie"

Phytomedizin HS 32
„Bekämpfungsstrategien"

Gemüsebau HS 20
„Qualitätsproduktion von Gemüse"

18:30 – 22.00 Empfang Mensa/Foyer

Donnerstag, 24. Februar 2005

08.30 - 10.00 Sektionssitzungen

Obstbau HS 30
„Reife, Nachernteverhalten und Qualität von Obst"

Zierpflanzenbau HS 32
„Tendenzen und Perspektiven der Zierpflanzenproduktion"

Gemüsebau HS 20
„Qualitätserhaltung von Gemüse"

Baumschulen/Obstbau/Phytomedizin/Technik HS 34
„Garten und Landschaft"

10.00 - 12.00 Posterschau Verbinder Zierpfl.bau

10.00 - 11.00 Posterschau I:
Ausbildung und Beratung
Baumschule
Gemüsebau
Phytomedizin
Technik

11.00 - 12.00 Posterschau II:
Garten und Landschaft
Obstbau
Ökonomie
Zierpflanzenbau

12.00 - 13.00 Mittagspause

13.00 - 14.30 Sektionssitzungen

Obstbau/Technik HS 30
„Phytomedizinische und gentechnische Aspekte im Obstbau"

Zierpflanzenbau HS 32
„Pflanzenphysiologie als Grundlage der Zierpflanzenproduktion"

Gemüsebau HS 20
„Ertragsphysiologie"

14.30 – 15.30 Geschäftssitzungen der Sektionen

Ausbildung und Beratung	Goethe-Z
Baumschule	Beratungs-Z
Garten und Landschaft	HS 34
Gemüsebau	HS 20
Obstbau	HS 30
Ökonomie	HS 33
Phytomedizin	HS 22
Technik	HS 06
Zierpflanzenbau	HS 32

16.00 - 16.30 Posterprämierung HS 30

16.30 – 18.30 DGG-Mitgliederversammlung HS 30

19.00 – 23.00 Gemeinsamer Abend Mensa/Foyer

Freitag 25. Februar 2005

08.30 – 10.00 Sektionssitzungen

Obstbau/Phytomedizin HS 30
„Phytomedizin im Obstbau"

Zierpflanzenbau/Garten und Landschaft/Gemüse HS 32
„Spezielle Aspekte der Pflanzenernährung"

Ökonomie HS 34
„Ökonomie"

10.30 – 12.00 Sektionssitzungen

Phytomedizin HS 20
„Phytomedizin im Gartenbau"

Technik HS 32
Produkt- und Prozessqualität"

Obstbau/Technik/Ökonomie HS 30
„Nicht-invasive Verfahren zur Pflanzenerfassung"
„Ökonomie"

12.00 – 13.30 Mittagspause / Posterschau

13.30 – 17.00 Workshops

13.30 – 15.00 Ökonomie/Gemüsebau/Obstbau HS30
„Einführung und Bewertung von Qualitätssicherungssystemen"

15.00 – 17.00 Garten und Landschaft/Baumschule HS 34
„Bedeutung von Siedlungsgrün für das Wohlbefinden der Menschen – ganzheitliche Konzepte der Planung und Gestaltung"

15.30 – 17.00 Juniorenworkshop HS 32
„Berufsmöglichkeiten und –chancen für Absolventen/innen der Gartenbauwissenschften"

18.00 Juniorenabend Seminarkeller

20.00 Weinprobe Forschungsanstalt

Samstag 26. Februar 2005

08.00 – 14.00 Exkursionen

1. Fa. Fischer (Jungpflanzenbetrieb)
   Fa. Kientzler (Jungpflanzenbetrieb)
2. Frankfurter Flughafen
   (Pflanzenimport, Logitik)
3. Kloster Eberbach
   (Kulturlandschaft Rheingau/Staatsweingut)

Hinweise:

Alle Vortragsveranstaltungen finden in den Hörsälen des Neuen Gebäudes (N, s. Lageplan) oder im direkt daneben liegenden Hörsaal-Pavillon (Nr.3, s. Lageplan) Statt.

Die Posterausstellung ist im Verbinder der Gewächshäuser vom Zierpflanzenbau zu besichtigen (Nr. 15, s. Lageplan). Der Weg ist ausgeschildert.

Im Neuen Gebäude befindet sich auch die Mensa.

1. Vorträge (Übersicht der eingesendeten Abstracts)			
Mittwoch, 23. Februar 2005	**Uhrzeit**	**Raum**	**Seite**
Plenarveranstaltung	14.45 – 16.15	HS 30	11-12
Obstbau „Obstanbau und Physiologie	16.45 – 18.15	HS 30	13-15
Phytomedizin „Bekämpfungsstrategien“	16.45 – 18.15	HS 32	16-18
Gemüsebau „Qualitätsproduktion von Gemüse“	16.45 – 18.15	HS 20	19-22
Donnerstag, 24.Februar 2005			
Obstbau „Reife, Nachernteverhalten und Qualität von Obst“	8.30 – 10.00	HS 30	23-26
Zierpflanzenbau „Tendenzen und Perspektiven in der Zierpflanzenproduktion“	8.30 – 10.00	HS 32	27-30
Gemüsebau „Qualitätserhaltung von Gemüse“	8.30 – 10.00	HS 20	31-34
Baumschule/Obstbau/Phytomedizin/Technik „Garten und Landschaft“	8.30 – 10.00	HS 34	35-38
Obstbau/Technik „Phytomedizinische und genetische Aspekte im Obstbau“	13.00 – 14.30	HS 30	134-136
Zierpflanzenbau „Pflanzenphysiologie als Grundlage der Zierpflanzenproduktion“	13.00 – 14.30	HS 32	137-140
Gemüsebau „Ertragsphysiologie“	13.00 – 14.30	HS 20	141-144
Freitag, 25.Februar 2005			
Obstbau/Phytomedizin „Phytomedizin im Ostbau“	8.30 – 10.00	HS 30	145-148
Zierpflanzenbau/Garten und Landschaft/Gemüsebau „Spezielle Aspekte der Pflanzenernährung“	8.30 – 10.00	HS 32	149-152
Ökonomie „Ökonomie“	8.30 – 10.00	HS 34	153-154
Phytomedizin „Phytomedizin im Gartenbau“	10. 30 – 12.00	HS 20	155-158
Technik „Produkt- und Prozessqualität“	10. 30 – 12.00	HS 32	159-161
Obstbau/Technik/Ökonomie „Nicht-invasive Verfahren zur Pflanzenerfassung“ und „Ökonomie“	10. 30 – 12.00	HS 30	162-165

2. Poster (Übersicht der eingesendeten Abstracts)			
	Uhrzeit	**Raum**	**Seite**
Donnerstag, 24.Februar 2005			
Posterschau I	**10.00 – 11.00**	**Verbinder Zierpfl.bau**	
Ausbildung und Beratung			39
Baumschule			40-44
Gemüsebau			45-66
Phytomedizin			67-79
Technik			80-84
Posterschau II	**11.00 – 12.00**	**Verbinder Zierpfl.bau**	
Garten und Landschaft			85
Obstbau			86-114
Ökonomie			115
Zierpflanzenbau			116-131
Von der Isolde-Voigt-Stiftung geförderte Projekte			132-133

3. Workshops			
	Uhrzeit	**Raum**	**Seite**
Freitag, 25.Februar 2005			
Ökonomie/Gemüsebau/Obstbau „Einführung und Bewertung von Qualitätssicherungssystemen“	13.30 – 15.00	HS 30	166
Garten und Landschaft/Baumschule „Bedeutung von Siedlungsgrün für das Wohlbefinden der Menschen – ganzheitliche Konzepte der Planung und Gestaltung“	15.30 – 17.00	HS 34	
Juniorenworkshop „Berufsmöglichkeiten und –chancen für Absolventen/innen der Gartenbauwissenschaften“	15.30 – 17.00	HS 32	167

4. Autorenindex.....168-174

5. BDGL-Organisationsplan.....175

6. DGG-Organisationsplan.....176

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, Schneidewerkzeuge
Tische, Paletten, Transport
Töpfe, Container, Trays
Topfmaschinen

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

INDEGA

DEUTSCHE PRODUKTE FÜR DEN GARTENBAU

GERMAN PRODUCTS FOR HORTICULTURE

Am Schmitzhof 2, D-53343 Wachtberg • **Tel.** 02 28-9 34 30 21
Fax 02 28-9 34 39 27 • **E-mail** info@indega.de • **http:**//www.indega.de

Unentbehrliche Nachschlagewerke!

Jetzt bestellen in Ihrer Buchhandlung
oder bei Verlag Eugen Ulmer

PF 70 05 61 | 70574 Stuttgart
Telefon 0711/7 89-2012 | Fax 07 11/45 07-100
www.shop.ulmer.de | bestellung@ulmer.de

Ganz nah dran.

Dynamik von Wachstum, Wasser- und Stofftransport in Pflanzen – nicht invasive Methoden in Wissenschaft und Praxis

U. Schurr, P. Blümler, S. Jahnke, P. Minchin, U. Rascher, G. Roeb, H. Scharr, J. Wildt und A. Walter

Institut Phytosphäre, Forschungszentrum Jülich, D-52425 Jülich

u.schurr@fz-juelich.de

Über die Dynamik von Wachstum und Transport in Pflanzen war bislang noch sehr wenig bekannt. Erst mit der Entwicklung und der Anwendung von modernen nicht-invasiven Verfahren konnten in den letzten Jahren quantitative Ergebnisse erzielt werden, die aufzeigen, welch große räumliche und zeitliche Dynamik Pflanzen entfalten. Hierfür wurden einerseits spezielle Verfahren zur Analyse von Pflanzen entwickelt, andererseits wurden Methoden, die bisher nur in der Medizin eingesetzt wurden, auf Pflanzen angepasst. Der Beitrag versucht einen Überblick über derartige Methoden zu geben und deren Potential für praktische Anwendungen aufzuzeigen.

Digitaler Bildsequenzanalyse ermöglicht es beispielsweise, Tagesgänge der Verteilung von Wachstum auf Blättern, Wurzeln und Früchten zu erfassen. Bildgebende Chlorophyll-Fluoreszenz und hyperspektrale Kameras quantifizieren die Photosynthese und deren Leistungsfähigkeit. Durch die Kombination solcher Verfahren können dann auch Veränderungen der Assimilationsleistung in wachsenden Blättern oder Reaktionen auf biotischen oder abiotischen Stress erfasst werden. Aktive und passive Thermographie haben sich als eine wertvolle Methode bewährt, um den Wasserhaushalt und -transport von Pflanzen zu untersuchen. Die Verteilung und die Dynamik von Wassergehalten in Früchten und Blätter werden durch neue Entwicklungen in der Kernspintomographie (MRI) sichtbar gemacht.

Kurzlebige Radioisotope sind besonders geeignet, Kohlenstoff- aber auch Nährstofftransport nicht invasiv in Pflanzen zu verfolgen. Für Positronenstrahler wie beispielsweise das kurzlebige Kohlenstoffisotop ^{11}C werden derzeit Positronenemissions-Tomographen (PET) speziell für Pflanzen entwickelt, die es erlauben werden, Zuckertransport *in vivo* und dreidimensional zu verfolgen. Emissionen organischer Pflanzen an die Umgebungsluft erlauben wichtige Rückschlüsse über Stresszustand und Physiologie von Pflanzen und können mit geeigneten Verfahren online verfolgt werden.

Die Liste der neuen Methoden ist lang, deren Umsetzung in praktische Anwendungen wird neue Möglichkeiten auch für die gartenbauliche Wissenschaft und Praxis bringen.

Perspektiven der nichtinvasiven Qualitätsanalytik im Gartenbau

M. Zude

Institut für Agrartechnik Bornim (ATB), Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam-Bornim, zude@atb-potsdam.de

In der Versorgungskette gartenbaulicher Produkte werden Informationen zum physiologischen Produktzustand für die Prozessoptimierung benötigt, da die hohe Variabilität biologischer Produkte eine statische Behandlung kaum zulässt. Anforderungen an Methoden zum Monitoring physiologischer Parameter entlang der Versorgungskette sind die Bereitstellung von aussagekräftigen und reproduzierbaren Daten. Darüber hinaus muss eine prozessbegleitende Datenerhebung naturgemäß zerstörungsfrei erfolgen.

Im Beitrag werden neuere Ergebnisse auf den Gebieten der Reife- und Inhaltsstoffanalyse vorwiegend basierend auf spektrometrischen Techniken vorgestellt.

Die Prozessoptimierung entlang der Versorgungskette beginnt in der Produktion. Hier ermöglicht eine teilflächenspezifische Bewertung (Precision Horticulture) an das Produkt angepasste Maßnahmen. Derzeit wird z.B. die zerstörungsfreie Bestimmung der Fruchtqualität mit Hilfe der NIR-Spektrometrie für Kartierungen der Gehalte an löslicher Trockensubstanz bei Zitrusfrüchten eingesetzt. Solche positionszugeordneten Daten der Fruchtinhaltsstoffe helfen die optimalen Erntetermine verschiedener Sorten an unterschiedlichen Anbaustandorten einzuhalten. Daten über den reifeabhängigen Pigmentgehalt von Früchten werden im Anbau genutzt, um den optimalen Erntetermin z.B. bei Apfel mit einer Genauigkeit von etwa 5 Tagen zu bestimmen. Daten zum Fruchtreifezustand können darüber hinaus im Nacherntebereich z.B. für die Einstellung angepasster Lagerbedingungen verwendet werden.

Die Bestimmung von Gesamtgehalt und Verteilung antioxidativer Inhaltsstoffen könnte zukünftig ebenfalls zerstörungsfrei erfolgen. Es konnte z.B. bei Möhren der Gehalt an Vitamin E mit einem rms Fehler von 12 % bestimmt werden. Hierdurch rückt eine Inhaltsstoffanalyse durch den Verbraucher mittelfristig in Reichweite und Ernährungswissenschaftler erhalten ein Werkzeug zur Erstellung eines an die spezifischen variierenden menschlichen Bedürfnisse angepassten Ernährungsplans.

Diese Ausblicke zeigen, dass prozessübergreifende QM-Systeme entlang der Versorgungskette durch zerstörungsfrei erhobene Daten zum Produktzustand unterstützt werden können und der Gartenbau auch langfristig im Brennpunkt des Bevölkerungsinteresses stehen kann.

Die zukünftige Bedeutung von Columnar Apple Tree Systemen (CATS) im Tafel- und Mostapfelanbau

H. Jacob

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Obstbau, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim

jacob@fa-gm.de

Nach der Entwicklung und Erprobung wuchsreduzierender Unterlagen im Obstbau ist das Entdecken und züchterische Weiterentwickeln kolumnarer Baumformen der zweite epochale Sprung in der obstbaulichen Anlageneffizienz.

Liegt das Intensivierungspotential mit Einführung der M9-Unterlage bei Erträgen von etwa 30 bis 60 Tonnen, lassen CATS den Ertragssprung über 150 Tonnen pro Hektar möglich erscheinen.

Reduzierter Arbeitsaufwand, geringere relative Anlagekosten und zwei- bis dreifache Flächenertragssteigerungen bei gleichzeitig angepasster ökologischer Gesamtverträglichkeit lassen das CATS-System zukunftsweisend erscheinen.

Weltweite züchterische Aktivitäten nutzen die positiven Ansatzpunkte von CATS für Ertragseffizienz, Produktionsmanagement sowie Frost- und Trockenresistenz.

Apfelsorten mit ausreichenden Resistenzeigenschaften und sehr guten Markt- und Verwertungsqualitäten sind unmittelbar in Vorbereitung.

Sorten für den Anbau mit hohem, mittlerem und geringem Kühlebedarf sind in der Entwicklung und werden neue geografische Gebiete dem Apfelanbau erschließen. Auf einige Neuzüchtungen aus der Geisenheimer Entwicklung wird hingewiesen.

Ontogenetische Veränderungen der chemischen Zusammensetzung und Mikromorphologie von Apfelblättern (*Malus domestica cv.* `Golden Delicious`)

K. Bringe[1)], M. Schmitz-Eiberger[1)], C.F. Schumacher[2)], U. Steiner[2)], E.-C. Oerke[2)],

Universität Bonn, [1)]Institut für Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, [2)] Institut für Pflanzenkrankheiten, Nussallee 9, 53115 Bonn

Die Kutikula als Grenzschicht zwischen Pflanze und Umwelt und die ihr ein- bzw. aufgelagerten intra- und epikutikulären Wachse schützen die Pflanze vor dem Einfluss von abiotischen und biotischen Stressoren (z.B. UV-B Strahlung, Niederschläge, Pilzinfektionen). Für verschiedene Pflanzenarten sind Veränderungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Blattoberflächen während der ontogenetischen Entwicklung beschrieben. Ziel dieser Studie war zu untersuchen, inwieweit eine veränderte Sensitivität gegenüber Stressfaktoren mit der chemischen und physikalischen Veränderung der epikutikulären Wachse bei Apfelblättern in einem Zusammenhang steht.

Dazu wurde die chemische Zusammensetzung der Oberflächenwachse der Apfelblätter (*Malus domestica cv.* `Golden Delicious`) inklusive des Tocopherolgehalts im Oberflächenwachs während der Entwicklung der Blätter untersucht. Die Identifizierung und Quantifizierung der kutikulären Wachskomponenten erfolgte mittels GC-FID und GC-MS, die der Tocopherole mit HPLC-Fluoreszenz-Detektion. Eine mögliche ontogenetisch bedingte Veränderung der Mikromorphologie der Oberflächenwachse wurde in Zeitreihenuntersuchungen rasterelektronenmikroskopisch verfolgt. Die erhaltenen Daten wurden mit der Hydrophobizität der Blattoberfläche verglichen, die mittels Kontaktwinkelmessungen erfasst wurde.

Die Blattfläche verdoppelte sich in den ersten vier Tagen der Blattentwicklung nahezu (42 % in der 4. Insertion), das Flächenwachstum nahm aber während der weiteren Entwicklung schnell ab. Bezogen auf die Blattfläche nahm die Wachsmasse, deren Hauptkomponenten Alkane, Alkohole, Ester, Triterpene und Säuren sind, von der ersten zur siebten Blattinsertion von 1,24 µg/cm² auf 1,01 µg/cm². Dabei erhöhten sich die prozentualen Anteile der Alkohole und Ester, während sich der der Säuren verringerte; der Alkangehalt blieb konstant. Das Verhältnis der beiden identifizierten Triterpene Ursol- und Oleanolsäure änderte sich von 4:1 (oberste Blattinsertion) zu 8,8:1 (unterste Blattinsertion). In diesen Untersuchungen wurde erstmalig auch α-Tocopherol in der Wachsfraktion nachgewiesen: Der α-Tocopherolgehalt stieg von der ersten Blattinsertion (0,38 ng/cm² Kutikula) zu der fünften Blattinsertion (1,5 ng/cm² Kutikula) an, andere Isomere konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Mikromorphologie der epikutikulären Wachse wurde in allen Stadien der Ontogenese der Apfelblätter als amorpher Film charakterisiert. Mit zunehmendem Blattalter nahm die Hydrophobizität der Blattoberfläche ab. Die Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der epikutikulären Wachse werden als eine Ursache für die spezifischen Oberflächencharakteristika diskutiert.

Verfrühung von Süßkirschen durch geschlossene Überdachung

Martin Balmer [1] und Michael Blanke [2]

[1] Dienstleistungszentrum Rheinpfalz, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

[2] Lehr und Versuchsstation Klein-Altendorf, Meckenheimer Str. 42, 53359 Rheinbach

Bisher ist es möglich, das Platzen und evtl. folgende Fruchtfäulnis von Süßkirschen mit einer Folienabdeckung der Baumreihen einzuschränken. Durch die bessere innere und äußere Fruchtqualität bzw. durch attraktiveres Aussehen (Glanz, Fruchtgröße, gleichmäßigere, dunkelrote Ausfärbung) lassen sich im Handel bessere Preise erzielen. Zudem entstehen bei der Ernteorganisation Vorteile.

Ziel der vorliegenden Untersuchung im Rahmen der Zusammenarbeit des Institut für Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn mit dem DLR Rheinpfalz am Standort Klein-Altendorf ist es, durch Klimaführung, Sortenwahl und Kulturverfahren Süßkirschen durch geschlossene Folienabdeckung zu verfrühen, um mit aussergewöhnlicher Fruchtqualität in einer für einheimische Kirschen interessanten Vermarktungszeit einen attraktiven Primeurpreis von €3 /kg für den Erzeuger zu erzielen.

Durch gezielte Kulturführung im Frühjahr 2004 ist es gelungen, Süßkischen durch geschlossene Folienabdeckung etwa 2-3 Wochen gegenüber dem Freiland zu verfrühen. Die Chlorophyllgehalte der Kirschblätter unter Folie waren bei manchen Sorten gegenüber dem Freiland leicht verringert, aber nicht limitierend für die Photosynthese. Fruchtgewichte zwischen 9 g (ca. 25 mm Fruchtdurchmesser) und 15 g (ca. 33 mm) bei drei der fünf untersuchten Sorten unter Folie eigneten sich im Jahre 2004 für die Vermarktung als Premiumfrucht. Die Kirschen aus geschütztem Anbau entwickelten ausreichend dunkelrote Farbe. Der Geschmack und die innere Fruchtqualität der Süßkirschen aus dem geschützten Anbau schnitten besser ab als bei solchen aus dem Freiland. Die Süßkirschen unter Folie wiesen sowohl einen höheren Zucker- als auch höheren Säuregehalt auf. Bei kaum verändertem Zucker: Säure-Verhältnis zwischen 25:1 und 30:1 macht dies eine höhere Fruchtqualität und damit Premiumcharakter aus.

Ziel weiterer Untersuchungen ist es, die Bestäubung und den Frostschutz zu optimieren sowie den Fruchtfall und das vegetative Wachstum zu vermindern und ein Vermarktungskonzept für ausgewählte Sorten und frühe Standorte zu entwickeln.

Literatur

Balmer, M und M. Blanke, 2005: Verfrühung von Süßkirschen unter geschlossener Folie. Erwerbs-Obstbau 47 (Heft 2), 00-00

Zur Anfälligkeit von Begonien gegenüber *Fusarium foetens*

T. Brand und J. Wienberg

Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Pflanzenschutzamt, Sedanstr. 4, D-26121 Oldenburg

t.brand@lwk-we.de

Fusarium foetens ist ein pilzlicher Schaderreger an Elatiorbegonien (*Begonia* x *hiemalis*), der gravierende wirtschaftliche Schäden verursachen kann. Werden beim Auftreten der Krankheit die Hygienemaßnahmen vernachlässigt, drohen schwere Ausfälle. Es wird vermutet, dass der Pilz als Krankheitserreger von *Begonia*-Arten, die zu Züchtungszwecken eingeführt wurden, nach Europa verschleppt wurde.

Mittels künstlicher Inokulation wurden verschiedene *Begonia*-Arten (*B. boliviensis*, *B. partita*, *B. schmidtiana*, *B. cinnabarina*) sowie Kulturformen (Elatiorbegonie 'Bellona', Semperflorensbegonie [unbekannte Sorte sowie 'Dragon Wings Scarlett'], Lorrainebegonie 'Kardinal', Knollenbegonien 'Champagner') auf Anfälligkeit gegenüber *F. foetens* getestet.

In diesen Untersuchungen zum Wirtsspektrum zeigte sich, dass Kulturformen von *Begonia* ebenfalls anfällig für Infektionen durch *F. foetens* sind. Nach künstlicher Inokulation im Gießverfahren entwickelten sich abhängig von der Sortengruppe innerhalb von drei bis sechs Wochen die typischen Symptome (fettiger Blattglanz, Welke, Zusammenbruch). Am anfälligsten reagierten Elatiorbegonien der Sorte 'Bellona'. Lorrainebegonien ('Kardinal') und Knollenbegonien ('Champagner') entwickelten die Symptome verzögert, jedoch kam es schließlich auch bei diesen Sortengruppen zum vollständigen Zusammenbruch. Semperflorensbegonien zeigten teilweise Wachstumsstockungen, während Wildarten (*B. cinnabarina*, *B. schmidtiana*, *B. boliviensis*, *B. partita*) bei gleicher Konidiendichte nicht erkrankten. Aus allen Begonien konnte unabhängig von der Erkrankung *F. foetens* reisoliert werden.

Somit wird klar, dass Unterschiede in der Anfälligkeit unterschiedlicher Begonientypen bestehen. Abgesehen von Elatiorbegonien sind auch weitere wirtschaftlich wichtige Begonien von diesem Schaderreger bedroht. Symptomlose Pflanzen können latent infiziert sein, so dass auch gesund erscheinende Pflanzen als Infektionsquelle dienen können.

Amtliches Zertifizierungssystem für Pelargonien

M. Pietsch[1] und U. Brielmaier-Liebetanz[2]

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig

[1] Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit u.

[2] Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Messeweg 11-12, D-38104 Braunschweig

m.pietsch@bba.de; u.brielmaier@bba.de

In einigen Mitgliedstaaten der EU existieren Zierpflanzenzertifizierungssysteme, die der Erzeugung gesunden und qualitativ hochwertigen Vermehrungsmaterials dienen. In Deutschland gab es die Möglichkeit zur Zertifizierung von Zierpflanzen bisher nicht. Es fehlten fachlich abgestimmte und transparente Regelungen sowie eine für die Durchführung zuständige Behörde oder Zertifizierungsstelle.

In Zusammenarbeit mit dem Zentralverband Gartenbau und den Pflanzenschutzdiensten von Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen wurde daher unter Federführung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) die „Richtlinie der BBA zur Zertifizierung von Anbaumaterial von Zierpflanzen“ erarbeitet. Bisher sind spezifische Zertifizierungsbestimmungen für Pelargonien ausgearbeitet worden. Weitere Pflanzenarten können bei Bedarf hinzukommen. Die Inhalte beruhen im wesentlichen auf den Vorgaben der EPPO (Europäische Pflanzenschutzorganisation für Europa und den Mittelmeerraum). Die Richtlinie fordert zu Beginn eines Mutterpflanzenaufbaus eine intensive Testung auf bestimmte schwer oder nicht bekämpfbare Schadorganismen. Zertifizierende Betriebe müssen darüber hinaus strenge Hygieneanforderungen erfüllen und durch regelmäßige Kontrollen die Gesundheit und Qualität der Bestände sichern. Durch amtliche Zertifizierungsinspektionen wird der Betrieb und das Pflanzenmaterial überprüft und bei Erfüllung der Anforderungen ein amtliches Zertifikat vergeben.

Die Veröffentlichung der Richtlinie ist für Anfang 2005 im Bundesanzeiger geplant. Sie soll insbesondere auch kleineren Betrieben auf freiwilliger Basis die Pelargonienzertifizierung ermöglichen und den zuständigen Behörden als einheitliche Grundlage dienen. Bisher unterstützen die oben genannten Bundesländer die Zertifizierung. Weitere könnten bei entsprechender Nachfrage hinzukommen. Interessierte Betriebe sollten daher mit ihrem zuständigen Pflanzenschutzdienst Kontakt aufnehmen.

Weiße Fliege Kontrolle mit Verticillium lecanii

J. Wienberg

Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Pflanzenschutzamt, Sedanstr. 4, 26121 Oldenburg

J.Wienberg@lwk-we.de

Eines der Kernprobleme in der Produktion von Euphorbia pulcherrima ist das Auftreten von Weißer Fliege. Eine Ursache hierfür sind mit Eiern von Weißer Fliege belegte Stecklinge, die zur Bewurzelung gebracht werden. Unter Sprühnebelbedingungen kommt es zu einer ungestörten Entwicklung der ersten Generation. Eine Bekämpfung ist in dieser ca. vierwöchigen Phase weder mit Nützlingen noch mit chemischen Präparaten vollständig möglich.

Ein Ansatz zur erfolgreichen Bekämpfung der Weißen Fliege ist die Verwendung eines antagonistischen Pilzes, der unter den vorhandenen Kulturbedingungen der Vermehrung mit Temperaturen von ca. 20°C und > 85% Luftfeuchte optimale Lebensbedingungen vorfindet.

Um dies zu testen, wurden Spritzungen in unterschiedlichen Intervallen mit Verticillium lecanii durchgeführt. Unter dem Gesichtspunkt der Benetzungsschwierigkeit der Blattunterseiten wurde zudem in einer Variante unmittelbar vor dem Stecken eine Tauchbehandlung in eine Lösung des antagonistischen Pilzes durchgeführt.

Zur Auswertung zeigte sich hierbei deutlich, dass ein Eintauchen der Stecklinge in eine 0,1%ige Lösung mit *Verticillium lecanii* die effektivste Wirkung hervor brachte. Wurde statt dessen erst der Steckling gesteckt und anschließend der Pilz appliziert, so erbrachte nur die wöchentliche Behandlung befriedigende Ergebnisse. In einem fortführenden Test wurde dann die Verträglichkeit der Tauchbehandlung untersucht. Hierzu wurden 12 marktgängige Sorten von Euphorbia pulcherrima mit dieser Maßnahme behandelt und anschließend bis zum Kulturende beobachtet. An diesen Sorten konnten keinerlei Pflanzenschäden oder Wachstumsverzögerungen beobachtet werden.

Einfluss des Salzgehaltes auf die Qualität hydroponisch produzierter Tomaten

S. Krauß, M. Woitke, J. Graßmann, W.H. Schnitzler
Lehrstuhl für Gemüsebau, Technische Universität München, Dürnast 2, D-85350 Freising
krauss@wzw.tum.de

Ein Nachteil hoher EC-Werte (Salinität) bei der Kultur von Tomaten ist nach Überschreitung einer Toleranzschwelle der nahezu proportionale Rückgang des Ertrages mit steigenden EC-Werten in der Nährlösung oder im Boden. Andererseits können aber genau diese Stress-Bedingungen zu einem Anstieg von wünschenswerten Qualitätskomponenten führen.

Zur detaillierten Beschreibung dieses Zusammenhangs wurden in einem geschlossenen hydroponischen System Tomaten (*Lycopersicon esculentum* Mill.) der Sorte `Durinta´ von März bis August 2004 in Nährlösungen mit unterschiedlichen EC-Werten kultiviert (EC 3,0 als Kontrolle, EC 6,5 und EC 10). Die Anpassung an höhere EC-Werte erfolgte mittels Gaben von NaCl. Neben Fruchtgröße, Gewicht und Festigkeit (Megatron) wurde die innere Qualität bestimmt: *Brix°* (Refraktrometer), *organische Säuren* (Titration), *Vitamin C* und *Carotinoide* (HPLC), *Phenole* sowie *Flavonoide* (Folin-Ciocalteu-Test). Die *antioxidative Kapazität* der ernährungsphysiologisch relevanten Inhaltsstoffe wurde im ABTS-Entfärbeassay bewertet.

Erhöhte Salzgehalte führten zu einer signifikanten Abnahme von Gewicht, Größe und Festigkeit gegenüber der Kontrolle. Die innere Qualität stieg mit höheren EC-Werten in der Nährlösung in der Frischsubstanz signifikant an: Carotinoide, Phenole und Flavonoide wurden im Durchschnitt um 30- 40 % erhöht. Beim Vitamin C-Gehalt und der antioxidativen Kapazität sind Steigerungen um durchschnittlich 10 % möglich.

Hydroponische Systeme, in denen abiotische Faktoren gezielt manipuliert werden können, stellen somit ein wirksames Instrument dar, um bestimmte erwünschte Qualitätskomponenten zu steigern. Das gezielte Verwenden von Salzwasser könnte auch im heimischen Anbau die ernährungsphysiologische Qualität von Tomaten steigern und den Forderungen gesundheits-bewusster Konsumentengruppen nach qualitativ hochwertigem Gemüse gerecht werden.

Veränderung der acrylamidbildenden Komponenten in der Kartoffel in Abhängigkeit von Sorte und Dauer der Lagerung

A. J. Keutgen, K.-S. Oh und E. Pawelzik
Institut für Agrikulturchemie, Carl-Sprengel-Weg 1, D-37075 Göttingen
AKeutge@gwdg.de

Während der thermischen Verarbeitung von Kartoffelknollen zu Produkten wie Chips oder Pommes frites kann es neben der erwünschten Maillard-Reaktion zu einer Acrylamidbildung kommen, insbesondere bei Temperaturen über 100 °C. Acrylamid kann krebserregend, mutagen, neurotoxisch und fortpflanzungseinschränkend wirken. Es wird vermutet, dass die Acrylamidbildung durch einen thermischen Abbau von freien Aminosäuren, meistens Asparagin, bei der Anwesenheit von Glukose und Fruktose erfolgt. Informationen über Veränderungen der potentiellen Ausgangsstoffe der Acrylamidbildung in der rohen Knolle sind von größter Bedeutung, um das Potential der Acrylamidbildung abzuschätzen und das Gesundheitsrisiko zu minimieren. Diese Informationen sind bisher jedoch kaum vorhanden.

Ziel der Untersuchungen war es, die Veränderungen von acrylamidbildenden Substanzen wie freien Aminosäuren und löslichen Zuckern in Kartoffelknollen in Abhängigkeit von Sorte und Dauer der Lagerung zu erforschen. Der Beitrag der einzelnen Komponenten zur Bildung von Acrylamid sollte durch Vergleich mit Acrylamidgehalten in Kartoffelchips überprüft werden. Die Untersuchungen wurden an kommerziell angebauten Kartoffeln durchgeführt.

Die Untersuchungen ergaben sehr große Sortenunterschiede in den Amidgehalten (Asparagin und Glutamin) und freien Aminosäuren sowie in löslichen Zuckern und in der Acrylamidkonzentration. Ursache für die Acrylamidbildung war nicht nur der hohe Gehalt an löslichen Zuckern und Asparagin, sondern auch ein geringerer Anteil an Glutamin am Pool der freien Aminosäuren.

Während der Lagerung kam es in Folge der Respiration zur Abnahme der Zucker, insbesondere der Saccharosekonzentration. Weiterhin verringerte sich der prozentuale Anteil an Glutamin und Asparagin. In Folge dessen nahmen auch die Acrylamidwerte ab.

Zusammengefasst, müssen Kartoffeln eine sehr gute Qualität aufweisen, um das Risiko einer Akrylamidbildung während der thermischen Behandlung zu minimieren. Für eine gute Verarbeitungsqualität sind unter diesem Gesichtspunkt geringe Gehalte an löslichen Zuckern und Asparagin sowie ein höherer Anteil an Glutamin erforderlich.

Bestimmung des optimalen Erntezeitpuktes bei Karotten (*Daucus carota* L.)

R. Theiler, R. Wellinger. E. Höhn und D. Baumgartner
Agroscope FAW Wädenswil, Schloss, CH-8820 Wädenswil

Mit dem Ziel, ein Qualitäts-Sicherungs (QS) System für Karotten zu entwickeln, wurden Untersuchungen zum optimalen Erntezeitpunkt durchgeführt. Folgende Faktoren wurden in den Jahren 2003 und 2004 am Standort Wädenswil verglichen: Sorten (Bolero und Maestro); Saatdichte (100 oder 150 Samen pro Laufmeter); Anbau (Flachkultur oder Dämme) sowie Erntezeitpunkt (97, 127 und 154 Kulturtage nach der Aussaat).

Folgende Parameter wurden zur Bestimmung von Wachstumskurven untersucht: Blattzahl, Blattlänge, Blattfläche Frisch- und Trockengewicht; Wurzel-Frisch- und Trockengewicht, Wurzeldurchmesser und –länge, °Brix. Beim Erntegut erhob man die Anzahl und das Gewicht von vermarktbaren, zu kleinen und zu grossen Karotten sowie den Anteil an Ausschuss (gespaltene, deformierte und faule Karotten). Von den vermarktbaren Karotten wurden zusätzlich Zucker, Säuren, Carotinoide, Isocumarin (Bitterstoff), Nitratgehalt und verschiedene Mineralstoffe untersucht. Die bis zur Zeit vorliegenden wichtigsten Resultate können wie folgt zusammengefasst werden:

- Zwischen Wurzel FG und TG sowie zwischen Wurzelgewicht und -durchmesser besteht eine enge Korrelation (R^2 >0.95 resp. R^2 >0.90).
- Das Wachstum der Wurzeln wird wesentlich durch die Bodentemperatur bestimmt, Temperaturen <7°C im Herbst bewirken einen Entwicklungsstop des Wurzelwachstums. Dies war 2003 der Fall, gegenüber 2004 mit deutlich höheren Temperaturen im Oktober/November.
- Die Laubentwicklung (Anzahl und Blattfläche) erreicht ihr Optimum zwischen 90 und 130 Kulturtagen.
- Der °Brix-Gehalt ist zur Trockensubstanz korreliert und diese zur Bodenfeuchte.
- Der Anteil verwertbarer Karotten je Erntetermin war je nach Jahr unterschiedlich: 2003 wurde der höchste Anteil beim 1. Erntetermin erzielt, 2004 jedoch beim 2. und 3. Erntetermin.
- Bezüglich Inhaltsstoffe bestätigten sich frühere Ergebnisse, dass z.B. der Zuckergehalt, Nitrat- und Carotinoidgehalt signifikant zwischen Sorten und Erntezeitpunkt variiert, jedoch die Saatdichte nur eine unbedeutende Einflussgrösse auf die meisten untersuchten Inhaltsstoffe darstellt.

Optimale Qualitätserhaltung bei Bleichspargel (*Asparagus officinalis* L.) bei 0-2°C: Fakt oder Fiktion ?

V. Morrin[1], S. Huyskens[1], W. B. Herppich[2]

[1]Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

vanessa.morrin@web.de

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

Für Bleichspargel (*Asparagus officinalis* L.) ist neben den von der Kommission der EG geforderten Qualitätseigenschaften wie Stangenlänge und -durchmesser auch die Textur ein wichtiger Qualitätsindikator. Der funktionelle Zusammenhang zwischen Atmungsaktivität, der Textur (Festigkeit und Elastizität) und chemischen Zellwandeigenschaften, des Wasserzustandes und der Inhaltsstoffe (Zucker) sowie den Einfluss der Lagertemperatur hierauf wurde bisher nur unzureichend untersucht. Ziel des Versuches war es deshalb, in einem umfassenden Ansatz den Einfluss der Lagertemperaturen von 0 °C, 5 °C, 10 °C und 20 °C über einen Vermarktungszeitraum von 7 Tagen auf die Nacherntequalität von Bleichspargel cv. Gijnlim (Beelitz, Brandenburg) zu prüfen und die Frage zu beantworten, ob tatsächlich Qualitätseinbußen bei geringfügig höheren Temperaturen eintreten.

Ab dem zweiten Versuchstag nahm die Steifigkeit der gelagerten Spargelstangen unabhängig von der Temperatur geringfügig ab. Im Gegensatz zur dynamischen akustischen Impuls-Resonanzmethode zeigten die Ergebnisse der quasi-statischen Messungen (apparente Elastizitätsmodul bzw. Bareiss Härte), dass die gelagerten Spargelsprossen bei 20°C signifikant härter blieben, als bei den anderen Temperaturen. Da Turgor und Wassergehalt der Stangen unter allen Bedingungen nahezu unverändert blieben, waren diese Änderungen unabhängig vom Wasserzustand. Die Festigkeit der Spargelsprosse, gemessen als mittlere Schneidkraft, nahm in den ersten beiden Tagen der Lagerung bei 20°C deutlich, bei den niedrigen Lagertemperatur nur geringfügig zu. Dies ist eindeutig mit den Veränderungen der Cellulose-, Hemicellulose- und Ligningehalte der Zellwände korreliert, während die Gehalte der wasserlöslichen und der ETDA-löslichen Pektine nur bei 20°C und erst nach sieben Tagen anstiegen. Schlechte Wetterverhältnisse sind ein Faktor für eine gewisse Verholzung. Jedoch ist eine Lagerungstemperatur von 0°C nicht zwingend; zwischen 5°und 10°C wird eine gute Qualität ebenso wenig beeinflusst.

Nicht-invasive Messung von Fruchtfestigkeit und Fruchtzucker

Kerstin Funke [1], Jürgen Lorenz [2] und Michael Blanke [3]

[1] Bundesanstalt für Ernährung BLE, Deichmannsaue, 53175 Bonn

[2] Dienstleistungszentrum Rheinpfalz KoGa, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

[3] Lehr- und Forschungsstation Klein-Altendorf, Meckenheimer Str. 42, 53359 Rheinbach

Die ersten Prototypen für die nicht-invasive Messung von Fruchtfestigkeit und Fruchtzucker sind sowohl als Standgeräte als auch für den Einbau in eine Sortieranlage verfügbar. Ziel dieser gemeinsamen Untersuchungen in Zusammenarbeit mit dem BLE und dem Dienstleistungszentrum Rheinpfalz am Standort Klein-Altendorf war es, die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit solcher nicht-invasiver Messgeräte zu testen, den Eichaufwand und ihre Anwendungspalette für verschiedene Früchte und ihren Einsatz als Stand- oder integriertes Gerät in eine Sortieranlage zu beurteilen.

Die im Frühjahr 2004 in Klein-Altendorf ausgelagerten Äpfel verschiedener Sorten und Herkünfte wurden sowohl nicht invasiv als auch nach herkömmlichen Methoden auf Festigkeit und Zuckergehalt untersucht, um die Ergebnisse zu vergleichen. Als Vergleich dienten ein Hand- und ein automatisches Penetrometer für die Ermittlung der Fruchtfestigkeit und ein Refraktometer für den Zuckergehalt. Gleichzeitig wurden weitere Fruchtqualitätsparameter bestimmt, um die Ursachen für Abweichungen der Ergebnisse zwischen herkömmlichen und nicht invasiven Messungen zu erklären. Vor- und Nachteile der beiden nicht invasiven Messtechniken - d.h. Drucksensor für die Fruchtfestigkeit und VIS/NIR Transmissions-Spektroskopie für den Zuckergehalt - werden vorgestellt. Die nicht-invasiven Messwerte stimmten am besten mit denen des Penetrometer bei festfleischigen Apfelsorten überein. Die einmalige und einfache Eichung des Fruchtfestigkeitsmessungerätes macht seinen Einsatz auch bei anderen Obstarten problemlos. Dagegen war die Zuckerbestimmung mit wesentlich höherem Aufwand verbunden, d.h. regelmäßiges Eichen alle 2 h mit Stichproben von mindestens 100 Äpfeln aus dem zu messenden Probenumfang, um die erforderliche Genauigkeit und Reproduzierbarkeit mit Regressionskoeffizienten von r^2=0,7-0,8 zu erzielen. In naher Zukunft ist eine nicht-invasive Zuckermessung auch bei Melonen, Tomaten, Citrus- und anderen Früchten denkbar. Die gleiche Messtechnik der VIS/NIR-Transmissions-Spektroskopie könnte sich zudem für das Erkennen bestimmter physiologischer Lagerkrankheiten wie Stippe und Fleischbräune eignen.

Literatur: Lorenz, J. und M. Blanke, 2005: Nanotechnik bei der Obstsortierung: Fruchtqualität zerstörungsfrei messen. Obstbau 47 (Heft 2), 00-00

Veränderung der Fruchtinhaltsstoffe bei Genotypen von *Prunus domestica* während der Reifeentwicklung und Lagerung

[1]Mirjam Kreck, [2]Erika Krüger-Steden, [1]Petra Kürbel, [1]Helmut Dietrich
[1]Fachgebiet Weinanalytik und Getränkeforschung, & [2]Fachgebiet Obstbau,
Forschungsanstalt Geisenheim, Rüdesheimer Str. 28, 65366 Geisenheim
M.Kreck@fa-gm.de

Ziele der Arbeit sind die Ermittlung analytischer Parameter in verschiedenen Genotypen von *Prunus domestica,* um eine Reifeentwicklung und eine Veränderung der Inhaltsstoffe während der Lagerung mit ausgewählten Analysen belegen zu können. In den Genotypen Topper, Topking, Hauszwetche und Tophit wurden über drei Erntejahre hinweg ab beginnender Reife bis zum Stadium „hochreif" im drei- bis viertägigem Rhythmus Früchte geerntet. Diese wurden sowohl als Frischware, als auch nach zwei- bzw. dreiwöchiger Lagerung bewertet. Analysiert wurden in ausgewählten Ernte- und Lagerterminen Parameter wie Zuckergehalte, titrierbare Säure, lösliche Trockensubstanz (°Brix), Gesamtphenole, antioxidative Kapazität (TEAC) und die sensorische Akzeptanz.

Es konnten sortentypische Veränderungen während der Reifeentwicklung und Lagerung mit den oben genannten Analysenparametern ermittelt werden.

Festgestellt wurde eine sortenabhängige Zunahme der löslichen Trockensubstanz und Abnahme der Gesamtsäure während des Ernteverlaufs. Einen deutlichen Einfluss auf die inneren Parameter der Früchte zeigten auch die Analysen der zwei und drei Wochen gelagerten Früchte. Die deutlichsten Veränderungen wurden in den halbreif geerntete Früchten der Sorte Topking nach zwei- bzw. dreiwöchiger Lagerung festgestellt. Beobachtet wurde eine signifikante Abnahme der Gesamtsäure und eine deutliche Zunahme der löslichen Trockensubstanz nach einer Lagerzeit von zwei Wochen. Zwischen den zwei und drei Wochen gelagerten Früchten wurden nur geringe Unterschiede festgestellt.

Die Ergebnisse der Sensorik, insbesondere Begriffe wie Süße, Säure, Beliebtheit spiegelten die Zunehmende Reife wider. Auffällig war eine hohe Beliebtheit der frisch geernteten „überreifen" Sorten. Korrelationen der Analysenparameter mit der Sensorik zeigten einen deutlichen Zusammenhang des Attributes „Süße" mit der löslichen Trockensubstanz und Attribute „Säure", „unreif/grün", „adstringierend" mit der titrierbaren Gesamtsäure. Der Begriff „Beliebtheit" korreliert nur indirekt mit den Analysenparametern.

Gaswechsel und Dynamik im Kohlenhydratstoffwechsel von Zwetschgen (*Prunus domestica* cv. *Hauszwetsche*) während des Shelf Life

B. Neeraj und F. Lippert

Institut für Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn

lippertf@uni-bonn.de

The rate of respiration and ethylene production in combination with storage temperature are considered as vital processes determining the post-harvest life of fruits. The ripening behaviour of European plum fruits is a climacteric type as recently characterized. This makes them highly perishable as the tissues rapidly undergo profound changes in texture and quality resulting in short storage period

The aim of present study was to obtain a continuous profile of gas exchange processes and related changes in biochemical composition of plum fruits at 20 °C. Rate of oxygen consumption, carbon dioxide production, ethylene and acetaldehyde evolution were monitored on a daily basis. The respective changes in total soluble solids, acidity and carbohydrates were also studied

During the storage period rate of respiration decreased after an initial rise where as respiratory quotient (RQ) was found increasing in later stages of storage period. High oxygen consumption in early phase signifies existence of oxidative processes other than respiration, which could be supported by shift in RQ values. The shift in RQ was found correlated to oxygen consumption. More or less a constant rate of carbon dioxide production was observed. A continuous increase in ethylene and acetaldehyde evolution was observed. It was interesting to observe a very less change in concentration of total sugars during the period of shelf life study. The results obtained indicate the presence of alternative energy reservoir in plum fruits to support the metabolic processes. The pattern of ethylene production confirms the characterisation of European plums as Climacteric type. Possible role of stimulated ethylene levels in fruit senescence and cell structure break down is hypothesized.

Herstellung von farb- und trübungsstabilen Pflaumensäften und Gehalte an bioaktiven Substanzen

F. Will, M. Ludwig, E. Krüger-Steden, H. Dietrich
Forschungsanstalt Geisenheim, Rüdesheimer Straße 28, 65366 Geisenheim
will@fa-gm.de

Pflaumen und Zwetschgen bieten hier sowohl für den Frischmarkt als auch die Verarbeitung zu Säften und Getränken ein hohes, bisher nicht vollständig ausgenutztes Potenzial. Im Bereich der Saftherstellung ist das Ziel die Produktion von farb- und trübungsstabilen Säften, Nektaren und Mehrfruchtgetränken unter Beachtung der Saftausbeute, des Eintrags an sekundären Pflanzenstoffen und der Farbqualität. In der Erntesaison 2003 wurde dazu die Verfahrenstechnik mit den Sorten Topper, Tophit und Hauszwetsche optimiert. Die Pflaumensäfte wurden mittels IFU-Methodik auf Routineparameter untersucht. Farblose Polyphenole wurden mit RP-HPLC/PDA auf einer Phenomenex Aqua Säule bestimmt. Anthocyane wurden auf einer RP18-Säule getrennt und mittels LCMS-ESI-Technik identifiziert.

Die Pflaumen wurden zunächst über eine Stahlwalzenmühle angequetscht und im Röhrenwärmetauscher auf 90 °C erhitzt. Nach einer kurzen Standzeit wurde die Maische entsteint und nach Rückkühlung auf 50 °C mit einem Maischeenzym behandelt. Nach der Enzymierung wurde über einen Dekanter entsaftet. Die Säfte wurden pasteurisiert, in 0,75 L VdF-Flaschen gefüllt und 6 Monate dunkel bei 20 °C gelagert.

In den Pflaumensäften wurden Cyanidin-3-glucosid, Cyanidin-3-rutinosid und 2 weitere, bislang unbekannte Anthocyane gefunden. Diese wurden mittels LCMS-ESI-Analytik als Peonidin-3-glucosid bzw. Peonidin-3-rutinosid identifiziert. Die wichtigsten farblosen Polyphenole waren unabhängig von der Sorte die Neochlorogensäure, die Chlorogensäure, Procyanidin B1 und Procyanidin B2. Insgesamt zeigte sich, dass sich eine ansprechende Farbe und eine ausreichende Trübungsstabilität über die verwendete Technik relativ unabhängig von den verwendeten Pflaumensorte erreichen ließ. Die Genussreife der Früchte war Voraussetzung für eine intensiv rote Saftfarbe und die sensorische Qualität. Während der Lagerung bei 20 °C fielen die Konzentrationen der Anthocyane dramatisch ab, was zu einer starken Farbverschlechterung führte. Die Lagerung bei 4 °C konnte diesen Prozess zum Teil aufhalten.

Dynamische Außentemperaturkorrektur – ein neues Heizungssteuerungsprogramm zur Energieeinsparung

St. Wartenberg
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz,
Söbrigener Straße 3a, 01326 Dresden-Pillnitz
Stephan.Wartenberg@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de

Unter Ausnutzung des Wärmeintegrationsvermögens der Pflanzen können Heizungssteuerungsprogramme, die den Heizungssollwert nach der Außentemperatur aktualisieren, zur Energieeinsparung beitragen. Dabei werden zunächst die Schwankungen im Tag-/Nachtrhythmus der Außentemperatur zwangsläufig nachvollzogen, was den Heizungssteuerungsprogrammen zur Qualitätsförderung (diff, drop) entgegensteht. Ziel eines Forschungsprojektes an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz ist die Entwicklung von Heizungssteuerungsprogrammen zur Energieeinsparung ohne unerwünschte Tag-/Nachtschwankungen. Neben der Entwicklung entsprechender Heizungssteuerungsmodelle kommt dabei der Parametrierung dieser Programme mit dem Ziel hoher Energieeinsparung bei Sicherung der Kulturdauer in Pflanzenqualität besonderer Bedeutung zu.

Beim neu entwickelten Heizungssteuerungsprogramm „Dynamische Außentemperaturkorrektur“ ist die Korrektur des Basis-Heizungssollwertes auf der Ebene der Stundenmittelwerte an die Differenz zwischen der konkreten Außentemperatur und dem Erwartungswert für die jeweilige Tageszeit (langjähriges Stundenmittel der Außentemperatur) geknüpft. Zumindest die mittleren Tag-/Nachtschwankungen konnten so eliminiert werden, die Integration findet stärker über mehrtägige, witterungsbedingte Perioden als über den einzelnen Tag statt. In ersten Anbauversuchen mit *Euphorbia pulcherrima*, *Pelargonium* Cultivars, *Impatiens* Cv. Neuguinea-Grp., *Petunia x atkinsiana* und *Nemesia* Cv. wurden die Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum untersucht sowie erste Schritte zur optimierten Parametrierung des neuen Heizungssteuerungsprogrammes erreicht. Gleichzeitig wurde die Funktion des neuen Steuerungsprogrammes bei unterschiedlichen außenklimatischen Bedingungen im Frühjahr sowie Herbst/Winter untersucht. Die erzielten Energieeinsparungen in der Größenordnung von 15 bis 20 % sind bereits wirtschaftlich relevant, ohne dass bei den bisherigen Parametern die Grenzen hinsichtlich der Sicherung der Kulturdauer und der Pflanzenqualität erreicht wurden.

Konfektionierte Substratsysteme auf Basis nachwachsender Rohstoffe - Untersuchungen zur Gewinnung von Substraten aus Ölleinstroh

H.- D. Molitor; M. Fischer
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Zierpflanzenbau
Von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
Molitor@fa-gm.de

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es aus Ölleinstroh ein Substrat zu entwickeln, das als alleiniger Bestandteil, oder in Abmischung mit anderen Substratkomponenten, im Produktionsgartenbau oder als Blumenerde für Endverbraucher eingesetzt werden kann. Das interdisziplinäre Projekt war Teil eines vom Land Rheinland-Pfalz initiierten Vorhabens zum Einsatz pflanzlicher Fasern und Öle für die industrielle Fertigung. Dabei anfallende nicht verwertbare Bestandteile sollten einer sinnvollen Verwendung zugeführt und dadurch die Rentabilität des Anbaus nachwachsender Rohstoffe verbessert werden.

In Brutversuchen wurde zunächst das Immobilisationspotential ermittelt. Es ergab sich eine Mineral-N-Festlegung von etwa 350 mg N/l zerkleinertes Ölleinstroh. Im weiteren Verlauf wurde versucht bereits während einer Vorrotte der Strohballen durch Zusatz definierter Nährstoffmengen eine Stabilisierung des Mineral-N-Haushaltes zu erreichen. Probleme bereitete dabei die gleichmäßige Verteilung der zugesetzten Nährstoffe. Eine gleichmäßige Benetzung ließ sich nur durch Tauchen der Strohballen erreichen.
Alternativ zur Vorkompostierung, oder im Anschluss daran, wurde eine kontrollierte Kompostierung des zerkleinerten Strohs durchgeführt. Abhängig vom Grad der Abreife des eingesetzten Ölleinstrohs und der Vorbehandlung während der Vorrotte, wiesen die Ölleinkomposte unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften auf. In Balkonkästen mit *Pelargonium-Zonale-Hybriden* konnten in Substrat aus abgereiftem Ölleinstroh vergleichbare oder sogar bessere Wuchsleistungen im Vergleich zur Praxiserde (Einheitserde P) erzielt werden. Die Ergebnisse mit nicht vollständig abgereiftem Ölleinstroh waren wegen dessen hoher Nährstofffreisetzung signifikant schlechter.
Parallel dazu durchgeführte Brutversuche machten deutlich, dass der Nährstoffhaushalt von Substraten auf Basis von Ölleinstroh nach der Kompostierung nicht stabil ist. Bei ausreichender Feuchte und Temperatur findet weiterhin mikrobielle Aktivität statt, was bei längerer Lagerung der Substrate berücksichtigt werden muss.

Produktqualität von Schnittrosen – Status und Perspektiven bei der Qualitätskontrolle

L. Hendriks u. S. Spinarova
FG Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
hendriks@fa-gm.de

Die Qualitätskontrolle im nationalen und internationalen Schnittblumenhandel beschränkt sich derzeitig weitgehend auf äußere Qualitätsmerkmale wie z.B. Stiellänge, Blütengröße und Entwicklungsstadium, Deformationen oder Beschädigungen von Blüten und Laub und den Befall von Krankheiten und Schädlingen. Basis für die Bewertung und eine etwaige Rückweisung bilden vielfach die Richtlinien der Niederländischen Blumenversteigerung VBN. Daneben wird gelegentlich die bakterielle Kontamination der Stielenden und der Einsatz von Blumenfrischhaltemitteln durch biologische und chemische Methoden getestet. Innere Qualitätsparameter, die die Haltbarkeit und das Entwicklungspotential beeinflussen, werden nur stichprobenartig durch konventionelle Haltbarkeitstests überprüft.

Mit der Einführung von Haltbarkeitsgarantien ist das Interesse an Prognoseparametern für die Haltbarkeit inzwischen stark gestiegen. Versuche, über eine Analyse haltbarkeitsrelevanter Inhaltsstoffe (z.B. Kohlenhydrate) oder die Messung stressphysiologischer Parameter (z.B. Chlorophyllfluoreszenz) Haltbarkeitsrisiken zu prognostizieren, sind fehlgeschlagen. Mit einer Messung von Parametern des Wasserhaushaltes wie z.B. Stammwasserpotential und hydraulische Leitfähigkeit konnten gefährdete Produkte zwar in manchen Fällen identifiziert werden, für praktische Anwendungen war die Prognosesicherheit jedoch zu gering, der Aufwand zu hoch und die Methoden wegen ihres invasiven Charakters ungeeignet. Eine deutliche Verbesserung der Prognosesicherheit konnte durch die Ermittlung von Kavitationspofilen in De- und Rehydrierungsuntersuchungen erzielt werden. Die Methode ist zerstörungsfrei und zudem leicht automatisierbar. Nachteilig ist allerdings der für eine hohe Prognosesicherheit notwendige Zeitbedarf von etwa 24 Stunden. Bei allen beschriebenen Methoden besteht zudem das Problem der gelegentlich sehr hohen Einzelpflanzenstreuung, die statistische Prognoseverfahren mit hoher Unsicherheit belastet.

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass kurzfristig keine praxistauglichen Verfahren zur Kontrolle der inneren Qualität und damit des Haltbarkeitspotentials von Schnittrosen zur Verfügung stehen. Mittelfristig erschließen sich allerdings Perspektiven, durch eine Verknüpfung allgemeiner Risikokomponenten wie Sorte, Herkunft und Jahreszeit mit den in Stichproben zu erhebenden spezifischen Risikokomponenten zu einer ausreichenden Prognosesicherheit bei vertretbarem Aufwand zu gelangen.

Entwicklung künstlichen Saatguts bei *Cyclamen persicum* MILL.

T. Winkelmann und M. Serek

Abteilung Zierpflanzenbau, Institut für Zierpflanzenbau, Baumschule und Pflanzenzüchtung, Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de

Die herkömmliche Vermehrung von Cyclamen (*Cyclamen persicum*) über Samen ist mit einem hohen Aufwand sowie teilweise mit starker Heterogenität verbunden. Daher ist die Entwicklung künstlichen Saatguts (verkapselte somatische Embryonen) von Interesse. Cyclamen lassen sich effektiv in vitro über somatische Embryogenese vermehren (WINKELMANN ET AL. 2000). Die Versuche hatten das Ziel, den Einfluss unterschiedlicher Kapseltypen und des Mediums auf die Keimung zu untersuchen. Im Hinblick auf die Lagerfähigkeit somatischer Embryonen wurden zudem Untersuchungen zu deren Trocknung durchgeführt.

Für die Verkapselung somatischer Embryonen wurden zwei Methoden verglichen: zum einen Alginat-Vollkugeln und zum anderen Alginat-Hohlkugeln (oder genauer Flüssigkernkugeln). Die Keimung der somatischen Embryonen aus Alginat-Vollkugeln setzte im Vergleich zu unverkapselten Embryonen etwa zwei bis drei Wochen später ein, erreichte aber dieselben Keimraten von 97 %. Somatische Embryonen in Hohlkugeln waren besser zentral in der Kugel platziert und durchliefen die ersten Keimungsstadien noch innerhalb der Kapsel, der Austritt aus der Kugel war jedoch verglichen mit den Vollkugeln stark verzögert und die Keimraten mit 68 % deutlich geringer. Weder verkapselte noch unverkapselte Embryonen keimten auf Wasseragar, so dass die Integration von Nährstoffen in die Kapsel sowie die Speicherstoffakkumulation in den somatischen Embryonen selber notwendig erscheint.

In den Experimenten zur Trocknung zeigte sich, dass für ein Weiterwachsen nach Rehydrierung hohe Trockenmassegehalte der Embryonen wichtig waren. Desweiteren war die Trocknungsgeschwindigkeit vor allem in den ersten Tagen wichtig. Ein stufenweises Absenken der relativen Luftfeuchtigkeit führte zu einer langsamen Trocknung, die trotzdem in niedrigen Wassergehalten von 12-15 % resultierte. Nach der Trocknung war eine Keimung nur zu beobachten, wenn die somatischen Embryonen nach vierstündiger Inkubation bei hoher Luftfeuchtigkeit (98 %) direkt mit Flüssigmedium beträufelt wurden. Eine hohe Variabilität zwischen den Versuchen zeigte, dass der Qualität der Embryonen größte Bedeutung zukommt. In Zukunft stehen Untersuchungen zur Kombination von Verkapselung und Trocknung an, um lagerfähiges künstliches Saatgut zu entwickeln.

Biochemische und physiologische Veränderungen in Bleichspargel (*Asparagus officinalis* L.) während der Kurzeitlagerung

Kadau, R[1], Huyskens-Keil ,S.[1], Büttner, C.[2]

Institut für Gartenbauwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin, [1]Lehr- und Forschungsgebiet Produktqualität/Qualitätssicherung, Lentzeallee 75, 14195,

[2]Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin

Mit den vorliegenden Untersuchungen sollte am Beispiel von Bleichspargel Aufklärung über die Lokalisation biochemischer und stoffwechselphysiologischer Prozesse in nicht geschälten Bleichspargelsprossen, sowie deren Beeinflussung durch Lagertemperatur und Lagerdauer erhalten werden. Durch genauere Kenntnis dieser Vorgänge können daraus produktphysiologisch angepasste Maßnahmen zur Optimierung der Qualitätserhaltung nach der Ernte abgeleitet werden.

Bleichspargel (*Asparagus officinalis* L. cv. Gijnlim) wurde jeweils zu Beginn der Stechsaison der Jahre 2001 bis 2003 im Land Brandenburg geerntet und bei 2°C und 20°C über einen vermarktungsüblichen Zeitraum von zwei Tagen gelagert. Zum Zeitpunkt der Ernte sowie nach zwei Tagen wurden an der Spargelspitze (bis 7cm) und dem restlichen Sprossteil (7cm bis 22cm) folgende Parameter untersucht: Trockensubstanz, physikalische Textureigenschaften, Pectinfraktionen, Lignin, Hemicellulose, Cellulose, Fructose, Glucose, Saccharose.

Nach zweitägiger Lagerdauer bei 2°C konnte in der Spargelspitze eine Abnahme von >10 % der Trockensubstanz, Lignin-, Hemicellulose- und Glucosegehalte festgestellt werden, während die EDTA-lösliche und unlösliche Pectinfraktion sowie die Saccharose um >10% zunahmen. Bei einer höheren Lagertemperatur von 20°C nahmen die Gehalte an Trockensubstanz, EDTA-löslichem Pectin, Fructose und Glucose innerhalb von zwei Tagen um > 10% ab, die unlöslichen Pectine und Cellulosegehalte hingegen stiegen signifikant über 10%. Die höchste Stoffwechselaktivität fand in der Spargelspitze, besonders ausgeprägt bei 20°C, statt. Die mit einer Infrarot-Kamera ermittelte Temperaturdifferenz zwischen der Spargelspitze und der restlichen Sprosse betrug 2 - 3,5 K. Die Veränderungen bei 20°C weisen auf hohe Respirationsraten hin, die zu einer Veratmung der Reservekohlenhydrate führten. Veränderungen in den Gerüstkohlenhydraten deuten auf beginnende Seneszenzprozesse hin, die im Weiteren diskutiert werden.

Qualitätsveränderungen von geschnittenen Möhren bei mehrtägiger Frischhaltung

M. Zude[2], Ch. Idler[2], O. Schlüter[2], I. Birlouez-Aragon[1]

[1]Institut National Agronomique Paris-Grignon, 16 rue Claude Bernard, F-75231, Paris

[2]Institut für Agrartechnik Bornim (ATB), Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam-Bornim, zude@atb-potsdam.de

Die Qualität von frischen und minimal verarbeiteten Möhren kann u. a. mit ihrem Gehalt an charakteristischen Inhaltsstoffen quantifiziert werden, wobei vor allem die Produktsüße und antioxidative Verbindungen für den Konsumenten von Interesse sind. Im relativ jungen Segment der Convenience Produkte sind bislang noch wenig Daten zu Qualitätsveränderungen im Anschluss an die erforderlichen Verarbeitungsschritte wie z.B. Waschen und Schneiden verfügbar.

Der Einfluss von mehrtägiger Frischhaltung auf die Qualität von geschnittenen Möhren wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit chromatographischen und mikrobiellen sowie neueren zerstörungsfreien Methoden beschrieben.

Die Versuchsergebnisse zum Einfluss einer mehrtägigen Frischhaltung von geschnittenen Möhren bei 3°C und reduziertem pO_2 zeigten Veränderungen im chromatographisch bestimmten Gehalt an Vitamin C.

Zerstörungsfreie Messungen der Produktabsorption ermöglichten eine begleitende Zucker- und Karotenoidbestimmung, während mittels Fluoreszenzspektrometrie Vitamin E bestimmt werden konnte. Eine Korrelation der aeroben mesophilen Keimzahl auf den Möhren und einer zerstörungsfrei durchgeführten Multigasanalyse wurde nicht gefunden.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine zerstörungsfreie Qualitätsbestimmung bei Möhren während der Minimalverarbeitung möglich ist. Die zeitnahe Überwachung der Produktsicherheit mittels zerstörungsfreier Methoden wies dagegen bislang auf keinen Erfolg versprechenden Ansatz hin.

Eiskrautsalat und Cordifoliasalat – Kann CAM die Haltbarkeit dieser leicht verderblichen Produkte erhöhen

W. B. Herppich[1], S. Huyskens-Keil[2] und M. Schreiner[3]

[1]Inst. f. Agrartechnik Bornim e.V., Abt. Technik i. Gartenbau, D-14469 Potsdam

wherppich@atb-potsdam.de

[2]Humboldt-Universität zu Berlin, FG. Produktqualität/Qualitätssicherung, D-14195 Berlin

[3]Inst. f. Gemüse- u. Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Abt. Qualität, D-14979 Großbeeren

CAM (Crassulacean acid metabolism) bezeichnet die Fähigkeit sukkulenter Pflanzen, nachts CO_2 zu fixieren, als Äpfelsäure zwischenzuspeichern und diese am Tag wieder abzubauen. Das freiwerdende CO_2 versorgt die bei fast geschlossenen Spaltöffnungen nahezu unbehindert weiterlaufende Photosynthese. Einige der etwa 16000 CAM-Arten aus 33 Familien werden als Zier-, Gewürz- oder Drogenpflanzen, zur Destillation alkoholischer Getränke, zur Faserproduktion, für Kosmetika, als gesunder Nahrungszusatz, als Viehfutter oder zur Farbstoffgewinnung genutzt. Für den Verzehr als Obst oder Gemüse werden wenige CAM-Arten angebaut. Ökonomisch wichtig ist Ananas, von zunehmender Bedeutung sind Kaktusfeige und rote bzw. gelbe Drachenfrucht. Weit seltener ist die Nutzung von CAM-Pflanzen als Gemüse. In Mexiko ist Kaktussalat (Nopalitos) von Bedeutung. Seit ca. 200 Jahren wird Neuseeland Spinat als Gemüse bzw. als Salat angebaut, verlor aber in den letzten Jahrzehnten in Europa seine Bedeutung fast vollständig an den einfacher zu handhabenden Spinat. Seltene, hauptsächlich in Indien, Australien, Kalifornien und Neuseeland angebaute Salatarten sind Eiskraut (*Mesembryanthemum crystallinum*) und *Aptenia cordifolia*. Mit ihren saftigen, leicht salzig schmeckenden Blättern und Jungtrieben sind beide Aizoaceen als schnell gekochtes, zartes Gemüse und als Frischsalat selbst in Deutschland zunehmend interessant.

Beide Arten gelten als sehr empfindliche Produkte, die auch kalt und feucht gelagert nur 2 bis 3 Tage haltbar sind. Bisher ist die Produktion primär auf hohen Ertrag ausgelegt. In einem Gemeinschaftsprojekt wird untersucht, wie durch optimierte Anbauverfahren bei jungen Pflanzen und Blättern dieser Arten der Übergang von primärem C_3–Weg der Photosynthese zum CAM gefördert und die Qualitätserhaltung in der Nachernte verbessert werden kann. Der CAM kann den Wasserverlust der Blätter in der Transpiration verringern und den normaler Weise bei der Lagerung unvermeidlichen Verlust von Atmungs-CO_2 stark reduzieren.

Einfluss einer Nacherntebelichtung auf den Kohlenhydratstoffwechsel und die Haltbarkeit von Felsalat (Valerianella locusta, L)

Andy Enninghorst und Felix Lippert
Institut für Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn
Andy.enninghorst@uni-bonn.de

Einige Veröffentlichungen haben gezeigt, dass die Belichtung von unterschiedlichen Gemüsearten die Haltbarkeit beeinflussen. Diese Beeinflussung ist auf eine Veränderung der Inhaltsstoffe im Vergleich zu nicht belichteten Pflanzenmaterial zurückzuführen.

Während die Kühlung von Obst und Gemüse die effektivste Möglichkeit ist, um Abbauprozesse wie Transpiration, Respiration und allgemeine Seneszenz zu minimieren, ist die Photosynthese ein Aufbauprozess, welcher auch nach der Ernte noch stattfinden kann. Dieser Prozess kann insbesondere in Blattgemüse durch die geringe Einlagerung von Substraten zur Respiration und das günstige Verhältnis zwischen Masse und photoaktiver Oberfläche zu einer signifikanten Beeinflussung der Inhaltsstoffe führen.
Daher war das Ziel dieser Arbeit herauszufinden, inwiefern sich der Gehalt an Glukose, Fruktose und Saccharose bei einer Belichtung nach der Ernte von Feldsalat ändert im Vergleich zu konventionell dunkel gelagertem Feldsalat.

Feldsalatrosetten wurden direkt nach der Ernte für 3 Wochen bei 10°C und 2% CO2, 20% O2 and 78% N in 100%RH gelagert. Pflanzenmaterial wurde konventionell dunkel gelagert und verglichen mit jenem, welches in gleicher Atmosphäre jedoch unter Belichtung eingelagert wurde.
Die Gewichtsverluste in dunkel gehaltenem Feldsalat waren signifikant geringer, was auf geschlossenen Stomata zurückzuführen ist. Die Zuckergehalte konnten jedoch durch die Belichtung auf einem höheren Niveau gehalten werden.

Wie werden Wachstumsparameter von Gehölzen auf unterschiedlichen Standorten durch das Verschulen beeinflusst ?

A. Bremer[1] und H. Bohne[2]

[1]Köllner Chaussee 151, 25337 Kölln-Reisiek

[2]Universität Hannover, Abteilung Baumschule, Herrenhäuser Strasse 2, D-30419 Hannover

Frühere eigene Untersuchungen zeigen, dass verschiedene Maßnahmen der Kulturführung z.B. Bewässerung, Düngung oder Variation der Pflanzabstände standortabhängig unterschiedlich wirken. Durch Verschulen wird angestrebt die Gehölzqualität zu verbessern. Mögliche Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum sowie standortspezifische Unterschiede wurden auf drei Sandstandorten untersucht.

Standort 1: S mit 3,2 % org. Substanz, nFk von 19 [mm/dm], N_{min}-Nachlieferung 150 kg/ha

Standort 2: Sl2 mit 3 % org. Substanz, nFk von 20 [mm/dm], N_{min}-Nachlieferung 110 kg/ha

Standort 3: Su3 mit 6,1 % org. Substanz, nFk von 27 [mm/dm], N_{min}-Nachlieferung 300 kg/ha

Vor der Aufschulung wurden auf den Standorten 1 und 2 mit Stallmist auf 60 kg N/ha aufgedüngt, auf Standort 3 erfolgte keine Düngung.

Als Versuchspflanzen wurden *Carpinus betulus*, *Quercus robur* und *Euonymus europaeus* als verpflanzter Sämling 1/1 nach einem Standjahr gerodet und als Beetvariante im Abstand von 0,5*0,2 m für zwei weitere Jahre aufgeschult. Zum Vergleich wurde eine weitere Beetvariante mit den gleichen Gehölzgattungen als Sämling 1/0 aufgepflanzt.

Nur auf den Standorten 1 und 3 traten in den Wachstumsverläufen der Trieblängen bei den drei untersuchten Gehölzen signifikante Unterschiede durch das Verschulen auf. Bei den verschulten Pflanzen traten größere Sortierungen und ein weiteres Verhältnis von Spross- zu Wurzeltrockensubstanz auf. Dieses lag auf den untersuchten Standorten, mit Ausnahme von Standort 3, bei *Carpinus* über eins, bei *Quercus* und *Euonymus* unter eins.

Das Verhältnis von Triebhöhe zu Wurzelhalsdurchmesser fiel standort- und gehölzbedingt unterschiedlich aus. Während auf Standort 2 und 3 bei *Quercus* und *Euonymus* die verschulten Pflanzen ein niedrigeres Verhältnis aufwiesen, ergaben sich bei *Carpinus* auf den Standorten 1 und 2 zwischen den beiden Varianten keine Unterschiede.

Auf allen drei Standorten wiesen die Wurzeln der verpflanzten Gehölze deutlich höhere Gesamttrockensubstanzen auf als in der unverpflanzten Variante. Dagegen erfolgte die Ausbildung von Grob- und Feinwurzeln, gemessen als Trockensubstanzanteil verschiedener Wurzeldurchmesserklassen, überwiegend standort- und gehölzspezifisch.

Auswirkungen der Klimafaktoren auf die Morphologie und Physiologie von Forstgehölzen

M. Kahl und J. Meyer

Fachgebiet Technik im Gartenbau, Technische Universität München, Am Staudengarten 2, D-85354 Freising, martin.kahl@wzw.tum.de

Bei der Produktion von Forstpflanzen hat die Kultivierung in Containern in den letzten Jahren stark zugenommen. Insbesondere für die Anzucht spezieller Hochlagenherkünfte sind Containerpflanzen gefragt, da hierdurch ein sicheres Anwachsen auf nährstoffarmen Böden gewährleistet wird. Die Anzucht der Forstgehölze im Container findet dabei überwiegend im Freiland statt. In den meisten Baumschulen gehören Gewächshäuser heutzutage zur Standardausstattung, diese werden jedoch nur selten ganzjährig genutzt. Durch eine Anzucht der Forstgehölze im Gewächshaus könnte die Wachstumsperiode der Gehölze entscheidend verlängert und ein Mehrzuwachs an Länge und Dicke erreicht werden.

Das Forschungsprojekt hat eine Optimierung der Verfahrenstechnik bei Forstgehölzen in der Baumschule zum Ziel. Das bedeutet für die Produktion neben den Standardkulturverfahren („Kultur im Freiland“) neue bzw. alternative Anzuchtmethoden zu entwickeln bzw. zu verbessern. Neben der Erzeugung von qualitativ hochwertigen Forstgehölzen soll auch die Flexibilität bei der Steuerung der Produktion verbessert werden.

Die Kontrolle und Steuerung der Wachstumsrhytmik bildet die Grundlage für die Optimierung. Die Vegetationsrhytmik der Forstgehölze wird sowohl qualitativ als auch quantitativ beeinflusst. Bei der qualitativen Einflussnahme auf das Wachstum wird zum einen eine Verfrühung und zum anderen eine Verlängerung der Vegetationsperiode erzielt.

Weiterhin ist es notwendig die physiologischen und morphologischen Auswirkungen der Wachstumsfaktoren auf die verschiedenen Kulturen zu untersuchen. Zu dem ergeben sich auch anatomische Unterschiede bei den Forstgehölzen in einer „Luxusumgebung“, die neben den phänologischen und morphologischen Messungen untersucht werden müssen.

In der Vegetationsperiode 2004 wurde bei vielen Kulturen im Gewächshaus eine zwei- bis dreifache höhere Wuchsleistung erzielt. Dabei wurde nicht nur die äußere Qualität, sondern auch die innere Qualität bezüglich Frostresistenz und Stresstoleranz geprüft.

Nach den gewonnenen Daten stellt die Anzucht der Forstgehölze im Gewächshaus eine sinnvolle Alternative während der Sommermonate dar, Voraussetzung ist natürlich ein gut klimatisiertes Haus.

Species composition, diversity and use of home gardens in El Obeid, Central Sudan

Jens Gebauer

Agricultural Research Corporation, Gezira Research Station, Wad Medani, P.O. Box 126, Sudan

jens.gebauer@rz.hu-berlin.de

In many parts of the world home garden systems provide supplementary food, fuel, fodder and serve as a recovery area for the people. Home gardens in the humid tropics have been studied by many authors, but little information is available about home gardens in semiarid areas such as Central Sudan.

El Obeid is the biggest town in Central Sudan. Houses with a surrounding garden are a very common feature. However, no information is available about plant species diversity and its significance for household food supply.

To gather information 81 home gardens were visited in El Obeid and plant species growing in the households noted. Information about size of home gardens and households, profession of the owners, plant origin and cultural practices was also collected.

In total 32 different plant species and eight animal species were identified. Each home garden contained an average of 3 plants for human consumption. However, in five out of the studied home gardens no plant species were found. Fruit trees were the predominant horticultural crop in the home gardens. In 76 out of 81 home gardens fruit trees were cultivated. The five most common fruit trees were lime (*Citrus aurantifolia*), guava (*Psidium guajava*), mango (*Mangifera indica*), date palm (*Phoenix dactylifera*) and grapefruit (*Citrus paradisi*). Interesting was the presence of several wild trees and shrubs with edible fruits. These trees/shrubs are grown in the home gardens for different purposes like food, construction materials, fodder, firewood, medicinal uses, amenity and for providing shade. Vegetables such as pigeon pea (*Cajanus cajan*), chilli (*Capsicum annuum*), eggplant (*Solanum melongena*) and tomato (*Lycopersicon esculentum*) were rarely planted. In more than 50% of the home gardens ornamentals were present. The range of species was found, because irrigation is used under semiarid conditions.

Most plant products are exclusively used for self-consumption or as animal fodder. Only in few years with excess yields, fruits were given away to neighbours or relatives. Nobody reported to sell their own products on the local markets. I am grateful to the 'Alexander von Humboldt Foundation' for awarding a Feodor Lynen Research Fellowship to me.

Defizitärer Pflanzenschutz und die ökonomischen Folgen für das Stadtgrün

H. Balder
Technische Fachhochschule Berlin, FB V (Gartenbau)
Luxemburger Str. 10, D-13353 Berlin
balder@tfh-berlin.de

Die Produktion von Pflanzen ist in der Privatwirtschaft ertragsorientiert und qualitätsdefiniert, der Pflanzenschutz ist hierbei unstrittig ein ertragssichernder Faktor bei in der Regel überschaubaren Produktionszeiten. Bei der Erstellung von privaten und öffentlichen Grünanlagen hingegen stehen der Zierwert der Pflanzen und die Einzigartigkeit eines Entwurfes im Vordergrund, lange Standzeiten und heterogene Pflanzungen erschweren hierbei das Ertragsdenken. Der Einkauf der Pflanzware durch die ausführenden Betriebe wird mehr unter ökonomischen Aspekten getätigt, weniger nach grundsätzlicher Eignung für den Standort. Bei Verschleppen von Schaderregern aus der Produktion an den Verwendungsort werden diese häufig erst verzögert wahrgenommen und effiziente Gegenmaßnahmen nur bedingt ergriffen. In der Pflege fehlt es an nachhaltigen Konzepten, Ursachen von Wachstumsbeeinträchtigungen einer Standortsituation werden häufig nicht erkannt. Dabei werden durch den Bau und die langjährige Pflege große Investitionen getätigt, der Wertzuwachs insbesondere öffentlicher Pflanzenbestände ist nur wenig bewusst.

Aus dieser Situation resultieren vielfältige Probleme: explosionsartige Vermehrung von Schaderregern, ästhetische Beeinträchtigungen einer Pflanze bis hin zu ganzen Stadtbildern, kontroverse öffentliche Diskussionen über Pflanzenschutzmaßnahmen, verminderte Aufenthaltsqualität einer Grünanlage oder Attraktivität eines gastronomischen Betriebes, erhöhte Pflege- und Reinigungskosten und Reduktion des Verkaufswertes einer Immobilie. Ist ein Krankheitsverlauf nicht aufzuhalten, hat dies meist den Verlust der Pflanzen und damit der Identität eines grünes Ortes zur Folge. Die Lebenserwartung der Pflanzen im urbanen Bereich ist merklich reduziert, so dass ihre Besitzer hohe monetäre Verluste erleiden.

Als Ursache liegen diesem die unzureichende Vorbereitung und Sicherung der Wachstumsbedingungen von Vegetationsflächen zu Grunde, die häufig falsche Pflanzenverwendung, eine mangelnde Pflanzenqualität, eine unzureichende Pflanztechnik sowie eine mangelhafte integrierte Pflanzenpflege. Ein Ertragsdenken im Stadtgrün erscheint auch unter dem Aspekt des Verbraucherschutzes mehr als zwingend.

Kompetenzgruppe Substratanbau: effektive u. praxisnahe Versuchsarbeit

Christoph Andreas, Gartenbauzentrum Straelen/Köln-Auweiler der LWK NRW
Hans-Tenhaeff-Str. 40-42, D-47638 Straelen, eMail: christoph.andreas@lwk.nrw.de

Bundesweit hat sich im Jahr 2000 die Kompetenzgruppe „Substratanbau“ etabliert, in der sich unter Federführung des GBZ Straelen/Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW zur Thematik des Gemüseanbaues auf Substrat spezialisierte Versuchsansteller aus Forschung und Versuchsanstalten, Fachberatung, Firmen und Praktiker zu einem Informationsforum zusammengeschlossen haben.

Die Kompetenzgruppe „Substratanbau“ ist einer von 27 sogenannten „Klingelknöpfen“, die die Fachgruppe Gemüsebau im ZVG im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Grünberger Forschungstage für den Gemüsebau 1999 ins Leben gerufen hat. Aufgabe dieser spezialisierten Arbeitskreise ist eine engere Zusammenarbeit aller Mitglieder, um die Versuchs- und Forschungsarbeit in Deutschland angesichts schwindender Kapazitäten zu bündeln und noch effektiver zu gestalten; gleichzeitig wird aber auch ein hoher praxisnaher Bezug der Versuchsarbeit durch die direkte Einbindung der Gemüseproduzenten angestrebt. Die Kompetenzgruppen ergänzen die Arbeit des seit über 25 Jahren bestehenden Arbeitskreises „Koordinierung der Versuche im deutschen Gemüsebau".

Die Kompetenzgruppe „Substratanbau“ trifft sich regelmäßig auf einer jährlichen Tagung in Anbaugebieten, in denen Substratanbau betrieben wird. Bisher waren neben dem Niederrhein das Knoblauchsland, Papenburg, der Raum Münster und die Region um Heilbronn Ziel des Informationsaustausches. Inhalte der Tagung sind neben Berichten über abgeschlossenen, laufende und geplante Versuche der spezilaisierten Versuchsanstalten Dresden, Erfurt, Heidelberg und Straelen die Diskussion über Problembereiche und deren Lösungsmöglichkeiten wie zum Beispiel Energie, CO_2-Einsatz, Pflanzenschutz sowie die Substrat- und Sortenwahl. Die Betriebsbesichtigungen ermöglichen allen Teilnehmern einen praxisnahen und direkten Informationsaustausch, wobei anstehende Versuchsfragen diskutiert und neu definiert werden. Die direkte Vernetzung aller Teilnehmer über eMail ist rund ums Jahr das wichtigste Medium für den Wissenstransfer von Erfahrungen und Versuchsergebnissen, wodurch die Zusammenarbeit wesentlich schneller abläuft, rationalisiert und intensiviert wird.

Einfluss der Dosierung ummantelter Depotdünger zur Herbsttopfung von Containerpflanzen

H. Beltz

Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau,

Hogen Kamp 51, D-26160 Bad Zwischenahn, h.beltz@lwk-we.de

Aus arbeitstechnischen Gründen wird das Topfen von Containerpflanzen in steigendem Maße vom Frühjahr auf den vorangehenden Herbst vorgezogen. Dabei stellt sich die Frage, ob zu diesem Zeitpunkt ein Einmischen von Depotdüngern ins Substrat möglich ist, und welche Vorteile und Risiken mit einer solchen Maßnahme verbunden sind.

In mehreren Versuchen wurde seit 1997 untersucht, inwieweit unterschiedlich hohe Gaben ummantelter Depotdünger bei verschiedenen Containerpflanzen verträglich sind, und ob eine solche Düngung Wachstumsvorteile bringt. Dabei wurden im Herbst (meist Mitte Oktober) unterschiedliche ummantelte Depotdünger in Dosierungen von 2,0 bis 5,0 g pro Liter ins Torfsubstrat eingemischt. Die Pflanzen wurden zum Winterschutz von Mitte Dezember bis Mitte März mit Flachtunneln aus gelochter Milchfolie abgedeckt, wie es auch in der Praxis üblich ist. Dadurch wurden in dieser Zeit aus dem Substrat keine freigesetzten Nährstoffe durch Niederschläge ausgewaschen.

Es zeigte sich bei manchen Pflanzenarten (besonders *Thuja occidentalis* 'Smaragd') eine überraschend hohe Salzempfindlichkeit: In manchen Versuchen reagierten sie schon auf die geringste Dosierung der Depotdünger im folgenden Frühjahr mit Triebspitzennekrosen. Es zeigte sich aber auch, dass eine niedrig dosierte Depotdüngung im Herbst Wachstumsvorteile im Folgejahr hervor bringen kann. Allerdings war in den Versuchen eine Vollbevorratung mit 5,0 g/l im Herbst, durch die sich eine Nachdüngung im Frühjahr erübrigen sollte, nicht erfolgreich: Einerseits traten Pflanzenschäden im Frühjahr auf und andererseits war Nährstoffmangel im Spätsommer zu beobachten.

Aus den Versuchsergebnissen kann daher gefolgert werden, dass bei Herbsttopfung ein Depotdüngereinsatz sinnvoll sein kann. Zeitpunkt, Aufwandmenge, Freisetzungsverhalten des Düngers, Salzempfindlichkeit der Kultur sowie die Kulturbedingungen müssen dabei aber sorgsam abgewogen werden, da auch bei verhältnismäßig geringen Dosierungen Salzschäden möglich sind. Nach den bisherigen Ergebnissen scheint eine Vollbevorratung im Herbst mit den gängigen Depotdüngern ohne Nachdüngung im folgenden (späten) Frühjahr nicht möglich zu sein.

Elektrolytmethode contra Chlorophyllfluoreszenz – Vergleich zweier Methoden zur Ermittlung der Frosthärte von *Prunus laurocerasus* 'Rotundifolia' bei unterschiedlicher P-Düngung

Petra Mensing, Wolfgang Spethmann
Abteilung Baumschule der Universität Hannover,
Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
mensing@baum.uni-hannover.de; spethmann@baum.uni-hannover.de

Zur Ermittlung der Frosthärte bei Gehölzen stehen verschiedene Methoden zur Verfüngung. Die meisten Verfahren sind destruktiv und mit hohem Zeitaufwand verbunden, bspw. die Elektrolytmethode oder die Bestimmung des Gehaltes verschiedener Zucker oder Aminosäuren. Als nicht-destruktive Methoden stehen die visuelle Bonitur (subjektiv) oder die Messung der Chlorophyllfluoreszenz (objektiv) zur Verfügung.

Im Versuchsjahr 2003/2004 sind nach Ermittlung der Frosthärte mit Hilfe der Elektrolytmethode und Bestimmung der Chlorophyllfluoreszenz beide Methoden miteinander verglichen worden. Es wurde untersucht, ob die Messung der Chlorophyllfluoreszenz eine zuverlässige Methode zur Feststellung der Frosthärte bei stecklingsvermehrten Gehölzen sein kann. Als Versuchspflanzen wurden stecklingsvermehrte *Prunus laurocerasus* 'Rotundifolia' verwendet, die unterschiedlich mit Phosphor versorgt wurden (Phosphormangel, Phosphorüberschuss und Osmocote [2g/l, 3-4 M]).

Beide Methoden haben bei allen drei Testterminen übereinstimmende Ergebnisse geliefert. Sowohl im Frühfrosttest (03.11.2003) als auch im Tieffrosttest (19.01.2004) konnte kein Einfluss der P-Düngung auf die Frosthärte von stecklingsvermehrten *Prunus laurocerasus* 'Rotundifolia' nachgewiesen werden. Beim Spätfrosttest (05.04.2004) zeigten beide Methoden einen negativen Einfluss steigender P-Gaben auf die Frosthärte. Mit steigenden P-Gaben sank die Frosthärte.

Die Messung der Chlorophyllfluoreszenz kann aufgrund des geringen Zeit- und Personalaufwandes als geeignete Methode zur Ermittlung der Frosthärte bei *Prunus laurocerasus* 'Rotundifolia' angesehen werden. Außerdem erlaubt diese Methode eine längere Beobachtung der Testpflanze, da im Gegensatz zur Elektrolytmethode mehrere Messungen (an verschiedenen Tagen) an einer Pflanze stattfinden können.

Untersuchungen zu genotypspezifischen Reaktionen bei der In-vitro-Regeneration stresstoleranter Sorten der Gattung *Tilia* und deren taxonomischer Zuordnung

Z. Sinkó[1], H.-H. Jesch[1], M. Zander[1], S. Hofmann[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, FG Vermehrungstechnologie/Baumschulwesen

Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

sinkozoltan@yahoo.com, jesch.hh@t-online.de, matthias.zander@agrar.hu-berlin.de, steffen.hofmann@agrar.hu-berlin.de

Linden stehen an Standorten in Städten, wo sie einer höheren Stressbelastung ausgesetzt sind, als sie ertragen können. Es gibt keine Klone im Sortiment, die als stresstolerante Lindenunterlagen verwendbar wären. In Budapest wurden in den neunziger Jahren zwei Lindenklone aufgrund ihrer Vitalität aus einer stark belasteten Lindenallee ausgewählt: *Tilia* ´Szent István´ und *Tilia* ´K3´. Die autovegetative Vermehrung und die taxonomische Zuordnung dieser Klone blieb bisher ohne Erfolg.

Ziel der Arbeit war, für die folgenden Lindeklone eine entsprechende In-vitro-Vermehrungsmethodik auszuarbeiten und dabei die genotypspezifischen Reaktionen auszuwerten: *T.* ´Szent István´, *T.* ´K3´, *T.* × *vulgaris* ´Pallida´ und *T. tomentosa* ´Szeleste´. Dabei wurde die vorliegende In-vitro-Methodik von ´Wega´ optimiert. Es wurden unterschiedliche Etablierungszeitpunkte, BAP-Konzentrationen bis zu 2 mg/l bzw. die Verwendung von 4,1 g/l $Ca(NO_3)_2$ in den Vermehrungsmedien getestet. Zur taxonomischen Zuordnung wurde ein morphologisch-phänologischer Bestimmungsschlüssel mit 34 Merkmalen zusammengestellt. Es wurde gleichzeitig die PCR-RAPD-Methodik (mit 37 Primern und 36 Referenzbäumen) zur Bestimmung der Klone ausgearbeitet und eingesetzt.

Die In-vitro-Regeneration der Klone ´K3´ und ´Szeleste´ blieb infolge starker Hefekontamination und BAP-Unverträglichkeit erfolglos. Die optimale BAP-Konzentration zur Vermehrung der restlichen 3 Sorten wurde bei 1 mg/l festgestellt. Spätere Etablierungszeitpunkte hatten keine Wirkung auf das Vermehrungsverhalten. Kalziumnitrat zeigte überall eine negative Wirkung mit Ausnahme der Sorte ´Pallida´, wobei eine deutliche Qualitätszunahme beobachtet wurde. Höhere BAP-Konzentrationen zeigten eine positive Wirkung auf das Bewurzelungsverhalten. Es wurden deutliche genotypspezifische Unterschiede festgestellt. Mit Hilfe morphologisch-phänologisher Untersuchungen wurde der Kreis der vermeintlichen Eltern eingeschränkt. Mit der PCR-RAPD war nachweisbar, dass *T.* ´Szent István´ von *T.* × *euchlora* und *T.* ´K3´ von *T. platyphyllos* abstammen.

Regeneration selektierter adulter *Pyrus*-Wildformen von Trockenstandorten und Prüfung ausgewählter Klone auf Salztoleranz für die Verwendung als Unterlage in ariden Gebieten

M. Zander[1], A. M. K. A. Aly[1], H.-H. Jesch[1]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, FG Vermehrungstechnologie/Baumschulwesen
Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
matthias.zander@agrar.hu-berlin.de, ahmed_aly66@hotmail.com, jesch.hh@t-online.de

Die zentrale Aufgabe der Arbeit lag darin, Unterschiede in der Reaktion von *Pyrus*-Klonen auf Salzstress nachzuweisen, um salztolerante Klone zur Verwendung als Unterlage für den Birnenanbau in ariden Gebieten auszuwählen. Es wurden 7 Klone von Trockenstandorten aus dem Naturpark "Märkische Schweiz" und 5 Klone aus Kreuzungen verschiedener *Pyrus*-Arten aus der Genbank Obst Dresden-Pillnitz neben dem Standard 'Kirchensaller Mostbirne' unter Salzstress (NaCl) geprüft. Die Behandlung zur Untersuchung der Salztoleranz erfolgte in Gefäßversuchen in den Stufen 0, 100, 200, 300, 400 und 600 mM NaCl. Parallel dazu wurden Salzstressuntersuchungen an in vitro vermehrten *Pyrus*-Klonen in den Stufen 0, 25, 50, 75, 100 und 200 mM NaCl auf einem für die Vermehrung optimierten Medium in vitro durchgeführt. Für die Vergleichbarkeit der Untersuchungen wurde eine Toleranz- und Letalitätsgrenze definiert. Die Toleranzgrenze wurde bei den In-vitro-Versuchen bei einer Belastung zwischen 50 und 75 mM NaCl erreicht, was sich in einer negativen Vermehrungsrate (<1) niederschlug. Bei einer Belastung von 100 mM NaCl erreichte man in der Regel bei den In-vitro-Versuchen die Letalitätsgrenze. Eine Ausnahme bildete Klon M 1 vom Selektionsort "Märkische Schweiz", wo etwa nur 40% der Sprosse abgestorben waren. In den Gefäßversuchen wurde die Toleranzgrenze in allen Versuchen bei den Klonen aus der Genbank Obst und der 'Kirchensaller Mostbirne' bei einer Belastung von 100 bis 200 mM NaCl erreicht. Die Klone aus dem Naturpark "Märkische Schweiz" zeigten die höchsten Verträglichkeiten. Die Toleranzgrenze wurde bei diesen Klonen größtenteils bei einer Belastung von 200 bis 400 mM NaCl erreicht. Signifikant überlegen zeigten sich in verschiedenen Versuchen die Klone M 1, M 17, M 10 links und M 21 (Naturpark "Märkische Schweiz"), welche für weitere Anbauversuche unbedingt zu empfehlen sind. Bei M 17 und M 21 handelt es sich um wildbirnennahe Typen. Die Klone M 1 und M 10 links wurden anhand morphologischer Merkmale als kulturbirnennahe Typen klassifiziert. Die Sortenkompatibilität und Standorteignung dieser Klone für die Verwendung als Unterlagen für den Birnenanbau unter salinen Bedingungen an ariden Standorten muss noch überprüft werden.

Wasserpotential und Kavitationsmessung zur Charakterisierung von Wasserstress bei Baumschulgehölzen

E.A. Capitanita, V. Behrens

Forschungsanstalt Geisenheim, FG Zierpflanzenbau, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim

capitanita@fa-gm.de

Ein intakter Wasserhaushalt zählt zu den wichtigsten Voraussetzungen für ein rasches Anwachsen von Baumschulgehölzen. Es besteht daher ein großes Interesse, Störungen im Wasserhaushalt frühzeitig zu identifizieren und zu quantifizieren.

Referenzmethode zur Charaktersierung des Wasserhaushaltes ist die Messung des Wasserpotentials mit Hilfe der Scholander Druckkammer. Nachteilig an dieser Methode sind der invasive Charakter und der vergleichsweise hohe Zeitaufwand. Im Gegensatz hierzu sind Kavitationsmessungen mit Hilfe der Ultraschalltechnik zerstörungsfrei und leicht automatisierbar. Während diese Methode in der stressphysiologischen Literatur weit verbreitet ist, gibt es nur wenigen Arbeiten, die sich mit der praktischen Anwendung für gartenbauliche Zwecke auseinandersetzten.

Im vorliegenden Projekt wurde untersucht, inwieweit Kavitationsmessungen geeignet sind Wasserstress an Baumschulkulturen wie z.B. *Syringa vulgaris* zu erkennen. Hierzu wurden Austrocknungsversuche durchgeführt, in denen simultane Messungen des Bodenwassergehaltes, des Triebwasserpotentials und der Kavitationsrate erfasst wurden. Zusätzlich wurde die Welke der Blätter bonitiert.

Bei starkem Wasserstress, etwa ab –350 hPa, konnte eine deutliche Zunahme der Kavitationsrate festgestellt werden. Krautige, diesjährige Triebe und Blattstiele wiesen dabei eine deutlich höhere Kavitationsrate auf als verholzte, ältere Pflanzenteile. Darüber hinaus war insbesondere an jungen Organen eine ausgeprägte Tag-Nachtperiodizität festzustellen, vermutlich infolge der Stomatafunktion. Mit zunehmender Austrocknung und weiter sinkendem Wasserpotential stieg die Kavitationsrate deutlich an und wurde auch während der Dunkelphase nur noch z. T. aufgelöst. Deutliche Welkesymptome wurden erst ab einer Bodenwasserspannung von –600 hPa beobachtet.

Nachteilig an dieser Methode sind die große Streuung der Messwerte und ihre starke Abhängigkeit vom Triebalter. Vor einer Anwendung in der Praxis ist somit noch eine Reihe von Problemen zu klären.

Wasserbedarf von Erbsen in wägbaren Lysimetern

P.-J. Paschold, N. Mayer

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau

Von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim

Paschold@fa-gm.de

In wägbaren Lysimetern erfolgte im Juni 2004 die Aussaat von Erbsen 'Tristar' (Asgrow). Die Bodenfeuchte wurde bei 3 Varianten im Bereich 60-90, 40-70 % bzw. 20-50 % nWK (nutzbare Wasserkapazität) gesteuert. Mit unbewachsenen Behältern einer 4. Variante, 60-90 % nWK, wurde die Evaporation bestimmt. Fahrbare Überdachungen hielten Regen ab. Gewogen wurde nach dem Auflaufen bis zu dreimal pro Woche. Bewässert wurde über Tropfschläuche, wenn das Behältergewicht den variantenspezifischen Schwellenwert unterschritt. Der aktuelle Wasserverbrauch errechnete sich aus den Gewichtsdifferenzen, den Bewässerungs- und Sickerwassermengen.

Die bei 60-90% nWK kultivierten Erbsen erhielten 260 mm Wasser. Bewässerung ab 40 % nWK reduzierte das Wasserangebot um ca. 15 %, ab 20 % nWK um 40 %. Die Evaporation des unbewachsenen Bodens erreichte 70 mm. Mit zunehmender Wasserversorgung erhöhte sich die Frischmassebildung von 16,8 auf 26,5 $t*ha^{-1}$, der Hülsenertrag von 5,8 auf 10,2 $t*ha^{-1}$ und der Kornertrag von 1,8 auf 4,1 $t*ha^{-1}$. Der Transpirationskoeffizient sank von 1500 auf 1360 $L*kg^{-1}$ Hülsentrockenmasse. Die Erbsen benötigten für ihre Entwicklung bei geringster Wasserversorgung 57 Tage, bei höchster Wasserversorgung 62 Tage.

Die crop-koeffizienten (kc-Werte) ergaben sich aus dem Verhältnis der aktuellen Verdunstung der Variante 60-90 % nWK zur potentiellen Verdunstung nach PENMAN, welche vom Deutschen Wetterdienst in Geisenheim ermittelt wurde. Die Vegetationszeit der Erbsen wurde für die Berechnung der klimatischen Wasserbilanz nach der Geisenheimer Methode in vier Stadien unterteilt, für die folgende kc-Werte zur Bewässerungssteuerung empfohlen werden:

1. ab Auflaufen: 0,4
2. ab 6 Blätter: 0,9
3. ab Blühbeginn: 1,3
4. ab Hülsenentwicklung 1,5.

Eine Überprüfung der Ergebnisse in weiteren Versuchen sowie nachfolgend unter Feldbedingungen auf natürlich gewachsenem Boden ist vorgesehen.

Spargelentwicklung bei differenziertem Bewässerungsabschluss

P.-J. Paschold, N. Mayer
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau
Von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
Paschold@fa-gm.de

Spargel, Sorte 'Gijnlim', wurde in wägbaren Lysimetern 2003 variantenspezifisch bis Mitte August (Variante 1), Anfang September (Var. 2) und Ende September (Var. 3) bewässert, wobei die Bodenfeuchte zwischen 70 und 100% nWK gesteuert wurde. Pflanzen einer weiteren Variante (4) wurden bei 40 bis 70% nWK kultiviert und bis Ende September bewässert.

Analysiert wurden die Auswirkungen auf Wasserverbrauch, Triebwachstum, Speicher- und Faserwurzelmasse sowie Reservekohlenhydratgehalte (RKH). Der RKH-Vorrat nach dreiwöchiger Ernte wurde photometrisch im Presssaft von Speicherwurzeln bestimmt, entsprechend der Methodik, die in www.asparagus-info.org beschrieben ist.

Bis Mitte Oktober verbrauchte der Spargel bei Var. 1 470 mm, bei Var. 2 650 mm und Var. 3 800 mm Wasser. Bei Var. 4 mit reduzierter Bodenfeuchte (40 - 70% nWK) nahm der Wasserverbrauch gegenüber Variante 3 um 100 mm ab. Die bis Anfang September (Var.2) bewässerten Pflanzen erreichten eine Gesamttrieblänge von 38 m. Bei Bewässerung bis Mitte August verringerte sich die Gesamttrieblänge deutlich auf 21 m, bis Ende September (Var. 3 und 4) nur tendenziell.

Bei dreiwöchiger Ernte 2004 lag der Ertrag zwischen 150 g und 350 g pro Pflanze. Er stieg tendenziell mit zunehmender Bewässerungsdauer. Bei 40-70% nWK und Bewässerung bis Ende September (Var. 4) konnte mit ca. 500 g je Pflanze der höchste Ertrag erzielt werden.

Die Speicherwurzeln wiesen nach der Ernte bei Bewässerung bis Anfang September eine Trockenmasse 339 g je Pflanze auf. Diese nahm bei früherem Bewässerungsabschluss signifikant und bei späterem Bewässerungsabschluss tendenziell ab. Bei reduzierter Bodenfeuchte (Var. 4) betrug die Trockenmasse der Speicherwurzeln 378 g je Pflanze.

Der Vorrat wasserlöslicher RKH in den Speicherwurzeln erreichte bei Bewässerung bis Anfang September 98 g je Pflanze und sank bei früherem Bewässerungsende tendenziell auf ca. 65 g. Mit reduzierter Bodenfeuchte bis Ende September stieg der RKH-Vorrat tendenziell auf 143 g je Pflanze.

Einfluss von unterfluriger Tropfbewässerung auf Morphologie und Physiologie von Spargel

I. Ehler und H. Stützel

Institut für Gemüse- und Obstbau, Abteilung Gemüsebau, Universität Hannover,

Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

ehler@gem.uni-hannover.de

Zur Sicherstellung der Wasserversorgung wird im Spargelanbau überwiegend die Überkopfbewässerung eingesetzt. Wassergaben > 20 mm, die nach Augenschein verabreicht werden, können auf leichten Sandböden, die typisch für den Spargelanbau sind, unter ungünstigen Bedingungen die Versickerung großer Wassermengen und Nitrateinwaschung ins Grundwasser zur Folge haben. Mit Unterflur-Tropfbewässerungssystemen können kleine Wassergaben in hoher Frequenz gegeben werden, wodurch große Fluktuationen im Bodenwassergehalt und Auswaschungsverluste vermieden werden können. In einzelnen Versuchen führte Unterflur-Tropfbewässerung jedoch zu reduziertem Wurzelwachstum.

Mit dem Ziel, Erkenntnisse über den Einfluss unterfluriger Bewässerung auf Morphologie und Physiologie von Spargel zu gewinnen, wurde ein Gefäßversuch mit einjährigen Spargelpflanzen in einer überdachten Vegetationshalle der zentralen Versuchsanlage des Fachbereichs Gartenbau der Universität Hannover durchgeführt. Als Versuchsgefäße für den einfaktoriellen Versuch mit dem Faktor ‚Applikationsort des Bewässerungswassers' (oberflächig, in 25 und 40 cm Tiefe) wurden 2 m lange Röhren (∅ 40 cm) eingesetzt. Die Steuerung der Bewässerung erfolgte mit TDR-Sonden über den Bodenwassergehalt, der konstant bei 70 bzw. zeitweise bei 85 % Wasserkapazität der Durchwurzelungstiefe gehalten wurde. Neben der Bestimmung von Triebanzahl, -länge und -durchmesser erfolgte die Erfassung von Durchwurzelungstiefe und Wurzeldichte in den einzelnen Bodenschichten zerstörungsfrei mit Hilfe von Wurzelbeobachtungsröhren in regelmäßigen Abständen während der Vegetationszeit.

Einflüsse des Applikationsortes auf die Morphologie des Spargels beschränkten sich auf die Wurzelentwicklung am Endauswertungstermin. Die mittlere Länge der Speicherwurzeln war in der Variante mit Bewässerung in 40 cm Tiefe gegenüber den anderen Varianten hochsignifikant reduziert. Die geringere Wurzellänge wurde durch eine erhöhte Anzahl an Speicherwurzeln in der 40 cm-Variante kompensiert, so dass bezüglich der Kronen-Trockenmassen keine Effekte auftraten.

Kartierung von QTLs (quantitative trait loci) für osmotische Anpassung in einer *Brassica oleracea* DH-Population unter Trockenstress

Susanne Gürtler, Ralf Uptmoor, Elisabeth Esch und Hartmut Stützel
Universität Hannover, Institut für Gemüse- und Obstbau,
Herrenhäuser Str. 2, 30492 Hannover
uptmoor@gem.uni-hannover.de

Umweltfaktoren wie Trockenheit, Bodenversalzung oder niedrige Temperaturen verursachen osmotischen Stress, der das pflanzliche Wachstum begrenzen und zu Ertragseinbußen führen kann. Unter Trockenstress sind Pflanzen in der Lage, in ihren Zellen osmotisch wirksame Substanzen zu akkumulieren, um bei sinkendem Bodenwassergehalt die Wasseraufnahme durch Reduktion ihres eigenen Wasserpotentials zu gewährleisten. Die Fähigkeit der osmotischen Anpassung unterliegt einer genotypischen Variabilität, die u.a. für einige Getreidearten beschrieben werden konnte. Ziel dieser Arbeit ist die Detektion von QTLs für physiologische Anpassungsreaktionen in einer doppelhaploiden (DH) *Brassica oleracea* Population unter Verwendung einer genetischen Kopplungskarte.

In dem Gefäßversuch wurden unter Gewächshausbedingungen 46 Linien der DH-Population untersucht. Drei Wochen nach Pflanzung begann ein 8-tägiger Stresszyklus ohne Bewässerung, die Kontrollvariante wurde weiterhin auf 75% Feldkapazität bewässert. Während des Untersuchungszeitraumes wurden Transpirationsrate, osmotisches Potential des jüngsten voll entwickelten Blattes, relativer Blattwassergehalt (RWC) und Blattexpansion erfasst. Gesamtblattfläche, Trockenmassen und osmotische Anpassung wurden bei Versuchsende ermittelt. Die QTL-Analyse erfolgte als simple interval mapping (SIM).

Die statistische Auswertung der Daten ergab signifikante genotypische Unterschiede (p=0,05) in der osmotischen Anpassung (Populationsmittelwert: –0,5 MPa), im RWC (Mittelwert: 0,71%) und im osmotischen Potential (Mittelwert: –1,3 MPa) zu Versuchsende. Bei der Gesamtblattfläche (Mittelwert: 585 cm^2) und Trockenmasse (Mittelwert: 4,4 g/Pflanze) gab es keine signifikante genotypische Varianz. Die relative Blattexpansion der unter Trockenstress stehenden Pflanzen lag im Mittel bei 50% der Blattexpansion der Kontrollvariante. Ein QTL für den RWC konnte bei einem LOD-Grenzwert von 2,5 auf Chromosom 9 lokalisiert werden. LOD-Werte >2.0 für RWC wurden auf Chromosom 3 und 5 detektiert. QTLs für osmotische Anpassung konnten in der untersuchten Population nicht lokalisiert werden, allerdings befindet sich in unmittelbarer Nähe zu dem QTL für RWC auf Chromosom 9 ein Peak für das osmotische Potential (LOD >1.5).

The effect of microbial additives to growing media on plant growth, yield and quality parameters under salt stress conditions

S. Juhlke[1], N. Gruda[1], M. Maher[2], M. Prasad[3]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institute for Horticultural Sciences

Lentzeallee 75, 14195 Berlin

stefan.juhlke@web.de

[2]Teagasc, Kinsealy Research Centre, Malahide Road, Dublin 17, Ireland,

[3]Bord na Mona, Main Street, Newbridge, Co Kildare, Ireland

The interest in microbial additives for container growing media has increased in recent years, but there has not yet been a significant uptake in commercial practice. Three experiments were carried out in greenhouses at two locations, Humboldt University of Berlin, Germany and Teagasc Research and Development Center Kinsealy, Dublin, Ireland. The objective of these experiments was to investigate the effects of some different microbial additives in plant substrates, under salt stress situations on plant growth, yield and some quality parameters.

Lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*), cv. 'Funtime' (Syngenta), *Lactuca sativa* L. var. *capitata* , cv. 'Citadel ez' (Zaden) and begonia (*Begonia semperflorens*) plants were cultivated in pots filled with substrates. Three different organic substrates, 100% fertilised peat, a peat/composted green waste mix and a standard container substrate were used with an additive of *Bacillus subtilis*, or *Trichoderma viride*, or *Pseudomonas fluorescens* as well as a mixture of *Trichoderma viride* and *Pseudomonas fluorescens*. Salt stress was applied by irrigating with different concentrations of nutrient solutions with EC levels varying from 1.5 to 4.5 dS m^{-1}. Several plant parameters such as fresh and dry weight, number of leaves, leaf area and the concentration of nitrogen and potassium in plant leaves were recorded.

The results showed a significant effect of the EC-value of the nutrient solutions on plant composition, dry matter content, fresh and dry weight and on the number of leaves. The substrates had a significant effect on fresh and dry weight, number of leaves and the plant composition, too. The effects of the microbial additives were not consistent, which is in accordance with other experiments in the literature.

Influence of *Bacillus subtilis* FZB24 on the growth and development of tomatoes during summer in the arid tropics

A.H.A. Abdelmageed[1], N. Gruda[2], B. Geyer[2] and G.M. El Hassan[1]

[1]University of Khartoum, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sudan

aadilhassan@hotmail.com

[2]Humboldt University of Berlin, Institute for Horticultural Sciences,

Department of Vegetable Crops, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

In the Sudan, tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) is an important component of the daily diet, used both in fresh and dry form for food preparations. Heat stress is a major environmental abiotic stress that limits tomato production during summer season in the arid tropics of the Sudan.

Positive effects of *Bacillus subtilis* FZB24 on plant growth and development have been reported previously inducing resistance to diseases by activation of defense genes in plants and promoting plant and root growth. Its could be suggested that *Bacillus subtilis* FZB24 can stimulate the growth of tomato plants under field conditions during summer in the arid tropics of the Sudan.

The objective of this study is to investigate the effect of *Bacillus subtilis* FZB24 on the growth and development of tomatoes during summer season in the arid tropics of the Sudan.

The heat tolerant cultivar "Summer set" and the heat sensitive cultivar "Peto 86" were selected for this experiment. The two cultivars were planted in plastic pots with substrate (clay:sand, 2:1) , later on were divided into two sets. One set was treated with *Bacillus subtilis* FZB24 at the rate of 250 g m^{-3} substrate, the other one was left as control (without treatment). The tomato plants were grown at the Khartoum University Farm in Shambat, Sudan, in a randomized block design with three replications. The following characteristics were recorded: plant height, leaf area, fresh and dry weight of leaves and stem, fresh and dry weight of roots, numbers of clusters, numbers of flowers and the number of pollen grains per microscopic field.

Differences were detected among the different treatments and cultivars for some parameters. *Bacillus subtilis* FZB24 stimulate the vegetative growth for both cultivars, but have no significant effects on the tomato fruit set. Further experiments are needed to investigate the role of *Bacillus subtilis* FZB24 on the growth and development of tomatoes under heat stress conditions.

Anzucht und Anbau von Fruchtgemüse in Substrat aus Ölleinkompost

P.-J. Paschold, J. Kleber
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau
Paschold@fa-gm.de

Torfsubstrate stellen nach wie vor das Standartmaterial für die Jungpflanzenanzucht und den Anbau von Gemüse im Gewächshaus dar. Aus ökologischen Gründen werden alternative Substrate auf der Basis nachwachsender Rohstoffe gefordert. Bisher werden diese nur in geringem Umfang gartenbaulich genutzt, da sie pflanzenbauliche Nachteile aufweisen. Der Rohstoff Öllein steht in großen Mengen zur Verfügung, da davon auch Materialchargen anfallen, die für einen höherwertigen Einsatz nicht geeignet sind.

Versuche zur Eignung eines auf der Basis dieses Rohstoffes gewonnenen Substrates sind nicht bekannt, weshalb entsprechende Untersuchungen durch verschiedene Geisenheimer Fachgebiete erfolgten.

Es wurde untersucht, ob ein aus Reststoffen der Ölleinproduktion im Fachgebiet Zierpflanzenbau der Forschungsanstalt Geisenheim hergestelltes Substrat nach Kompostierung für die Jungpflanzenanzucht und den Anbau von Fruchtgemüse, Beispiel Tomate und Gurke, geeignet ist. Das Substrat bestand im Wesentlichen aus Ölleinstroh und Kurzfasern, die bei der Aufbereitung von Lein-Fasern anfallen. Als Vergleich wurde ein gärtnerisch häufig genutztes Torfsubstrat einbezogen.

Bei den Versuchen zur **Jungpflanzenanzucht** von Tomaten zeigten die in reinem Ölleinkompost angezogenen Pflanzen deutlich reduzierte Wuchsleistungen gegenüber den in Torfsubstrat produzierten Jungpflanzen. Der geprüfte Ölleinkompost kann deshalb nur eingeschränkt für die Anzucht von Tomatenjungpflanzen empfohlen werden.

Zum **Anbau von Fruchtgemüse** ist Ölleinkompost dagegen besser geeignet. Die Erträge der in Ölleinkompost kultivierten Pflanzen zeigten sich mit denen in Torfsubstraten vergleichbar. Durch den Zusatz von Ton und Torf konnte eine deutlich verbesserte Ertragssicherheit erreicht werden.

Bei einem vertretbaren Preis könnten Ölleinkompostsubstrate eine Alternative für Torfsubstrate darstellen. Voraussetzung für den Einsatz ist eine Technologie der Substratproduktion, die zuverlässig eine standardisierte Qualität gewährleistet.

Effect of Iron-Humate on the growth of cucumber cultivated in substrate culture

J. Schevchenko und M. Böhme

Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee75, D-14195 Berlin; yaroslav_shevchenko@yahoo.com; michael.boehme@rz.hu-berlin.de

Humic substances enhance plant growth both directly and indirectly. Inorganic iron compounds are very unstable in substrates and tend to become insoluble and unavailable. Humate compounds can incorporate iron into chelated complexes, maintaining its availability to plants, although still in insoluble form.

In this experiment the influence of two well soluble iron humates (HUMIRON Fe 8% (R) and HUMIRON Fe 8% (G)) on the growth and plants performance of cucumber was investigated. Both humates contain 8% Fe but they were extracted from different coal sources from Russia (R) and from Germany (G). Three different concentrations (0.001%, 0.1%, and 0.2%) of HUMIRON® were applied to the root zone in three different growing stages of cucumber plants to find the optimal concentration of given substances and best application period. It was investigated if HUMIRON application can counteract iron lack in the nutrient solution. Nutrient solution with and without iron was applied with trickle irrigation. Cucumbers were grown in a substrate culture used containers with 8 l perlite for 3 month.

The results clearly show that the application of Fe-humate has beneficial effects on the plant growth and the fruit yield if the nutrient solution had a lack of iron. Iron imbalances or deficiency can be counteracted by application of Fe-humate to the root zone. The additional iron supply did not inhibit the growth or decrease the yield even if the iron supply in the nutrient solution is sufficient. The different effects of the humate types (HUMIRON R and G) compared here indicated that the influence of humate source can be important. The positive effects of HUMIRON could be seen if low concentrations were applied. The application of 0.2% HUMIRON G, however, reduced the yield.

Cultivation of Asian herbs in aeroponic system

M. Böhme[1] und K.Syera[2]

[1]Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee75, D-14195 Berlin; michael.boehme@rz.hu-berlin.de

[2]Cremea Agricultural University, Simferopol, Ukraine

The quantity of consumed fresh herbs is increasing in Germany. In this respect a rising interest also exists to use exotic especially Asian vegetable in restaurants and at home too. Investigations on Asian markets indicated the importance of about 10 different herb genii. Most of these herbs have culinary and medicinal importance as well. It seems to be important to select herbs for the experiments with high nutritional and medicinal value.

There are different possibilities to cultivate herbs in the soil, pots, Nutrient-Film-Technique, or aeroponics. Previous experiments gave good results in aeroponic system. These systems guarantee a high cleanness, fast reaction of nutrient solution changing and comfortable handling of the crops. Three Asian herbs were selected because of their high marketable value, basil (*Ocimum basilicum*), perilla (*Perilla frutescens*) and Vietnamese balm (*Elsholzia ciliata*). They were cultivated in greenhouses using aeroponic system. Every species was planted in two different densities. The leaf areas and number of shoots as well as the biomass production were investigated over three to four harvest periods. The nitrate content was measured to evaluate the nutritional value of the herbs.

The cultivation of the three Asian herbs in aeroponic system was successful. Herbs could be harvested after two to four weeks and in total between 3 and 4 harvests were recorded. However, it seems that even more harvesting periods are possible. The biomass production was dependent on the plant densities investigated. Visually, the quality of all plants was better in case of 20x20cm plant density of cultivation. Plants with less dense allocation (20x20cm) showed more rapid increase in leaf area than plants with a density of 10x10cm. It was proved that length of the stems is not influenced by plant's density. The nitrate content of all three herbs was below the thresholds for vegetables in Germany. The content in the stem was much higher then in leaves and roots.

Lupinen in ökologischen gemüsebaulichen Fruchtfolgen, symbiontische N-Fixierung und N-Verteilung

K. Katroschan und H. Stützel
Institut für Gemüse- und Obstbau, Abt. Gemüsebau, Universität Hannover,
Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover
katroschan@gem.uni-hannover.de

Die Integration von Leguminosen in ökologische Fruchtfolgen leistet einen wichtigen Beitrag zur N-Versorgung von Gemüsekulturen. Die Lupine ermöglicht aufgrund ihrer guten Druschbarkeit eine problemlose Ernte des stickstoffreichen Kornmaterials, welches als N-Dünger zeitlich und räumlich flexibel sowie gut kalkulierbar ausgebracht werden kann. Darüber hinaus führt die Eingliederung der Lupine zu einer Auflockerung der Fruchtfolge sowie durch ihre tiefreichende Pfahlwurzel zu einer Strukturverbesserung des Bodens. Die Abschätzung der bereitgestellten und für folgende Gemüsekulturen verfügbaren N-Menge gestaltet sich jedoch schwierig. Gründe hierfür sind u.a. Schwierigkeiten bei der Beeinflussung und Vorhersage der N-Fixierungsleistung sowie bei der N-Freisetzung aus der Leguminosengrünmasse.Um die Möglichkeit der „betriebseigenen Düngerproduktion“ pflanzenbaulich und ökologisch zu bewerten, wurde im Jahr 2004 ein 3-jähriger Fruchtfolgeversuch angelegt. Im ersten Versuchsjahr wurden u.a. die N-Fixierung sowie die N-Verteilung der Sorten ‚Boruta’ (blaue Süßlupine, determinierter Wuchstyp) und ‚Azuro’ (blaue Bitterlupine, Verzweigungstyp) erfasst.Die Bestimmung der N-Fixierung erfolgte mittels Differenzmethode. Als Referenz dienten Weizen- und Weidelgrasbestände. Da die Kulturdauer der Lupinen länger als die des Weizens war, stand zur Lupinenernte lediglich Weidelgras als Referenz zu Verfügung. Die zum Erntezeitpunkt ermittelte Fixierungsleistung betrug 145 (‚Boruta’) und 288 kg N ha^{-1} (‚Azuro’). Vorhergehende Messtermine ergaben Unterschiede in der ermittelten Fixierungsleistung zwischen den Referenzbeständen von max. 13,7 kg N ha^{-1}. Die geringere Fixierungsleistung der Sorte ‚Boruta’ begründet sich auf eine geringe Konkurrenzkraft gegenüber Unkrautbesatz. Ursache hierfür sind einerseits die determinierte Wuchsform sowie andererseits eine den Süßlupinen eigene Anfälligkeit für Wildfrass. Da bei ‚Azuro’ die N-Verteilung zugunsten der Blätter verschoben war und die Sorte eine ungleichmäßige Abreife zeigte (unreife Früchte bei gleichzeitigem Kornausfall), war der Anteil der im erntefähigen Kornmaterial gespeicherten N-Menge an der im Aufwuchs akkumulierten Gesamt-N-Menge bei ‚Boruta’ mit 66,3 % (105 kg ha^{-1}) größer als bei ‚Azuro’ (58,4 %, 164 kg ha^{-1}).

Einfluss von ENTEC auf die Ertragsbildung von Spargel

P.-J. Paschold, B. Artelt, G. Hermann
Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau
Paschold@fa-gm.de

Insbesondere auf leichten Böden ist die ausreichende N-Versorgung während der Aufwuchsphase des Spargels nicht immer zu gewährleisten, da es häufig nach stärkeren Niederschlägen zu N-Austrag unter die Wurzelzone kommt.
In einem mehrjährigen Versuch wurde geprüft, inwieweit die Effizienz des N-Einsatzes durch Einsatz des langsam fließenden N-Düngers ENTEC bei Spargel verbessert werden kann.

In der Spargelversuchsstation Ingelheim der Forschungsanstalt Geisenheim wurde die Sorte ‚Eposs' am 28. 3. 2000 auf einer speziell für diese mehrjährige Versuchsserie angelegten Fläche mit vier Wiederholungen gepflanzt. Die N-Düngermenge wurde in Abhängigkeit vom N_{min}-Sollwert (im Pflanzjahr 0 – 60 cm: 120 kg N /ha, in den Folgejahren (0 - 90 cm): 100 kg N/ha) bemessen.
ENTEC wurde mit den gleichen N-Mengen appliziert wie der Vergleichsdünger Ammoniumsulphatsalpeter.
Die monatlichen Bodenanalysen nach der Düngung zeigen jahresspezifisch deutlich veränderte N_{min}-Gehalte bei Einsatz von ENTEC gegenüber dem Vergleichsdünger. Die Analysen zeigten allerdings nahezu ausschließlich NO_3-N, nicht das erwartete NH_4-N. Die Umsetzung erfolgt offensichtlich bei den hohen Temperaturen im Juli/August sehr schnell, so dass eine NH_4-N- Widerfindung im Monatsabstand nicht möglich ist.
Deutlich zeigte sich die Wirkung des ENTEC bei der Bildung des Aufwuchses mit einer erhöhten Zahl dicker Triebe.
In der Summe der vier Erntejahre war ein signifikanter positiver Einfluss des ENTEC auf den Ertrag zu ermitteln. Dieser wurde erstmals 2003 sichtbar. Das betrifft sowohl den Ertragsverlauf, als auch die Zusammensetzung des Gesamtertrages hinsichtlich der Stangendurchmesser. Vorteile bestehen insbesondere im höheren Anteil an Stangen der Durchmessergruppen >16 mm.

Der Einfluss von Calcium auf Keimung und Wachstum von Maiskeimlingen bei oxidativem Stress induziert durch Ozon

A. J. Keutgen[1] und N. Keutgen[2]

[1]Institut für Agrikulturchemie, Carl-Sprengel-Weg 1, D-37075 Göttingen

AKeutge@gwdg.de

[2]Institut für Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn

Maiskeimlinge sind für die Extraktion von Calmodulin und für Untersuchungen des Ca-Calmodulin Systems besonders geeignet. Zum Beispiel wird das Ca-Calmodulin System bei Hitzestress aktiviert. Das Ziel unserer Arbeiten war es, zu untersuchen, ob dieses System auch bei Ozonstress von Bedeutung ist. Dazu wurden in klimatisierten Kammern zwei abgedunkelte Anzuchtkästen aufgestellt. In die Kästen wurde temperierte Luft (T = 24 °C, r. F. = 85 %) aus den Kammern geleitet. Die Kammerluft wurde mit Hilfe einer Pumpe über eine Waschflasche geleitet, in der die Luft mit Feuchtigkeit angereichert wurde, dann über eine weitere Flasche mit einer Hg-Lampe (L937-006, Seefelder Messtechnik) zur Generierung von Ozon. Die Ozonkonzentration wurde in einem Anzuchtkasten auf ca. 90 ppb eingestellt (Ozonanalysator MLU400, MLU, Essen). Bei der Kontrollvariante fehlte die Ozon generierende Lampe. Die abgedunkelten Anzuchtkästen wurden mit hitzesterilisiertem Quarzsand und Filterpapier ausgelegt, auf dem Maiskörner zusammen mit demineralisiertem Wasser ausgebracht wurden. Am ersten Versuchstag wurden Maiskörner der Sorte 'Prince' oberflächensterilisiert. Anschließend wurden die Körner mit demineralisiertem Wasser gespült und über Nacht entweder in demineralisiertem Wasser oder in $CaCl_2$-Lösung (20 mmolar, 2 molar und 20 molar; p.H. = 6.5) zum Quellen ausgelegt. Am zweiten Versuchstag wurde das Saatgut in die Anzuchtkästen ausgelegt. Am 4. Tag wurde demineralisiertes Wasser nach Bedarf zugegeben, um den Verdunstungsverlust zu ergänzen. Am 7. Versuchstag wurde der Versuch nach ca. 125 h ausgewertet. Es wurde die Zahl der gekeimten Körner bestimmt und die Frischmasse von Spross und Wurzel ermittelt. Diese nahm in Folge von Ozon ab. Hier hatte Calcium keine positive, den Ozoneffekt kompensierende Wirkung. Anders verhielt es sich bei der Keimrate. Bei Ozonbegasung wurden sowohl bei 0.02 M als auch bei 2 M $CaCl_2$ höhere Keimraten erzielt als bei der Ozon-Kontrolle ohne $CaCl_2$. Die Ergebnisse legen nahe, dass Ca in der Lage ist einen oxidativen Stress bei der Keimung teilweise zu kompensieren, nicht jedoch den negativen Einfluss von Ozon auf das Pflanzenwachstum.

Pflanzenbauliche Aspekte einer maschinellen Totalernte von Spargel

P.-J. Paschold, B. Artelt[1] und M. Geyer

[1] Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau

Paschold@fa-gm.de

[2] ATB Potsdam

Der hohe manuelle Aufwand der Spargelernte und die gesunkenen Produktpreise erfordern für die Zukunft rationellere Lösungen als die Handernte. Untersuchungen zur nichtselektiven Ernte von Bleichspargel wurden in den USA seit 1950 durchgeführt. In den Folgejahren gab es vielseitige Untersuchungen zur selektiven und nichtselektiven Ernte. Die Versuche wurden immer wieder wegen der hohen Verluste eingestellt.

Auf dem Spargelversuchsfeld der Forschungsanstalt Geisenheim erfolgten mehrjährige Untersuchungen mit einem Prototyp des Instituts für Agrartechnik Potsdam mit unterschiedlichen technischen Baugruppen, um deren Eignung zu prüfen.
Die pflanzenbaulichen Anforderungen waren dabei:

- Keine Beschädigung der Krone
- Glatte Schnittfläche der Spargelstangen
- Wenig Bruch beim Transport der Stangen aus dem Boden.

Im Ergebnis der technischen Modifikationen durch das ATB konnten zum Abschluss der Versuche die Stangen in einer für den Frischmarkt geeigneten Qualität maschinell geerntet werden. Zu Beginn und am Ende der Ernteperiode wurden die Parzellen für die Maschinenernte manuell beerntet, um die Vergleichbarkeit des Ertragspotentials der jeweiligen Parzellen einschätzen zu können. Es traten keine Beschädigungen der von Hand freigelegten Kronen der Spargelpflanzen auf, die Erträge bei manuell und maschinell beernteten Pflanzen unterschieden sich nicht hinsichtlich der Stangenzahl, aber der Gesamtertrag verringerte sich erwartungsgemäß im günstigsten Falle um > 30%, wegen der großen Anzahl noch nicht voll ausgebildeter Stangen.
Veränderungen im Rhythmus der Ausbildung der Stangen zeigten sich nicht. Weitere Effekte: durch das Lockern des Dammes erleichtert sich das manuelle Stechen nach dem Maschineneinsatz, Unkräuter werden beseitigt und es kommt zu einem verstärkten Austrocknen des Dammes. Die kommerzielle Produktion einer Erntemaschine wurde aufgenommen.

Viruserkrankungen an Gurken im Anbaugebiet Spreewald

C. Müller[1], S. Roeder [1] und C. Büttner[2]

[1]Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Steinplatz 1, 15838 Wünsdorf

Cornelia.müller@lvlf.brandenburg.de

[2] Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

Als Ursache von Viruserkrankungen und Ertragsverlusten an Einlegegurken im Anbaugebiet Spreewald wurden *Zucchini yellow mosaic virus* – ZYMV, *Cucumber mosaic virus* - CMV und *Watermelon virus* – WMV festgestellt.

Innerhalb des Untersuchungszeitraums 2001-2004 erwies sich ZYMV hinsichtlich Häufigkeit und Schadwirkung als das Bedeutendste der drei nachgewiesenen Viren.

Vierundzwanzig im Anbaugebiet Spreewald kultivierte Sorten von Einlegegurken und 3 Schälgurkensorten wurden experimentell mit ZYMV infiziert und anhand der induzierten Symptome an Blättern und Früchten auf ihre Anfälligkeit gegenüber ZYMV geprüft.

Im Ergebnis der Untersuchungen erwiesen sich alle geprüften Sorten als anfällig gegenüber ZYMV. Die Blätter und Früchte ZYMV- infizierter Pflanzen zeigten Chlorosen und Deformationen.

In einem weiteren Versuch wurde für fünf Sorten der Einfluss von ZYMV, CMV und Mischinfektion beider Viren auf die Pflanzenentwicklung untersucht. Prüfkriterien dieses Versuches waren Anzahl von Blättern und geernteten Früchten, sowie die Beeinträchtigung der Marktfähigkeit durch die Symptomausprägung auf den Früchten.

ZYMV- Infektionen in frühen Entwicklungsstadien führten zu deutlichen Ertragsminderungen. Im Durchschnitt der Pflanzen reduzierte sich der relative Fruchtertrag auf Werte von 0, 6 bis 0,4. Einige der Früchte ZYMV- infizierter Pflanzen wiesen so starke Deformationen auf, dass sie für eine Vermarktung nicht geeignet waren.

Die stärkste Beeinträchtigung der Pflanzen wurde nach Mischinfektion von ZYMV und CMV festgestellt. Die Pflanzen aller geprüften Sorten brachten nach Mischinfektion in frühem Entwicklungsstadien lediglich 0,2 bis 0,3 der relativen Fruchterträge gesunder Pflanzen hervor. Die Mehrzahl der Früchte waren stark deformiert und nekrotisch und für eine Vermarktung nicht geeignet.

Schutz vor Gemüsefliegen mittels Einflugbarrieren?

G. Siekmann und M. Hommes
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Messeweg 11-12, D-38104 Braunschweig
g.siekmann@bba.de

In Kohl- und Möhrenkulturen stellen Gemüsefliegen wie die Kleine Kohlfliege und die Möhrenfliege ein erhebliches Problem dar. Als eine Alternative zu Pflanzenschutzmitteln können kulturtechnische Anbaumaßnahmen wie Netzabdeckungen eingesetzt werden. Diese Maßnahmen haben oft einen sehr hohen Wirkungsgrad, führen jedoch zu erhöhtem Arbeitsaufwand (Auf- und Abdecken) und zu erheblichen Materialkosten bei großen Flächen. Eine Alternative zu Netzabdeckungen können Zäune als Einflugbarrieren für einfliegende Schädlinge darstellen. In der Literatur werden Versuche aus Kanada, Norwegen und der Schweiz beschrieben, wo mit Zäunen aus Insektenschutznetzen gute Ergebnisse in der Fliegenabwehr und in der Qualität des Ernteguts erzielt werden konnten (Vernon & Mackenzie 1998; Vernon & McGregor 1999; Päts & Vernon 1999; Meadow & Johansen pers. Mitt. 2003, Wyss & Daniel 2003, Wyss et al. 2003).

Auf dem Versuchsgelände der BBA bei Braunschweig wurden im Zeitraum April bis September 2004 vier 18 m x 22 m große Flächen, welche jeweils zur Hälfte mit Möhren und Rettich bestellt wurden, mit einem 1,70 m hohen Zaun aus Holz und Insektenschutznetzen (Typ Rantai, 0,8mm x 0,8mm Maschenweite) umgeben. Die umzäunten Flächen wurden mit vier gleich großen Kontrollflächen verglichen. Innerhalb einer Kulturart standen die umzäunte und die offene Anbauvariante nicht direkt nebeneinander, sondern waren durch 4 Beete der zweiten Kulturart getrennt. An zwei bis drei Terminen während der Kulturperiode wurden Pflanzen entnommen und auf Schäden beurteilt. Überraschenderweise hatte unser Insektenzaun keinen Einfluss auf den Befall durch Gemüsefliegen. Zur Erntezeit waren in beiden Anbauvarianten bis zu 90 % der Rettichwurzeln stark von der Kleinen Kohlfliege befallen und bis zu 15 % der Möhrenwurzeln durch die Möhrenfliege deutlich geschädigt. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass möglicherweise die Winddurchlässigkeit des Netzes, die Konstruktion des nach außen gerichteten Überhangs am oberen Zaunende sowie die Art und der Standort einer Versuchsanlage einen erheblichen Einfluss auf die Wirkung von Schutzzäunen haben kann. Daher werden die Versuche mit besonderem Augenmerk auf oben genannte Faktoren in 2005 wiederholt.

Ertrag, Inhaltsstoffe und Geschmack von Möhrensorten

P.-J. Paschold[1], M. Kreck[2], P. Kürbel[2], J. Kleber[1]
Forschungsanstalt Geisenheim,
[1]Fachgebiet Gemüsebau, [2]Fachgebiet Weinanalytik und Getränkeforschung
Paschold@fa-gm.de

Möhren zeichnen sich durch zahlreiche wertgebende Inhaltsstoffe aus, stellen eine wichtige Carotinquelle für die menschliche Ernährung dar. Im Handel wird jedoch zunehmend beklagt, dass Möhren bitter schmecken. Dies vermindert den Absatz. Ergebnisse zu möglichen Einflüssen von Sortenwahl und Anbaumaßnahmen auf die Inhaltsstoffe und den Geschmack sind deshalb zunehmend gefragt, wobei zu neuen Sorten bisher kaum Informationen vorliegen.

In mehrjährigen Versuchen wurde untersucht, in welchem Maße sich die Sorten geschmacklich und bezüglich der Inhaltsstoffe unterscheiden. Es ist ein Standortvorteil Geisenheims, dass hier nicht nur die Frischware bewertet, sondern auch die Saftausbeute ermittelt und der aus den Möhren gewonnene Saft sensorisch und analytisch bewertet werden kann. Um die Wirtschaftlichkeit des Anbaus einer Sorte als Rohstoffquelle beurteilen zu können, erfolgt neben der Bestimmung der Gehalte an ausgewählten Inhaltsstoffen auch die Ermittlung des Frischmasseertrages für die Berechnung des Flächenertrags an diesen Substanzen.

Die geprüften Möhrensorten unterschieden sich bezüglich des Ertrages und der Inhaltstoffe teilweise signifikant. Die ertragreichsten Sorten sind ´Fajette´, ´Bolero´, ´Kazan´ und ´Dordogne´ sowie ´Puma´.

Die höchste Saftausbeute und der höchste Saftertrag je Hektar konnten bei `Puma´, ´Bolero´ und ´Kazan´ ermittelt werden. Auffallend sind die großen Sortenunterschiede im Nitrat-, aber auch Carotinoidgehalt des Saftes. Während `Fayette´, `Karotan´ und `Kazan´ die höchsten Gehalte an Carotinoiden aufwiesen, konnten bei den „schwarzen Möhren" nur geringe Gehalte nachgewiesen werden. Beim Vergleich der Brixwerte, des Zuckers nach Inversion und der sensorischen Süße zeigte sich die Sorte Robila als besonders süß. Auch die Sorten Puma und Dordogne wurden bei der sensorischen Prüfung in Bezug auf die positiven Attribute Beliebtheit, Saftigkeit und Süße als gut bewertet.

Ein buntes Möhrensortiment – bewertet anhand der aromarelevanten Inhaltsstoffe

Ruth Habegger und W.H. Schnitzler
Lehrstuhl für Gemüsebau, Technische Universität München, Dürnast 2, D-85350 Freising
habegger@wzw.tum.de

In jüngster Zeit sind die Ursprungsfarben der Möhre, gelb, weiß und purpurrot oder violett, in Form von neuen Sorten wieder bekannt geworden. Darunter befindet sich auch eine zweifarbige Möhre, dunkellila mit orangefarbenem Herz. Ihr ernährungsphysiologischer Wert wird neben den Carotinoiden zusätzlich von Polyphenolen geprägt (Graßmann 2004). Andere Züchtungsarbeiten haben zur lycopinreichen Sorte ‚Nutri Red' geführt.

In der vorliegenden Arbeit werden diese neufarbigen Möhrensorten mit herkömmlichen orangefarbenen verglichen; die innere Qualität wird anhand von aromarelevanten flüchtigen und nichtflüchtigen Inhaltsstoffen bewertet. Aufgrund der extremen Witterungsbedingungen während des Freilandanbaus in den Jahren 2003 (sehr hohe Temperaturen und strahlungsreich) und 2004 (gemäßigte Temperaturen) wird gleichzeitig der Einfluss des Klimas auf die o.g. Merkmale untersucht.

Im Anbau sind zwischen den geprüften Sorten deutliche Unterschiede in den Merkmalen Frühzeitigkeit und Schossempfindlichkeit festzustellen. Insbesondere die Violettfarbenen und ‚Nutri Red' neigen bei frühen Aussaaten und kühler Witterung zur Schosserbildung.

Zucker stellen die Hauptinhaltsstoffe bei der sensorischen Bewertung der Süße dar (Simon et al. 1980). In beiden Versuchsjahren wurden die höchsten Saccharoseghalte (3,53 – 4,42 g/100 g FM) in den Sorten ‚Bolero F_1', ‚Nutri Red' und ‚Purple Haze F_1' gemessen. Die Sorten ‚Napoli F_1', ‚White Satin F_1' und ‚Mello Yello F_1' wiesen zum Erntezeitpunkt signifikant höhere Gehalte an reduzierten Zuckern auf verglichen mit den weiteren getesteten Sorten.

‚Nutri Red' als lycopinreiche Möhrensorte enthielt in beiden Versuchsjahren die höchsten ätherischen Ölmengen in der Frischsubstanz; ein Einfluss der Jahreswitterung konnte nicht festgestellt werden. Dagegen waren die Ölgehalte der weiteren Sorten im Jahr 2003 um 0,2 bis 1,4 mg/100 g FS höher verglichen mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2004.

An einer Auswahl antioxidativ wirkender Einzelkomponenten wird die Zusammensetzung der ätherischen Öle der untersuchten Sorten vorgestellt.

Literatur: Graßmann, J. 2004, unveröffentlicht, Lehrstuhl für Gemüsebau, TUM
Simon, P.W. et al. 1980, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 28, 559-562

Quantitative und qualitative Wertprüfung von Thymiansorten (*Thymus vulgaris* L.) in einem fünfjährigen Versuch

S. Dudas und M. Böhme

Institut für Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Lentzeallee75, D-14195 Berlin; michael.boehme@rz.hu-berlin.de

Der Thymian wird in der Bundesrepublik auf ca. 200 ha überwiegend in Sachsen-Anhalt kultiviert. Er hat Besonderheiten sowohl im botanischen Sinne als auch anbautechnisch. Einerseits bei der Bildung der ätherischen Öle und andererseits ist er hinsichtlich der Geschlechtsverteilung polymorph (DARWIN, 1884). Daraus ergeben sich Differenzierungen in der Zusammensetzung des ätherischen Öls. Thymian ist eine perennierende Pflanze, mit einem Lebenszyklus bis zu 10 bis 15 Jahren. Kultiviert wird er allerdings in Deutschland meistens zweijährig, nach Richtlinien des kontrolliert-integrierten Anbaus.
In der Bundesrepublik wird hauptsächlich der mehrjährige und weitgehend frostharte *Thymus vulgaris* L. angebaut. Gegenwärtig dominiert die ältere, bewährte Sorte ’Deutscher Winter', im deutschen Anbau

In Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt sollten sieben Sorten geprüft werden.
Es sollte eine Einschätzung der Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Anbaueignung, der Ertragshöhe, Gehalte an ätherischem Öl sowie Thymol Sorten erfolgen.
Für alle Sorten werden die Veränderungen in der Leistung von Thymian im Laufe einer fünfjährigen Kultivierung dargestellt und diskutiert.

Hinsichtlich des Drogenertrages und des Flächenertrages an ätherischem Öl zählten die Sorten 'Krajovy', 'Deutscher Winter' und 'De Dolj' zu den besten. Bei den Sorten 'Deutscher Winter', 'Sloneczko', 'De Dolj', 'Krajovy' und 'Typ 8610' wurden die höchsten Erträge im dritten Anbaujahr erreicht. Die Hybridsorten erreichten die höchsten Erträge bereits im zweiten Anbaujahr. Der Blattanteil (%) schwankte am geringsten von allen geprüften Parametern. Mit zunehmendem Alter des Bestandes erhöhte sich der Blattanteil. Besonders bei der Sorte 'Sloneczko' blieb der Blattanteil stabil über alle fünf Versuchsjahre.
Sowohl die Gesamtgehalte an ätherischem Öl als auch Thymol verringern sich mit dem Pflanzenalter. Der Flächenertrag an ätherischem Öl nimmt im Allgemeinen ab dem zweiten Jahr kontinuierlich ab.

Chlorophyllfluoreszenz zur Ermittlung von Stress in veränderter Atmosphäre bei Feldsalat

U. Praeger und W.H. Schnitzler

TU München-Weihenstephan, Lehrstuhl für Gemüsebau, Dürnast 4, D-85350 Freising

praeger@wzw.tum.de

Qualitätsverlust von Feldsalat nach der Ernte entsteht hauptsächlich durch Wasserverlust und Vergilbung verursacht durch Chlorophyllabbau. Um Wasserverlust einzuschränken wird Feldsalat für die Vermarktung häufig in Folie verpackt. Die Atmung des Feldsalats bewirkt Anreicherung von CO_2 in den Folienverpackungen und Verringerung des O_2-Gehalts. Ziel dieser Untersuchung war es, geeignete Gaszusammensetzung (O_2- und CO_2-Konzentration) für bestmögliche Qualitätserhaltung von Feldsalat während 5 Tagen Lagerzeit bei 15°C zu ermitteln.

Um Grenzwerte für verringerte O_2-Konzentration und erhöhte CO_2-Konzentration zu bestimmen und die Atmosphäre während der Lagerzeit anzupassen, wurde ein Messverfahren (Harvest Watch™, Satlantic) eingesetzt, das eine kontinuierliche Messung der Chlorophyllfluoreszenz von Pflanzengewebe in veränderter Atmosphäre ermöglicht. Ein PAM-Chlorophyllfluorometer (Walz) diente der Bestimmung der Chlorophyllfluoreszenz als Parameter der Qualitätsbeurteilung vor und nach Einwirkung der veränderten Atmosphäre.

Verringerte O_2-Konzentration auf bis zu 1 % oder erhöhte CO_2-Konzentration auf 2,5 %, 5 % oder 10 % führten bei der 5-tägigen Lagerzeit des Feldsalats nicht zu verringertem Gewichtsverlust, besserer Farberhaltung oder höherer photosynthetischer Leistungsfähigkeit im Vergleich zu der in Luft gelagerten Kontrolle. In reinem N_2 wurde Gewebestress durch starken Ausschlag des Chlorophyllfluoreszenzmesssignals unmittelbar nach Verringerung der O_2-Konzentration auf 0 % angezeigt. Anaerobe Bedingungen hatten unterschiedlichen Einfluss in Abhängigkeit von der Dauer ihrer Anwendung. War der Feldsalat zu Beginn der Lagerung nur wenige Stunden 100 % N_2 ausgesetzt, wurde die Qualitätserhaltung nach 5 Tagen nicht beeinflusst. Möglicherweise rief die kurzzeitige Abwesenheit von O_2 reversible Gewebeschädigung hervor. Anaerobe Bedingungen während 1 Tag führten zu irreparablen Schäden. Gewebestress durch erhöhte CO_2-Konzentration wurde mittels kontinuierlicher Chlorophyllfluoreszenzmessung erst bei Anhebung über 90 % CO_2 angezeigt, obwohl schon CO_2-Erhöhung auf 50 % starke äußerlich erkennbare Gewebeschädigungen verursachte.

Energiesparende Gemüseproduktion im Gewächshaus
-Beispielkultur Kopfsalat-

U. Spillebeen und Studierende des Bachelorstudienganges WS 2003/04
Institut für Gemüse- und Obstbau, Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2,
D-30419 Hannover
spillebeen@gem.uni-hannover.de

In der derzeitigen Situation der steigenden Energiepreise stellt sich die Frage nach einer energiesparenden Gemüseproduktion dringender denn je. Dabei ist aber eine Reduzierung des Energieeinsatzes nur noch in Teilbereichen der Produktion möglich, den energiereduzierende Maßnahmen werden von den Betrieben schon seit Jahren effektiv genutzt. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Bachelorstudiums der Studierenden des 2. Semesters WS 2003/04 die Fragestellung untersucht, wie bei der Produktion von Kopfsalat unter Glas das Betriebsergebnis hinsichtlich des Energieeinsatzes durch die Kombination von Temperatur und Zusatzbelichtung beeinflusst werden kann. Gleichzeitig sollte geklärt werden, ob die Jungpflanzengröße einen maßgeblichen Einfluß auf die Kulturzeit hat.

In Versuchskabinen wurde Kopfsalat der Sorte „Larissa“ im Zeitraum 15.01.2004 bis 27.02.2004 bei unterschiedlichen Temperaturen (5/5, 12/8, und 20/16)°C mit und ohne Zusatzbelichtung (10 Stunden bei 340 Watt/m² installierter Leistung) und zwei unterschiedlichen Jungpflanzengrößen (2.22 und 0.88 g FM / Pflanze) kultiviert. Die Energiebilanzierung und Kostenermittlung erfolgte mit dem Programm HORTEX (Rath & Gerling, 2002); die durchschnittlichen saisonalen Erlöse wurden dem ZPM „Marktinfo2004“ entnommen. Es konnte gezeigt werden, dass die Temperaturführung und die Zusatzbelichtung, wie erwartet, einen hohen Einfluss auf das Wachstum und die Entwicklungszeit des Kopfsalates hatten. Die Größe der Jungpflanze spielte eine untergeordnete Rolle. Während des Versuchszeitraumes konnten nur in der Variante 20/16 mit und ohne Licht marktfähige Kopfgewichte von 150 Gramm erzielt werden. Interessant für das Betriebsergebnis war der Differenzbetrag zwischen dem saisonalen Erlös und den Kosten der eingesetzten Energie für Wärme und Licht. Für den betrachteten Kulturzeitraum zeigt sich, dass sich der Einsatz von Zusatzlicht nur bei sehr hohen Marktpreisen lohnt.

Beim Einsatz von Energie in Form von Wärme erbrachte nicht die kühlste Variante 5°C /5°C, sondern die Variante 12°C / 8°C das beste Betriebsergebnis.

Wirkung farbiger Mulche auf Glucosinolatgehalte bei Brokkoli (*Brassica oleracea* L. *var. italica* Plenck `Marathon´)

K. Brauckmann[1], A. Krumbein[2], O. Piepenbrock[1], I. Schonhof[2], M. Schreiner[2], H. Stützel[1]

[1]Universität Hannover, Institut für Gemüse- und Obstbau,

Herrenhäuser Str. 2, D - 30419 Hannover

[2]Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren / Erfurt e.V.

Theodor-Echtermeyer-Weg 1,D - 14979 Großbeeren

Pflanzen aus der Familie der *Brassicaceae*, zu der unter anderem Brokkoli gehört, zeichnen sich durch die Inhaltsstoffgruppe der Glucosinolate aus. Farbiges Licht wird von der Pflanze wahrgenommen und aktiviert z.B. mittels Cytochrom verschiedene Prozesse der Bildung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe. Bei *Brassica rapa* führte ein durch Mulch erhöhter Blaulichtanteil zu erhöhten Glucosinolatgehalten (ANTONIOUS et al. 1996), wogegen bei *Raphanus sativus* im Labor durch Blaulicht die Myrosinaseaktvität verstärkt und somit Glucosinolatabbau induziert wurde (HASEGAWA et al. 2000).

Bei Versuchen mit verschiedenfarbigen Mulchmaterialien stellte sich die Frage, wie sich die Qualität von pflanzlichen Produkten im Feld durch die veränderte Reflexion des Untergrundes beeinflussen lässt. Es wurden Versuche mit farbigen Mulchvliesen (Polypropylen 70g / m²) in acht Farbvarianten (grün, rot, hellblau, dunkelblau, silber, weiß, schwarz und Kontrolle) mit jeweils drei Wiederholungen als früher Satz (April bis Juni 2003) in Hannover-Herrenhausen und als später Satz (Juli bis Oktober 2003) in Rehburg-Loccum durchgeführt. Bei Erntereife wurden vier marktfähige Brokkoliköpfe pro Parzelle entnommen und als Mischproben zu je 500 g mittels HPLC auf Glucosinolate untersucht. Identifiziert wurden die Alkylglucosinolate Glucoraphanin, Glucoiberin, Glucoalyssin und die Indolglucosinolate, Glucobrassicin, 4-Methoxy-, 4-Hydroxy- und Neoglucobrassicin.

Die Ergebnisse zeigten keinen deutlichen Zusammenhang zwischen dem vom Mulch reflektierten Blaulicht und dem Glucosinolatgehalt. Bei Anbau auf schwarzem Mulch waren die Indolglucosinolatgehalte signifikant erhöht, vermutlich durch die erhöhten Temperaturen im bodennahen Sprossbereich.

Antonious, G. F., Kasperbauer, M. J. u. Byers, M. E. 1996: Light reflected from colored mulches to growing turnip leaves affects glucosinolate and sugar contents of edible roots, Photochemistry and Photobiology 64 (3), 605 - 610.

Hasegawa, T., Yamada, K., Kosemura, S., Yamamura, S. u. Hasegawa, K. 2000: Phototropic stimulation induces the conversion of glucosinolate to phototropism-regulating substances of radish hypocotyls, Phytochemistry 54, 275 - 279.

Hormonbehandlungen zur Verbesserung des Fruchtansatzes von Tomaten unter hohen Temperaturen

A. Fricke, F. Schaarschmidt und T. Seidenberger
Institut für Gemüse- und Obstbau, Abteilung Gemüsebau, Universität Hannover,
Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

Tomaten zeigen unter sehr hohen Temperaturen (ab ca. 30°C) Probleme im Fruchtansatz. In Vorversuchen konnte die Verwendung thermotoleranter Sorten keine befriedigenden Ergebnisse liefern. Behandlungen des blühenden Fruchtstandes mit Hormonen können zur Verbesserung des Fruchtansatzes führen, haben aber je nach Wirkstoff negative Effekte auf die Fruchtqualität.

Ziel des Versuches war es, die Wirkung verschiedener Hormone auf den Fruchtansatz und die Fruchtqualität bei Tomate unter variierter Temperaturumgebung zu untersuchen. Der Versuch wurden in Tageslicht-Kühlzellen durchgeführt. Als Klimavarianten wurden gewählt: 36/32°C, 30/26°C und 24/20°C. Neben einer Kontrolle (Behandlung der Fruchtstände nur mit Wasser), wurden die Hormone 4-Chlorophenoxyessigsäure (4-CPA), Indol-3-Essigsäure (IAA) und 2-1-Naphtylessigsäure (‚Delafon') getestet.

Der Fruchtansatz war mit Werten zwischen 30 und 70% generell sehr gering. In der hohen Temperaturstufe (36/32°C) wurden in der Kontrolle (Wasser) weniger Früchte angesetzt, die zusätzlich zu 100% parthenokarp waren. Bei allen Hormonbehandlungen kommt es in mindestens 96% zur Ausbildung parthenokarper Früchte. In der mittleren Temperaturstufe zeigten Delafon und 4-CPA einen positiven Effekt auf den Fruchtansatz, in der hohen Temperaturstufe nur noch 4-CPA.

Während die Früchte der 4-CPA-Behandlung in fast allen Fällen schnell Fruchtendfäule und eine verfrühte Notreife zeigten, hatten IAA und Delafon keinen signifikanten Einfluss auf die Fruchtendfäule.

Insgesamt macht der hohe Anteil von Früchten mit Fruchtendfäule eine Interpretation der Ergebnisse schwierig. Andere Versuche zeigen, dass das Problem durch die gewählte Sorte ‚King Kong' verursacht wird, die sehr stark zu diesem Mangelsymptom neigt.

Phylogenetische Analyse von 63 verschiedenen Isolaten von Kirschenblattrollvirus-Isolaten aus 17 unterschiedlichen Gehölzarten

K. Rebenstorf[1], C. Obermeier[2], S. von Bargen[1], und C. Büttner[1]

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

kathrin.rebenstorf@agrar.hu-berlin.de

[2]Sustainable Disease Resistance Team, Horticulture Research International, Wellesbourne, United Kingdom, CV 35 9EF

In den vergangenen vier Jahren wurden vor allem deutschlandweit aber auch in Ungarn und England Blattproben gesammelt und auf eine CLRV-Infektion mittels IC-RT-PCR überprüft. Zur Verfügung gestellte CLRV-Isolate auch aus weiteren Ländern, wurden vergleichend in die Untersuchungen mit einbezogen. Die für die IC-RT-PCR verwendeten Primer begrenzen eine ca. 420bp lange Region innerhalb des 3'-terminalen, hochkonservierten nicht-kodierenden Genombereiches des CLRV.

Es zeigte sich, dass CLRV in Deutschland weit verbreitet ist und in den unterschiedlichsten Gehölzgattungen vorkommt. Durch eine phylogenetische Analyse wurden 280bp lange Sequenzen der verschiedenen Isolate, die innerhalb der 420bp langen DNA-Amplifikate liegen, miteinander verglichen. Insgesamt 63 CLRV-Isolate aus 17 verschiedenen Pflanzenarten lassen sich in sechs verschiedene Gruppen unterteilen, die grösstenteils mit den natürlichen Wirtspflanzen korrelieren aus denen sie isoliert wurden und sich folgendermaßen nach den am häufigsten darin vertretenen Wirtspflanzen einteilen lassen: 1. Holunder, 2. Walnuss, 3. Rhabarber, 4. Birke, 5. Hartriegel, 6. Ulme. Die Sequenzunterschiede der CLRV-Isolate zwischen den Gruppen liegen zwischen 84% und 93% und die Unterschiede innerhalb einer Gruppe zwischen 93% und 100%.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass in Deutschland und weltweit eine große Bandbreite verschiedener CLRV-Stämme oder Varianten auftritt, die zwar nicht ausschließlich, aber doch vorwiegend holzige Pflanzen als natürliche Wirte besitzen. Verschiedene Stämme bzw. Varianten des CLRV lassen sich aufgrund des mit Hilfe der IC-RT-PCR amplifizierten Sequenzfragmentes und anschließender phylogenetischer Analyse eindeutig unterscheiden.

Wir danken Herrn Dr. J. Hamacher vom Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Herrn Dr. A.T. Jones vom Scottish Crop Research Institute in Dundee (Schottland), Herrn Dr. T. Candresse vom Institut de Biologie Végétale Moleculaire in Bordeaux (Frankreich) und dem Pflanzenschutzamt in Velence (Ungarn) für die Bereitstellung von Isolaten.

Versuche zur molekularen Charakterisierung von dsRNA aus Stieleichen (*Quercus robur* L.)

S. Hahn, M. Rott, M. Bandte, S. von Bargen, C. Büttner

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

Blattsymptome wie chlorotische Ringflecken, Scheckungen und mosaikartige Verfärbungen werden seit 40 Jahren an Stieleichen beschrieben. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich diese Symptome durch Pfropfung auf gesunde Eichensämlinge übertragen lassen. Diese Charakteristika deuten auf eine Virose als verursachendes Agens hin. Über 90 % aller Pflanzenviren besitzen ein einzelsträngiges (ss) RNA Genom, in deren Replikationszyklus intermediäre und replikative dsRNA Formen gebildet werden. Die spezifische Isolierung von dsRNA eignet sich daher zur Diagnose von Pflanzenviren.

In eigenen Untersuchungen wurde dsRNA nach einer Methode von BENTHAK (2001) aus Blättern, Rinde und Knospen virusverdächtiger und symptomloser Stieleichen isoliert. Nach Agarosegelelektrophorese zeigten sich in Abhängigkeit vom Probenmaterial und von der Isolierungsmethode zwei Doppelbanden mit einer Größe von 1400 bp und 1500 bp sowie 1800 bp und 2000 bp. Aus zwei Proben symptomatischen Rinden- bzw. Blattgewebes von unterschiedlichen Standorten gelang es zusätzlich dsRNA mit Größen von 5000 bp, 3500 bp und 1700 bp zu isolieren. Um die Sequenz der dsRNAs aus Eiche zu ermitteln, wurden diese mit Hilfe Reverser Transkriptase in cDNA umgeschrieben und davon Teilbereiche in einer DOP-PCR (PCR mit degenierten Oligonukleotid Primern) amplifiziert bzw. durch klassische cDNA Klonierung ermittelt. Von beiden Ansätzen konnten Teile der dsRNA kloniert und sequenziert werden, die nach Vergleich mit Nukleotid- und Protein-Sequenzdatenbanken (NCBI und EMBL) erste Hinweise auf eine Infektion mit cryptischen Viren erbrachten.

Durch Aufreinigung von Nukleokapsiden aus Stieleichenblättern und nachfolgende RT-PCR mit sequenzspezifischen Primern der untersuchten dsRNA gelang es, aus den aufgereinigten Nukleokapsiden den identischen Sequenzbereich wie in dsRNA-Präparationen zu amplifizieren. Eine im Anschluss durchgeführte SDS-PAGE der Nukleokapsidpräparation in Verbindung mit einer hochsensitiven Silberfärbung konnte weiterhin ein Protein mit einem Molekulargewicht von 53 kDa nachweisen.

BENTHAK, W.; 2001: Klonierung und partielle Charakterisierung des unbekannten Erregers der Ringfleckigkeit der Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.) anhand doppelsträngiger RNA. Dissertation, Universität Hamburg

Vergleich von molekularen und serologischen Eigenschaften verschiedener Kirschenblattrollvirus – Varianten

J. Gentkow, K. Rebenstorf, M. Bandte, S. von Bargen und C. Büttner
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin-Dahlem
jana.gentkow@student.hu-berlin.de

Das Kirschenblattrollvirus (*cherry leaf roll virus*, CLRV) ist ein weltweit verbreiteter Erreger an Obstgehölzen, Zier- und Gemüsepflanzen. Es besitzt ein bipartites, einzelsträngiges, positiv orientiertes RNA-Genom. Beide RNAs werden separat in isometrische Partikel eingehüllt. Aufgrund der langen, hochkonservierten, nichtkodierenden Region (1,5 kb) am 3'-Ende der RNA wird das Kirschenblattrollvirus der Subgruppe C der Gattung *Nepovirus* zugeordnet. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die verschiedenen CLRV-Stämme in ihren RNA-Sequenzen und ihren serologischen Eigenschaften unterscheiden. Die Untersuchung einer 280bp langen Sequenz innerhalb des hochkonservierten Genomabschnitts am 3'-Ende teilte die dabei untersuchten CLRV-Isolate aus 17 Gehölzarten in sechs verschiedene Gruppen ein, was durch serologische Untersuchungen bestätigt wurde.

Zehn ausgewählte CLRV-Isolate aus diesen Gruppen wurden hinsichtlich ihrer biologischen, serologischen und molekularbiologischen Eigenschaften untersucht. Zum Vergleich der Symptome einer CLRV-Infektion wurden Pflanzen der Art *Chenopodium quinoa* mit den verschiedenen CLRV-Isolaten infiziert und bonitiert. Für die serologischen Untersuchungen wurde ein polyklonales Antiserum gegen ein CLRV-Isolat hergestellt, welches zum Test aller zehn Isolate im Double Antibody Sandwich (DAS)-ELISA und Western Blot eingesetzt wurde. Die Ergebnisse weisen auf Unterschiede der Isolate im Bereich des Hüllproteins hin, da sich mit dem Antikörper nicht alle Isolate nachweisen lassen. Dies konnte zudem durch die Ergebnisse der Immunocapture-Reverse Transcription-PCR (IC-RT-PCR), die eine Kombination molekularbiologischer und serologischer Methoden darstellt, im Vergleich zur RT-PCR bestätigt werden. Unterschiede in der Größe des Hüllproteins konnten durch SDS-PAGE nicht festgestellt werden. Zum Vergleich der Gesamtgenomlänge wurden die gereinigten Virusisolate unter denaturierenden Bedingungen elektrophoretisch nach Größe getrennt. Die Ergebnisse der Glyoxal-Gelelektrophorese weisen auf geringe Unterschiede der Gesamtgenomlänge zwischen den untersuchten CLRV-Isolaten hin.

Ralstonia solanacearum an Pelargonien

U. Brielmaier-Liebetanz[1] und P. Müller[2]

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

[1]Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig

[2]Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

Ralstonia solanacearum (*R.s.)* Rasse 3 / Biovar 2 trat in Deutschland 2001 erstmals an *Pelargonium zonale* auf. Dieses Bakterium, das insbesondere für den Kartoffelanbau eine große Gefährdung darstellt, ist in vielen Ländern als Quarantäneschadorganismus eingestuft und unterliegt besonderen pflanzengesundheitlichen Anforderungen. So ist u.a. die Einschleppung und Ausbreitung in die bzw. in den EU-Mitgliedstaaten verboten (RL 2000/29/EG, Anhang I Teil A). Ziel der Arbeiten war die Bereitstellung von Maßnahmen, die eine Verbreitung und Verschleppung des Erregers in der Pelargonienkultur bzw. in andere Kulturen verhindern. Wesentlich ist dabei die Früherkennung eines Befalls sowie die Möglichkeit des Erregernachweises in symptomlosen Pflanzen. Untersuchungen zum Verlauf einer Infektion mit *R.s.* an Pelargonien ergaben, dass die Symptomentwicklung abhängig von Temperatur und Erregerdichte ist. Bei permanent 23°C entwickelten sich deutliche Krankheitssymptome innerhalb von 10 Tagen nach Kontakt des Erregers mit Wurzeln der Pflanze. Bei einer Temperaturabsenkung nach erfolgter Infektion von 23°C auf 18°C blieben die Pflanzen dagegen größtenteils symptomlos. Eine Temperaturanhebung von 18°C auf 28°C bei nachweislich latent befallenen Pflanzen führte nur teilweise zur Symptomentwicklung. In infizierten symptomlosen Pflanzen ließ sich der Erreger einheitlich in der Basis des Haupttriebs nachweisen, in höher gelegenen Triebteilen dagegen nur vereinzelt. Dies bedeutet, dass das Ergebnis einer Testung symptomloser Pflanzen nur bei Verwendung der Basis des Haupttriebs zuverlässig ist. Mit Hilfe eigener Versuchsergebnisse, sowie von Literaturrecherchen und Diskussionen mit Jungpflanzenproduzenten und Pflanzenschutzdiensten wurde ein nationaler Maßnahmenkatalog zur Verhinderung der Verschleppung eines Befalls mit *R.s*. bei der Kultur von Pelargonien erstellt. Ziel des Katalogs ist es, ein einheitliches Vorgehen bezüglich *R.s.* an Pelargonien sowohl von Seiten der Produzenten als auch der amtlichen Dienste in Deutschland zu erreichen. Wesentliche Elemente sind Sofortmaßnahmen bei Befallsverdacht einschließlich der Informationsverpflichtungen sowie die Ermittlung des Befallsursprungs bei nachgewiesenem Befall. Dazu ist die Rückverfolgbarkeit bis zur Mutterpflanze ist notwendig.

Die ZWIPERO Prognose im Internet

G. Leinhos[1], B. Klante[2] und M. Röhrig[3]

[1]Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt a. d. Weinstraße

Gabriele.Leinhos.5@dlr.rlp.de

[2]Deutscher Wetterdienst, Kreuzweg 25, D-65366 Geisenheim

[3]ISIP e. V., Rüdesheimer Straße 60-68, D-55545 Bad Kreuznach

Das wettergestützte Prognosemodell ZWIPERO bietet eine Entscheidungshilfe für eine nach Infektionsrisiken terminierte Fungizidbehandlung von *Peronospora destructor* in Zwiebeln. In der Validierungsphase des Modells wurden die Berechnungen für wenige ausgewählte Schläge und Wetterstationen im pfälzer Anbaugebiet erstellt.

Ab 2005 sollen die ZWIPERO Prognoseberechnungen bundesweit für Sommerzwiebeln der einzelnen Anbauregionen angeboten werden. Dies wird über die Internetplattform ISIP (Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V.) in der Zusammenarbeit von Deutschem Wetterdienst (DWD) und Pflanzenschutzberatung unter www.isip.de erfolgen. Hierfür wurden Datenbankstrukturen erstellt und der Datentransfer erprobt sowie entsprechende Internetseiten generiert.

Die Berechnungen erfolgen für einzelne Regionen (definiert über eine Wetterstation) anhand von Musterschlägen, die von einem Ansprechpartner vor Ort ausgewählt und betreut werden. Die Einrichtung der Musterschläge über die Internetplattform ISIP wird von einem Administrator, im allgemeinen einem Berater, durch Eingabe von Bestandesdaten wie Bodenart, Auflauftermin und Bestandsdichte vorgenommen. Die darauf basierenden Bestandsklimadaten werden in der AMBETI-Routine (Simulationsmodell für das Bestandsklima) des DWD erstellt und von ISIP e.V. einschließlich des Prognosemodells ZWIPERO verwaltet. Die täglichen Prognosemeldungen erfolgen auf der Basis von Wetterdaten von 6 Tagen (2 Tage gemessene, 4 Tage prognostizierte Daten) und werden über die ISIP-Homepage, zukünftig auch über E-Mail oder SMS, Beratung und Anbauern zur Verfügung stehen. In der geplanten Ausbaustufe der ZWIPERO Prognose sollen Winter- und Bundzwiebeln einbezogen werden.

Untersuchungen zur Pathogenität von *Colletotrichum coccodes* an *Solidago virgaurea*

U. Gärber[1] und R. Schenk[2]

[1] Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Außenstelle Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

[2] Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Albrecht-Thaer-Weg 5, D-14195 Berlin

Colletotrichum coccodes kommt an verschiedenen Kulturpflanzen vor. Der Pilz wird meist als Schwächeparasit beschrieben, kann aber unter günstigen Entwicklungsbedingungen bei einigen Kulturarten, insbesondere aus der Pflanzenfamilie der Solonaceae wie Kartoffel und Tomate, erhebliche Schäden verursachen. Bei der Echten Goldrute (*Solidago virgaurea*) wurden häufig im zweiten Anbaujahr Welkeerscheinungen beobachtet, die vereinzelt bis zum Absterben der Pflanzen führten. Aus den kranken Pflanzen wurde eine *Colletotrichum*-Art isoliert, die als *Colletotrichum* cf. *coccodes* identifiziert wurde. In Infektionsversuchen sollten die pathogenen Eigenschaften von *C.* cf. *coccodes* im Vergleich zu einem aus Kartoffelknollen isolierten Stamm von *C. coccodes* untersucht werden. Da die Schäden an Echter Goldrute offenbar verstärkt nach einer Vorkultur von Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) auftraten, wurde als Testpflanze neben Echter Goldrute und Kartoffel auch Johanniskraut einbezogen. Beide *Colletotrichum*- Stämme erwiesen sich an Kartoffel als pathogen. Die stärksten Krankheitssymptome verursachte der aus Kartoffel isolierte Stamm. An Johanniskraut wurden keine Pflanzenschäden festgestellt, obgleich der Pilz zahlreich an der Stängelbasis der Pflanzen nachgewiesen werden konnte. An Echter Goldrute wurde erst nach längerer Versuchsdauer mit Beginn der Blüte an einzelnen Pflanzen Wuchsdepressionen, Braunfärbungen und Welke beobachtet. Aus den kranken Pflanzen konnte der Pilz leicht reisoliert werden. Die Schäden an Echter Goldrute traten vorrangig bei Inokulation mit dem aus Solidago isolierten *Colletotrichum*-Stamm auf. In den Infektionsversuchen wurde eine deutliche Schadwirkung lediglich an Kartoffel erzielt. Da *C. coccodes* saprophytisch an Pflanzenresten, Pflanzendurchwuchs und auf verschiedenen Zwischenwirten überdauern kann, ist in der Fruchtfolge auf eine mögliche Anreicherung des Pilzes beim Anbau dieser Kulturen zu achten. Obgleich der Pilz an Echter Goldrute häufig symptomlos vorkommt und Schäden nicht unmittelbar bei einer Infektion zu erwarten sind, ist nicht auszuschließen, dass unter Stressfaktoren Pflanzenschädigungen auftreten können.

Zum Auftreten von *Verticillium longisporum* an Blumenkohl

C. Neubauer[1], B. Heitmann[1] und J. Schlaghecken[2]

[1]Fachhochschule Osnabrück, Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück

[2]DLR – Rheinlandpfalz, Neustadt

Verticillium dahliae wurde in früheren Jahren sowohl als Erreger der Verticillium-Welke an kreuzblütigen als auch an nicht kreuzblütigen Wirtspflanzen angesehen. Karapapa et al. (1997) beschrieben an Raps die neue Art *Verticillium longisporum*, die sich in einigen Merkmalen morphologisch von *V. dahliae* unterscheidet. Darüber hinaus soll *V. longisporum* in seinem Auftreten auf Wirtspflanzen aus der Familie der Brassicaceaen beschränkt sein. Gleichzeitig werden auf Blumenkohlflächen in Rheinlandpfalz vermehrt Symptome beobachtet, die in Verbindung mit einem *Verticillium*-Befall gebracht werden. In der vorliegenden Arbeit wurden befallsverdächtige Pflanzen unterschiedlicher Standorte auf einen Befall mit *Verticillium* untersucht. Über morphologische Untersuchungen der gewonnenen Isolate galt es zu klären, inwieweit Infektionen auf *V. longisporum* zurückgeführt werden können.

Auf 11 verschiedenen Standorten wurden Blumenkohlpflanzen mit typischen Befallssymptomen gesammelt. Aus 10 Proben konnte *Verticillium* isoliert werden. Für die Blumenkohlisolate wurden durchschnittliche Konidienlängen zwischen 7,6 und 8,2 µm ermittelt. Sie unterschieden sich signifikant zu den Konidienlängen der Vergleichsisolate von *Verticillium dahliae*, die in einem Bereich zwischen 3,8 und 4,6 µm lagen. Darüber hinaus unterschieden sich die Mikrosklerotien der Blumenkohlisolate morphologisch von den Sklerotien der Vergleichsisolate.

Die Untersuchungen belegen, dass die auf zahlreichen Flächen auftretenden Welkesymptome an Blumenkohl auf *Verticillium*-Befall zurückzuführen sind. Alle gewonnenen Isolate konnten der von Karapapa et al. (1997) beschriebenen Art *Verticillium longisporum* zugeordnet werden. In Infektionsversuchen sind zukünftig die Pathogenität bzw. der Wirtspflanzenkreis der Isolate von *V. longisporum* und *V. dahliae* zu klären. Ist das Auftreten der beiden Arten auf bestimmte Wirtspflanzen beschränkt, wären in Bodenuntersuchungen zukünftig beide Arten getrennt nachzuweisen, um die Eignung einer Fläche für den Anbau einer Wirtspflanze genau beurteilen zu können.

Literatur: Karapapa et al. (1997): Morphological and molecular characterization of *Verticillium longisporum* comb.nov., pathogenic to oilseed rape. Mycol. Res. 101:1281-1294.

Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* in Sonnenblumen

Kirsten Binder[1], Anna Keuck, Frauke Meißner,
Carmen Seyler, Marie-Luise Kreller, Wilhelm Dercks[2]
Fachhochschule Erfurt, Fachbereich Gartenbau, Leipziger Str. 77, D-99085 Erfurt
[1]luzula@web.de, [2]dercks@fh-erfurt.de

Die durch *Sclerotinia sclerotiorum* hervorgerufene Weichfäule stellt ein wichtiges Problem an vielen Kulturpflanzen dar. Zu ihrer Bekämpfung kann man chemische Produkte oder einen Antagonisten einsetzen. In den Jahren 2001 - 2003 wurden an der Fachhochschule Erfurt die in Deutschland gesetzlich erlaubten Verfahren innerhalb eines Versuches getestet.
Es sollte ermittelt werden, welche der Behandlungen an der Modellpflanze Sonnenblume (*Helianthus annuus* `Valentin`) die besten Bekämpfungserfolge erzielt. Die folgenden Prüfglieder wurden in fünffacher Wiederholung (Blockanlage) getestet.

1. Kontrolle (unbehandelt)
2. Contans WG (6 kg/ha vor der Saat)
3. Basamid Granulat (500 kg/ha vor der Saat)
4. Kalkstickstoff (600 kg/ha vor der Saat)
5. Rovral (0,1 % beim Auftreten der ersten Symptome und 14 Tage später)
6. Contans WG/Rovral (Contans: 6 kg/ha vor der Saat, Rovral: 0,05 % beim Auftreten der ersten Symptome und 14 Tage später)

Die besten Effekte wurden, wie aus der Tabelle 1 ersichtlich 2001 mit Kalkstickstoff und Contans WG/Rovral, 2002 mit Contans WG/Rovral und Contans WG sowie 2003 mit Contans WG und Contans WG/Rovral erzielt. Besonders bei feuchten Verhältnissen hatte der Antagonist *Coniothyrium minitans* (Contans WG) Vorteile gegenüber den chemischen Präparaten, da er sich dann besser entwickeln konnte. Der Wert der Ergebnisse besteht darin, dass zum ersten Mal alle in Deutschland möglichen Methoden der Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* innerhalb eines Versuches getestet und miteinander verglichen wurden.

Tab. 1: Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* in Sonnenblumen
(% erkrankte Pflanzen von ca. 2.500 je Prüfglied zu Versuchsende)

Prüfglied / Jahr	2001	2002	2003
Kontrolle (unbehandelt)	17,8	11,6	6,3
Contans WG	13,3	8,3[1]	3,9
Basamid - Granulat	8,6	10,6	5,4
Kalkstickstoff	6,2[1]	14,4	5,8
ROVRAL [2]	10,7	11,7	7,4
Contans WG / ROVRAL	8,4[1]	8,1[1]	4,9

[1]statistisch signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit: 5 %);[2]0.1 %; [3]0,05 %

Untersuchungen zum Befall von Spargelstangen mit *Fusarium proliferatum* und Nachweis von natürlicher FB_1-Kontamination hinsichtlich eines negativen Einflusses auf die Produktqualität

F. Beran[1], M.Goßmann[1], A. Plenk[2] , R. Öhlinger[3], H.-U. Humpf[4] und C. Büttner[1]
[1] Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin
phytomedizin@agrar.hu-berlin.de
[2] AGES Institut für Pflanzengesundheit, Spargelfeldstr. 191, A-1220 Wien
[3] AGES GmbH, CC Cluster Chemie, Wieningerstr. 8, A-4020 Linz
[4] Westfälische Wilhelms- Universität Münster, Institut für Lebensmittelchemie, Corrensstr. 45, D-48149 Münster

Fusarium proliferatum, ein potentieller Mykotoxinbildner, ist neben *F. oxysporum* ein wichtiger Erreger der Wurzel- und Kronenfäule am Spargel. Das von *F. proliferatum* gebildete karzinogene Fumonisin B_1 stellt bei oraler Aufnahme in Gesundheitsrisiko für Menschen und Tiere dar. Im Jahr 2002 wurden Spargelstangen nach der Hauptstechperiode im Juli, die mit *F. proliferatum* infiziert waren, mittels LC-ESI-MS auf eine natürliche Kontamination mit FB_1 untersucht. Dabei wurden FB_1-Mengen im Bereich von 36,4 bis 4513,7 µg/kg Trockenmasse ermittelt [1]. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden 2003 und 2004 erstmalig während der Erntezeit Spargelstangen auf den Befall mit *Fusarium* sp., insbesondere mit *F. proliferatum* und die Kontamination mit Fumonisin B_1 untersucht. Dazu wurden fünf Standorte aus verschiedenen Regionen Österreichs jeweils im Mai und Juni beprobt; insgesamt 816 Spargelstangen wurden mykologisch untersucht. Die Standorte unterscheiden sich sowohl in der Stärke des Befalls, als auch im Spektrum der auftretenden *Fusarium*-Arten, deutlich voneinander. Bei drei Standorten lag der Anteil von *F. proliferatum*- infizierten Stangen unter 10%. Die beiden anderen Standorte hatten mit 20-47% einen wesentlich höheren Anteil zu verzeichnen. Der natürliche FB_1-Gehalt der *F. proliferatum*- infizierten Stangen zur Ernte 2003 wurde mittels HPLC ermittelt. In 63 von 64 Proben wurden eine Kontamination von 22,5 bis 628,8 µg FB_1/kg Frischmasse festgestellt. Die FB_1-Bestimmung in den Stangen zur Ernte 2004 erfolge durch LC-ESI-MS. In 17 von 19 *F. proliferatum*- infizierten Spargelstangen zur Probennahme im Mai 2004 wurden zwischen 3 und 308 µg FB_1/kg Trockenmasse bestimmt. Im Juni wurden lediglich in 6 von 27 Proben 2 bis 213 µg FB_1/kg Trockenmasse detektiert. Diese Ergebnisse zeigen eine natürliche, relativ niedrige Kontamination von Spargel mit Fumonisin B_1 zur Haupternteperiode.

[1] Seefelder, W. et al. (2002): Analysis of Fumonisin B1 in *Fusarium proliferatum*-Infected Asparagus Spears and Garlic Bulbs from Germany by LC-ESI-MS. *J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 2778-2781*

Untersuchungen von *Fusarium proliferatum*-Isolaten aus Spargelstangen

I. Schadock[1], S. von Bargen[1], M. Goßmann[1], W. Xu[2], A. Kofoet[2], C. Büttner[1]

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

i.schadock@gmx.de

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

Fusarium proliferatum ist ein bodenbürtiger Pilz, welcher vor allem in tropischen Regionen zu Wurzel- und Fruchtfäule an Mais, Sorghum, Datteln, Miscanthus und Reis führt. An Spargel (*Asparagus officinalis*) ist er weltweit Mitverursacher der Wurzel- und Kronfäule. Neben *Fusarium verticillioides*, *F. anthophilum* etc. zählt *F. proliferatum* zu den potentiellen Mycotoxinbildnern und bildet u.a. das Toxin Fumonisin B1. 1998 wurde in Italien Fumonisin erstmals in *F. proliferatum* infizierten Spargelstangen nachgewiesen. Inwieweit dieser Pilz für die menschliche Ernährung ein Gesundheitsrisiko darstellt, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht eingeschätzt werden.

Mit Hilfe zweier PCR-Fingerprinting Methoden, Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) und DNA Amplification Fingerprinting (DAF), wurden 45 *F. proliferatum* Isolate aus Spargel differenziert. Parallel dazu wurden zwei dieser Isolate auf ihre Pathogenität an Spargelpflanzen überprüft. Dabei wurden unterschiedliche Inokulationsmethoden miteinander verglichen.

Die molekulare Fingerprint-Analyse ergab für die verschiedenen *F. proliferatum* Isolate je nach verwendeten Primern ein reproduzierbares Bandenmuster nach gelelektrophoretischer Trennung der PCR-Produkte. Aufgrund dieser Bandenmuster konnten die Isolate in Gruppen eingeteilt werden, die jedoch weder mit Entnahmestandort der Spargelstangen bzw. Erntezeitpunkt noch mit der Spargelsorte korrelierten.

Im Pathogenitätstest zeigte sich zwischen den zwei verwendeten Spargelsorten (Ramos und Ravell) kein Unterschied bezüglich der Anfälligkeit gegenüber der untersuchten *F. proliferatum* Isolate. Hingegen wirkte sich die Inokulationsmethode entscheidend auf den Infektionsverlauf aus. Während die mit einer Sporensuspension inokulierten Pflanzen kaum Symptome entwickelten, waren bei den über Weizenkornsubstrat infizierten Versuchspflanzen sowohl stagnierendes Wachstum als auch partielles bis hin zu vollständigem Absterben von Pflanzen zu verzeichnen.

Konfektionierte Substratsysteme - Untersuchungen zur krankheitssuppressiven Wirkung von Ölleinstrohkompost

Wohanka,W., Bodenburg,S. und Molitor,H.-D., Forschungsanstalt Geisenheim
Von-Lade-Strasse 1, D-65366 Geisenheim, Wohanka@fa-gm.de

Im Rahmen eines vom rheinland-pfälzischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (Ref. Nachwachsende Rohstoffe, Agrar-forschung) initiierten Projektes "Konfektionierte Substratsysteme auf Basis nachwachsender Rohstoffe" sollte geprüft werden, ob Ölleinstrohkompost im Vergleich zu einem Torfkultursubstrat (TKS1) über krankheitssuppressive Eigenschaften gegenüber *Pythium ultimum* oder *Rhizoctonia solani* verfügt.

Es wurde ein Biotest mit Erbsensämlingen (Sorte: 'Kleine Rheinländerin') verwendet. Die Aussaat erfolgte in Pikierkisten mit dem jeweiligen Substrat. Nach dem Auflaufen wurden jeweils die Pflanzen der Randreihen mit *Pythium ultimum* bzw. *Rhizoctonia solani* inokuliert. Die Testung der Substrate (Ölleinstrohkompost und TKS1 mit und ohne vorheriger Hitzesterilisierung) erfolgte für die beiden Pathogene (*P. ultimum* und *R. solani*) in zwei getrennten Versuchen in dreifacher Wiederholung. Es wurden nacheinander zwei Versuchsdurchgänge mit gleichem Ansatz durchgeführt.

Sowohl die Bewertung des Frischgewichtes als auch der Wurzelschäden zeigte eine deutliche und statistisch signifikante krankheitssuppressive Wirkung des Ölleinstrohkompostes im Vergleich zum Torfkultursubstrat. Der Anteil verbräunter Wurzel betrug in Torfkultursubstrat (TKS1) ca. 47 %, im Ölleinstrohkompost hingegen nur rund 28 %. Im Falle von Rhizoctonia solani zeigte sich die krankheitssuppressive Wirkung des Ölleinstrohkompostes lediglich im verringerten Anteil von Pflanzen mit Stängelfäule. Im Torfkultursubstrat trat die Stängelfäule an etwa 34 % der Pflanzen auf, im Ölleinstrohkompost hingegen nur an rund 10 %. Mikrobiologische Begleituntersuchungen zeigten, dass das Kompostsubstrat wesentlich stärker belebt war als das Vergleichssubstrat auf Torfbasis. Hervorzuheben ist dabei die starke Besiedelung des Kompostsubstrates mit Aktinomyceten (ca. 10^4 bis 10^6 koloniebildenden Einheiten je Gramm Trockensubstanz). Im Torfsubstrat war diese Mikroorganismengruppe nicht nachweisbar. Es wird vermutet, dass die krankheitssuppressive Wirkung des Ölleinsubstrates im wesentlichen auf die Aktivität der Actionmyceten zurückzuführen ist.

Einfluss von Tropfengröße und Wasseraufwandmenge auf die biologische Wirkung verschiedener Pflanzenschutzmittel

M. Harz und M. Knoche

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

D-06099 Halle (Saale), harz@landw.uni-halle.de

Die Applikationsfaktoren Tropfengröße und Wasseraufwandmenge beeinflussen den Wirkungsgrad von Pflanzenschutzmittelapplikationen. Jedoch ist über Ihren Einfluss auf Wirkstoffaufnahme und Wirkung systemischer Pflanzenschutzmittel (PSM) wenig bekannt. Versuche mit hydraulischen Spritzdüsen sind wenig hilfreich, da die Applikationsfaktoren nicht unabhängig voneinander variiert werden können (”Confounding”). Neuartige Tropfengeneratoren erzeugen einheitliche Tropfen mit Düsen auf Piezo-Basis (Prinzip des Tintenstrahldruckers), und ermöglichen eine Wirkstoffapplikation mit definierten Parametern.

Ziel war es, den Einfluss der Tropfengröße bei konstanter Wasseraufwandmenge bzw. den Einfluss der Wasseraufwandmenge bei konstanter Tropfengröße auf die biologische Wirkung einer konstanten Dosis verschiedener Pflanzenschutzmittel mit Hilfe einfacher Biotests und ohne Verwendung radioaktiv markierter Wirkstoffe zu untersuchen und zu vergleichen.

Biotests wurden für die Hemmung der Photosynthese in Bohnenblattscheiben nach der Applikation von Metribuzin bzw. Paraquat entwickelt. Die durch Applikation von 2,4-D bzw. Ethephon induzierte Ethylenentwicklung wurde ebenfalls an Bohnenblattscheiben gemessen. Mit Gurkenkeimlingen wurde ein Biotest zur Untersuchung der Wachstumsförderung des Hypokotyls nach GA_3-Applikation etabliert. Für alle Biotests wurden die Zeit- und Dosisabhängigkeit zur Ermittlung optimaler Messbedingungen untersucht.

Sowohl für die Tropfengröße als auch die Wasseraufwandmenge konnte ein Einfluss auf die biologische Wirkung der untersuchten Wirkstoffe nachgewiesen werden. Allerdings sind die Richtungen des Einflusses der jeweiligen Versuchsfaktoren für die verschiedenen Stoffe nicht einheitlich. So bewirkt z. B. eine Zunahme der Tropfengröße (etwa 80 µm bis 800 µm) für Paraquat, Ethephon und GA_3 eine Zunahme der biologischen Wirkung, für Metribuzin wird dagegen eine Abnahme beobachtet. 2,4-D weist eine Optimumbeziehung auf bei der die mittleren Tropfengrößen am effektivsten sind.

Untersuchungen zur Phyllodie an *Parthenium hysterophorus* (L.) in Äthiopien

B. Hoppe[1], T. Taye[2], M. Bandte[1], S. von Bargen[1] und C. Büttner[1]

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

phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

[2]Plant Protection Research Center (PPRC), Ambo, Äthiopien

Parthenium (*Parthenium hysterophorus* (L.)) ist ein einjähriges Samenunkraut, das nach Äthiopien eingeschleppt wurde. Es breitet sich auf Kultur- und Nichtkulturland aus, verursacht hohe Ertragsverluste und stellt aufgrund toxischer Inhaltsstoffe ein Gesundheitsrisiko für Mensch und Tier dar. In Äthiopien wurde die von Phytoplasmen verursachte Partheniumphyllodie als wichtigste Krankheit an Parthenium nachgewiesen. Infizierte Pflanzen produzieren wenige oder keine Samen. Untersuchungen zur Partheniumphyllodie sollen Hinweise auf die Eignung des Erregers als biologische Bekämpfungsmaßnahme liefern.

Im Untersuchungszeitraum September bis November 2003 wurden Pflanzen- und Insektenproben an ausgewählten Standorten in Äthiopien entnommen. Für molekularbiologische Untersuchungen wurden Parthenium, Sesam, Erdnuss und Fababohne mit charakteristischen Symptomen einer Phytoplasmen-Infektion sowie an Parthenium vorkommende Zikaden und Wanzen, den potentiellen Vektoren der Phyllodie, gesammelt. Zum Erreger-Nachweis wurde aus dem Untersuchungsmaterial mittels PCR mit Phytoplasmen-spezifischen Primern der 16-23S SR rRNA-Genom-Bereich amplifiziert. Das PCR-Produkt wurde zur groben taxonomischen Einordnung der Phytoplasmen in einer RFLP-Analyse eingesetzt und sequenziert.

Neben Parthenium wurden charakteristische Symptome einer Phytoplasmen-Infektion, wie beispielsweise Hexenbesenwuchs und Blütenverlaubung, auch an Erdnuss, Sesam und Fababohne festgestellt. Phytoplasmen-spezifische DNA wurde jedoch ausschließlich in Parthenium, Erdnuss und Sesam nachgewiesen, wohingegen aus Fababohne, Zikaden und Wanzen keine spezifischen Amplikons erhalten wurden. Die RFLP-Analyse der PCR-Produkte ergab ein identisches Restriktionsmuster, und auch die sequenzierten Teilbereiche des rDNA-Operons stimmten zu 100% überein. Der Vergleich mit korrespondierenden Sequenzabschnitten aus Datenbanken ergab Sequenzidentitäten von 98 bis 99,8% zu Phytoplasmen, die zur ausgewiesenen Art „*Candidatus Phytoplasma aurantifolia*“ gehören.

Vergleich unterschiedlicher Ansätze zur Bewertung des Einsparpotentials von Energieschirmen

A. Bertram, A. Bettin

Fachhochschule Osnabrück, Oldenburger Landstr. 24, D-49090 Osnabrück

Gärtnerische Unterglasbetriebe sind aus ökonomischen und ökologischen Gründen gefordert, die Möglichkeiten zur Energieeinsparung zu optimieren. Die wichtigste Maßnahme ist der Einsatz von Energieschirmen, die nachts als zusätzliche Schicht zwischen Pflanzen und Dachraum gezogen werden. Da es für die Messung des Einsparpotentials unterschiedliche Prüfverfahren gibt wurde in einem Forschungsprojekt untersucht welche Messmethode das Einsparpotential am besten abbildet.

Dafür wurde Schirme, die sich in der Dichtigkeit und im Aluminisierungsgrad unterscheiden mit unterschiedlichen Messmethoden untersucht. Die Messungen wurden in einem Gewächshaus (Freilandbedingungen), in einem Gewächshaus (Kühllager) und in einem Gewächshausmodell (Kühllager) durchgeführt.

Grundsätzlich lassen die Untersuchungen den Schluss zu, dass die Einsparpotentiale der Schirme sich nur bei Verwendung der gleichen Messmethode vergleichen lassen. Die Messung in einem Gewächshaus unter Praxisbedingungen erforderte aufgrund der hohen Variabilität des Außenklimas lange Untersuchungszeiträume. Eine Standardisierung der Außenbedingungen ist durch die Messung in einem Kühllager möglich. Damit lässt sich der Aufwand für die Bestimmung der k'-Werte deutlich reduzieren. In den Untersuchungen hat sich gezeigt, dass der Strömungsdynamik innerhalb des Gewächshauses eine besondere Bedeutung zukommt. Messungen in einem verkleinerten Modell bilden den Einfluss der Luftdurchlässigkeit der Gewebe nicht richtig ab. Insgesamt wird das Einsparpotential von Energieschirmen in dieser Messanordnung überschätzt. Die Messungen müssen in einem Gewächshaus in Orginalgröße stattfinden. Messungen im Gewächshaus (Kühllager) haben gezeigt, dass sich durch eine Verminderung der Schirmhöhe von 4 m auf 2, 70 m der k'-Wert um ca. 20 % absenken lässt. Damit kommt auch der Standardisierung der Inneneinrichtung für die vergleichende Messung des Einsparpotentials eine besondere Bedeutung zu. Neben dem Einfluss der Schirmhöhe auf das Einsparpotential wird in weiteren Messungen der Einfluss des Heizungssystems und des Bewässerungssystems auf den Energieverbrauch und das Einsparpotential durch Energieschirme untersucht.

Bewertung der relativen Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus unter unterschiedlichen Energieschirmgeweben

A. Bettin, P. Rehrmann, A. Bertram, D. Wilms, N. Liebig
Fachhochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften & Landschaftsarchitektur,
Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück
a.bettin@fh-osnabrueck.de

Die relative Luftfeuchtigkeit (r.F.) in Gewächshäusern ist im Winterhalbjahr oftmals sehr hoch. Insbesondere dichte Energieschirme stehen im Ruf, die r.F. im Pflanzenbestand stark zu erhöhen. Ziel des Vorhabens war es, neben dem Schirmmaterial weitere Einflussfaktoren der r.F. zu bewerten. Im Einzelnen waren dies: Tag- und Nachtphase, Belichtung in der Nachtphase sowie der Schließzeitpunkt des Energieschirms. Hierzu erfolgten Untersuchungen an Topfpflanzen, insbesondere an Farnen. Die r.F .wurde mittels kapazitiver Feuchtemesser erfasst.

Die r.F. in der Tagphase wird wesentlich durch die Transpiration des Pflanzenbestandes bestimmt, nachts dagegen ist eher die Wasserabgabe von Substrat und Stellfläche von Bedeutung. Eine hohe r.F. war entgegen der Erwartung eher tagsüber zu beobachten. In der Nacht führten Assimilationsbelichtung und starke Temperaturanhebungen zu einer verstärkten Transpiration, die r.F. wurde aber nicht bzw. nur kurzfristig erhöht. Die r.F. ließ sich nachts unter einem Energieschirm durch den Einsatz eines Bautentrockners um ca. 10% vermindern. Die r.F. unter Bändchengewebe und unter Tuch unterschied sich nicht nennenswert, entscheidender war die Witterung außerhalb des Gewächshauses. Trotz des Sachverhalts, dass die Transpiration tagsüber die Luftfeuchtigkeit beeinflusste, unterschied sich die r.F. nur geringfügig, wenn der Schirm bereits am frühen Nachmittag und nicht erst mit Einbruch der Dämmerung geschlossen wurde.....

Modellierung des Wasserhaushaltes einer Rebanlage hinsichtlich künstlicher Bewässerung

R. Wellinger[1], W. Patzwahl[1] und G. Hörmann[2]

[1]Fachhochschule Wädenswil, Abt. Hortikultur, Grüntal 40, CH-8820 Wädenswil

roger.wellinger@ho00.hsw.ch

[2]Universität Kiel, Fachabteilung Hydrologie und Wasserwirtschaft, D-24908 Kiel

Die Optimierung einer künstlichen Bewässerung im Weinbau ist nicht nur auf Grund einer schonenden Nutzung der Resource Wasser von Bedeutung, sondern auch die Qualität der Traube wird durch die Menge der Bewässerung und der Zeitpunkt derselben beeinflusst. Um die Notwendigkeit einer Bewässerung einstufen zu können, muss der Wassergehalt des Bodens, beziehungsweise der Anteil an nutzbarer Feldkapazität bekannt sein. Die Modellierung des Boden-Wassergehalts anhand der Evapotranspirationsgleichung, einigen Bodenkennwerten und pflanzenspez. Parametern ist eine vielversprechende, individuell einsetzbare Methode.

Folgende Bausteine wurden in die Bewässerungssteuerung V.I.T.IS. (Vineyard Irrigation Through Improved Simpel) eingebaut:

- Die modifizierte Gleichung nach Penman / Monteith der FAO → [Eto]
- Der spezifische Crop Coeficient der Rebe → [Kc]
- Der Oberflächenabfluss nach der Methode des Soil Conservation Service des Landwirtschaftlichen departements der USA
- Die Einbindung der Begrünung in Rebanlagen für die Transpiration→ [Kc adj.]
- Der spez. Wasserstressfaktor der Rebe (Reduktion der Transp.rate)→ [Ks]
- Sperrfristen für die Bewässerung: 5-6 Wochen nach der Blüte und ca. 21 Tage vor der Ernte. (Qualitätssteigerung des Traubenguts bei moderatem Wasserstress in dieser Zeit)
- Bewässerungsvorschläge beim Unterschreiten der gewählten unteren Grenze der nFK, innerhalb der Zeitzone welche eine Bewässerung zulässt.

V.I.T.I.S. erzielte im Jahre 2003 gute Ergebnisse. Das Modell verarbeitete die eingegebenen Klimaparameter zuverlässig und es wurde gegenüber der Kontrolle (C-Probe) eine hohe Korrelation erreicht. V.I.T.I.S. löste sechs mal eine Bewässerung aus und verhinderte eine, da diese in einem Zeitraum stattgefunden hätte, welche für die Qualität der Traube ungünstig gewesen wäre. Momentan wird V.I.T.I.S. in Rebanlagen auf seine Praxistauglichkeit getestet. V.I.T.I.S. läuft auf EXCEL und steht frei zur Verfügung.

Einfluss der Zusammensetzung und des Gehalts an Polyphenolen auf die zerstörungsfreie Inhaltsstoffbestimmung im Apfel (*Malus xdomestica* Borkh.) mit Hilfe der Fluoreszenzspektroskopie

J. S. Wulf[1], D. N. Rutledge[2] und M. Zude[1]

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

[2]Institut National Agronomique, 16, rue Claude Bernard, F-75231 Paris

Die Qualität von Obst- und Gemüseprodukten wird bislang mit Hilfe äußerer Merkmale festgelegt. Wertgebende, gesundheitsförderliche Inhaltsstoffe (z.B. Vitamine, Phenole) werden dabei kaum berücksichtigt. Ein Grund hierfür sind die derzeit ausschließlich nass-chemischen aufwendigen Bestimmungsmethoden. Der Einsatz zerstörungsfreier Messtechniken würde die Bestimmung von Produktveränderungen entlang der Verarbeitungs- und Versorgungskette ermöglichen.

Das Laserfluoroskop (LF 401 Lambda, Fa. IOM GmbH, Berlin) wurde zur qualitativen Bestimmung von Phenolen in Standards und zerstörungsfrei an ganzen Äpfeln eingesetzt (350-820 nm). Die charakteristischen Anregungs- und Emissionsspektren einzelner Phenole wurden ergänzend mit Hilfe des Spektrofluorimeters (SAFAS flx-XENIUS, SAFAS S.A., Monaco) im *front-face*-Modus gemessen (200-700 nm). Wechselwirkungen in Standard-lösungen unterschiedlicher Zusammensetzung und in Apfelextrakten wurden ermittelt.

Basierend auf Untersuchungen zur Kinetik der Fluoreszenzintensität wurden die im *front-face*-Modus gemessenen Fluoreszenzspektren mit Hilfe der parallel ermittelten Reflektionsspektren der Messproben korrigiert, um die auftretenden optischen Veränderungen im Fruchtgewebe oder in Lösung auszugleichen.

Die spezifischen Anregungs- und Emissionsspektren von Catechin, Epicatechin, Chlorogensäure und Kaffeesäure in Lösung wurden gemessen und die Löschung der Fluoreszenzintensität in Abhängigkeit ihrer Konzentration ermittelt. Intensitätsmindernde Effekte beider Catechine traten durch Zugabe von Kaffee- und Chlorogensäure auf. Die Zugabe von Phloridzin und Rutin führte ebenfalls zu Verminderungen der Fluoreszenzintensitäten, ein signifikanter Quenchingeffekt von Ascorbinsäure auf die Fluoreszenz der untersuchten Phenole konnte nicht festgestellt werden.

Methoden zur Ermittlung der Stammbelastungen bei der maschinellen Ernte von Industrieobst

U. Wiesner, Th. Rocksch, E. Triquart, U. Schmidt[1] und B. Herold, M. Geyer[2]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,
Fachgebiet Gartenbautechnik, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin
uwe.wiesner@agrar.hu-berlin.de

[2]Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim, Abteilung Technik im Gartenbau
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

Die messtechnische Erfassung der Belastungen der Bäume beim Einsatz kontinuierlich arbeitender Stammrüttelmaschinen dient der Optimierung der Betriebsparameter u.a. zur Vermeidung von Baumbeschädigungen unter der Wirkung der Rüttelklaue. Recherchen zu geeigneten Messmethoden für die wechselnden Druck-, Schub- und Biegebelastungen auf Stamm, Äste und Wurzeln führten zur Entwicklung eines Adapters mit Kraft- und Beschleunigungsaufnehmer für die Rüttelklaue und zum Einsatz von taktilen Foliensensoren auf der Rinde im Klemmbereich der Rüttelklaue. Damit konnte der zeitliche Verlauf des Flächendruckes im Klemmbereich der Klaue, der Beschleunigungen und Kräfte an der Klaue und der Beschleunigungen an anderen Baumabschnitten (durch weitere triaxiale Beschleunigungsaufnehmer) bei Variation von Rüttelfrequenz, Krafteinleitungshöhe am Stamm, Stammdurchmesser und Art der Klauenpolsterung gemessen werden.

Die Rüttelkraft wächst mit Ansteigen von Frequenz und Stammdurchmesser sowie Absinken der Krafteinleitungshöhe. Für 16 cm dicke Stämme und Klemmhöhen von 60 cm wurden sehr gute Aberntegrade mit Rüttelkräften von 30 kN bei Frequenzen von 7 bis 8 Hz erreicht.

Die Beschleunigungen an der Rüttelklaue liegen bei vorstehend genannten Einsatzkenngrößen im Bereich von 35 bis 55 m/s^2 und führen zu Schwingungsamplituden von ca. 20 mm.

Oberhalb der Rüttelklaue steigen Beschleunigung und Amplitude mit der Höhe an und erreichen in 200 cm Höhe am Stamm 95 m/s^2 bzw. 45 mm.

Druckflächengröße, Druckverteilung und Druckhöhe auf der Rinde schwanken mit der Rüttelfrequenz und sind abhängig von Härte und Form der Polsterung, der Einhaltung der Schwingrichtung, der Höhe der Krafteinleitung sowie Form und Abmessungen von Stamm und Rinde. Die gemessenen Druckspitzen an den einzelnen Sensorpixeln (15,5 Stück je cm²) auf der Rinde lagen bei 2 MPa.

KTI* -Projekt Therapeutische Gärten für Alterszentren
Ansätze zur Gestaltung und Nutzung von geriatrischen Aussenräumen
(März 2003 – Februar 2005)

*** Kommission für Technik und Innovation, Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT Bern, Schweiz**

R. Schneiter[1], T. Beck[2] , R. Hoffmann[1]

[1] Fachhochschule Zürich, Hochschule Wädenswil, Postfach 335, CH- 8820 Wädenswil

r. schneiter @hsw.ch

[2] Fachhochschule Zürich, Hochschule für Soziale Arbeit, Auenstr. 10, CH- 8600 Dübendorf 1

Eine einzigartige, im Sinne eines Gesamtkonzeptes auf die hoch betagten Menschen zugeschnittene Gartenanlage wurde exemplarisch im Alterszentrum Gibeleich, Glattbrugg bei Zürich, im Rahmen dieses Projektes realisiert.

Die Hauptzielsetzung besteht in der Erhöhung der Lebensqualität der Betagten durch eine vermehrte aktive, insbesondere therapeutische Nutzung des Gartens.

Der Ist- und Soll-Zustand der Gartenanlage wurde mittels Beobachtung und Interviews mit den Betagten und den verschiedenen Berufsgruppen des Personals erfasst. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden die therapeutischen Tätigkeiten im Garten festgelegt und der Leitfaden für die Aktivierungstherapie im Garten formuliert. Danach erfolgte die landschaftsarchitektonische Planung und bauliche Umsetzung des Aussenraumes. Neue Elemente sind ein Therapiezimmer mit Hochbeet, ein Nutz- und Heilpflanzengarten sowie ein Flaniergarten.

Während der Vegetationsperiode 2004 wurden die Aktivitäten im Gartenraum durch das Pflegepersonal und die Aktivierungstherapeutinnen erfasst.

Die Beurteilung der baulichen und gärtnerisch-therapeutischen Umsetzungen erfolgte im Herbst 2004 erneut mittels Beobachtung und Befragung der Betagten und den verschiedenen Berufsgruppen des Personals.

Ein Schlussbericht mit den Ergebnissen und Schlussfolgerungen wird ab Juli 2005 vorliegen. Die gesetzten Standards sollen langfristig erhalten bleiben. Daher wird die Nutzung und Bewirtschaftung des Gartenraumes nochmals ca. 3 Jahre nach Beendigung des Projektes durch die Hochschule für Soziale Arbeit Zürich erfasst werden.

Wildbienen als Bestäuber im Obstbau?

D. Klein, M. Schindler, V. Sieg, D. Wittmann [1] und Michael Blanke [2]

[1] Institut für Zoologie und Bienenkunde der Universität Bonn, Melbweg 32, 53115 Bonn

[2] Lehr und Versuchsstation Klein-Altendorf, Institut für Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn, Meckenheimer Str. 42, 53359 Rheinbach

Bisher galten in erster Linie Honigbienen (*Apis mellifera*) als Bestäuber in Obstanlagen. Honigbienenvölker wurden zur Blüte in die Obstanlagen gebracht. Mit dem Befall unserer Honigbienen sowohl durch die Varroamilben als auch die amerikanische Faulbrut haben die Zahl der Honigbienen pro Volk, die Zahl der Völker und der Imker in den letzten Jahren drastisch abgenommen, so dass ergänzende Maßnahmen oder Alternativen für eine effiziente Bestäubung im Obstbau gesucht werden. Ziel dieser Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Zoologie und Bienenkunde und Institut für Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn war es, die Anforderungen einer Obstanlage an eine effiziente Bestäubung, die Vielfalt der Bestäuber vorort und Möglichkeiten zur Ansiedlung geeigneter Bestäuber zu untersuchen.

Während der Bestandesaufnahme im Rahmen von zwei Diplomarbeiten während der Apfel- und Kirschblüte 2002 und 2003 in der Obstversuchsanlage Klein-Altendorf bei Meckenheim wurden – neben den in die Obstanlage eingebrachten Honigbienen – 21 natürlich vorkommende Wildbienenarten bestimmt. Wildbienen können effizientere Bestäuber für Obstbäume sein, da sie die Narben häufiger berührten, kürzere Zeit auf einer Blüte verweilten und häufiger die Baumreihen und Obstsorten wechselten als Honigbienen, die die Information einer bestehenden Nektarquelle (weniger Bäume einer Sorte) an das Honigbienenvolk weitergeben. Für die Bestäubung im Obstbau sind solche Bestäuber interessant, deren Flugzeiten mit der Obstblüte übereinstimmen. Dies trifft – neben den Hummeln – auf die Mauerbiene (*Osmia*–Arten) und die Sandbiene (*Andrena*-Arten) zu. Da beide Wildbienenarten einzeln – d.h. nicht in Völkern – leben, werden Vorschläge unterbreitet, wie sie in Obstanlagen mit Hilfe von Trachtpflanzen, Nisthilfen und Sandbeeten nachhaltig angesiedelt werden können; eine erste Ansiedlung gelang in der Obstversuchsanlage Klein-Altendorf

Literatur

Wittmann, D., Klein, D., Schindler, M. Sieg, V. und M. Blanke, 2005: Sind Obstanlagen geeignete Nahrungs- und Nisthabitate für Wildbienen? Erwerbs-Obstbau 47 (Heft 2), 00-00

Dehnung der Kutikula von Süßkirschen im Verlauf des Fruchtwachstums

M. Knoche, S. Peschel, M. Beyer

Institut für Acker- und Pflanzenbau, Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, 06099 Halle

Das Platzen von Süßkirschen wird oft mit der Wasseraufnahme durch die Fruchthaut in Zusammenhang gebracht. Die Kutikula (CM) stellt dabei die primäre Penetrationsbarriere dar, die auf reifen Früchten oft mikroskopisch kleine Risse aufweist. Risse stellen Orte schneller Wasseraufnahme dar. Frühere Untersuchungen lassen vermuten, dass die Oberflächenzunahme der Frucht möglicherweise in Abwesenheit von CM-Deposition erfolgt. Ziel der Untersuchung war es, Fruchtwachstum, Oberflächenexpansion und Kutikuladeposition im Verlauf der Fruchtentwicklung zu messen.

Dazu wurden an Süßkirschen der Sorten Sam, Hedelfinger, Kordia und Van im Verlauf der Entwicklung die Gewichte von Frucht und Kutikula (gravimetrisch) sowie die Dehnung der Kutikula (Bildanalyse) gemessen. Die Oberflächenzunahme während der Entwicklung wurden bei Hedelfinger, Kordia und Van unter Annahme einer Kugelform berechnet, bei Sam mithilfe eines aufgestempelten Punkterasters in verschiedenen Regionen der Frucht bildanalytisch bestimmt.

Der doppeltsigmoide Wachstumsverlauf von Süßkirschen ist durch drei Wachstumsphasen gekennzeichnet. Während Masse und Oberfläche der Früchte in Phase I nur geringfügig zunehmen und in Phase II nahezu konstant bleiben, ist Phase III durch eine hohe Wachstumsgeschwindigkeit gekennzeichnet. Dabei entspricht die Oberflächenzunahme auf der Seite ohne Naht der durchschnittlichen Oberflächenzunahme der Gesamtfrucht. Die Oberflächenzunahme um mehr als 300% bei nahezu konstanter Kutikulamasse je Frucht führt zu einer kontinuierlichen Abnahme des Flächengewichtes der CM bei gleichzeitiger Zunahme der elastischen, reversiblen Dehnung.

Das gilt sowohl für unterschiedliche Regionen der Fruchtoberfläche wie auch für verschiedene Sorten. Dabei ist die CM-Dehnung anfänglich plastisch, zu Beginn der Phase III kommt zusätzlich elastische Dehnung hinzu.

Die CM von reifen Süßkirschen weist eine beträchtliche Dehnung auf, die mit fehlender CM Deposition einhergeht. Mögliche Konsequenzen sind eine Beeinträchtigung der Barrierefunktion der CM durch Ausbildung von Rissen.

Entstehung kutikulärer Risse im Verlauf der Fruchtentwicklung bei Süßkirschen

S. Peschel, M. Knoche

Institut für Acker- und Pflanzenbau, Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, 06099 Halle

Das Platzen von Süßkirschen wird in der Literatur oft mit der Wasseraufnahme durch die Fruchthaut in Zusammenhang gebracht. Die Kutikula ist die primäre Penetrationsbarriere, die allerdings auf reifen Früchten häufig mikroskopisch kleine Risse aufweist. Risse stellen Orte schneller Wasseraufnahme dar. Über die Ursache dieser Risse ist bislang wenig bekannt.

Ziel war es, Häufigkeit und Ausmaß mikroskopischer Risse in der Kutikula während des Fruchtwachstums zu bestimmen und die Beziehung zwischen dem Auftreten von Rissen und der Dehnung der Kutikula im Verlauf des Fruchtwachstums zu analysieren.

Dazu wurden Süßkirschen der Sorten Sam, Kordia, Hedelfinger und Van entwicklungsabhängig fluoreszenzmikroskopisch (Inkubation 10 min 0.1% Acridinorange) untersucht. Dabei wurden an je 10 Früchten 10 zufällig ausgewählte Objektivausschnitte bezüglich Häufigkeit und Ausmaß mikroskopischer Risse mit Hilfe eines Boniturschemas bewertet. Häufigkeit und Ausmaß der Risse wurden zu der an den gleichen Früchten bestimmten Dehnung der Kutikula in Beziehung gesetzt.

Der doppeltsigmoide Wachstumsverlauf von Süßkirschen ist durch drei Wachstumsphasen gekennzeichnet. Im Verlauf von Phase I erreichen Früchte eine Masse von 1.5 bis 2.5 g. Während Phase II bleibt die Fruchtmasse nahezu konstant, um in Phase III innerhalb weniger Tage die Endmasse zu erreichen. Dabei treten Expansionsraten von bis zu $1cm^2\ d^{-1}$ auf.

Mit Beginn der Phase III nehmen Häufigkeit und Ausmaß mikroskopischer Risse in der bis Phase II intakten Kutikula zu. Zur Erntereife weisen nahezu alle Früchte kutikuläre Risse in der Stielgrube auf, dagegen nur 25% auf der Seite ohne Naht. Häufigkeit und Ausmaß mikroskopischer Risse sind eng mit elastischer (r=0.85***), plastischer (r=0.57***) und Gesamtdehnung der Kutikula (r=0.78***) korreliert (r für Seite ohne Naht von Sam, Van, Hedelfinger u. Kordia).

Es ist daher möglich, dass die (elastische) Dehnung der Kutikula für die Entstehung der Risse verantwortlich ist.

Einfluss von Fe-Salzen auf Wasseraufnahme und Platzfestigkeit von Süßkirschen

H. Beyer, H. Weichert, C. von Jagemann, S. Peschel, M. Knoche
Institut für Acker- und Pflanzenbau, Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, 06099 Halle

Süßkirschen platzen häufig nach Niederschlägen zur Reifezeit. Nach Literaturangaben soll die osmotisch getriebene Wasseraufnahme für das Platzen der Früchte verantwortlich sein. Ziel der Untersuchung war es, den Einfluss ausgewählter Mineralsalze auf Wasseraufnahme und Platzfestigkeit der Früchte zu untersuchen.

Reife Süßkirschenfrüchte wurden in Obstanlagen der Region gepflückt. Für die Ermittlung der Wasserleitfähigkeit der Fruchthaut wurden Diffusionszellen mit eingespannten Exokarpsegmenten der Kirsche verwendet (Beyer und Knoche, 2002). Der Einfluss von Salzen auf das Platzen wurde im Tauchtest an ganzen Früchten bestimmt.

LiCl, $CaCl_2$ und $MgCl_2$ hatten keinen Einfluss auf die Wasserleitfähigkeit des Exokarps, $FeCl_3$ reduzierte dagegen die Wasserleitfähigkeit in Konzentrationen ab 0.1 mM nachhaltig. Höhere Konzentrationen hatten keinen stärkeren Effekt. Der Anteil geplatzter Früchte war in $FeCl_3$ Lösungen reduziert. In den $FeCl_3$ Behandlungen traten jedoch erhebliche schwarze Verfärbungen der Früchte auf, die eine Vermarktung unmöglich machen.
Als Ursache der verringerten Wasserleitfähigkeit und verbesserten Platzfestigkeit nehmen wir eine Ausfällungsreaktion an, in deren Folge schnelle Penetrationswege durch das Exokarp verstopfen. Sollten die Ausfällungsprodukte für die beobachteten Verfärbungen verantwortlich sein, würde dies eine praktische Nutzung des Effektes ausschließen.

Beyer, M. und M. Knoche (2002): Studies on water transport through the sweet cherry fruit surface: V. Conductance for water uptake. Journal of the American Society for Horticultural Science, 127, 325-332.
Beyer, M., S. Peschel, H. Weichert und M. Knoche (2002): Studies on water transport through the sweet cherry fruit surface: VII. Fe3+ and Al3+ reduce conductance for water uptake. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 7600-7608.

Wie verringert $FeCl_3$ den Wassertransport in Süßkirschen ?

H. Weichert und M. Knoche
Institut für Acker- und Pflanzenbau,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 06099 Halle

Süßkirschen platzen infolge von Niederschlägen zur Erntezeit. Als Ursache wird die Wasseraufnahme über die Fruchthaut (Exokarp) angenommen. Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe belegen, dass die Wasserdurchlässigkeit der Fruchthaut unter Laborbedingungen durch verschiedene Fe^{3+}-Salze verringert und die Platzfestigkeit verbessert wird. Allerdings verursacht Fe^{3+} starke Verfärbungen auf den Früchten, die eine Vermarktung verhindern.

Ziel dieser Untersuchungen war es, (1) den Mechanismus des Fe^{3+}-Effektes aufzuklären und (2) den Wirkungsort von Fe^{3+} im Exokarp zu lokalisieren. Die Beantwortung dieser Fragen ist hilfreich für eine gezielte Suche nach alternativen Substanzen, die bei Vermeidung der Nachteile von $FeCl_3$ analoge Wirkungen erwarten lassen.

In den Experimenten wurde der Einfluss von $FeCl_3$ auf die Diffusion von radioaktiv markiertem Wasser (^3H_2O) durch Exokarpsegmente (ES) aus Kirschfrüchten untersucht. In Anwesenheit von $FeCl_3$ wurde die Penetration von ^3H_2O um ca. 50% verringert. Dieser Effekt war nachhaltig auch nachdem $FeCl_3$ durch Wasser als Donor ersetzt wurde. Zwischen dem Fe^{3+}-Effekt und der Spaltöffnungsdichte bestand eine positive lineare Beziehung. An astömatären ES konnte dagegen keine Fe^{3+}-Wirkung nachgewiesen werden. Demnach stellen Spaltöffnungen und/oder mit ihnen assoziierte Penetrationswege den primären Wirkort von Fe^{3+} dar.

Die Verringerung der Diffusion von ^3H_2O war am stärksten, wenn Fe^{3+} auf der morphologische Außenseite der ES angeboten wurde. Jedoch trat ein Fe^{3+}-Effekt nur dann auf, wenn die Receiverlösung einen höheren pH-Wert als die Fe^{3+}-Lösung im Donor aufwies. Wurde Fe^{3+} beidseitig der ES angeboten, wodurch die pH-Werte auf Donor- und Receiverseite gleich waren, war kein Effekt nachweisbar. Diese Ergebnisse deuten auf eine Ausfällung unlöslicher Fe(III)-Oxide und -hydroxide infolge eines pH-Gradienten zwischen Fe^{3+}-Lösung (stark sauer) und dem Zellwandbereich in der Kirschfrucht (schwach sauer) hin, in deren Folge schnelle Penetrationswege durch das Exokarp verstopfen.

Einfluss von Salzstress auf die Physiologie und Qualität der Erdbeere (*Fragaria* x *ananassa* Duch.)

A. J. Keutgen und E. Pawelzik
Institut für Agrikulturchemie, Carl-Sprengel-Weg 1, D-37075 Göttingen
AKeutge@gwdg.de

Salinität repräsentiert ein großes Problem in der Landwirtschaft, insbesondere dort, wo der Boden einer supraoptimalen Nährstoffversorgung ausgesetzt ist, wie z. B. im Unterglas-Anbau. Auch der Einsatz von Kompostdüngern und Klärschlämmen kann zu einer Versalzung führen. Weiterhin kann eine inadäquate Bodendrainage oder inadäquate Zusammensetzung der Nährlösung in hydroponischen Kulturen zu einer erhöhten Salinität führen. Obwohl die Erdbeerfrüchte zu den wichtigen Quellen für bioaktive Substanzen in der menschlichen Ernährung zählen, fehlen bisher Informationen über sortenspezifische Abwehrmechanismen sowohl bei den vegetativen als auch reproduktiven Pflanzenteilen. Forschungsziel dieser Untersuchungen an Erdbeeren war es, Ursachen für sortenspezifische Unterschiede in der Salzempfindlichkeit heraus zu arbeiten. Aus den vergleichenden Untersuchungen an unterschiedlich salzempfindlichen Erdbeersorten sollte ein besseres Verständnis für effektive Schutzmechanismen gewonnen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben gezeigt, dass die Sorte 'Korona' über effektivere Abwehrstrategien verfügt als 'Elsanta'. Die osmotische Anpassung war bei 'Korona' erfolgreicher, so das Wachstum und Photosynthese besser aufrecht erhalten werden konnten. Die tolerantere Sorte produzierte mehr Glutathion sowie mehr Kohlenhydrate, insbesondere Oligosaccharide, in den Blättern. Weiterhin konnte sie auch den Stoffwechsel von Tocopherolen und Phenolen besser aufrecht erhalten. Die Unterschiede im Wachstum spiegelten sich auch in der Fruchtqualität wieder. Der NaCl-Stress minderte das durchschnittliche Gewicht der Früchte, ihre Zuckergehalte, das Brix/Säure-Verhältnis und die Akzeptanz der Konsumenten. Weitere Unterschiede bestanden in der Superoxiddismutase-Aktivität (bei 'Korona' um 40 % erhöht), den Tocopherolgehalten (bei 'Korona' um 30 % höher) und der Glutathionproduktion (bei 'Korona' um 120 % erhöht). Unabhängig von der Sorte stiegen sowohl der Gesamtphenolgehalt der Früchte als auch deren Protein-, Natrium-, und Chloridgehalte bei Salzstress an. Die Untersuchungen konnten zeigen, dass die Unterschiede in der Fruchtqualität ihren Ursprung in der sortenspezifischen Antwort auf Salzstress in der vegetativen Phase haben und weniger auf fruchteigenen Abwehrstrategien beruhen.

Untersuchungen zur Trockenmasse von Früchten bei *Fragaria* L.

M. Vitten, C. Grafe, M. Höfer und K. Olbricht
Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,
Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden
m.vitten@bafz.de

Die Verarbeitungsindustrie stellt neben dem Frischmarkt eine bedeutende Absatzform für Obst dar. Dabei ist in der Fruchtverarbeitung die Trockenmasse ein wichtiger Parameter. Bei Erdbeeren sind für die industrielle Verwertung wenige Sorten im Anbau, wobei die in den 40iger Jahren gezüchtete Sorte 'Senga Sengana' bis heute als Standard gilt.
Es existieren bisher keine umfassenden Untersuchungen zur Trockenmasse bei Erdbeeren hinsichtlich Sortenunterschieden und Schwankungen im Ernteverlauf.

Untersucht wurden 67 Sorten und Arten der Genbank Obst sowie 23 Züchtungsklone aus verschiedenen Selektionsstufen. Zur Bestimmung der Trockenmasse wurde ein gravimetrisches Verfahren gewählt, bei dem eine homogenisierte Durchschnittsprobe von 200g Früchten mit Seesand vermischt und bei 70 °C im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wird. Der durchschnittliche Trockenmassegehalt der Probe wurde anschließend nach folgender Formel berechnet:
Auswaage (g) x 100 / Einwaage (g) = TM [%]

Die Analyse der 90 Sorten, ausgewählten Züchtungsklone und Arten erbrachte deutliche Unterschiede in den Trockenmassegehalten. So konnte innerhalb der Gattung *Fragaria* L. eine Spannbreite der Trockenmasse von 7.8 bis 16.8 % des Frischgewichtes festgestellt werden. Beachtenswert ist, dass die zur industriellen Verarbeitung verwendete Standardsorte 'Senga Sengana' eine relativ niedrige Trockenmasse aufwies.
Im Ernteverlauf zeigten sich Schwankungen der Trockenmassegehalte. So fielen die Werte nach den ersten Pflücken ab, um dann gegen Ende der Ernte wieder anzusteigen.
Das Wissen um genetische Ressourcen und die Ausprägungsstufen des Parameters Trockenmasse in einem *Fragaria* - Genbankbestand, sowie die Änderung der Trockenmasse innerhalb des Ernteverlaufes bilden eine Grundvoraussetzung für eine züchterische Bearbeitung.

Gefördert im Rahmen eines Drittmittelprojektes durch die MOLDA AG, Dahlenburg

Ökotoxikologische Bewertung der Teeröl-Imprägnierung von Baumpfählen

Janis Lepsis [1] und Michael Blanke [2]

[1] Obstbauinstitut Pure, Lettland

[2] Lehr- und Forschungsstation Klein-Altendorf, Meckenheimer Str. 42, 53359 Rheinbach

Teeröl-Imprägnierung ist eine weit verbreitete und effektive Haltbarmachung von Baumpfählen im Obst-, Wein- und Landschaftsbau sowie in der Forstwirtschaft. Das Teeröl stammt aus der Veredlung heimischer Steinkohle und enthält u.a. das zur Zeit als kresbsverdächtig eingestufte PAK Benzo(a)pyren (BaP). Mit Einführung der Altholzverordnung 2002/3 wird eine Imprägnierung mit Teeröl nur für industrielle Zwecke erlaubt und mit Teeröl imprägniertes Altholz in Deutschland in die giftigste Gefahrenstufe A 4 eingeordnet, die eine aufwendige und teure Entsorgung vorsieht.

Ziel dieser Untersuchung war eine ökotoxikologische Bewertung von Teeröl-imprägnierten Baumpfählen verschiedenen Alters sowie die Entwicklung von Bioassays oder Schnelltests zu diesem Zweck sowie die Vorstellung von Alternativen.

Ausgangsmaterial für die Untersuchungen in Klein-Altendorf waren Kiefernpfähle unterschiedlich alter Teeröl-Imprägnierung (10, 20 Jahre alt bzw. frisch imprägniert). Diese Kiefernpfähle wurden nach amerikanischem EPA-610 Standard der Environmental Protection Agency auf 16 PAK-Leitsubstanzen untersucht, die damit strenger ist als z.B. die deutsche Trinkwasserverordnung TVO mit 6 PAK-Leitsubstanzen. Frisch imprägnierte Kiefernpfähle wiesen die höchste Summe an PAK- Leitsubstanzen auf, nicht aber an BaP. Die Auswertung der Analysedaten bzw. des Abbaus der PAK-Leitsubstanzen mit Hilfe von Kinetikmodellen ergab eine Halbwertzeit (Ki-Wert) von ca. 2,8 Jahren, so dass sich die Summe der PAK-Leitsubstanzen in mit Teeröl imprägnierten Holzpfählen etwa alle 3 Jahre halbiert. Keimtests und Bodenatmungsmessungen als Schnell- oder Biotests bestätigten dieses Ergebnis und bieten Möglichkeiten einer ökotoxikologischen Bewertung. Als Alternativen zur Teeröl-Imprägnierung werden für den Kernobstbau Pfähle aus recyceltem Kunststoff und Drahtgerüste mit nicht imprägnierten Robinienstäben aus nachwachsenden Rohstoff-Plantagen in Ungarn vorgestellt und deren Wirtschaftlichkeit berechnet.

Literatur:

Lepsis, J. und M. Blanke, 2005: Ökotoxikologische Bewertung der Teeröl-Imprägnierung von Baumpfählen. Umweltwissenschaft und Schadstoffforschung 16 (4), 00-00

Erntetermin- und Ertragsprognosen bei Erdbeeren cv. Elsanta – Erste Ergebnisse

E. Krüger[1], U. Berbig[2], M. Koch[2], W. Ellinger[3] und H. Jagoutz[4]

Krueger@fa-gm.de

[1]Fachgebiet Obstbau, Forschungsanstalt Geisenheim, von Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim

[2]Fachhochschule Wiesbaden, Standort Geisenheim, von Lade-Str. 1 65366 Geisenheim

[3]Zentrale Markt- und Preisberichtstelle, Rochusstr. 2, 53123Bonn

[4]Deutscher Wetterdienst, Kreuzweg 25, 65366 Geisenheim

Handel und Produzenten sind zunehmend an Prognosen interessiert, die einerseits den zu erwartenden Erntebeginn und -verlauf und andererseits die voraussichtliche Erntemenge im Vorfeld der eigentlichen Saison vorhersagen.

Ziel war es, den **Ernteverlauf** mit einer Genauigkeit von <2 Tage zu prognostizieren. Für Geisenheim wurden mit mehrjährigen Datensätzen verschiedene Prognosemodelle durch Regressionsrechnungen für die Standardsorte `Elsanta´ geprüft.

Der **Erntebeginn** konnte mit folgenden Parametern ausreichend genau prognostiziert werden:

- Gradtagen (Tagesmitteltemperatur, 24h-Basis); Startpunkt Blühbeginn plus 15 Tage; Basistemperatur 0 °C.

Unter Einbeziehung der Globalstrahlung, der Frosttage ab 1. März bzw. der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe konnte die Prognose geringfügig verbessert werden.

50 %-Ernte und **Ernteende** waren mit ausreichender Genauigkeit durch den Parameter Tage ab Erntebeginn vorherzusagen, nicht aber durch Tage ab Blühbeginn.

Die Übertragbarkeit der für Geisenheim gefundenen Regressionsgleichung war mit gleicher Genauigkeit auf andere Standorte nicht möglich.

Die **Ertragsprognose**, basierend auf Anzahl primärer, sekundärer, tertiärer und quartärer Früchte, deren durchschnittlichem Fruchtgewicht und den benötigten Gradtagen zwischen Blüte und Ernte, brachte für das erste Untersuchungsjahr zufriedenstellende Ergebnisse. Problematisch hierbei ist, dass das Erntegewicht der Früchte im Vorfeld nicht ausreichend bekannt ist und von Jahr zu Jahr starken Schwankungen unterliegt.

Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um für den Ernteverlauf ein Prognosemodell für alle Standorte oder aber modifizierte Modell für einzelne Standorte zu entwickeln. Für die Erntemengenprognose müssen Kriterien zur frühzeitigen Abschätzung des Fruchtgewichtes ermittelt werden.

Farbveränderungen der Fruchtschale und des Fruchtfleisches bei Genotypen von *Prunus domestica* während der Reifeentwicklung

E. Krüger[1], S. Rasim[1] und M. Kreck[2]

[1]Fachgebiet Obstbau, Forschungsanstalt Geisenheim, von Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim

Krueger@fa-gm.de

[2]Fachgebiet Weinanalytik und Getränketechnologie , von Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim

Zur Ernteterminierung bei Genotypen von *Prunus domestica* stehen zur Zeit keine objektiven Kriterien zur Verfügung. Neben den Zucker/Säure-Werten und der Fruchtfestigkeit könnte auch die Farbe von Fruchtschale bzw. Fruchtfleisch ein mögliches Kriterium zur Reifebestimmung sein.

Die sortentypischen Farbveränderungen von Fruchtschale (Sonnen- und Schattenseite) und Fruchtfleisch während des Reifeverlaufs wurden für die Sorten `Tophit´, Topking, `Topper´ und `Hauszwetsche´ mittels der CIE-L*a*b*-Werte analytisch erfasst. Während die L*-Werte bei Fruchtschale und Fruchtfleisch nur wenigen Schwankungen unterliegen, variieren die a*- und b*-Werte stärker. Da die so gewonnenen Daten für die Praxis wenig anschaulich sind, wurden die L*a*b*-Werte PC-gestützt in visuell anschauliche RAL-design Farben umgesetzt. Dies ist bei der Fruchtschale für reife, sortentypisch gefärbte Früchte möglich. Gleiches gilt für die Färbung des Fruchtfleisches. Bei halbreifen Früchte dagegen ist die Umwandlung der L*a*b*-Werte in eine visuell anschauliche RAL-design Farbe nicht möglich, da bei der noch nicht sortentypisch blau/violett gefärbten Schattenseite das Nebeneinander von grünen und violetten Farbtönen messtechnisch nicht aufgelöst werden.

Die Eignung der ermittelten RAL-Farben von Fruchtschale und Fruchtfleisch zur Ernteterminierung wird in Kombination mit analytischen Fruchtparametern und sensorischen Daten diskutiert.

Beikrautregulierung im Ökologischen Kernobstanbau durch biotopaufwertende Einsaaten *(Tagetes patula* L., *Calendula officinalis* L.)

Susann Müller und Daniela Gollnest

Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät,

Fachgebiet Obstbau, Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin;

susann.mueller@agrar.hu-berlin.de

Auf der Suche nach Alternativen zur Herbizidbehandlung wurde in der Versuchsstation Gartenbauwissenschaften Zepernick untersucht, inwiefern *Tagetes* (Studentenblume) und *Calendula* (Ringelblume) geeignete Einsaaten zur Beikrautregulierung in der Baumreihe darstellen und zusätzlich einen biotopaufwertenden Beitrag leisten können.

Als Versuchsquartier diente ein im April 1999 gepflanzter Apfelbestand mit diversen alten Sorten auf Sämlingsunterlagen.

Die Einsaat beider Mischungen erfolgte Anfang Mai 2003 in je zwei Aussaatstärken:

1. *Tagetes patula* L.'Sparky Mix'(reichblühende Sorten, <25cm hoch) ; 1,0 g/m²
2. -"- ; 2,0 g/m²
3. *Calendula officinalis* L.'Pacific Mix'(mittel-, großblumig ,<30cm hoch) ; 1,5 g/m²
4. -"- ; 2,0 g/m².

Als Variante 5 wurde eine Kontrolle ohne Behandlung eingerichtet.

Die Beikrautregulierung war bei *Tagetes patula* L. wirkungsvoller als bei *Calendula officinalis* L.. Beste beikrautunterdrückende Wirkung zeigte die Variante *Tagetes* in einer Aussaatstärke von 2,0 g/m². Hier kam es zu einer schnellen und kompletten Bodenbedeckung (E VI: 81%, E VII: 98%). *Calendula* hingegen konnte den Baumstreifen nur langsam und unvollständig bedecken (E VII: 22%). Sowohl die geringen Durchwurzelungstiefen der Studentenblumen-Mischung (∅10,8 cm) als auch der niedrige und kompakte Wuchs (∅17,5 cm) sind Vorrausetzungen für einen geringen Konkurrenzdruck gegenüber dem Obstbaum und prädestinieren *Tagetes* zur Einsaat in die Baumreihe. Reicher Blüten- und Samenansatz sowie eine lange Blühdauer deuten darauf hin, daß beide Blütenpflanzen einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Artendiversität in der Obstanlage und Stabilisierung des Ökosystems leisten können. Die unbefriedigende Wirkung von *Calendula* könnte zum einem mit der zu niedrig gewählten Aussaatstärke zusammenhängen. Zum anderen hatte *Calendula* Probleme mit der Trockenheit, während sich *Tagetes* als robuster erwies.

Projekt: Fruchtdünung beim Apfel mit Calciumchlorid in Abhängigkeit der verwendeten Fungizide und eines Tensides

P. Grimm-Wetzel[1], K. Ahl, P. Becker[2], T. Böer[2], J. Neubauer[2], E. Reinsdorf[2], und M. Weder[2]

[1]Abteilung Obstbau, Universität Hannover, Am Steinberg 3, D-31157 Sarstedt

grimm@obst.uni-hannover.de

[2]Studierende im ersten Studienjahr Bachelor of Science der Gartenbauwissenschaften, Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, D-30419 Hannover

Im ersten Studienjahr des Bachelor of Science der Gartenbauwissenschaften im Hannover werden Projektarbeiten in kleinen Gruppen fächerübergreifend durchgeführt. An dem Projekt Fruchtdünung arbeiteten sechs Studenten/innen an drei Fragestellungen, a) Mineralstoffe, b) Ethlyen und c) Qualität. Jeweils zwei Studenten/innen hatten ein Thema zu bearbeiten.

Die Früchte stammen aus einem Spritzversuch, der im Jahr 2003 an der Versuchsstadion in Ruthe durchgeführt worden ist. Die Behandlungen waren: I. nur Fungizid, II. Fungizid mit $CaCl_2$ und III. Fungizid mit $CaCl_2$ und einem Tensid. Es sollte untersucht werden, in wie weit 12 Calciumchloridapplikationen im Zeitraum von Juni bis September zu Unterschieden führen und ob die Hinzunahme eines Tensides Auswirkungen zeigt. Die Untersuchungen wurden an den Sorten „Pinova“ und „Pilot“ vorgenommen

Projektthema Mineralstoffe

Mit der ICP-Methode wurden unter anderem die Werte von Ca^{2+}, K^{+} und Mg^{2+} ermittelt. Die Calciumgehalte in der Frucht wurden durch die Fruchtdünung nahezu verdoppelt. Die Kaliumgehalte zeigten ein gesetzliches Bild. Hier besaßen die Früchte ohne zusätzliche Dünung die höchsten Werte. Die Magnesiumgehalte waren innerhalb der Sorte gleich.

Projektthema Ethlyen

Untersucht wurde die Sorte „Pinova“, bei den Temperaturen + 3°C und +22°C. Früchte die mit $CaCl_2$ behandelt wurden, hatten eine erhöhte Ehtylenproduktion. Besonders groß war der Unterschied in der Variante +22°C. Ein zusätzlicher Tensideffekt konnte nicht festgestellt werden.

Projektthema Qualität

Die in der Literatur beschriebene verbesserte Fruchtfleischfestigkeit durch erhöhte Calciumgehalte in der Frucht konnte nicht festgestellt werden. Die Sorten unterschieden sich deutlich in allen Messwerten. Auch die Ergebnisse zum Zuckergehalt, Säuregehalt, deren Verhältnis und Saftigkeit zeigten keine Unterschiede.

Langfristiges Ertragsverhalten in vitro vermehrter Apfelsorten und -unterlagen

Christa Lankes
Universität Bonn, Institut für Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn
LankesC@uni-bonn.de

Auch bei Obstgehölzen ist die Vermehrung über in vitro Kulturverfahren von Bedeutung. Dies gilt vor allem für neuere, noch unter Sortenschutz stehende Obstunterlagen. Außerdem werden derartige Verfahren zur Produktion pathogenfreier Mutterpflanzen sowie für spezielle Zwecke in der Züchtung genutzt. Dabei ist das Ertragsverhalten des auf diesem Wege vermehrten Pflanzenmaterials entscheidend für seine Akzeptanz in der obstbaulichen Praxis. Aber auch im Versuchswesen ist es wichtig, die Auswirkungen des Vermehrungsverfahrens auf das Pflanzenmaterial zu kennen, um die Vergleichbarkeit von Versuchsgliedern z.B. bei Leistungsprüfungen sicherstellen zu können.

In diesem Zusammenhang wurden am Institut für Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn ab 1995 bzw. 1999 langfristige Anbauversuche mit der Apfelsorte 'Roter Jonagold' auf M9 bzw. J9 aus eigener konventioneller bzw. in vitro Vermehrung angelegt. Die Pflanzung erfolgte jeweils im März, wobei ausschließlich homogenes Pflanzenmaterial verwendet wurde. Bei dem Versuch auf M9 standen je Versuchsglied 25 Einzelbäume zur Verfügung, die in einer Reihe gepflanzt wurden. Der spätere Versuch auf J9 umfasste je Versuchsglied 16 Einzelbäume, die in 2 Wiederholungen (= 2 Reihen) gepflanzt wurden.

Vom ersten Standjahr an waren die in vitro vermehrten Varianten wüchsiger als die konventionell vermehrten. Diese Unterschiede manifestierten sich im Laufe der 8 bzw. 6 Versuchsjahre zunehmend. Das Vermehrungsverfahren wirkte sich über die Unterlagen stärker aus als über die Sorte. Bei 'Roter Jonagold' auf M9 waren die in vitro vermehrten Varianten deutlich ertragsschwächer (um ca. 3 kg je Baum und Jahr). Dagegen wurde auf den in vitro vermehrten J9 Unterlagen die stärkere Wüchsigkeit der Bäume auch in höhere Erträge umgesetzt. Diese Bäume erreichten um 3-4 kg höhere Jahresdurchschnittserträge als 'Roter Jonagold' auf konventionell vermehrten J9. Allerdings blieb die Ertragsleistung von 'Roter Jonagold' auf J9 grundsätzlich hinter der von 'Roter Jonagold' auf M9 zurück. Aus den bisherigen Beobachtungen ist auf deutliche Wechselwirkungen zwischen Vermehrungsverfahren und Genotyp zu schließen, deren Ursachen im Einzelnen noch nicht geklärt sind.

Auswirkungen des Anzuchtverfahrens auf Struktur und Zusammensetzung der Oberflächenwachse auf Blättern verschiedener Apfel-Genotypen

Dipl.-Ing. agr. Katja Bringe, Dr. Christa Lankes, Dipl.-Ing. agr. Sabine Lesaar

Universität Bonn, Institut für Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, D- 53121 Bonn

Die Grenzschicht zwischen Pflanze und Umwelt – die Kutikula – ist ständig sowohl abiotischen als auch biotischen Stressoren ausgesetzt. Die ihr ein- und aufgelagerten Wachse bilden dabei einen Schutz vor z.B. Transpirationsverlusten, Ionenauswaschungen durch Regenereignisse aber auch vor pilzlichen Infektionen und stellen eine Barriere gegen das Eindringen von Agrochemikalien dar. Bereits in früheren Arbeiten (DITZER, 2002) konnte gezeigt werden, dass die Art der Anzucht der Versuchspflanzen deutliche Auswirkungen auf die Wachsgehalte der Blätter haben kann. Während DITZER vergleichende Untersuchungen an Freiland- und Gewächshauskulturen durchführte, zielte die vorliegende Arbeit darauf ab, darüber hinaus auch den Einfluss einer in vitro-Kultivierung auf die Mikromorphologie der Blattoberfläche sowie die Menge und chemische Zusammensetzung der Oberflächenwachse verschiedener Apfel-Genotypen zu untersuchen.

Neben der Betrachtung der Oberflächen mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskopes wurden die Wachse extrahiert und mittels Gaschromatographie und Massenspektroskopie sowohl quantitativ als auch qualitativ analysiert. Dabei wurden drei verschiedene Genotypen, die Apfelsorten 'Golden Delicious' und 'Topaz' sowie die Unterlage *Malus communis*-Sämling (unbestimmter Genotyp) berücksichtigt. Diese wurden sowohl unter Freilandbedingungen angezogen als auch in vitro kultiviert. Damit waren die Pflanzen in der Anzuchtphase deutlich verschiedenen Umweltbedingungen ausgesetzt.

Bei in vitro-Kultivierung zeigten die unterschiedlichen Apfel-Genotypen nur geringfügige Unterschiede in der Wachsmenge, als deren Hauptkomponenten Triterpene (Ursol- und Oleanolsäure), Alkane, Alkohole, Ester sowie Säuren und nicht identifizierbare langkettige Verbindungen gefunden wurden. Die Sorte 'Topaz' wies eine Gesamtwachsmasse von 10,6 µg/cm² auf, *Malus communis* 9,2 µg/cm². Bei Freilandanzucht wurde für die Sorte 'Topaz' eine vergleichsweise höhere Gesamtwachsmenge von 15,5 µg/cm² am ersten voll entfalteten Blatt nachgewiesen, ebenso bei der Sorte 'Golden Delicious', hier betrug die Gesamtwachsmenge 22,6 µg/cm². Sie nahm im Laufe der Blattalterung ab.

Somit konnten deutliche Auswirkungen des Anzuchtverfahrens nachgewiesen werden.

Ditzer, S., 2002. Grundlegende Faktoren der Regenfestigkeit, untersucht am Beispiel ausgewählter Kontaktfungizide bei 'Golden Delicious'. Dissertation der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Bonn, Shaker Verlag Aachen 2002.

Polyploidisierung *Colletotrichum* – resistenter *Fragaria vesca* L.

D. Bicking[1,2], I. Pinker[3], R. Drewes-Alvarez[2] und K. Olbricht[1]

[1]Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,
Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, k.olbricht@bafz.de

[2]Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH), Fachbereich Landbau/Landespflege,
Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden

[3]Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Albrecht-Thaer-Weg 1,
14195 Berlin-Dahlem

Die Erdbeere als wichtigste Beerenobstart ist gegenüber pilzlichen Erkrankungen sehr anfällig. Durch die Schaffung resistenter Sorten könnten Ertragsverluste und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln minimiert werden. Diploide und tetraploide Arten von *Fragaria* L. besitzen züchterisch wertvolle Eigenschaften gerade auch hinsichtlich der Resistenzen gegenüber pilzlichen Erregern. Die Kulturerdbeere *Fragaria* x *ananassa* Duch., hervorgegangen aus der Hybridisation der beiden amerikanischen Arten *Fragaria chiloensis* (L.) Miller und *Fragaria virginiana* Miller, ist jedoch oktoploid. Kreuzungen zwischen Formen mit unterschiedlichen Ploidiestufen sind zwar bei *Fragaria* nicht ausgeschlossen, führen aber zu züchterisch wenig nutzbaren Resultaten. Eine Kombinationszüchtung auf gleicher Ploidiestufe zwischen Kultursorten und den ursprünglich diploiden oder tetraploiden Arten setzt eine mutationszüchterische Bearbeitung der niederploiden Arten voraus. Dabei kann mit den Spindelgiften Colchizin und APM eine solche Mutation in Form einer Ploidiemutation ausgelöst werden. Chromosomensätze werden hierbei jeweils verdoppelt. Die Verwendungseignung dieser Mutagene ist für eine Reihe von Nutz- und Zierpflanzen dokumentiert.

Ziel dieser Arbeit war die Polyploidisierung einer Akzession von *Fragaria vesca*, deren Resistenz gegenüber *Colletotrichum acutatum* Simmonds (Anthraknose der Erdbeere) züchterisch genutzt werden soll.

Mittels Colchizin und APM konnten Ploidiemutationen bei *Fragaria vesca* R I, R II, R III und R IV induziert und mittels indirekter Ploidiebestimmung (Stomatamessung) detektiert werden. Es handelt sich hierbei um eine Reihe von Ploidiechimären, die über geeignete Methoden der Entmischung (generative und somatische Segregation) zu Homohistonten entwickelt werden sollen und damit für die weitere züchterische Bearbeitung zur Verfügung stehen.

In vitro Versuche zur gezielten Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis*) mit Calciumhydroxid und zur Wirkungsweise von Calciumhydroxid

J. Montag[1], P. Grimm-Wetzel[1], L. Schreiber[2] und J. Schönherr[1]

[1]Universität Hannover, Abteilung Obstbau, Am Steinberg 3, D-31157 Sarstedt

jurith.montag@obst.uni-hannover.de

[2]Universität Bonn, IZMB, Kirschallee 1, D-53115 Bonn

Bei der Suche nach alternativen Substanzen zur Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) konnten für Calciumhydroxid ($Ca(OH)_2$) deutliche Effekte auf die Keimung und Vitalität von Konidien von *V. inaequalis* gezeigt werden [1]. Als Hauptwirkungsmechanismus wird der hohe pH-Wert der übersättigten Lösung (pH 12,45 bei 25°C) vermutet, der nur kurze Zeit vorhanden ist, da unmittelbar nach der Applikation aus der Reaktion von $Ca(OH)_2$ mit dem CO_2 der Luft Calciumcarbonat und Calciumbicarbonat entstehen. Diese Reaktionen machen $Ca(OH)_2$ für eine protektive Anwendung unbrauchbar. Stattdessen bietet sich eine Strategie an, bei der $Ca(OH)_2$ gezielt ausgebracht wird.

Mit Hilfe eines *in vitro* Testsystems auf der Basis enzymatisch isolierter Kutikular-Membranen (CM) von Apfelblättern wurde untersucht, bis zu welchem Zeitpunkt nach Inokulation eine Infektion durch Konidien von *V. inaequalis* verhindert werden kann. Die Vitalität der Konidien bzw. der primären Stromata wurde unter dem Lichtmikroskop mit Hilfe des Vitalfarbstoffes Fluoresceindiacetat (FDA) bonitiert. Die Inkubation erfolgte bei 20°C.

Bei Behandlungen mit $Ca(OH)_2$ (5g/l), die 24 Stunden nach Inokulation erfolgten und nach 15 Minuten mit H_2O wieder gespült wurden, konnten 72 Stunden nach Inokulation keine vitalen primären Stromata bonitiert werden. Erst sehr hohe pH-Werte von KOH-Lösungen von mindestens 12,4 (bei 25°C) zeigten einen deutlichen Effekt auf die Spore und das primäre Stroma. Für die Wirkung ist eine gewisse Inkubationszeit des hohen pH-Wertes nötig. Diese lässt sich einfach durch eine Übersättigung der $Ca(OH)_2$-Lösung erreichen. Das sich durch die Reaktion mit dem CO_2 der Luft bildende $CaCO_3$ hatte keinen Effekt auf die Spore und das primäre Stroma. Erste Ergebnisse aus Freilandversuche im Versuchsbetrieb Ruthe der Universität Hannover, mit der gezielten Ausbringung von $Ca(OH)_2$ auf das nasse Blatt, zeigten sehr gute Ergebnisse. Die Ausbringung erfolgte mittels einer Überkronenberegnung.

[1] SCHULZE, K. AND J. SCHÖNHERR. 2003. Calcium hydroxide, potassium carbonate and alkyl polyglycosides prevent spore germination and kill germ tubes of apple scab (Venturia inaequalis). Journal of Plant Diseases and Protection **110**:36-45.

In vitro Versuche zur gezielten Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis*) mit Kupfersulfat, Kupferhydroxid und Schwefelkalk im ökologischen Obstbau

J. Montag[1], L. Schreiber[2] und J. Schönherr[1]

[1]Universität Hannover, Abteilung Obstbau, Am Steinberg 3, D-31157 Sarstedt

jurith.montag@obst.uni-hannover.de

[2]Universität Bonn, IZMB, Kirschallee 1, D-53115 Bonn

Zur Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) stehen im ökologischen Obstbau lediglich Kupfer- und Schwefelpräparate als wirksame Mittel zur Verfügung. Um die teilweise hohen Aufwandmengen zu verringern und um unnötige Behandlungen zu vermeiden, welche die protektive Anwendung mit sich bringt, wurden in jüngster Zeit verstärkt Freilandversuche zur gezielten Ausbringung von Kupfer- und Schwefelpräparaten durchgeführt. Dabei herrscht jedoch Unklarheit über den Zeitraum in dem eine Applikation erfolgt sein muss, um eine Infektion noch abstoppen zu können.

Mit Hilfe eines *in vitro* Testsystems auf der Basis enzymatisch isolierter Kutikular-Membranen (CM) von Apfelblättern wurde untersucht, bis zu welchem Zeitpunkt nach Inokulation Kupferhydroxid ($Cu(OH)_2$), Kupfersulfat ($CuSO_4$) sowie Schwefelkalk (SK) eine Infektion durch Konidien von *V. inaequalis* verhindern können. Zudem wurde untersucht wie weit sich die Konzentrationen der Kupferverbindungen ohne Wirkungsverlust absenken lassen. Die Vitalität der Konidien bzw. der primären Stromata wurde unter dem Lichtmikroskop mit Hilfe des Vitalfarbstoffes Fluoresceindiacetat (FDA) bonitiert. Die Inkubation erfolgte bei 20°C.

Bei Behandlungen mit SK (1,5%ig), die 24 Stunden nach Inokulation erfolgten und nach 15 Minuten mit H_2O wieder gespült wurden, konnten 72 Stunden nach Inokulation keine vitalen primären Stromata bonitiert werden. Gleiches gilt für Behandlungen mit $Cu(OH)_2$ ab einer Konzentration von 115,5 mg/l (= 75 g Cu/ha). Mit $CuSO_4$ konnte bei vergleichbarer Kupferaufwandmenge und trotz sehr hoher Wasserlöslichkeit kein vergleichbarer Effekt erzielt werden. Der Grund ist vermutlich, dass die gelösten Cu-Ionen eine sehr lange Einwirkzeit benötigen, durch das Spülen aber von der CM entfernt werden. Fazit: Mit SK und $Cu(OH)_2$ (jedoch nicht mit $CuSO_4$) konnten *in vitro* Infektionen bei 20°C bis zu 24 Stunden nach Inokulation (= 400% einer Mills'schen Infektionsperiode) abgestoppt werden. Dabei ließ sich die Kupferaufwandmenge gegenüber protektiven Strategien erheblich reduzieren.

Wirksame Bekämpfung des Apfelschorferregers mit Tensiden

K. Schulze und J. Schönherr

Universität Hannover, Institut für Gemüse- und Obstbau, Abt. Obstbau, Am Steinberg 3, 31157 Sarstedt

Katja.Schulze@obst.uni-hannover.de

Venturia inaequalis ist der bedeutendste Schaderreger für den Apfelanbau. Die Krankheit findet Verbreitung in allen Anbaugebieten weltweit. Die Bekämpfung erfolgt chemisch und durch geeignete phytosantäre Maßnahmen wie Entfernung des Falllaubes im Herbst. Probleme bei der chemischen Bekämpfung ergeben sich durch Resistenzentwicklung auf Seite der Pathogene und Belastung des Naturhaushalts durch häufige Behandlungen während der Vegetationsperiode. Tenside werden aufgrund ihrer oberflächenwirksamen Eigenschaften zur Formulierung von Pflanzenschutzmitteln verwendet. Bekämpfungsmethoden, die auf Substanzen basieren, welche aufgrund ihres Wirkungsmechanismus (pH- Effekte, Membranzerstörung) wahrscheinlich nicht zu Resistenzen führen, könnten für den ökologischen und integrierten Anbau Alternativen darstellen.

Anhand eines neu entwickelten *in-vitro*-Laborsystems wurden die hemmenden Wirkungen von Tensiden gegen *Venturia inaequalis* getestet. Zu den untersuchten Tensiden gehörten Alkylpolyglucoside, Ester aus Zuckern und Fettsäuren sowie bakterielle Tenside. Es handelte sich hierbei um einen Rohextrakt von Pumilacidin und um Surfactin, das käuflich erworben wurde.

Das Laborsystem basierte auf isolierten Cuticularmembranen und ermöglichte neben der Bonitur der Keimung und Appressorienbildung Aussagen über penetrationshemmende Effekte.

Die verwendeten Tenside zeigten eine deutliche Wirkung auf die Keimung von Konidien des Apfelschorfpilzes im Laborversuch. Bei den Alkylpolyglucosiden konnte neben einer konzentrationsabhängigen Wirkung auf die Keimung und Appressorienbildung von Konidien auch ein pH-Effekt beobachtet werden. Auch bei bereits gekeimten Sporen zeigte sich ein abtötender Effekt, der mittels einer Vitalfärbung nachgewiesen werden konnte. Anhand der mit Saccharoseoctanoat gewonnenen Ergebnisse konnte gezeigt werden, dass Tenside, die beispielsweise momentan gegen Blattläuse im Einsatz sind, auch den Apfelschorfpilz im Laborversuch wirksam bekämpfen können. Pumilacidin hemmte die Konidienkeimung schon bei geringen Konzentrationen, Surfactin hatte keinen Einfluss.

Genetic variation in Baobab (*Adansonia digitata*) in Kordofan, Central Sudan

J. Gebauer[1], K. El-Siddig[1] and G. Ebert[2]

[1]Agricultural Research Corporation, Gezira Research Station, Wad Medani, P.O. Box 126, Sudan

[2]Dept. of Fruit Science, Humboldt-University Berlin, Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin,Germany

Baobab (*Adansonia digitata* L.) is widespread throughout the hot, drier regions of tropical Africa. The multipurpose species has numerous non-medicinal and medicinal uses. The fruit pulp is used in preparing drinks and is also eaten fresh. Despite its wide distribution, very little is known about the genetic variation of the baobab.

In the present study, fruits were collected from trees at different locations in Kordofan in 2004. After the collection the fruit weight, the weight of the fruit shell and fibres, the fruit length, the fruit circumference, and the weight of 1000 seeds were measured; and the number of seeds per fruit was counted.

The results clearly indicate that there is a considerable variation in the fruit shape and size among trees. In general four main fruit types can be distinguished: sharply-ovoid, banana-like, globose, and oblong-cylindrical fruits (Table 1). Mean fruit weight, fruit length, fruit circumference, and the number of seeds per fruit differed significantly between trees. Differences were also identified in fruit taste and pulp colour. However, on each investigated tree only one fruit shape was found and the variation of the fruit size was very low. Differences in growth appearance and time of leave shedding among different trees were also observed.

In conclusion the considerable tree-to-tree variation in the baobab species indicates a high potential for selecting or breeding of cultivars.

Table 1: Tree-to-tree variation in fruits of *A. digitata* (A: average fruit weight in g, B: average fruit length in cm, C: average fruit circumference in cm, D: average percentage of pulp per fruit, E: average number of seeds per fruit, F: weight of 1000 seeds in g).

fruit shape	A	B	C	D	E	F
sharply-ovoid	112	17	23	14	105	455
banana-like	73	17	18	19	59	455
globose	346	15	41	21	307	540
oblong-cylindrical	178	28	23	15	195	375

We are grateful to the 'Alexander von Humboldt Foundation' for awarding a Feodor Lynen Research Fellowship to Dr. Jens Gebauer.

Untersuchungen zur intergenerischen Hybridisation der Gattungen *Fragaria* L. und *Potentilla* L.

Anne Klein[1,2], Eva Rietze[2] und K. Olbricht[1]

[1]Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung, Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, k.olbricht@bafz.de

[2]Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH), Fachbereich Landbau/Landespflege, Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden

Die Gattungen *Fragaria* L. und *Potentilla* L. gehören zur Familie der *Rosaceae*.
Bereits 1927 wurden von Mangelsdorf & East intergenerische Kreuzungen durchgeführt. Ziererdbeeren wie *Fragaria* `Pink Panda` sollen aus intergenerischen Kreuzungen hervorgegangen sein. Ellis (1962) beschreibt eine Ziererdbeere mit pinkfarbenen Petalen, entstanden aus einer Kreuzung von *F.* x *grandiflora* (syn. *F.* x *ananassa*) X *P. palustris.*

Potentillen besitzen züchterisch wertvolle Eigenschaften wie Toleranzen und Resistenzen, Remontierneigung, Blühreichtum *et cetera*, die zur Verbesserung der oktoploiden Erdbeer-Kultursorten (*F.* x *ananassa*) genutzt werden könnten.

Anfang 2004 erfolgten reziproke Kreuzungen zwischen *F. vesca* (2n=14), *F.* x *ananassa* (2n=56), *F.* x *vescana* (2n=70), *F.* `Pink Panda` und verschiedenen *Potentilla*- Artherkünften verschiedener Ploidiestufen (*P. palustris*, *P. nepalensis*, *P. megalantha* u.a.). Einige Kombinationen zeigten keinen oder schlechten Samenansatz, was auf Kreuzungsbarrieren hinweist. Aus Kreuzungen mit *Potentilla* als weiblichen Kreuzungselter resultierten ausschließlich muttergleiche Sämlinge (Selbstungen trotz Kastration der Blüten oder Formen der Apomixis). Die Nachkommen mit *Fragaria* als Mutter stehen zur Blühbonitur 2005 zur Verfügung. Einige zeigten eine hohe Mortalität im Keimlingsstadium (Kreuzungsinkompatibilitäten). *Potentilla* eignet sich in intergenerischen Kreuzungsansätzen nicht als weiblicher Elter. Die Ziererdbeere *F.* `Pink Panda` lässt nur die Blütenfarbe als von *Potentilla palustris* stammendes Hybridmerkmal erkennen. Jelitto et al. (2002) zweifeln die Herkunft und damit die Existenz einer intergenerischen Hybride in diesem Fall an.
Eine Chromosomenzählung bei *F.* `Pink Panda` ergab 56 Chromosomen. Die Fertilität ist auf weiblicher Seite stark eingeschränkt. Die rosa Blütenfarbe wird vererbt. Eine Fingerprintanalyse ist als geeignete Methode vorzuschlagen, um eine Aussage zum Hybridcharakter dieser rosafarben blühenden Erdbeersorte zu treffen.

Ermittlung des Ploidiegrades und befruchtungsbiologische Untersuchungen im Apfelsortiment der Genbank des Institutes für Obstzüchtung der BAZ

M. Höfer

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,

Pillnitzer Platz 3a, D-01326 Dresden

m.hoefer@bafz.de

Die Kenntnis des Ploidiegrades und befruchtungsbiologische Untersuchungen sind sowohl für zukünftige Züchtungsarbeiten als auch insbesondere für Anbauempfehlungen im Intensiv- bzw. Streuobstanbau, bei welchen verstärkt alte Sorten u. a. Lokalsorten aufgepflanzt werden, von großer Bedeutung. Im kommerziellen Anbau sollen triploiden Sorten mindestens zwei geeignete diploide Bestäubersorten zugeordnet werden. Daten zum Ploidiegrad der Apfelsorten im Genbanksortiment lagen nur lückenweise vor, insbesondere bei alten Sorten sind diese Daten auch nicht aus der Literatur zu beziehen. Deshalb war es das Ziel der Arbeiten, im Apfelsortiment der Genbank Obst für alle Apfelsorten Kenntnis über den Ploidiegrad zu gewinnen.

Der Ploidiegrad wurde mittels Flowcytometrie am FacSan (Firma Becton Dickinson) bestimmt. Zur Erarbeitung der flowcytometrischen Messungsmethode unter Nutzung des FacSan wurden sowohl der aus Literaturdaten entnommene Extraktionspuffer hinsichtlich RNAse- und Tritonkonzentration variiert als auch verschiedene Aufschlusstechniken des Blattmaterials getestet. Aufbauend auf der erarbeiteten Routinemethode konnten umfangreiche Bestimmungen des Ploidiegrades im Apfelsortiment vorgenommen werden, so dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt von 831 Sorten Angaben zum Ploidiegrad vorliegen. 81 Sorten sind triploid (9,7 %) und 13 Sorten waren tetraploid (1,6 %). Während die tetraploiden Sorten ausschließlich über Mutationen aus diploiden Sorten hervorgegangen sind, kann man bei den triploiden Sorten drei Entstehungswege unterscheiden: spontane Sämlingsauslesen, Mutationsauslösung und gezielte Kreuzung im Züchtungsprozess. Es wird eine detaillierte Auswertung auf der Grundlage der vorliegenden Pedigree-Daten vorgenommen. Zur Charakterisierung der Befruchtungsbiologie wurden die triploiden und tetraploiden Sorten hinsichtlich der Pollenentwicklung, der Pollenkeimfähigkeit und –vitalität sowie die Qualität der Samen und Embryonen im Vergleich zu einer ausgewählten Anzahl von diploiden Sorten untersucht.

Etablierung eines positiven Selektionssystemes bei der Transformation von Apfel (*Malus domestica* Borkh.)

J. Degenhardt und I. Szankowski

Institut für Gemüse- und Obstbau, Abt. Obstbau, Universität Hannover, Am Steinberg 3, D-31157 Sarstedt

Iris.Szankowski@obst.uni-hannover.de

Bei der Herstellung transgener Pflanzen werden mit zusammen mit Zielgen meist sog. Markergene, deren Produkte die Selektion transformierter Zellen ermöglichen, transferiert. Üblicherweise werden hierbei Gene eingesetzt, die eine Resistenz gegenüber Antibiotika oder Herbiziden hervorrufen. Durch Applikation des selektiven Agens sterben nicht-transformierte Zellen, während transgene überleben und zur Regeneration herangezogen werden können.

Der Einsatz von Markergenen ist sehr umstritten und die fehlende Akzeptanz von transgenen Pflanzen in der Öffentlichkeit hängt maßgeblich mit dem Einsatz solcher Markergene zusammen.

Eine alternative Selektionsstrategie stellt die sog. positive Selektion dar. Hier werden Gene eingesetzt, deren Produkte den transgenen Zellen ermöglichen, bestimmte Nährstoffe zu verwerten. Ein Beispiel ist das Phosphomannose-Isomerase-(PMI)-Gen. Transgene Zellen können Mannose als Kohlenstoffquelle nutzen während nicht-transgene Zellen in ihrem Wachstum inhibiert werden.

Im Rahmen der Arbeit wurde das PMI-Gen mittels des *Agrobacterium tumefaciens*-vermittelten Gentransfers in Apfel übertragen. Zur Transformation wurde Plasmid pNOV2819 (Syngenta) eingesetzt. Das Plasmid wurde durch die Integration eines Gens für eine ß-Glucuronidase (GUS) modifiziert (freundlicherweise von Dr. M. Wallbraun, Centrum Grüne Gentechnik zur Verfügung gestellt). Verschiedene Selektionsschemata mit unterschiedlichen Konzentrationen von Sorbitol und Mannose wurden getestet. Erste GUS-exprimierende Sprosse wurden auf Medium mit Sorbitol und Mannose regeneriert. Die Integration des PMI-Gens wurde mittels PCR nachgewiesen. Southern Blot Analysen werden folgen.

Experiences with new Mirabelle Breedings from Geisenheim: 'Bellamira' and 'Miragrande' as Fruit for the Fresh Market and for Distillation

H. Jacob

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Obstbau, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim

jacob@fa-gm.de

The new breedings 'Bellamira' and 'Miragrande' will compare to the variety 'Mirabelle de Nancy' which leads the production in France and Germany as fruit for the fresh market and for distillery. Both show advantages in fruit size, flavour, shelf life and attractiveness of the fruits for the market. Special properties are a very early and high yield, a safe and robust flower and a general robustness to pests and diseases. A very long harvesting time with good quality argues especially for 'Bellamira'.

In France and Germany mirabelle brandy ('Eau de Vie de Mirabelle') is an upscale premium product. In alcohol yield and flavour 'Miragrande' can be equate with 'Mirabelle de Nancy'. But in all technical and sensory properties 'Bellamira' overtops the french variety.

25 Years Plum Breeding in Geisenheim, Germany: Breeding Targets and Previous Realisation

H. Jacob

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Obstbau, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim

jacob@fa-gm.de

In Geisenheim there is a focus on breeding and development of mostly blue plums since 25 years. In the front of all efforts are improvements of varieties in the market segment of the early, mid and late season.

Parts of the breeding targets are desired properties like plum pox resistance, sufficient hardiness against the main pests and diseases and a general climatic robustness.

The mainly trading fruit size in Mid-Europe is equivalent to the "normal size" market segment (about 32-38 g and 34-38 mm) and includes the 7 following varieties from Geisenheim – ordered after maturity time: 'Topfirst', 'Topfive', 'Topking', 'Toptaste', 'Topper', 'Top' and 'Top 2000'.

The four varieties 'Topgigant Plus', 'Topstar Plus', 'Tophit Plus' and 'Topend Plus' represent the big sized market segment (> 50 g).

Developments in future will focused more in regional specialities.

Der Einfluss von biologisch abbaubaren Verpackungen auf die Nacherntequalität von Kulturheidelbeeren (*Vaccinium corymbosum* L.) unter besonderer Berücksichtigung bioaktiver Inhaltsstoffe

U. Netzker[1], I. Eichholz[2], S. Huyskens-Keil[1], S. Rohn[3] und L. W. Kroh[3]
Institut für Gartenbauwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin, Lehr- und Forschungsgebiet Produktqualität / Qualitätssicherung[1] und Fachgebiet Obstbau[2], Lentzeallee 75 und Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin und Institut für Lebensmittelchemie der Technischen Universität Berlin[3], Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin

Seit vielen Jahren ist die hohe antioxidative Wirkung von Kulturheidelbeeren bekannt. Um dem Verbraucher diese gesundheitlich wertvolle Eigenschaft während der Vermarktung garantieren zu können, ist die Wahl einer geeigneten Verpackung sehr wichtig. Da der verstärkte Einsatz biologisch abbaubarer Werkstoffe (BAW) empfohlen wird, wurde untersucht, ob die auf der Basis nachwachsender Rohstoffe produzierten Verkaufsverpackungen zur Qualitätserhaltung von bioaktiven Inhaltsstoffen beitragen.

Für diese Untersuchungen wurden genussreife Früchte der in Berlin-Dahlem angebauten Kulturheidelbeersorte 'Bluecrop' am Erntetag in 500 g BAW-Schalen (hergestellt aus Maisstärke) verpackt und für 3 Wochen bei 2°C sowie für 2 Wochen bei 2°C mit anschließender shelf-life-Phase von einer Woche bei 20°C gelagert. Unter diesen Nacherntebedingungen wurden auch die Kontrollfrüchte in handelsübliche 500 g Polypropylen-Schalen verpackt und gelagert. Die Messung der antioxidativen Aktivität erfolgte einerseits durch die Elektronenspinresonanz-Spektroskopie (ESR) nach Rösch et al. (2003) mit einem Miniscope MS 100 Spektrometer (Fa. Magnettech GmbH Berlin), andererseits durch den TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) -Test nach Re et al. (1999) mittels Spektralphotometer. In Anlehnung an Jennings et al. (1981) wurde der Gesamtphenolgehalt photometrisch ermittelt.

Die Ergebnisse zeigten, dass eine Verwendung von BAW-Verpackungen für die Kulturheidelbeersorte 'Bluecrop' nach einer 3-wöchigen Kühllagerung bei 2°C zu einem Anstieg der antioxidativen Aktivität, als auch der Gesamtphenole führte. Im Vergleich zur konventionellen PP-Verpackung traten jedoch keine signifikanten Veränderungen auf, was für die Vermarktung von Heidelbeeren in einer umweltschonenden BAW-Verkaufsverpackung daher von Vorteil sein könnte. Insbesondere ein Angebot von Heidelbeeren aus biologischem Anbau in einer BAW-Verpackung ist somit auf allen Ebenen der Vermarktungskette im Sinne eines integriert ökologisch orientierten Marketings.

Der Einfluss von 1- MCP auf Respiration sowie ATP/ADP-Konzentration im Fruchtgewebe von ‚Jonagold' Äpfeln während der Lagerung

Haibo Xuan und Josef Streif

Kompetenzzentrum für Obstbau-Bodensee, Schuhmacherhof 6, D-88213 Ravensburg

haibo@kob-bavendorf.de

Mit der Entwicklung von Ethyleninhibitoren auf der Ebene der Blockierung der Ethylen-rezeptoren wurden Substanzen gefunden, die äußerst effektiv die Ethylenwirkung und damit die Reife und Alterung bei einigen Obst- und Gemüsearten verhindern können. Über die MCP-Wirkung auf die Erhaltung der wichtigsten Qualitätsmerkmale wie Festigkeit, Farbe, Zucker und Säuregehalt liegen bereits umfangreiche Untersuchungsergebnisse vor. Dagegen ist bisher nur sehr wenig bekannt, wie sich MCP auf den Energiestoffwechsel bei Äpfeln auswirkt.

Das Ziel der Arbeit war es, den Einfluss von 1-MCP auf die Respiration sowie die ATP/ADP-Konzentrationen im Fruchtfleisch von Äpfeln zu untersuchen.

Die Versuche erfolgten mit der Apfelsorte ‚Jonagold', die an drei Ernteterminen (optimaler Erntetermin, 10 Tage vor und 10 Tage nach optimal) geerntet, dann auf 5 °C gekühlt und während 24 Stunden mit MCP (625 ppb) behandelt wurden. Anschließend folgte eine siebenmonatige Lagerung bei Kühl- bzw. CA-Lagerbedingungen, in dessen Verlauf zu vier Terminen Proben für Atmungsmessung und ATP/ADP-Analysn entnommen wurden. Die Atmungsmessungen erfolgten während 10 Tagen im Shelf-life, die ATP/ADP-Untersuchungen jeweils 2 Tage und 10 Tage nach Entnahme der Lagerproben.

Die Wirkung von MCP konnte bereits einen Tag nach der Behandlung in einem deutlichen Atmungsrückgang und einer Verringerung der ATP-Konzentration erkannt werden. Dagegen zeigten die unbehandelten Früchte eine ATP-Zunahme. Auch während der sieben-monatigen Lagerung waren die Unterschiede in der ATP und/oder ADP Konzentration, sowie bei der Atmung, zwischen MCP-behandelten und unbehandelten ‚Jonagold' Äpfeln erheblich. Sowohl bei MCP-Früchten aus dem Kühllager als auch bei MCP-Früchten aus dem CA-Lager nahmen die Atmung und ATP-Konzentration während der 10-tägigen Nachlagerung ab. Die Konzentrationen von ATP und ADP in den unbehandelten Früchten blieben dagegen höher. Errechnet man das Verhältnis zwischen ATP zu ADP, dann war dieses in den MCP-Früchten höher als in den unbehandelten. Dies deutet darauf hin, dass sich ATP trotz geringerer Atmung durch einen möglicherweise geringeren Energieverbrauch in den MCP-behandelten Früchten anreichert.

Kann 1-MCP die Haltbarkeit von Zwetschgen verlängern?

J. Streif

Kompetenzzentrum für Obstbau, Bodensee, Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg

streif@kob-bavendorf.de

Die Lagerung von Zwetschgen ist ein wichtiges Instrument zur Preisstabilisierung während Perioden mit Überangebot an Ware. Zur Anwendung kommt dabei vor allem Lagerung in CA mit verringerten Sauerstoff- und stark erhöhten Kohlendioxid-Konzentrationen. Damit lässt sich die Haltbarkeit der Früchte je nach Sorte bis auf maximal sechs Wochen verlängern. Die Anwendung des Ethyleninhibitors 1-MCP könnte möglicherweise ein weitere Verbesserung der Haltbarkeit bewirken.

Das Ziel der Arbeit war es, den Einfluss von 1-MCP auf das Lagerverhalten und die Qualitätserhaltung von verschiedenen Zwetschgensorten zu untersuchen.

Die Versuche erfolgten mit Zwetschgensorten von unterschiedlichen Reifegruppen und zwar mit ‚Bühler Frühzwetschge' als mittelfrühe, ‚Cacaks Fruchtbare' als mittelspäte und ‚Presenta' als späte Sorte. Die Früchte wurden in marktüblicher Reife geerntet, vorgekühlt und anschließend während 24 h mit 1-MCP (1000 ppb) behandelt. Anschließend folgte eine Lagerung bei Kühllager- bzw. CA-Bedingungen mit unterschiedlichen CO_2-Konzentrationen. Während einer Gesamtlagerdauer bei den Sorten ‚Bühler' und ‚Cacacs Schöne' von 5 Wochen bzw. bei der Sorte ‚Presenta' von 12 Wochen wurden mehrere Probenahme, Qualitätsuntersuchungen und Verkostungen vorgenommen.

MCP hatte bei den verschiedenen Sorten unterschiedlich starke Wirkung auf die Atmung und die Fruchtqualität während der Lagerung. Ein deutlich positiver Effekt im Erhalt der Fruchtfarbe, der Fruchtfestigkeit und der Säure sowie in einem um etwa 15% reduzierten Atmungsintensität zeigte sich bei den Sorten ‚Cacaks Fruchtbare' bei Kühllagerung in Luft. Bei den CA-Lagervarianten ergab sich dagegen keine Verbesserung. Auch blieben die Reife und das Qualitätsverhalten von ‚Bühler Frühzwetschge' und ‚Presenta' durch die MCP-Anwendung unbeeinflusst.

Es muss also davon ausgegangen werden, dass eine MCP-Behandlung bei den bei uns angebauten Zwetschgensorten kaum eine Verbesserung oder Alternative zu der bereits praktizierten CA-Lagerung darstellen wird.

Einfluss des Fruchtreifestadiums auf Verbräunungsreaktionen bei geschnittenen Äpfeln

A. Sanders, J. Wulf, M. Zude

Institut für Agrartechnik Bornim (ATB), Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam-Bornim,

zude@atb-potsdam.de

Die Charakterisierung von Qualitätsveränderungen geschnittener Äpfel in der Frischhaltung ist für das QM-Management im Bereich der Convenience Produkte notwendig. Verbräunungsreaktionen bei erhöhtem Sauerstoffpartialdruck im Gewebe nach dem Schneiden und deren physiologische Ursachen wurden von verschiedenen Arbeitsgruppen beschrieben. Eine Qualitätsüberwachung während der Verarbeitung z.B. zur Optimierung der Schneideprozesse ist derzeit jedoch nicht möglich, da keine zerstörungsfreie aussagekräftige Methode verfügbar ist.

Mit dem Ziel einer solchen Methodenentwicklung werden im vorliegenden Beitrag Gewebeveränderungen während der Frischhaltung von Apfelscheiben mit spektrometrischen Methoden zerstörungsfrei charakterisiert.

Das eingesetzte Spektrofluorometer (prototype, SAFAS S.A., Monaco) bestand aus einem Beleuchtungsmodul mit Xenon-Blitzlampe, einer elektronischen Steuereinheit, einem Photomultiplier sowie einem Fruchthalter zur Messung in Frontface-Anordnung. Am Apfelfruchtfleisch wurden nach dem Schneiden Fluoreszenz- und Reflexionsspektren über einen Zeitraum von 30 Minuten im 3 Minutenintervall aufgezeichnet.

Die Intensität der Fruchtfluoreszenz nahm im blau-grünen Wellenlängenbereich nach dem Schneiden ab. Die Ergebnisse weisen auf eine tatsächliche Abnahme der fluoreszierenden Inhaltsstoffe sowie eine Reabsorption der Lichtemission bedingt durch akkumulierende polymerisierte phenolische Verbindungen hin. Eine Unterscheidung beider Phänomene mit Hilfe von zusätzlich gemessenen Fruchtreflexionsspektren wurde für 2 Apfelsorten verschiedener Reifestadien erprobt.

Ein deutlicher Unterschied in den Verbräunungskinetiken wurde in Abhängigkeit der Fruchtreife festgestellt.

Phänotypische und molekularbiologische Charakterisierung von Fruchtqualitätsmerkmalen des Apfels – Das EU-Projekt HiDRAS

A. Boudichevskaja und F. Dunemann

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,

Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, f.dunemann@bafz.de

Ausgehend von den Bedürfnissen einer nachhaltigen Apfelproduktion wurden in den letzten Jahren zunehmend krankheitsresistente Apfelsorten vorgestellt, welche hinsichtlich der Ansprüche des Verbrauchers an die Fruchtqualität oft noch nicht überzeugen konnten. Um die Anbauflächen von resistenten Sorten zu vergrößern, sollen neue Apfelsorten gezüchtet werden, die sich hinsichtlich der Fruchtqualitätseigenschaften nicht mehr von den zurzeit auf dem Weltmarkt gehandelten, in der Regel aber nicht resistenten Sorten unterscheiden. Über die Vererbung der am Gesamtkomplex "Fruchtqualität" beteiligten Einzelparameter und vor allem über die verantwortlichen Gene selbst ist bislang allerdings sehr wenig bekannt.

Im Rahmen des EU-Projektes HiDRAS (High-quality Disease Resistant Apples for a Sustainable Agriculture) werden die genetischen und molekularbiologischen Grundlagen erarbeitet, welche eine effiziente und unter Einsatz molekularer Selektionstechniken betriebene Qualitätszüchtung ermöglichen sollen. Die molekularbiologische Charakterisierung von Genen des Kulturapfels, die für verschiedene Fruchtqualitätsparameter, wie Geschmack, Inhaltsstoffe (Zucker, Säuren, Vitamin C), Lagerfähigkeit und „shelf life“, codieren, wird mittels konventioneller und abstammungsorientierter QTL-Kartierungs-strategien (Quantitative Trait Locus) und spezifischen Ansätzen zur funktionellen Genomanalyse in enger Kooperation mit den beteiligten europäischen Einrichtungen in Italien (Projektkoordination), Niederlande, Frankreich, Schweiz, England, Belgien und Polen durchgeführt.

Als Grundvoraussetzung für die Identifizierung von Genen bzw. QTL waren zu Beginn des Projektes umfangreiche Versuchsreihen zur sensorischen Fruchtqualitätsbeurteilung bzw. laboranalytische Messungen durchzuführen. Im Institut für Obstzüchtung wurden im Herbst/ Winter 2003/2004 insgesamt ca. 120 Apfelsorten aus der institutseigenen Apfel-Genbank und etwa 270 Individuen aus drei Kreuzungsnachkommenschaften phänotypisch untersucht. Es werden Ergebnisse der mehr als 700 Laboranalysen (Zucker, Säure, Festigkeit, Vitamin C) und der etwa 500 sensorischen Untersuchungen der Erntesaison 2003 präsentiert. Die erhebliche Variabilität innerhalb der Kreuzungsnachkommenschaften wird ebenfalls dokumentiert und diskutiert. Erste Ergebnisse der molekularen QTL-Kartierungsarbeiten werden vorgestellt.

Konfektionierte Substratsysteme auf Basis nachwachsender Rohstoffe vergleichende Analyse Ölleinstrohkompost und Torf

E. Kaim[1] und E. Mück[1]

[1)]Fachgebiet Betriebswirtschaft und Marktforschung der Forschungsanstalt Geisenheim, von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim, E.Kaim@fa-gm.de

Ziel dieses Teilprojektes war eine Bewertung von kompostiertem Ölleinstroh als Torfersatzstoff in gärtnerischen Substraten und eine vergleichende Bewertung verschiedener Arbeitsverfahren zur Verwendung von Torf.

Es wurden vier Verfahren zur Aufbereitung von Ölleinstroh definiert, und zwar (A) Häckselguternte, (B) Ballenernte, (C) Ballenernte mit Besprühen und (D) Ballenernte mit Tauchen. Die Verfahren (A) und (B) unterscheiden sich vor allem durch die Form der Ernte; Verfahren (C) und (D) fußen auf dem Verfahren (B) auf und sind aufwendiger, weil sie zusätzliche Arbeitsschritte enthalten. Die einzelnen Verfahren zur Aufbereitung von Ölleinstroh und das daraus resultierende Produkt wurden mit dem Abbau und der Verwendung von Torf verglichen. Um den Nutzen bewerten zu können, wurden Einzelkriterien festgelegt. Der jeweilige Erfüllungsgrad dieser Kriterien wurde mit Hilfe einer vierstufigen Skala: [1 = ungenügend, 2 = genügend, 3 = gut, 4 = sehr gut] für jedes Verfahren beurteilt. Danach wurden die Einzelkriterien mit Hilfe von Gewichtungsfaktoren den Hauptkriterien Ökonomie (60%), Ökologie (30%) und technisch-organisatorischen Aspekten (10%) zugeordnet und zu einem Nutzwert zusammengefasst. Diese Nutzwertanalyse hat ergeben, dass die Verwendung von kompostiertem Ölleinstroh – abhängig vom Aufbereitungsverfahren – gegenüber Torf vorteilhafter oder zumindest gleich einzuschätzen ist.

Da das Verfahren der Nutzwertanalyse auf subjektiven Urteilen beruht, die sich in den Gewichtungsfaktoren der Haupt- und Teilkriterien wiederspiegeln, wurden diese Faktoren im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse variiert. Insbesondere mit Blick auf den Ressourcenverbrauch wurde eine stärkere Gewichtung des Faktors Ökologie (60%) vorgenommen (Ökonomie 30%; technische Organisation 10%). Die Sensitivitätsanalyse mit der erhöhten Gewichtung des Faktors Ökologie verstärkte das Ergebnis der Nutzwertanalyse.

Bislang sind die Verfahren zur Aufbereitung von Ölleinstroh nicht in der Praxis erprobt. Die Kalkulationen beruhen auf Schätzungen. Hier wäre es hilfreich und wünschenswert, praxisnahe Versuche durchzuführen, um die Datengrundlage zu präzisieren und abzusichern.

Wirkung von Licht und Auxinen auf die somatische Embryogenese bei Pelargonium

A. Kientzler und B. Hauser
Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan
Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, 85350 Freising
bernhard.hauser@wzw.tum.de

Somatische Embryogenese stellt eine wichtige Methode der Vermehrung von Pflanzen in vitro dar. An Hypokotylexplantaten von Sämlingspelargonien lassen sich sehr gut somatische Embryonen induzieren. Dieses System soll auf vegetativ vermehrbare Sorten übertragen werden. Dabei erfolgt zumeist eine Induktionsbehandlung durch das Cytokinin Thidiazuron. Die Kultur während dieser Induktionsphase erfolgt im Dunkeln. Die anschließende Kulturphase auf cytokininfreiem Medium erfolgt im 16-h-Tag.

In den vorliegenden Versuchen wurde untersucht, ob eine Verbesserung der Induktion somatischer Embryonen durch unterschiedliche Auxinbehandlungen (Naphthylessigsäure, 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure), während der Induktionsphase erzielt werden kann sowie eine Steuerung der somatischen Embryogenese durch unterschiedliche Lichtbehandlungen geprüft.

Durch das Vorschalten einer Auxinphase wurde die Kallusbildung an den Explantaten verstärkt, während eine Steigerung der Embryoidbildung nicht erreicht wurde. Die Auxinwirkung war bei den geprüften Sorten unterschiedlich.

Die stärkste Embryoidbildung war bei belichteter Kultur während der Expressionsphase festzustellen. Somatische Embryonen, die in der zweiten Hälfte der Expressionsphase im Dunklen kultiviert wurden, konnte als Ausgangsmaterial zur erneuten Induktion somatischer Embryonen genutzt werden.

Protoplastenkultur von *Fabiana imbricata*

I. Pinker, D. Richter, S. Karnathi

Institut für Gartenbauwissenschaften, A.-Thaer-Weg1, D-14195 Berlin

Fabiana imbricata, ein im Andengebiet beheimateter, immergrüner Strauch aus der Familie der *Solanaceae*, hat neben seinem dekorativen auch einen medizinischen Wert und wird in der Volksmedizin verwendet. In Europa wird *Fabiana* als Diuretikum genutzt. Es gibt nur wenige Publikationen zu *Fabiana imbricata*, die sich mit Inhaltsstoffen und der Mikrovermehrung befassen. Züchterisch ist die Pflanze nach unserer Kenntnis noch nicht bearbeitet worden. Die Methoden der In-vitro-Kultur wurden bisher bei vielen Vertretern der *Solanaceae* erfolgreich angewendet und könnten auch bei *Fabiana* den Züchtungsprozess unterstützen.

Es sollte deshalb eine Methode zur Isolation von Protoplasten und Regeneration von Pflanzen aus diesen entwickelt werden.

Die Isolation von lebensfähigen Protoplasten war vom Ausgangsmaterial und den Isolationsbedingungen abhängig. Es war nicht möglich, Protoplasten aus Blättern oder Stängeln von Gewächshaus oder In-vitro-Pflanzen zu isolieren. Aus Kallus konnten jedoch sehr gut lebensfähige Protoplasten gewonnen werden, wobei die Dauer der Subkultur und der Auxingehalt des Kallusmediums die Ausbeute an Protoplasten beeinflusste. Es wurde auch der Einfluss der Molarität der Isolationslösung und der Floatinglösung auf die Protoplastenausbeute untersucht. Die Isolationslösung enthielt 1% Cellulase trichoderma viridae (SERVA) und 1% Mazerozyme R-10 (SERVA) in 0,4 bzw. 0,5M KCl. Die Protoplastenanzahl wurde mit Hilfe einer Neubauer-Zählkammer ermittelt. Die Protoplasten wurden auf Agarmedien ausplattiert und bildeten nach 2 bis 3 Wochen kleine Kalli. Die Regeneration von Sprossen oder somatischen Embryonen aus diesen Kalli muss noch untersucht werden.

Kryokonservierung embryogener Suspensionskulturen von *Cyclamen persicum* MILL.

V. Mußmann, M. Serek und T. Winkelmann
Universität Hannover, Institut für Zierpflanzenbau, Baumschule und Pflanzenzüchtung, Abteilung Zierpflanzenbau, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover
Traud.Winkelmann@zier.uni-hannover.de

Die Behandlung von Pflanzenmaterial mit kryogenen Temperaturen (-196 °C) unter Beibehaltung der Vitalität, Kryokonservierung genannt, ist eine attraktive Möglichkeit der Langzeitlagerung. Gründe für die Verwendung dieser Technik liegen in der Risikominimierung von menschlichen und technischen Fehlern, speziell in Bezug auf Kontaminationen. Ein anderer Faktor ist eine Reduzierung von Kosten durch Arbeitskräfte, Laborbedarf etc., die bei einer laufenden Kultivierung anfallen würden.

In dieser Arbeit konnte erfolgreich ein einfaches, reproduzierbares Protokoll für die Kryokonservierung von embryogenen Suspensionskulturen von *Cyclamen persicum* MILL. erarbeitet werden. Dabei galt es, die Parameter Kryoprotektivumkonzentration in Vorkultur- und Vorbehandlungsmedium sowie Vorkulturdauer zu optimieren.

Versuche zur Kryokonservierung von Suspensionskulturen zeigten, dass eine zweitägige Vorkultur im Nährmedium mit erhöhter Saccharosekonzentration von 0,6 M, gefolgt von einer einstündigen Vorbehandlung in 0,6 M Saccharose + 10 % DMSO die erfolgreichste Variante für Kryokonservierung darstellte. Unter Verwendung einer zweistufigen Gefriermethode (zwei Stunden -20 °C, danach eine Stunde -196 °C) erbrachte diese Variante in 75 % der Schalen Wiederwachstum nach Kryokonservierung. Mikroskopische Untersuchungen der Vitalität mittels FDA-Anfärbung zeigten, dass wenige kleine embryogene Zellen die Kryokonservierung überlebten, während Einzelzellen abstarben. Bei Versuchen zur Variation der Vorkulturdauer ergaben sich die höchsten Wiederwachstumsraten bei zwei bis vier Tagen unter Verwendung von 0,6 M Saccharose im Vorkulturmedium und anschließender DMSO-Vorbehandlung.

Wachstumsraten des subkultivierten Kallus nach Kryokonservierung wiesen vergleichbare Werte wie die unbehandelte Kontrolle auf. Die Anzahl somatischer Embryonen, die aus kryokonserviertem Kallus gewonnen wurden, lag mit durchschnittlich 470 somatischen Embryonen pro Gramm über der der nicht eingefrorenen Kontrollen, bei der durchschnittlich 120-300 somatische Embryonen pro Gramm differenzierten.

Einfluss von Pepton auf die Differenzierung und Keimung somatischer Embryonen von *Cyclamen persicum* Mill.

M. Seyring

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren / Erfurt e. V., Kühnhäuser Straße 101, D-99189 Erfurt –Kühnhausen

seyring@ erfurt.igzev.de

Pepton, ein Gemisch aus Peptiden und Aminosäuren wird als Nährstoff in vielen Gewebekulturmedien angewendet. Bei der somatischen Embryogenese kann die Wirkung hierbei in den einzelnen Phasen sehr verschieden sein. So scheint Pepton erforderlich zur Induktion der somatischen Embryogenese zu sein (Chen und Chang, 2002). Andere Autoren berichten, dass die Stickstoffquelle für die Embryo- und Organentwicklung einen bedeutenden Einfluss hat.

Ziel unserer Untersuchungen war es den Einfluss von Pepton in verschiedenen Phasen der somatischen Embryogenese bei *Cyclamen persicum* Mill. zu prüfen. Die Untersuchungen wurden auf Festkulturmedium und in Flüssigkultur mit Zelllinien der Sorte ‚Purple Flame', durchgeführt. Die Vermehrung von undifferenzierten Kallus erfolgte über 11 Subkulturen (SK) auf peptonhaltigem (250 mg/l) und auf peptonfreiem Medium. Von diesen Kulturen wurde bis zur 6. SK Kallus auf hormonfreies Differenzierungsmedium mit und ohne Pepton übertragen (Vermehrung / Differenzierung: mit/mit; mit/ohne; ohne/ohne Pepton). Die Kalluseinwaage betrug jeweils 500 mg pro Glas. Die Reaktion auf die Peptonbehandlung war zelllinienabhängig. Die Kultur auf nur peptonfreiem Medium begünstigte die Frischmasse-zunahme an Kallus und auch Anzahl an keimenden somatischen Embryonen (s. E.) bei der Zelllinie E 9, während bei Zelllinie E 13 kein Effekt zu verzeichnen war. Die gekeimten s. E. wiesen größere Knöllchen und kräftigere Blätter auf dem Medium ohne Pepton auf.

In der Flüssigkultur hatte Pepton für das Zellwachstum (pcv) bei der untersuchten Zelllinie E3 keinen Einfluss. Ein Effekt war erst während der Differenzierungsphase zu verzeichnen. Die Frischmasse (FM) der s. E. war nahezu gleich wenn der Peptongehalt im Vermehrungs- und im Differenzierungsmedium identisch war. Die FM war deutlich reduziert, wenn die Zell-vermehrung auf peptonfreiem, die Differenzierung jedoch auf peptonhaltigem Medium oder umgekehrt durchgeführt wurde. Die Keimrate war geringfügig erhöht und die Qualität s. E. verbessert, wenn die Zellvermehrung in peptonhaltigem, die Differenzierung in peptonfreiem Medium erfolgte.

Regeneration von Adventivsprossen an Internodienexplantaten periklinalchimärischer Formen von *Kohleria* (*Gesneriaceae*)

T. Geier

Fachgebiet Botanik, Forschungsanstalt Geisenheim, von Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim

t.geier@fa-gm.de

Die Fähigkeit zur Regeneration des Gesamtorganismus aus einzelnen somatischen Zellen (Totipotenz), bildet die Voraussetzung für eine Reihe von Verfahren der Pflanzen-Biotechnologie. Zwar können durch Hormongaben bei nahezu allen untersuchten Spezies vollständige Pflanzen aus somatischen Zellen regeneriert werden, doch zeigen verschiedene Zelltypen unterschiedliche Kompetenz, auf entsprechende Hormonreize zu reagieren. An Explantaten einer *Kohleria*-Hybride mit normalerweise direkter Sproßregeneration aus einzelnen Epidermiszellen sollte geprüft werden, inwieweit Regenerationsmodus und zellulärer Ursprung der Sprosse experimentell beeinflußt werden können.

Nach chemisch induzierter Mutagenese mittels N-Nitroso-N-Methylharnstoff (NMH) wurden albinotische Plastommutanten in verschiedenen periklinalchimärischen Konstitutionen selektiert. Explantate der so erhaltenen Chimären wurden auf Medien mit verschiedenen Hormonkombinationen kultiviert und der Ursprung von Adventivsprossen anhand ihrer Pigmentierung sowie begleitender histologischer Untersuchungen festgestellt.

Hormonkombinationen, die optimale bis moderate Sproßregeneration erlauben, führten in der Regel nicht zu Abweichungen vom normalen epidermalen Regenerationsort. Allerdings regenerierten Explantate von periklinalchimärischen Formen mit Plastidendefekten in der L1 (WGG) im Gegensatz zu solchen anderer chimärischer Konstitutionen bis zu 10% Sprosse mehrzelligen Ursprungs mit subepidermaler Beteiligung, selten auch Sprosse vollständig subepidermalen Ursprungs. Vermutlich ist dies eine Folge geänderter Wechselwirkungen zwischen Epidermis und subepidermalem Gewebe, verursacht durch die Plastidendefekte in der Epidermis. Grundsätzlich abweichende Regenerationsmodi wurden nur ausnahmsweise und nur auf Medien beobachtet, die lediglich eine sehr geringe Sproßregeneration erlauben. So traten auf Wurzelinduktionsmedien mit erhöhtem Auxingehalt bei fehlendem Cytokinin an GWW-Explantaten selten L3-bürtige Kalli auf, aus denen in der Folge homohistische Albinosprosse (WWW) hervorgingen. Ebenso selten wurde beobachtet, daß sich Spitzen von Adventivwurzeln über ein kallöses Zwischenstadium in Sproßmeristeme umwandelten.

Biochemische und molekularbiologische Untersuchungen der Flavonoidbiosynthese bei *Callistephus chinensis* (Sommeraster)

Martin Teichmann, Christian Seitz und Gert Forkmann

TU München, Department für Pflanzenwissenschaften, Lehrstuhl für Zierpflanzenbau,

Am Hochanger 4, D-85350 Freising

Das breite Spektrum an Blütenfarben bei *Callistephus chinensis* basiert auf einer unterschiedlichen Zusammensetzung von Derivaten der Anthocyanidine Pelargonidin, Cyanidin und Delphinidin. In Blättern akkumulieren zum Teil, insbesondere unter Stresseinwirkung, Derivate von Cyanidin.

Die Entstehung des Anthocyanmusters in Blüten und Blättern von chemogenetisch definierten Linien von *Callistephus chinensis* wurde dünnschichtchromatographisch, enzymologisch und molekularbiologisch untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Ausprägung des jeweiligen Anthocyanmusters mit der Aktivität einer Flavonoid 3'-Hydroxylase (F3'H) bzw. Flavonoid 3'5'-Hydroxylase (F3'5'H) korreliert. Sowohl in Blüten als auch Blättern ließ sich F3'H-Aktivität nachweisen. Dies ist die Voraussetzung für die Bildung von Cyanidinderivaten, die in allen Linien und Geweben, die Anthocyane synthetisieren, vorkommen. Aktivität von F3'5'H konnte in bläulichen Blüten, die Delphinidinderivate akkumulieren, nachgewiesen werden. Schwächere F3'H-Aktivität und fehlende F3'5'H-Aktivität korrelierte mit der Bildung von Pelargonidinderivaten.

Die enzymologischen Ergebnisse konnten durch die Analyse der Expression von Flavonoidgenen über RT-PCR bestätigt werden. Die Bedeutung von F3'H und F3'5'H an der Entstehung des Anthocyanmusters verdeutlichten Versuche mit dem Hemmstoff Tetcyclacis. Behandelte Blüten zeigten eine deutlich verringerte Anreicherung von Cyanidin- und Delphinidinderivaten und eine erhöhte Akkumulation von Pelargonidinderivaten.

Modifikation der Flavonoidbiosynthese in Osteospermum

Christian Seitz, Matthias Vitten und Gert Forkmann
TU München, Department für Pflanzenwissenschaften, Lehrstuhl für Zierpflanzenbau,
Am Hochanger 4, D-85350 Freising

Die dominierenden Blütenfarben bei *Osteospermum*-Hybriden sind rosa bis lila. Die Basis dafür stellen vor allem unterschiedliche Konzentrationen an Derivaten des Anthocyanidins Delphinidin dar. Derivate von Pelargonidin, die die Grundlage von orangeroten Blütenfarben bilden, fehlen dagegen. Entsprechend konnte in Proteinextrakten aus Blütenblättern keine Aktivität der Dihydroflavonol 4-Reduktase (DFR) mit Dihydrokaempferol (DHK) als Substrat detektiert werden. Die Reduktion von DHK durch die DFR liefert die Vorstufe für Pelargonidinderivate.

Zur Etablierung eines Pelargonidintyps in *Osteospermum* ist damit die Expression einer DFR, die DHK als Substrat akzeptiert, notwendig. Es wurde die DFR aus Erdbeere ausgewählt, da diese für eine hohe Substratpräferenz für DHK bekannt ist. In Vorversuchen wurde die DFR aus Erdbeere heterolog in Hefe exprimiert. Tatsächlich zeigte das rekombinante Protein in Enzymtests eine ungewöhnlich hohe Präferenz für DHK. Die DFR aus *Osteospermum* wurde zum Vergleich ebenfalls in Hefe exprimiert. Im Gegensatz zu Proteinextrakten aus Petalen akzeptierte die rekombinante DFR überraschenderweise DHK als Substrat. Wurden in den Enzymtests allerdings Mischungen aus DHK und den anderen potentiellen Substraten der DFR, Dihydroquercetin und Dihydromyricetin, angeboten, wurde DHK nur sehr ineffizient umgesetzt.

Die cDNA der DFR aus Erdbeere unter der Kontrolle des konstitutiven CaMV 35S-Promotors wurde über Agrobakterien-vermittelte Transformation in *Osteospermum* eingebracht. Es wurden putativ transgene Sprossregenerate erhalten. In Proteinextrakten, die aus den Regeneraten präpariert wurden, konnte eine hohe DFR-Aktivität mit DHK als Substrat festgestellt werden. Die transgenen Pflanzen werden zur Zeit im Gewächshaus etabliert. Bei der Blüte wird es sich zeigen, ob über die Expression der DFR aus Erdbeere die Akkumulation von Pelargonidinderivaten in Blüten von *Osteospermum* möglich ist.

Anbaufolgen unter Zusatzlicht im Zierpflanzenbau

St. Wartenberg und B. Schramm
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz,
Söbrigener Straße 3a, 01326 Dresden-Pillnitz
Stephan.Wartenberg@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Anbaufolgen in der Zierpflanzenerzeugung, die einen wirtschaftlichen Einsatz von Zusatzlicht ermöglichen. Hierbei sollte neben den Investitions-, Unterhaltungs- und Energiekosten auch die zeitliche Ausnutzung während der Belichtungsperiode berücksichtigt werden. Bei der Gestaltung optimaler Anbaufolgen stellte sich die Prognose der Kulturdauer einer Kultur oder eines Satzes als Hauptproblem heraus. Aus diesem Grund wurden in Versuchsserien Anbaufolgen mit insgesamt 13 Topfpflanzenarten bei verschiedenen Belichtungsregimes untersucht.

Im Versuch wurden die Pflanzen mit drei verschiedenen Belichtungsdauern kultiviert, dies waren 16 h (22-14 Uhr), 20 h (4-24 Uhr) und 24 h (0-24 Uhr). Innerhalb jeder Belichtungsdauer gab es die drei Beleuchtungsstärken 3 klx, 4,5 klx und 6 klx, der Abschaltzeitpunkt des Lichtes lag bei einer Außenhelligkeit von 10 klx. Die Anbaufolge im Versuch bestand aus drei aufeinanderfolgenden Sätzen mit Beginn in KW 40, KW 51 und KW 9. Als Verkaufstermine wurden Weihnachten, Valentinstag und Beginn der Balkonsaison Ende April angestrebt.

In allen Lichtvarianten konnte im Vergleich zur unbelichteten Kontrollvariante eine Verkürzung der Kulturdauer bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung festgestellt werden. Günstig erscheinen dabei kulturtechnisch und wirtschaftlich die Varianten mit einer Beleuchtungsdauer von 20 h bei Lichtintensitäten von 3 bis 6 klx. Dauerlicht brachte kaum weitere Kulturzeitverkürzungen und war bei einigen Pflanzenarten eher nachteilig. Mit zunehmenden natürlichem Licht im Frühjahr verringerten sich die Unterschiede in der Kulturzeit verglichen mit unbelichteter Kultur.

Für die Kostenbetrachtung einzelner Kulturen und der gesamten Anbaufolge wurde ein betriebswirtschaftliches Bewertungsmodel entwickelt, welches besonders die Energiekosten und festen Kosten der Belichtungsanlage einbezieht. Für verschiedene Kulturkombinationen und -abfolgen wurden positive Gesamtergebnisse erreicht. Betrachtet man speziell die Heizungs- und Belichtungskosten, konnte gezeigt werden, daß durch die Kulturzeitverkürzung bei belichteter Kultur die Kosten gegenüber einer unbelichteten Variante mit längerer Kulturdauer zumeist verringert werden konnten.

Saatgutdesinfektion und Saatgutqualität bei *Cyclamen persicum* und *Primula vulgaris*

Aloma Ewald und Sabine Kalkofe

Institut für Gemüse- & Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Kühnhäuser Str. 101, D-99189 Erfurt, ewald@erfurt.igzev.de

Die Keimprüfung ist nach wie vor die zuverlässigste Methode, um Aussagen zur Saatgutqualität zu gewinnen. Bei *Cyclamen persicum* und *Primula vulgaris* wurde bei Keimprüfungen in der Petrischale wiederholt eine starke Kontamination der Samen und Keimlinge mit Mikroorganismen beobachtet. Verbräunungen der Keimwurzeln, Wuchshemmungen der Keimlinge und verminderte Keimfähigkeit wurden damit ursächlich in Zusammenhang gebracht.

Für die Untersuchungen wurden *C. persicum* ´Reinweiß` und eine Elternlinie für die Hybridsaatgutproduktion von *P. vulgaris* gewählt. Geprüft wurde in der Petrischale (TP) und in Substrat der Einfluss von elf verschiedenen Saatgutvorbehandlungen ($AgNO_3$ 0,8%ig -3 Min und 5 Min; NaOCl 3%ig; Rovral 15%ig; Malvin 0,2%ig; Heißwasserbehandlung 50 °C und 55 °C -10, 20, 30 Min.) auf Auflaufgeschwindigkeit, Keimfähigkeit (Anteil normal entwickelter Keimlinge) und Keimlingsqualität (Keimlingsgewicht).

Die chemische Behandlung senkte TP bei beiden Kulturen am effektivsten den Besatz der Samen mit Mikroorganismen. Zwischen Saatgut- bzw. Keimlingskontamination und Keimfähigkeit TP bestand eine schwache negative Korrelation.

Bei ***C. persicum*** äußerte sich TP eine Behandlung mit NaOCl und Heißwasser (55 °C, 10 Min.) in einer höheren Auflaufgeschwindigkeit (nichtsignifikant) und Keimfähigkeit (signifikant). Ohne dass die Lebensfähigkeit der Samen beeinträchtigt war (TTC-Färbung). erwies sich Rovral sowohl TP auch in Substrat als keimhemmend, Auch in Substrat konnte, ausgenommen Rovral und Heißwasser (55 °C, 30 Min.), die mittlere Auflaufgeschwindigkeit der Samen erhöht werden. Es bestand ebenfalls ein Einfluss auf die Keimfähigkeit und das mittlere Keimlingsgewicht. Samen von Cyclamen und Primeln zeigten gegenüber den Temperaturbehandlungen verschiedene Sensibilitätsgrenzen.

Bei ***P. vulgaris*** wirkten TP die Vorbehandlungen eher keimverzögernd. Die Keimfähigkeit wurde nach NaOCl-Behandlung erhöht. In Substrat führten die Vorbehandlungen insgesamt zu geringerer Auflaufgeschwindigkeit und Keimfähigkeit.

Die Wirkung von Assimilationslicht auf *Otacanthus azureus Lindl.*

M. Heckler, C. Oschmann und H. Grüneberg
Humboldt-Universität zu Berlin, FG Zierpflanzenbau, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin
marie.heckler@web.de

Die aus Brasilien stammende *Otacanthus azureus Lindl.* könnte vor allem durch ihre schöne Blütenfarbe und die lange Haltbarkeit in der Vase eine Bereicherung für das Schnittblumensortiment sein.

Deshalb wurde der Einfluss von Assimilationslicht auf die Entwicklung und den Ertrag von verschiedenen Kopf- und Teilstecklingsvarianten von *Otacanthus azureus* Lindl. bei einer Kultur im Winter (von Oktober bis April) untersucht.

Belichtungsvarianten: 1. belichtet mit 43,92 µmol/s/m^2, 14 h TL
2. unbelichtet

Stecklingsvarianten: Kopfstecklinge – ungestutzt, gestutzt, induziert
Teilstecklinge des 1., 2. und 3. Blattpaares

Es konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Erträgen von belichteten und unbelichteten Pflanzen festgestellt werden. Von Pflanzen mit Zusatzbelichtung wurden durchschnittlich 78 % der Triebe geerntet, von unbelichteten Pflanzen nur 8,75 %.

Der höchste Ertrag mit 96 % konnte von den belichteten Teilstecklingen des ersten Blattpaares geerntet werden. Je tiefer der Entnahmeort des Teilstecklings bei der Vermehrung lag, desto geringer war der Ertrag. Der höchste Ertrag von Kopfstecklingen wurde mit 88 % von belichteten induzierten Kopfstecklingen erzielt.

Die durchschnittliche Länge der geernteten Stiele lag zwischen 30 cm und 80 cm, wobei Stiele belichteter Pflanzen eine höhere Stiellänge aufwiesen als Stiele unbelichteter Pflanzen. Durch längere Internodien im Blütenbereich, besaßen die unbelichteten Pflanzen nicht die typischen endständigen Ähren. Somit hatten die Stiele eine geringere durchschnittliche Blüten- und Knospenanzahl. Die durchschnittliche Anzahl von Blüten an belichteten Pflanzen lag bei 4,75 Blüten pro Stiel. Stiele unbelichteter Pflanzen hatten dagegen eine durchschnittliche Blütenanzahl von 3,75.

Eine Kultur von *Otacanthus azureus Lindl*. als Schnittblume im Winterhalbjahr ist somit nur unter Einsatz von Assimilationslicht empfehlenswert.

Einfluss der Ca-Versorgung auf die Ausbildung von Blattflecken bei *Dracaena deremensis*

F. Kohlrausch und R. Röber

Institut für Gartenbau, Am Staudengarten 8, D-85350 Freising

franziska.kohlrausch@fh-weihenstephan.de / rolf.roeber@fh-weihenstephan.de

Die vor allem im Objektbereich an *Dracaena* auftretenden Blattflecken und -nekrosen stellen ein großes Problem dar, da sie den Zierwert der Pflanzen stark mindern. Vorangegangene Versuche haben Hinweise erbracht, dass Lichtintensität, Borüberschuss, Luftfeuchtigkeit und Ca-Versorgung die Schadausprägung beeinflussen. In zwei Versuchen ist deshalb die Wirkung unterschiedlicher Ca-Gaben geprüft worden.

Die Pflanzen beider Versuche standen im Kulturtopf 15/19 in Blähton (Körnung 8-16 mm) und wurden mit einem Mehrnährstoffdünger (Flory 9 Hydro 15-7-22-6) versorgt. Während des Versuchszeitraumes von KW 15/2003 - KW 42/2003 wuchsen die Pflanzen ohne Schattierung entweder im Gewächshaus (Versuch 1) oder in Tageslichtkammern (Versuch 2).

In Versuch 1 wurden Pflanzen von *Dracaena deremensis* 'Janet Craig' und 'Warneckii' mit steigenden Konzentrationen an $CaCl_2$ (Kontrolle $H_2O_{dest.}$; 1,0 ‰; 2,0 ‰ und 4,0 ‰) mit und ohne Netzmittel gespritzt. In Versuch 2 wurden die Faktoren Blähtonqualität (unbehandelt bzw. gewaschen), Ca-Versorgung (mit bzw.ohne 1,0 ‰ Ca-Spritzung) und relative Luftfeuchte (hoch bzw. niedrig) variiert.

- Die Pflanzen der Sorte *Dracaena deremensis* 'Warneckii' wurden stärker geschädigt als die der Sorte 'Janet Craig'.
- Wöchentliche 1,0 ‰ $CaCl_2$-Spritzungen (1,0 ‰ $CaCl_2$ x 2 H_2O entspricht 272,6 mg Ca/l) in Kombination mit einem Netzmittel schädigten zwar die Blätter am wenigsten, jedoch waren hier Pflanzengewicht und -höhe aufgrund der Netzmittelapplikation am geringsten.
- Hohe relative Luftfeuchte erhöhte den Zuwachs der Pflanzen und die Zahl der geschädigten Blätter.
- Die Vorbehandlung des Blähtons durch Waschen in total entsalztem Wasser hatte keine Auswirkungen auf die Ausprägung der Schadsymptome.

Hemmstoffeinsatz bei Elatiorbegonien

I. Krayenhagen, R. Weber, M. Wehrenfennig und B. Hauser
Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Technische Universität München
Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, 85350 Freising
bernhard.hauser@wzw.tum.de

Da bei vielen Zierpflanzenkulturen der Einsatz von Wuchshemmstoffen notwendig ist, um eine qualitativ hochwertige Pflanze zu produzieren, stellt sich durch die eingeschränkten Zulassungen zunehmend die Frage, wie und womit optimale Qualität erzielt werden kann. Aufgrund der Neuzulassung des Wuchshemmstoffes Cycocel 720 für den Zierpflanzenbau unter Glas im Dezember 2002 wurde im Winter 2003 ein Hemmstoffversuch mit Cycocel 720 (Wirkstoff Chlormequat) an Elatiorbegonien durchgeführt.

Für den Versuch wurden mittelwüchsigen Elatiorbegonien-Sorten `Barkos` und `Netja Dark` ausgewählt. Die Kultur erfolgte im Substrat Floraton 1 mit einer Düngung von Flory 2 spezial (0,5 ‰) auf Ebbe-Flut-Tischen. Aufgrund der Blühinduktion im Kurztag wurde der Versuch in Lang- und Kurztagphasen unterteilt.

Die Hemmstoffbehandlungen, fanden in 4 Varianten (pro Spritzung 0,2 ml Cycocel 720 auf 75 ml/m² - taufeucht) während der Kurztagphase des Versuchs statt:

1.) Kontrolle: ohne Spritzung,
2.) Hemmstoffbehandlung mit einer Spritzung
3.) Hemmstoffbehandlung mit zwei Spritzungen
4.) Hemmstoffbehandlung mit drei Spritzungen

Mit Beginn der ersten Hemmstoffbehandlung wurden wöchentliche Messungen der Pflanzenhöhe und der Pflanzengrundfläche durchgeführt. Zu Versuchende erfolgen weitere Pflanzenanalysen, wie die Bestimmung von Blattzahl, Blattfläche, Infloreszenzen (offen, halboffen), Knospen und die jeweiligen Frisch- und Trockenmassen.

Die beiden betrachteten Sorten weisen als Folge der Hemmstoffbehandlung eine signifikante Verringerung der Pflanzenhöhe und –grundfläche auf. Die größten Unterschiede sind zwischen der Kontrolle und der dreifach behandelten Variante zu erkennen. Auf das generative Wachstum ist kein Einfluß erkennbar.

Neben anderen Methoden zur Wuchshemmung (z.B. Temperaturmethoden) kann der Einsatz von Cycocel 720 aufgrund seiner Steuerungsgenauigkeit und der geringen Kosten je Anwendung als effektiv bezeichnet werden.

Ultraschall- und Gaswechselmessungen an Schnittrosen unter Wasserstress

F. Steinbacher[1], S. Spinarova[2], L. Hendriks[2] und B. Hauser[1]

[1]TU München – Weihenstephan, Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, 85350 Freising

[2]FA Geisenheim, Fachgebiet Zierpflanzenbau, Von-Lade-Str.1, 65366 Geisenheim

Schnittrosen sind während der Lager- und Transportphase zeitweilig mit ihren Schnittstellen der Luft ausgesetzt. Als Folge hiervon kommt es vor allem im basalen Bereich des Stengels zur Emboliebildung in den Xylemzellen, die den Wassertransport und damit die Lebensdauer erheblich beeinträchtigen können. Es ist belegt, dass neben dem Wasserdampfsättigungsdefizit der Atmosphäre auch morphologische Eigenschaften wie z.B. die Blattfläche das Embolierisiko beeinflussen. Weiterhin wird angenommen, dass auch die Stomatafunktion beteiligt ist. Daten hierüber liegen jedoch für marktrelevante Schnittrosensorten bislang nicht vor.

Im Rahmen von mehrstündigen De- und Rehydrierungsexperimenten wurden an Schnittrosenstielen simultan Gaswechsel- und Ultraschallmessungen durchgeführt. Damit sollte der Einfluß von temporärem Wasserstress auf die Stomatafunktion (stomatäre Leitfähigkeit) auf das Auftreten von Kavitationen als Embolieindikatoren studiert werden.

Schnittrosen der Sorte ‚Prophyta Candid' reagierten auf Wasserentzug kurzfristig mit einem deutlich Anstieg der Transpirationsrate, die nachfolgend aber rasch absank und nach etwa 90 Minuten auf einem sehr niedrigen Wert verharrte. Ähnlich sensibel reagierten die untersuchten Rosen auch mit Kavitationen. Bereits wenige Minuten nach Wasserentzug traten die ersten Kavitationen auf, obwohl das Stammwasserpotential noch deutlich über der in der Literatur aufgeführten Kavitationsschwelle lag. Die höchsten Kavitatiosraten wurden innerhalb der ersten Stunde gemessen. Im weiteren Verlauf der 3 stündigen Dehydrierungsphase sank parallel zum Absinken der Transpirationsrate auch die Kavitationsrate wieder stark ab. Die beobachteten Effekte waren z.T. sortenspezifisch.

Aus diesen Ergebnissen ist zu entnehmen, dass intakte Schnittrosen anfänglich noch über gut funktionierende Stomata verfügen und ein enger Zusammenhang zwischen der Stomatafunktion und dem Auftreten von Kavitation besteht. Hieraus lassen sich Rückschlüsse auf sortenspezifische Eigenschaften hinsichtlich der Wasserstresstoleranz ziehen.

Effect of vase water level on shelf life of cut roses

M. Bock, S. Spinarova and L. Hendriks
FG Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
s.spinarova@seznam.cz

Exposure of cut roses to air after harvesting and/or during market chain lead to an embolisation of vessels, often followed by a disturbance of water transport and visual symptoms as earlier wilting of petals or typical bent neck symptoms. Therefore the rehydration ability becomes deciding for recovery and a satisfactory vase life.

From literature is known, that hydration of conducting tissue is slow because hydraulic continuity must develop around the initial embolism (Valle et al. 2001). The process can be accelerated by recutting of stems, using wetting agent, acidifying the vase water (Durkin 1980), or dissolving the air embolus by higher water column in vases (Mensink, van Doorn 2001). The efficiency of increased vase water level on water household and vase life of roses is not known yet and therefore topic of this paper.

In our experiments the effect of vase water level was studied in a range between 10 and 35 centimetres. With increasing level of vase water in most experiments a positive effect of water household parameters could be obtained. Higher water columns often led to a higher water uptake rate, a reduced decrease of water potential and a delayed start of cavitations in rose stems, probably due to the higher hydrostatic pressure in vase solution. The efficacy of higher water level was especially strong with minor stressed roses (6h dehydration, then 3h rehydration). In contrast to that, with non-stressed roses (no dehydration) and strongly stressed roses (6h dehydration without rehydration), none or only negligible effects could be observed. It is assumed that non stressed roses don't need the higher hydrostatic pressure of vase solution for sufficient water uptake, whereas with strong stressed roses embolisation was already so advanced that the little difference in pressure could not overcome embolisation.

In addition to the effects on water household, higher water columns often also improved vase life and flower development. But due to a big variation between single stems, effects were often only within the error range. Therefore for practical recommendations to florists and consumers further experiments are needed.

Relevanz des Stickstoff- und des Kohlenhydratstatus für die Bewurzelungsfähigkeit von *Euphorbia pulcherrima*-Stecklingen

S. Zerche und U. Drüge

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren/Erfurt,

Kühnhäuser-Str. 101, D-99189 Erfurt-Kühnhausen;

Zerche@erfurt.igzev.de

Die Wurzelregeneration an Chrysanthemen- und Pelargonien-Stecklingen zeigt differenzierte Reaktionen auf eine gestaffelte Stickstoffversorgung der Mutterpflanzen. Während reduzierte Kohlenhydratreserven in Folge hoher Stickstoffabsorption insbesondere nach einer Stecklingslagerung die Bewurzelung von Pelargonien bei niedrigem Lichtangebot limitieren, haben ähnliche Reaktionen der Kohlenhydrate bei Chrysanthemen keinen dominierenden Einfluss auf deren Bewurzelung. Dagegen zeigen sich bei dieser Kultur die positiven Korrelationen der Bewurzelung zum internen Stickstoffstatus als relativ umweltstabil und genotypisch persistent. Bei Poinsettien ist der Reaktionstyp noch unbekannt.

Um Erkenntnisse zur Relevanz des Stickstoff- und Kohlenhydratstatus für die Bewurzelung von Poinsettien-Stecklingen zu gewinnen, wurden die Auswirkungen einer gestaffelten N-Ernährung (niedrig: < 100; mittel: 130 bis 250; hoch: > 500 mg NO_3-N pro l Substrat) von Mutterpflanzen der Sorte 'Cortez' in Kombination mit einer Stecklingslagerung (1 Woche, 9°C) auf N-Absorption, Kohlenhydratverteilung und nachfolgende Bewurzelung untersucht.

Die gestaffelte N-Ernährung bewirkte mit zunehmender Kulturdauer eine differenzierte Stickstoffabsorption der Stecklinge (19 bis 51 mg N_t g^{-1} TM). Eine hohe N-Absorption führte zu niedrigeren Kohlenhydratkonzentrationen im Stecklingsgewebe, wobei dieser Effekt bei den Zuckern insbesondere in der Sprossbasis durch eine Lagerung verstärkt wurde. Während eine von der N-Absorption unabhängige verminderte Bewurzelung nach Lagerung durch niedrigere Zuckerkonzentrationen in den Blättern erklärt werden konnte, bestanden sowohl bei ungelagerten als auch gelagerten Stecklingen stabile positive Korrelationen zwischen N-Konzentration und Adventivwurzelbildung (Anzahl und Länge). Selbst mit sinkendem Lichtangebot der Monate September und Oktober wirkten sich eine hohe N-Absorption und dadurch induzierte niedrigere Kohlenhydratgehalte nicht negativ aus.

Die N-Ernährung der Poinsettien-Mutterpflanzen und die resultierende N-Konzentration stellt somit einen dominant limitierenden Faktor der Stecklingsbewurzelung dar. Bei Poinsettien-Stecklingen sollten Konzentrationen von 35 mg N_t g^{-1} TM nicht unterschritten werden.

Wasserhaushalt von Schnittrosen bei Anwendung verschiedener Blumenfrischhaltemittel

O. Schmid, S. Spinarova und L. Hendriks
FG Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim
o.schmid@fa-gm.de

Zur Verbesserung der Vasenhaltbarkeit von Schnittblumen werden heute verbreitet Blumenfrischhaltemittel eingesetzt. Ihre Wirksamkeit wird üblicherweise im Rahmen von Haltbarkeitsuntersuchungen geprüft, in denen die Lebensdauer von Blüten und Blättern und/oder die Entwicklung der Blütenknospen getestet werden. Spezifische Information über die Beeinflussung der haltbarkeitsrelevanten Mechanismen, insbesondere über die Beeinflussung des Wasserhaushaltes, lassen sich daraus nicht ableiten. Hierzu sind zusätzliche Messungen wie z.B. Untersuchungen des Stammwasserpotentials oder der hydraulischen Leitfähigkeit erforderlich. Nachteilig an diesen Messungen sind der hohe Arbeitsaufwand und der invasive Charakter der eingesetzten Methoden.

Aus der Literatur ist bekannt, dass Kavitationen, also potentielle Störungen des Wassertransportes, mit Hilfe der Ultraschalltechnik zerstörungsfrei erfasst werden können. Im vorliegenden Projekt sollte überprüft werden, inwieweit die Ultraschalltechnik geeignet ist, die Wirksamkeit von Blumenfrischhaltemitteln, insbesondere im Hinblick auf ihre Förderung des Wasserhaushaltes, zu studieren.

Bei den getesteten Blumenfrischhaltemitteln ergaben sich deutliche Unterschiede in den Kavitationsprofilen. Typisch für besonders wirksame Produkte waren ein verzögertes Auftreten der ersten Kavitationen und/oder eine lange Phase mit ausgeprägten Tag-Nachtrhythmen. Schnittrosen mit derartigen Profilbildern wiesen üblicherweise eine längere Haltbarkeit als die Kontrolle auf. Sie zeigten zudem ein höheres Wasserpotential und beim Vasenwasser war eine niedrigere bakterielle Kontamination nachzuweisen.

Bei einem Prüfprodukt traten erst sehr spät und nur sehr wenige Kavitationen auf. Diese Beobachtung korrespondierte mit einer nur geringen Absenkung des Stammwasserpotentials. Die Haltbarkeitsförderung unterschied sich gegenüber anderen wirksamen Produkten allerdings nicht.

Aus diesen Ergebnissen ist zu schließen, dass Kavitationsmessungen neue Perspektiven für die Untersuchung der Wirkungsmechanismen von Blumenfrischhaltemitteln erschließen.

Erkenntnisse zur Qualität von *Phytophtora*-toleranten Tomatensorten für den ökologischen Anbau im Freiland aus ernährungsphysiologischer Sicht

Anna Keutgen[1] und Bernd Horneburg[2]
[1]Institut für Agrikulturchemie, Carl-Sprengel-Weg 1, D-37075 Göttingen
Akeutge@gwdg.de
[2]Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung & Dreschflegel e.V., Göttingen

Befall mit *Phytophtora infestans* gehört im ökologischen Anbau von Tomaten zu den größten Problemen, da der Einsatz von Pflanzenschutzmittel untersagt ist. Bei ungünstigen Wetterbedingungen wie Kühle und Nässe kann *Phytophtora infestans* erhebliche Ertragseinbußen verursachen. Bis jetzt fehlen jedoch Informationen über die Eignung von Tomatensorten für den ökologischen Anbau im Freiland, wo die natürliche Toleranz der Pflanze gefragt ist. Das Forschungsvorhaben soll die Grundlagen der Toleranz gegen Kraut- und Braunfäule unter besonderer Berücksichtigung der Standorteinflüsse klären, so dass für jede Region die tolerantesten und optimalsten Tomatensorten für den Anbau ohne Pflanzenschutzmittel empfohlen werden können. Neben der Pilztoleranz soll auch der ernährungsphysiologische Wert der Sorten bewertet werden und als Grundlage für die Anbauempfehlungen dienen. Im Projekt werden 15 verschiedene Sorten auf drei Standorten untersucht. Die ersten Ergebnisse eines einjährigen Vorversuchs haben gezeigt, dass der Standort den meisten Einfluss auf den Pilzbefall und den ernährungsphysiologischen Wert ausgeübt hat. Raudenfehn war das ungünstigste Anbaugebiet. Dieser Ort zeichnete sich durch höhere Niederschläge und schwerere Böden aus. Nur hier kam es zu einer signifikanten Differen-zierung der Sorten hinsichtlich der Pilztoleranz. Daher wurden die Sortenunterschiede für diesen Standort bonitiert. Die Sorten Resi Gold, S 030a und LYC 2463 (Akzessionsnummer) waren gegen *P. infestans* tolerant. Dagegen haben sich die Sorten Cerise Gelb, Golden Currant, Lycopersicon humboltii, Cuban Pink, Broad Ripple, und West Virginia als sehr anfällig herausgestellt. Zu den Sorten von mittlerem Befall gehörten u.a. Matt's Wild Cherry, Rote Murmel oder Celsior. In Raudenfehn angebaute Sorten hatten niedrigere Gehalte an Askorbinsäure und löslichen Substanzen sowie ein geringeres Zucker-Säure-Verhältnis. Nach dem ersten Versuchsjahr können die Sorten Resi Gold, Lycopersicon 2463 und Matt's Wild Cherry im Hinblick auf *Phytophtora*-Resistenz, Ertrag und Qualität als viel versprechend eingestuft werden. Diese Sorten sind allerdings im Geschmack leicht säuerlich. Die Sorte S030a ist zwar tolerant, hat jedoch einen geringen Ertrag und einen niedrigeren Askorbinsäuregehalt. Dieses Projekt wird durch Isolde-Voigt-Stiftung finanziell unterstützt.

Virologische Untersuchungen zum Agens der chlorotischen Ringfleckigkeit und Scheckung an *Ulmus laevis* (Pall.)

Martina Bandte

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

phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

In einer Parkanlage im Nordwesten Brandenburgs wurden zunächst 30 Flatterulmen (*Ulmus laevis* Pall.) untersucht. Die Gehölze weisen ein unterschiedliches Alter auf. Die ältesten Ulmen wurden 1830 gepflanzt, die jüngsten sind etwa 8 Jahre alt. Nach visuellen Bonituren zeigten 27 Pflanzen virusverdächtige Symptome wie Scheckung, chlorotische Ringflecken und Läsionen, Nekrosen sowie Chlorosen entlang der Blattadern. Diese charakteristischen Symptome wurden an unterschiedlichsten Standorten im öffentlichen Grün in Berlin und Brandenburg beobachtet und ebenfalls in die Untersuchungen mit einbezogen. Für Laboruntersuchungen wurde Blatt- und Rindenmaterial von den Alt- und Junggehölzen, Wassertrieben sowie Wurzelschossern und Stockausschlägen entnommen.

Der Erreger lässt sich - wie erste Laboruntersuchungen im Rahmen studentischer Arbeiten zeigten - experimentell durch mechanische Inokulation mit Blattpresssaft erkrankter Ulmen auf die Indikatorpflanze Gänsefuß (*Chenopodium quinoa* L.) übertragen. An diesem Indikator treten charakteristische virusinduzierte chlorotische Lokalläsionen auf. Weitere 23 Pflanzenarten aus 12 Familien erwiesen sich als Nicht-Wirt für diesen Erreger. Flexible Viruspartikeln von etwa 800 nm Länge ließen sich sowohl in teilgereinigten Pflanzenpresssaft aus Blattmaterial erkrankter Ulmen als auch in Blättern der Indikatorpflanze *Chenopodium quinoa* mit den chlorotischen Lokalläsionen darstellen. Die Morphologie der Partikeln deutet auf eine Infektion der Ulmen mit einem *Poty*- oder *Carla*-Virus hin. Nach serologischen Testungen mit dem enzyme-linked-immunosorbent assay (ELISA) und molekularbiologischen Untersuchungen mit einer Reverse Transkriptase-Polymeraseketten-reaktion (RT-PCR) konnte unter Einsatz eines gruppenspezifischen Antikörpers bzw. Primers eine Infektion mit einem Potyvirus ausgeschlossen werden.

In den geplanten und durch die Isolde-Voigt Stiftung geförderten Untersuchungen soll der virale Erreger aus erkrankten Flatterulmen isoliert und vermehrt werden, um Ausgangs-material für eine weitere Charakterisierung des Virus durch Klonierung und Sequenzierung einzelner Fragmente zu erhalten.

Untersuchungen zur Stabilität der Integration und Expression von Transgenen bei Apfel (*Malus x domestica* Borkh.)

S. Reim, H. Flachowsky, M. Riedel und V. Hanke
Bundesanstalt für Züchtungforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,
Pillnitzer Platz 3a, D-01326 Dresden
s.reim@bafz.de

Die Merkmalsstabilität von Transgenen ist in gentechnisch veränderten Apfelpflanzen besonders zu beachten, da im Vergleich zu einjährigen Kulturarten die Nutzungsdauer von Obstgehölzen bis zu 20 Jahre betragen kann.

Im Rahmen einer Studie zur Merkmalsstabilität wurden 52 unveredelte und veredelte Ex-vitro-Pflanzen aus 14 verschiedenen transgene Linien bei Apfel untersucht. Dabei gehen alle untersuchten Pflanzen einer Linie auf ein singuläres Transformationsereignis zurück und sind genetisch identisch. Die untersuchten Linien stammen aus Transformationen mit vier unterschiedlichen Konstrukten zur Erhöhung der Resistenz gegenüber Mehltau, Schorf und Feuerbrand und waren nach erfolgter Selektion positiv hinsichtlich der Transgenexpression getestet worden. Anschließend wurden Sprosse jeder Linie bewurzelt und ins Gewächshaus überführt. Mit Einzelsprossen jeder Linie wurden verschiedene Veredlungen durchgeführt.

Nach ein bis vier Jahren wurden diese Einzelpflanzen erneut untersucht. Während für den Großteil der untersuchten Pflanzen eine stabile Integration aller Fremdgene detektiert werden konnte, war der Nachweis für fünf Pflanzen der Linie T267 weder mit PCR noch mittels Southern Blot möglich. Auch bei Einzelpflanzen der Linien T211 und T136 traten Unregelmäßigkeiten auf.

Im Anschluss an den Integrationsnachweis erfolgten Untersuchungen zur Transkription der übertragenen Gene. Dabei konnte für alle Pflanzen mit stabiler Integration auch eine Transkription von Ziel- und Markergen nachgewiesen werden. Eine Ausnahme sind jedoch drei Pflanzen der Linie T363. Während diese Pflanzen eine normale Expression des Zielgens zeigten, konnten für das *nptII* Gen nur sehr schwache Banden mittels RT-PCR amplifiziert werden. Die deutet auf ein Gene Silencing-Ereignis des Markergens hin. Zur Untersuchung der Ursache dieses Silencings wurde eine Southern-Blot-Analyse mit *Cfr*42I restringierter DNA durchgeführt. Das dabei detektierte Bandenmuster lässt eine Methylierung der integrierten T-DNA innerhalb des *nos*-Promotorbereiches vermuten. Weiterführende Untersuchungen sollen zeigen, wie häufig solche Ereignisse auftreten und ob diese reversibel sind.

Einfluss von Rapsölethoxylaten und Depositionsverhalten auf die Penetration von Calcium

H. Scherhag, A. Ulbrich, T. Krämer, M. Schmitz-Eiberger, G. Noga
Institut für Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn

Das Depositionsverhalten sowie die Interaktion eines Wirkstoffes mit der Pflanzenoberfläche ist nach Applikation eines Pflanzenbehandlungsmittels von entscheidender Bedeutung (Bukovac, 2003). Neben dem Wirkstoff selbst können als Formulierung zugesetzte oberflächenaktive Substanzen Ursache von Depositions- und Penetrationsveränderungen sein und nachhaltig zur Verbesserung der biologischen Wirksamkeit beitragen (Briggs und Bromilow, 1994; Holloway, 1998).

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von Calciumsalzen mit und ohne Zusatz eines Rapsölethoxylates mit 5 Ethoxylateinheiten (RSO 5) auf die Depositionsstruktur, Depositionsfläche und Abtrocknungszeit sowie das Penetrationsverhalten zu untersuchen. Exemplarisch wurden die Wirkstoffe Calciumchlorid (point of deliquescence (POD) = 32 %) und Calciumacetat (POD = 100 %) in den Konzentrationen von 0,01, 0,05, 0,1, 0,5 und 1 % verwendet. Die Penetration durch die Kutikula wurde in einer Zeitreihenuntersuchung (4 h, 24 h und 48 h nach der Applikation) ermittelt. Dazu wurden als Modellsystem isolierte Tomatenkutikeln verwendet.

Die initiale Spreitungsfläche der Calciumtropfen wurde durch die Zugabe von RSO 5 um den Faktor 2 bis 3 signifikant erhöht und der Kontaktwinkel signifikant verringert. Darüber hinaus war sowohl vor als auch nach Abtrocknung des Ca/RSO5-Tropfens eine sehr homogene Calciumverteilung in der kreisrunden Deposition erkennbar, unabhängig davon, welches Calciumsalz verwendet wurde. Die Applikation von Calciumchlorid und Calciumacetat führte ohne Tensidzusatz zu segmentierten Calciumrückständen, vor allem bei niedrigeren Calciumkonzentrationen (0,01 u. 0,05 %). Die Calciumacetat-Tropfen hinterließen nach ihrer Abtrocknung weiße Kristalle, zugesetztes RSO 5 verkürzte die Abtrocknungszeit. Die Calciumchlorid-Tropfen trockneten aufgrund ihres niedrigen POD's nicht völlig ab, sondern bildeten einen gelartigen Rückstand. Steigende Calciumkonzentrationen führten zu einer erhöhten Penetration von Calcium durch die Tomatenkutikeln bei beiden Salzen. Dabei resultierte die Konzentrationssteigerung des applizierten Calciums jedoch nicht in einer proportionalen Erhöhung der Penetrationsrate. Die Calciumaufnahme lag nach 48 h zwischen 7,0 % und 33,3 % ohne Tensidzusatz bzw. 11,3 % und 80,7 % bei Zusatz von RSO 5.

Einfluss der chemischen Zusammensetzung der Blattoberfläche auf die Regenfestigkeit von Mancozeb bei ‚Golden Delicious'-Apfelblättern

M. Hunsche, K. Bringe, M. Schmitz-Eiberger, G. Noga
Institut für Gartenbauwissenschaft der Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität Bonn
Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn

Die Kutikula als Grenzschicht zwischen pflanzlichen Oberflächen und Umwelt trägt aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften zum Schutz der Pflanze sowie zur Regulierung des Substanzaustausches bei. Exogene Umweltfaktoren wie z.B. Temperatur oder UV-Strahlung können die Wachszusammensetzung beeinträchtigen, was möglicherweise in einer Modifizierung der Oberflächeneigenschaften resultiert. Die Retention und Penetration von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen nach der Applikation auf Pflanzenoberflächen und auch ihre Regenbeständigkeit können durch diese veränderten Oberflächeneigenschaften beeinflusst werden. Daher sollte in diesem Projekt die Regenbeständigkeit von Mancozeb auf Apfelblättern vor und nach Exposition der Blätter an exogene Faktoren (z.B. UV-B-Strahlung) untersucht sowie die Oberflächeneigenschaften charakterisiert werden. Für die Untersuchungen wurden Apfelsämlinge im 7-8-Blattstadium verwendet. Ein Teil der Pflanzen wurden einer UV-B-Strahlungsdosis von 0,022 kW m^{-2} über 90 bzw. 150 Minuten ausgesetzt. Die Fungizidbehandlung erfolgte 0, 24 und 48 Stunden nach der UV-B-Exposition. Dithane Ultra WG (75% Mancozeb) wurde in einer 0,3-igen Konzentration mit Hilfe eines Labor-Pflanzenschutzmittel-Aplikationsgerätes (B-PSA-1) ausgebracht. Nach vierstündiger Antrocknungszeit des Spritzbelages wurde ein Dauerregen (5 mm Niederschlag; Intensität: 5 mm h^{-1}) mit dem Bonner Labor-Regensimulator erzeugt. Die auf der Blattoberfläche verbliebene Menge an fungizidem Wirkstoff wurde nach der Beregnung extrahiert und der Mancozeb-Rückstand mittels AAS bestimmt. Die Identifizierung und Quantifizierung der Oberflächenwachskomponenten der Blätter vor und nach UV-B Behandlung wurden mit GC/FID bzw. GC/MS vorgenommen. Die UV-B-Exposition hatte eine Abnahme der Wachsmasse sowie eine Veränderung der Wachszusammensetzung zur Folge. Schon nach einer Bestrahlungszeit von 90 Minuten war eine erhebliche Verringerung des prozentualen Alkananteils in der Gesamtwachsmasse zu verzeichnen. Dies wirkte sich allerdings nicht signifikant auf die Retention und Regenfestigkeit von Mancozeb aus. Die Pflanzen zeigten 24 h und 48 h nach UV-B-Bestrahlung eine veränderte Wachsmasse und –zusammensetzung im Vergleich zu den unbestrahlten Kontrollpflanzen. Die Applikation von Mancozeb 24 und 48 h nach UV-B-Bestrahlung resultierte in einer tendenziell erhöhten Regenbeständigkeit des Mancozebs im Vergleich zu den nicht mit UV-B behandelten Kontrollpflanzen. Eine direkte, signifikante Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung der Oberflächenwachse und der Regenbeständigkeit des Mancozebs konnte hier nicht gezeigt werden.

Molekulargenetische Charakterisierung der Ethylensynthese und Ethylenperzeption bei Zierpflanzen. Ein Beitrag zur Verbesserung der Haltbarkeit

H. Mibus und M. Serek

Universität Hannover, Institut für Zierpflanzenbau, Baumschule und Pflanzenzüchtung, Abt. Zierpflanzenbau, Herrenhäuserstr. 2, 30419 Hannover

mibus@zier.uni-hannover.de

Zierpflanzen repräsentieren eine große Anzahl verschiedener Arten aus unterschiedlichsten Familien. Physiologische Untersuchungen zeigten, dass der Seneszenzprozess jeder Pflanzenart sehr unterschiedlich reguliert werden kann.

In den letzten Jahren konnten bei unterschiedlichen Nutzpflanzen die Gene der Ethylensynthese und der Ethylensignalaufnahme isoliert und charakterisiert werden. Bis heute wurden jedoch die meisten Zierpflanzenarten bezüglich ihrer Ethylensensitivität nur physiologisch untersucht. Da bei den bis heute untersuchen Modellpflanzen (Orchideen, Nelken und Rosen) zum Teil große Unterschiede bei der molekulargenetischen Regulation der Ethylensynthese bzw. der Ethylensignalaufnahme nachgewiesen wurden, können diese Unterschiede auf molekularem Level auch bei den bis heute nicht untersuchen Zierpflanzenarten vermutet werden.

Für die Untersuchungen wurden Rosen, Pelargonien, Campanula, Poinsettien und Kalanchoë als Modellpflanzen verwendet. Nachdem Methoden zur einfachen Isolierung von verschiedenen Genen der Ethylensynthese und Ethylensignalaufnahme entwickelt wurden, erfolgte die Isolierung dieser Gene.

Mittels molekulargenetischer Analysen konnte eine differentielle Expression der Ethylensynthesegene und Ethylenrezeptorgene in unterschiedlichen Organen (z. B. Blättern, Blüten und Wurzeln) nachgewiesen werden. Diese spezifische Regulation erfolgt, in Abhängigkeit zur Pflanzenart, durch eine positiv oder negative Feedbackreaktion. Diese art- und organspezifischen Regulationsmechanismen konnten durch exogene Ethylenapplikationen weiter untersucht und bestätigt werden.

Zukünftige soll die Variabilität der Ethylenreaktion auf molekulargenetischen Level innerhalb von Pflanzenarten (Sortendifferenzierung) und innerhalb von Pflanzenfamilien, analysiert werden.

Characterisation of rehydration ability of cut roses

S. Spinarova, K. Karlova and L. Hendriks
FG Zierpflanzenbau der FA Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, D-65366 Geisenheim
s.spinarova@seznam.cz

Continuing transpiration after exposure of cut roses to air often leads to cavitation and/or embolisation of xylem conduits with consequences for a reduction of their vase life. Therefore, rehydration of embolised vessels and rapid repair of water columns is one of the dominant factors defining water stress tolerance of rose cultivars.

From literature is known, that rehydration ability of blocked xylem conduits depends on intensity of embolisation (van Doorn and Reid, 1995) and varies among cultivars (Mokhtari and Reid, 1995). Due to a location of air blockages often in basal part of the stem, re-cutting can enhance rehydration (van Doorn and Otma, 1994). This paper is studying the rehydration potential of actual rose cultivars and involved mechanisms.

To characterise a rehydration ability, water household parameters as weight loss, water uptake, water potential and an occurrence of cavitations has been examined after different duration and frequency of dehydration periods. As could be seen in these experiments, most of the ´Top10´ cultivars on flower auctions have an excellent rehydration ability. Even after 24 hours without water (under 22°C, 60% r.h., 1000 lx), resulting in strong wilting symptoms and weight loss up to 20% of initial weight, most roses recovered perfectly even without re-cutting. Typical for them was: a complete compensation of weight loss, an increase of water potential close to the initial value, and none or little reduction of their vase life. Cavitation profiles of these cultivars were characterised by a strong increase of signal occurrence during dehydration along with only few hits during following rehydration phase. Roses with a limited rehydration potential (sensitive cultivars, non optimal growing condition, injured roses) often showed stronger weight loss and decrease of water potential during dehydration periods and no complete weight compensation.

In addition to the cultivar effect, rehydration potential was influenced also by growing condition (e.g. season) as well as by transport/handling condition. Furthermore, it was shown that cut roses lose their rehydration ability by and by and with increasing frequency of dehydration periods. These observations can not be explained only by the assumption that rehydration ability is strongly dependent on the size of vessels. A maintenance of stomata function as well as hydraulic conductivity of vessels has taken to be into account.

Effects of Thidiazuron, Ethylene, Abscisic Acid and dark Storage on Leaf Yellowing and Rooting of Pelargonium Cuttings

T. M. Mutui, H. Mibus und M. Serek

Universität Hannover, Institut für Zierplanzenbau, Baumschule und Pflanzenzüchtung, Herrenhäuser Strasse 2, 30419 Hannover. Email: mutuitm@yahoo.com

Leaf yellowing is a major problem in *Pelargonium* cuttings and leads to high post harvest losses. Hence absence of leaf senescence symptoms and the capacity of cuttings to continue growth of initiated roots is a vital quality attribute. Five ('Fire', 'Ganymed', 'Greco', 'Katinka' and 'Surfing') new *Pelargonium zonale* cultivars from Selecta Klemm GmbH were grown into stock-plants in greenhouses under standard conditions. Cuttings were harvested after 19 weeks, immediately transferred to interior environment room kept at 21$\pm$ 1°C, 60% RH and continuous cool-white light supply (20 µ mol m^{-2} s^{-1}) and treated with various levels of TDZ, ethylene, ABA or dark storage for 4 days. Then arranged in a completely randomized design comprising of 2 replications per treatment of 4 cuttings per replication and evaluated for leaf colour and chlorophyll content. The cuttings were then hydrophonically rooted in greenhouses. Evaluation of roots was done after 28 days. The effects of treatments with TDZ, ethylene and ABA and dark storage during leaf senescence process were studied to possibly come up with a potential commercial approach for improving post harvest quality of *Pelargonium* cuttings. TDZ treatment markedly delayed onset of leaf senescence in all cultivars. Storing cuttings in dark and treating them with 2 µl l^{-1} ethylene or 100 µM ABA hastened onset of leaf yellowing while 5 µM TDZ retarded leaf yellowing. TDZ decreased leaf chroma whereas other treatments increased it since leaves turned yellow. TDZ treated leaves had high chlorophyll contents, while levels declined in the untreated controls. Ethylene (2 µl l^{-1}) increased rooting percentage in all cultivars but reduced other root parameters. Dark storage and 100 µM ABA reduced number and length of roots per cutting. Applying 4 µl l^{-1} IBA in nutrient solution induced maximal (100%) root induction in 'Ganymed', increased numbers and length of roots besides offsetting the inhibitory effect of TDZ on root formation for 3 cultivars. Taken together, these results suggest leaf yellowing in *Pelargonium* cuttings was due to stress-induced ethylene that occurs after dark storage or ABA treatment. However TDZ treatment was able to antagonize their deleterious effects with concomitant beneficial effect of delaying onset of senescence.

Key words: Leaf senescence, *Pelargonium zonale*, Phytohormones, Postharvest, Storage

Wechselwirkung von Kohlenhydratverteilung und Photosynthese bei der Bewurzelung von Pelargonienstecklingen

U. Drüge, V.K. Rapaka und R. Kadner

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

druege@erfurt.igzev.de

Die Bewurzelung von Pelargonienstecklingen während der lichtarmen Wintermonate in Mitteleuropa kann infolge der Adaption an das hohe Lichtangebot der südlichen Produktionsstandorte sowie durch Stecklingslagerung und -transport beeinträchtigt werden. Es ist bekannt, dass der Kohlenhydratstatus zu Bewurzelungsbeginn und die Photosynthese der Stecklinge die Adventivwurzelbildung beeinflussen. Über die Wechselbeziehung dieser beiden Größen liegen nahezu keine Erkenntnisse vor. In zwei Experimenten zum Einfluss der Stecklingslagerung und des Lichtangebotes vor und während der Bewurzelung sowie einer Erhebung von Südstecklingen wurden die Beziehungen zwischen der Kohlenhydratdynamik in unterschiedlichen Stecklingsteilen, der Photosyntheseeffizienz und der Adventivwurzelbildung untersucht. Starklicht-adaptierte Stecklinge zeichneten sich im Vergleich zu unter niedrigem Lichtangebot produzierten Stecklingen durch höhere Kohlenhydratreserven in der Stecklingsbasis aus, wiesen jedoch eine geringere Effizienz der Photosynthese auf. Dies äußerte sich während der Bewurzelung unter niedrigem Lichtangebot durch ein niedrigeres nicht-photochemisches Quenching (qN) der Chlorophyllfluoreszenz. Sowohl eine ungünstige (7 Tage, 10 °C) als auch eine moderate (4 Tage bei 5+15+8+8 °C) Lagerung führte zu Kohlenhydratverlusten in den Stecklingsblättern. Die Zuckerkonzentration in den Stecklingsblättern zu Bewurzelungsbeginn limitierte die Bewurzelung bei niedrigem Lichtangebot (mittlere photosynthetisch aktive Einstrahlung (400–700 nm) per 9 h (PPFD) ≤ 100 µmol m^{-2} s^{-1}). Bei PPFD > 100 µmol $m^{-2}s^{-1}$ blieb die Wurzelanzahl durch die moderate Lagerung unbeeinflusst und korrelierte positiv mit dem durchschnittlichen qN während der Bewurzelung, welches die Adaption des Photosyntheseapparates an das aktuelle Lichtangebot reflektierte. Die Gesamtvariabilität der Wurzelanzahl konnte mit der durchschnittlichen Saccharosekonzentration in den Blättern während der ersten Bewurzelungswoche erklärt werden (Mittelwert von Tag 0 + Tag 7, r = +0.61***, n = 108). Es besteht die Schlussfolgerung, dass Höhe und Stabilität des Kohlenhydratexportes der Blätter die Bewurzelung von Pelargonienstecklingen limitieren. Physiologische sowie praktische Aspekte werden diskutiert.

Online-System Reservekohlenhydrate Spargel

P.-J. Paschold[1] und A. Arslan, R. Schäfer[2]

[1] Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Gemüsebau

Paschold@fa-gm.de

[2] Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Informatik

Eine verbesserte Einflussnahme auf die Ertragsbildung von Spargel erfordert Kenntnisse zum Wurzelsystem der Pflanze und den Stoffwechsel der Reservekohlenhydrate (RKH).

Das Umsetzen dieser Erkenntnisse in die Praxis erfordert eine repräsentative Wurzelentnahme, aber auch eine bezahlbare und schnelle Bestimmung der RKH. In Neuseeland wurde durch Wilson und Sinton (Institute for Crop and Food Research, Christchurch) das Online-System ‚AspireNZ' entwickelt, um die Anbauer durch Bestimmen des RKH-Status der Pflanzen bei wesentlichen Entscheidungen zu unterstützen. Dies basiert auf einem Schnelltest mit dem Refraktometer.

Die Anpassung der Neuseeländer Erfahrungen an die klimatischen und pflanzenbaulichen Gegebenheiten in Deutschland erforderte relativ umfangreiche Forschungsarbeiten. Während in Neuseeland Grünspargel produziert wird, handelt es sich in Deutschland vornehmlich um Bleichspargel. Damit gelangen auch andere Sorten zum Anbau.

Basierend auf mehrjährigen Untersuchungen in Modell- und Versuchsanlagen sowie Proben aus der Praxis seit 2001 wurde auch für den Spargelanbau in Deutschland ein Online-System entwickelt, um Betriebentscheidungen auf objektiver Grundlage treffen zu können. Während das Neuseeländer System eine Umrechung der gemessenen Brix-Werte in RKH-Gehalte vornimmt und unter Einbeziehung entwicklungsstadienabhängiger Sollwerte Empfehlungen gibt, werden im Geisenheimer System die RKH-Gehalte/ha kalkuliert, da auch die mit einem Modell berechnete Entwicklung der Wurzelmasse mit eingeht.

Das System ist für eine internationale Nutzung vorgesehen, so dass es u. a. für eine individuelle Speicherung, Mehrspachigkeit und landesspezifische Anpassungen ausgelegt wurde. Über Länderadministratoren kann eine Freischaltung erfolgen. Das System beinhaltet eine sekundäre mehrfaktorielle Analyse des Datenpools auf verschiedenen Ebenen zur Qualifikation des Systems basierend auf einer multi-dimensionalen Datenbank.

Modellierung der Pflanzenarchitektur am Beispiel der Gurke

K. Kahlen und H. Stützel[1]

[1]Universität Hannover, Institut für Gemüse- und Obstbau, Abteilung Gemüsebau,

Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

kahlen@gem.uni-hannover.de

Die Modellierung der Pflanzenarchitektur erfolgt mit Hilfe von Lindenmayer Systemen (LSystemen). Sie nutzen den modularen Aufbau der Pflanzen und sind durch Regeln definiert, die die Entwicklung und das Wachstum der Pflanzenmodule bestimmen. Wiederholt ausgeführte Entwicklungsregeln spiegeln das Pflanzenwachstum wieder und Software wie L-studio[2] können LSysteme animieren und visualisieren.

Das Ziel ist es, ein einfaches Architekturmodell für Gurke basierend auf parametrischen[3] LSystemen zu bilden. Bedingt durch Schnittmaßnahmen ist die vegetative Pflanzenentwicklung von Gurke festgelegt: Aus einem Apex wird ein Internodium, ein Blattansatz und ein Apex. Ist ein Modul erschienen, bestimmen weitere Regeln das Wachstum und die Geometrie des Moduls. Da zu erwarten ist, dass mit der Detailtreue bei der Blattmodellierung die Komplexität des Modells, aber auch die Modellgüte wächst, werden hier drei verschiedene Ansätze zur Modellierung der Blattgeometrie berücksichtigt: Eine quadratische und damit zweidimensionale Blattform, eine aus zwei Dreiecken zusammengesetzte dreidimensionale Blattform und ein dreidimensionales Blattmodell, das die Gestalt des Blattes durch eine Triangulierung über 11 Blattpunkte annähert. Die Parametrisierung des Modells erfolgt anhand von Geometriedaten, die durch eine Digitalisierung[4] real existierender Pflanzen gewonnen wurden. Es wurden u.a. logistische Wachstumsfunktionen für die Blattfläche und Petiolen- und Internodienlängen bestimmt, sowie Phyllotaxis und Winkel zwischen Internodien und Petiolen berechnet. Die Qualität der Geometriemodellierung wird anhand der Lichtunterbrechung (light interception) gemessen, die gleichzeitig ein Maß für die Aufnahme von direktem Licht ist. Dazu werden sowohl bei den visualisierten LSystemen als bei den gemessenen realen Geometriedaten die Lichtunterbrechung zu unterschiedlichen Tageszeiten bestimmt und miteinander verglichen. Letztlich wird damit gezeigt, dass sich einfache parametrische LSysteme eignen, um die Gurkenarchitektur und die resultierende Lichtaufnahme abzubilden.

---

[2] freeware: http://algorithmicbotany.org

[3] Module werde durch Parameter ergänzt, wie zum Beispiel Internodien durch Internodienlänge.

[4] 3D Digitizer Fastrak (Polhemus Inc, Colchester, VT, USA)

Entwicklung einer Messanlage zur kontinuierlichen Erfassung der CO_2-Konzentrationen im Wurzelbereich

T. Rocksch[1], N. Gruda[2], U. Schmidt[1],

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften,

[1]Fachgebiet Gartenbautechnik, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin

[2]Fachgebiet Gemüsebau, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

Die CO_2-Konzentrationen im Wurzelbereich beeinflussen die Entwicklung der Kulturpflanzen. Insbesondere sehr feuchte und verdichtete Substrate weisen einen geringen Luftanteil auf. Hier steigt der CO_2-Gehalt, verursacht durch die mikrobielle Aktivität und die Wurzelatmung, schnell an. Messungen der CO_2-Konzentrationen in Substraten werden bisher nur punktuell durchgeführt. Mit dem Einsatz von Infrarot-Sensoren und opto-akustischen Messprinzipien wird eine kontinuierliche CO_2-Messung auch unter Gewächshaubedingungen möglich. Diese werden bislang zur Luft-CO_2-Messung und zur Bestimmung der CO_2-Konzentration in Blattküvetten eingesetzt.

Mit der Messanlage sollen simultan die CO_2-Konzentrationen in verschiedenen Substraten bei unterschiedlichen Behandlungen (z.B. Temperatur, Wassergehalt) ermittelt werden, um Einflussfaktoren auf den CO_2-Gehalt von Substraten erkennen und quantifizieren zu können.

Die Messanlage besteht aus einem Vaisala-CO_2-Sensor, einer Verstellpumpe, 6 Magnetventilen, Luftfilter, Schlauchleitungen und vorbereiteten Messstellen im Substrat direkt unter den Pflanzen. Um den Verdünnungseffekt beim Absaugen so gering wie möglich zu halten, wird die Luft nach der Analyse wieder in das Substrat zurück geführt und die Pumpenleistung auf ein Minimum gedrosselt.

Als problematisch für die Messungen erwiesen sich organische Substrate mit hohen Wassergehalten. Hier mussten zusätzlich Wasserabscheider in die Schlauchleitungen eingebaut werden, um den Sensor nicht zu schädigen.

Für die CO_2-Konzentrationen im Substratbereich konnten typische Tagesgänge festgestellt werden. In den Mittagsstunden kam es regelmäßig zu einem Abfall der CO_2-Konzentration im Substrat, besonders deutlich bei organischen Substraten in der 2. und 4. Nutzung. Dagegen zeigte sich in der dauerbeheizten Variante mit Mineralwollsubstrat ein gleichmäßigerer Konzentrationsverlauf auf höherem Niveau. Die höchsten CO_2-Konzentrationen wurden bei einem aufgedüngten Vermehrungssubstrat auf Torfbasis erreicht. Als Ursache hierfür wird die hohe mikrobielle Aktivität des Substrates vermutet.

Untersuchungen zu Auswirkungen von Substraten, Belüftung und Bewässerung auf die CO_2-Konzentration im Wurzelraum von Tomaten und Gurken

N. Gruda[1], T. Rocksch[2], U. Schmidt[2]

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften

[1]Fachgebiet Gemüsebau, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin

nazim.gruda@rz.hu-berlin.de

[2]Fachgebiet Gartenbautechnik, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin

In den letzten Jahren sind an Gemüsekulturen eine Reihe von Untersuchungen zu pflanzenphysiologischen Auswirkungen veränderter Luftzusammensetzungen durchgeführt worden. Diese beschränken sich jedoch in der Regel auf oberirdische Pflanzenteile. Dagegen liegen kaum Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Gaszusammensetzung im Wurzelbereich und den daraus resultierenden Auswirkungen auf die Pflanze vor.

Gasaustausch im Wurzelbereich ist eine Größe, die von eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden kann. Dabei ist der Aktivität mikrobiologischer Prozesse im Boden sowie die Wurzelatmung der Pflanze sehr bedeutend. Aufgrund der optimierten Temperatur- und Feuchtebedingungen, verbunden mit der Zufuhr mineralisierungsfördernder Nährelemente, ist die Geschwindigkeit der mikrobiologischen Prozesse in Böden oder Substraten im geschützten Anbau wesentlich schneller als im Freiland. Auch die Wurzelatmung der Pflanzen steigt unter diesen Bedingungen. Dadurch wird die Gaszusammensetzung im Boden oder im Substrat beeinflusst. Dies kann zu einer Abnahme des Sauerstoffgehaltes im Wurzelraum führen, während der CO_2-Gehalt ansteigt.

Ziel der Untersuchungen ist das Erkennen und Quantifizieren von Einflussfaktoren auf den CO_2-Gehalt von Substraten. Die Erkenntnisse können später zur Entwicklung geeigneter Regelsysteme für die Optimierung der Luftzusammensetzung in der Rhizosphäre genutzt werden.

Es wurden Untersuchungen zu Auswirkungen von Substraten, Belüftung und Bewässerung auf die CO_2-Konzentration im Wurzelraum von Tomaten und Gurken durchgeführt. Dabei zeigten sich Differenzen in den CO_2-Konzentrationen bei Veränderungen einzelner Faktoren. In Gurkenkulturen wurden höhere Werte als in Tomatenkulturen nachgewiesen.

Virusabwehr durch Hypersensibilität am Beispiel der Interaktion *Prunus domestica* – Plum Pox Potyvirus

M. Neumüller, W. Hartmann, J. Wünsche und R. Stösser
Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie (370),
Fachgebiet Obstbau, Emil-Wolff-Strasse 25, D–70599 Stuttgart
nm@uni-hohenheim.de

Die Scharkakrankheit des Steinobstes, hervorgerufen durch das Plum Pox Potyvirus (PPV), ist bezüglich der wirtschaftlichen Schäden, die von ihr verursacht werden, die im europäischen Obstbau bedeutendste Virose. Jüngste Erfolge in der Züchtungsarbeit bei *Prunus domestica* beruhen auf einer auf Hypersensibilität basierenden Resistenz gegen das Virus. Ziel der Arbeiten war es, die Hypersensibilitätsreaktion nach PPV-Inokulation im Gewebe von *Prunus domestica* nachzuweisen und ihre Rolle bei der Abwehr des Virus zu beschreiben.
Mittels Inokulation durch PPV-infizierte Zwischenveredelungen konnten mehr als 1150 Genotypen hinsichtlich des Merkmals „Hypersensibilität gegenüber PPV“ charakterisiert werden. Dabei zeigte sich, dass es – entgegen bisher allgemein vertretener Meinung – graduell unterschiedliche Ausprägungsformen der Hypersensibilität gibt, welche quantitativ erfasst werden können. Durch immunhistochemischen Virusnachweis konnte die Ausbreitung von PPV im Blattgewebe beobachtet werden. Eine Abwehr der Virusinfektion ist nur möglich, wenn die hypersensible Reaktion ausreichend schnell erfolgt. Schwach hypersensibel reagierende Genotypen sind dagegen nicht zu einer Lokalisierung des Erregers befähigt. Bei Veredelungen von infizierten, anfälligen Unterlagen und hypersensiblen Edelsorten akkumulieren einige Wochen nach der Verwachsung Phenylpropanoide in Zellen, die die Grenzzone zwischen den Geweben der beiden Veredelungspartner markieren. Wenig später sterben diese Zellen ab und bilden eine nekrotische Linie, wodurch das Absterben des ganzen Edelreises bedingt wird. Diese Veränderungen werden mit dem Ablauf einer hypersensiblen Reaktion in Verbindung gebracht. Darüber hinaus konnte in Einzelzellen des Mesophyllgewebes von Blättern, die mittels einer neu entwickelten Methode mit PPV inokuliert wurden, die Bildung von Superoxidanionen als Indikator für den Ablauf einer hypersensiblen Reaktion, wie sie auch bei anderen Pflanzen wie *Nicotiana benthamiana* oder *Hordeum vulgare* bekannt ist, nachgewiesen werden. Entsprechendes gilt für die Akkumulation von Wasserstoffperoxid und Salicylat in Blättern mittels Doppelpfropfung inokulierter Genotypen von *Prunus domestica*..

Befallsminderung von *Botrytis cinerea* in frischen Himbeerfrüchten (Rubus idaeus L.) während der Lagerung

A. J. Keutgen, T. A. Wiendl und E. Pawelzik
Institut für Agrikulturchemie, Carl-Sprengel-Weg 1, D-37075 Göttingen
AKeutge@gwdg.de

Himbeerfrüchte sind auf dem Frischmarkt sehr nachgefragt. Ihre hohe Transport- und Lagerungsempfindlichkeit führt jedoch zu einem zeitlich sehr begrenzten Angebot. Sie lassen sich maximal 3-4 Tage lagern, dann verlieren sie ihre Vermarktungsfähigkeit. Die Ursache für schnelles Verderben ist in der Regel ein Befall mit *Botrytis cinerea* (Grauschimmel), wobei die Infektion sowohl auf dem Feld als auch im Lager erfolgen kann. Bei Aprikosen, Trauben, Erdbeeren, Orangen oder Mango konnte mit einer UV-C-Behandlung ein Pilzbefall vermindert werden. Sie lässt sich einfach und kostengünstig durchführen und beeinträchtigt weder die Umwelt noch hinterlässt sie Rückstände. Informationen über diese Anwendung bei der Himbeere, vor allem in Kombination mit anderen qualitätserhaltenden Maßnahmen, sind kaum vorhanden. Ziel der Untersuchungen war es dieses Informationsdefizit zu verringern und Methoden aufzuzeigen, die Lagerfähigkeit der Himbeerfrüchte zu verlängern und ihre Qualität zu sichern. Um dieses Vorhaben zu realisieren, wurden Kühllagerung, UV-C-Behandlung und verschiedene Verpackungsarten eingesetzt. Sowohl die UV-C-Behandlung als auch die Kühllagerung reduzierten den Befall mit *Botrytis cinerea*. Dagegen spielte die Verpackungsart eine untergeordnete Rolle. Eine UV-C-Bestrahlung führte zu einer besseren Lagerfähigkeit durch Hemmung des Pilzwachstums, unabhängig von der Lagertemperatur (4 ° C und 22 ° C). Bei Aufbewahrung bei Raumtemperatur erhöhte sie die L-Ascorbinsäuregehalte der Früchte, minderte jedoch den Gehalt an löslichen Substanzen. Sie beeinträchtigte die Ausfärbung und das Aroma der Früchte und auch die Akzeptanz der Kunden (Sensory Panel Test). Die Anwendung von UV-C und Lagerung bei 4 ° C resultierte dagegen in einer besseren Qualitätserhaltung, insbesondere der löslichen Substanzen. Im Hinblick auf das Ausmaß der Pilzinfektion, die Wasserverluste und die Kundenakzeptanz erwies sich die Anwendung einer UV-C-Behandlung kombiniert mit einer Verpackung mit perforierter Folie und einer Lagerung bei 4 ° C als optimal für die Erhaltung der Fruchtqualität und verlängerte der Lagerfähigkeit um 4 Tage. Auch die folgenden Behandlungskombinationen können empfohlen werden: UV-C-Behandlung mit Kühllagerung sowie Kühllagerung und Verpackung mit perforierter Folie.

Entwicklung molekularer Marker zur Bestimmung der genetischen Variabilität des Apfelmehltaus (*Podosphaera leucotricha*) und Untersuchungen zur Virulenz des Erregers

S. Lesemann und F. Dunemann

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Obstzüchtung,

Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, s.lesemann@bafz.de

Der Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*) ist neben dem Apfelschorf der wichtigste pilzliche Schaderreger im kommerziellen Apfelanbau. Befall kann zu hohen Ertragverlusten führen und intensiver Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist oft notwendig. Untersuchungen des Pathogens auf molekularer Ebene deuten eine relativ geringe genetische Diversität innerhalb Europas an, dennoch treten unterschiedliche Rassen auf, die sich hinsichtlich ihrer Virulenz unterscheiden. Dieses Wissen kann in der Apfelzüchtung verwendet werden, wenn die in *Malus*-Wildarten vorhandenen Mehltau-Resistenzen in Kultursorten eingekreuzt werden sollen. Um geeignete Resistenzquellen ausfindig zu machen, sind Informationen über das Spektrum der Virulenzen des Pathogens unerläßlich. Ziel der Arbeit ist es, die genetische Diversität des Apfelmehltaus mittels molekularer Marker weiter zu untersuchen und parallel in phytopathologischen Infektionsversuchen festzustellen, ob Unterschiede in der Virulenz des Erregers zwischen Isolaten aus Europa und Asien bestehen. Molekulare Marker werden entwickelt, die geeignet sind, Proben von befallenem Pflanzenmaterial aus Europa und Asien mit Hilfe der PCR-Technik zu untersuchen. Die Virulenz verschiedener Isolate wird mittels eines Sortiment an unterschiedlich anfälligen *Malus*-Genotypen im Blatttest untersucht. Verschiedene Ansätze zur Markeranalyse wurden bisher verfolgt, unter anderem die Mikrosatelliten (SSR)- und AFLP-Markertechnik. Die entwickelten SSR-Marker zeigten am bislang getesteten Material keine Polymorphismen, AFLP-Analysen werden gegenwärtig durchgeführt. Eine Methode zur DNA-Isolierung von minimalen Mengen des Pilzes auf infiziertem Pflanzenmaterial wurde etabliert. In Versuchen zur Bestimmung der Virulenz des Erregers wurde deutlich, dass Unterschiede zwischen Isolaten bestehen. Erste Ergebnisse zeigen, dass *Malus*-Genotypen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit bestimmte Resistenzgene (wie z.B. Pl1 und Pl2) besitzen und als Referenz für in der Apfelzüchtung verwendete Resistenzdonoren dienen, von verschiedenen Isolaten infiziert werden können. Unterschiede deuten sich vor allem im Vergleich zu Testungen mit europäischen Isolaten an.

Die Anwendung von Fluoreszenzfarbstoffen zur Vitalitätsbestimmung von Konidien von *Venturia inaequalis*

J. Montag[1], L. Schreiber[2] und J. Schönherr[1]

[1]Universität Hannover, Abteilung Obstbau, Am Steinberg 3, D-31157 Sarstedt

jurith.montag@obst.uni-hannover.de

[2]Universität Bonn, IZMB, Kirschallee 1, D-53115 Bonn

Ein neues *in vitro* Testsystem für Konidien von *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint., auf der Basis enzymatisch isolierter Kutikular-Membranen (CM), bietet die Möglichkeit, neben der Keimung und der Appressorienbildung auch die Penetration der CM und die Entwicklung des primären Stromas unter dem Lichtmikroskop am lebenden Objekt zu betrachten. Um tote von vitalen Sporen unterscheiden zu können, wird dabei Fluoresceindiacetat (FDA) verwendet, dessen Farbstoff Fluorescein unter UV-Anregung grün fluoresziert und der ein Indikator für die Intaktheit der Sporenmembran ist. Bei der Testung fungizider Substanzen, die die Sporenmembran nicht unmittelbar beeinträchtigen, reicht diese Methode zur Beurteilung der Effekte alleine nicht aus.

Zur Bestimmung der Atmungsaktivität der Spore - als zusätzliches Vitalitätskriterium - wurde die Verwendung des Tetrazoliumsalzes 5-Cyano-2,3-ditolyltetrazoliumchlorid (CTC) getestet. Als Tetrazoliumsalz verhält es sich als Elektronenakzeptor für Coenzym-gebundene Dehydrogenasen und wird daher nur in lebenden Zellen mit intakten Mitochondrien in sein rot fluoreszierendes Farbstoffprodukt (Formazan) umgewandelt. CTC kommt als sogenannter Dehydrogenasetest bereits zur Anwendung, um Verunreinigungen des Trinkwassers mit Bakterien festzustellen [1].

CTC erwies sich als gut geeignet für die Integration in das Testsystem. Unbehandelte, gekeimte Sporen fluoreszierten bei Zugabe von CTC rot. Sporen, die mit Discus® (Wirkstoff ist Kresoxim-methyl, ein die Atmung hemmendes Strobilurin) behandelt wurden, wiesen dagegen keine rote Fluoreszenz auf. Die Intensität der Fluoreszenz ist positiv korreliert mit der Inkubationszeit und der Konzentration. Bei entsprechender Vergrößerung konnten unter dem Lichtmikroskop einzelne Mitochondrien sichtbar gemacht werden. Die mit CTC angefärbten Mitochondrien konzentrierten sich in der Regel in den Appressorien. FDA und CTC konnten auch zusammen angewendet werden.

[1] SCHAULE, G., H. C. FLEMMING, AND H. F. RIDGWAY. 1993. Use of 5-cyano-2,3-ditolyl tetrazolium chloride for quantifying planktonic and sessile respiring bacteria in drinking-water. Applied and Environmental Microbiology **59**:3850-3857.

Besonderheiten der Stickstoffdüngung von Rasen im Vergleich zu gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturen

A. H. Wissemeier, W. Weigelt und R. Hähndel
BASF Agrarzentrum Limburgerhof, Postfach 120, D-67114 Limburgerhof
alexander.wissemeier@basf-ag.de

Rasen als Kultur besitzt die Besonderheit, dass seine Funktionalität als Zier- oder Sportrasen praktisch ganzjährig aufrecht erhalten sein muss. (i) Grüner Aspekt, (ii) Dichtheit der Narbe und insbesondere bei Sportrasen (iii) hohe mechanische Belastbarkeiten sind hierbei wesentliche Anforderungen. Die Notwendigkeit rascher Wasserabführung zur Erhaltung der Funktionalität des Rasens bedingt sehr sandreiche, strukturstabile Substrataufbauten mit wenig organischer Masse für eine Nährstoffnachlieferung. Eine ausreichende Stickstoff(N)-Düngung ist Voraussetzung um die Funktionalität des Rasens aufrecht zuhalten, da diese nicht losgelöst von Wachstum erreicht werden kann.

Die besondere Stellung von N als Pflanzennährstoff besteht darin, dass von allen Nährstoffen das natürlicherweise vorkommende Angebot im Boden im Vergleich zum notwendigen Gehalt in der Pflanze am ungünstigsten ist (McClendon, 1979, J. Mol. Evol. 8, 175-195). Das erklärt, warum das Wachstum von Pflanzen durch keine andere Düngungsmaßnahme stärker als durch die N-Düngung gefördert werden kann. Besonderheit bei Rasen ist sein extrem dichtes, flaches Wurzelsystem mit Wurzellängendichten von 20 cm/cm^3 und mehr. Die N-Aufnahmeraten von Rasen können hohe 3 g N/m^2 und Tag und mehr betragen. All diese Aspekte zusammengenommen ergeben für das Düngungsmanagement von Rasen die Notwendigkeit, langsam fließende N-Quellen zu verwenden.

Umhüllte N-Dünger oder Dünger mit chemisch-synthetischen Langzeit-N-Verbindungen sind daher angepasste Düngerformen. Gegen umhüllte Dünger spricht allerdings - insbesondere bei Sportrasen - deren mechanische Instabilität gegenüber Trittbelastung, so dass Dünger mit chemisch-synthetischen Langzeit-N-Verbindungen wie Isobutylidendiharnstoff Standard sind. Ohne Retardwirkung zu Rasen sind Ammonium-basierte Dünger mit Nitrifikationsinhibitoren (ENTEC-Dünger), was im Gegensatz zu anderen Kulturen an dem extrem dichten und flachen Wurzelsystem liegt. Der Puffer „Boden“ zwischen oberflächlich ausgebrachtem Dünger und den Wurzeln fehlt bei Rasen. Eine weitere Besonderheit ist bei Rasen, dass selbst bei hoher N-Düngungsintensität Auswaschungsverluste mit ca. 2-3 g N/m^2 (20-30 kg N/ha) pro Jahr gering sind, wie in Lysimeterstudien gezeigt werden kann und damit nur einem Bruchteil sonstiger Kulturen entsprechen.

N-Freisetzung aus Gründüngungs-Zwischenfrüchten und Haarmehlpellets im Verlauf nachfolgender Spinatkulturen

H. Laber

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Söbrigener Str. 3a, D-01326 Dresden

hermann.laber@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de

Zur Evaluierung eines Kalkulationsschemas (vgl. DGG-Tagungsband 2002, S. 147) für die Berechnung des N-Angebots im ökologischen Gemüsebau wurden in den Jahren 2001 bis 2004 Düngungsversuche mit Spinat angelegt. Dabei wurde das N-Angebot durch unterschiedliche Zwischenfrucht-Gründüngungen sowie differenzierte Mengen an organischen Handelsdüngern variiert.

Durch Bestandesanalysen und Differenzbildung entsprechender Varianten (u. a. Varianten, bei denen der Gründüngungsaufwuchs komplett entfernt wurde bzw. Brache) konnte die konkrete N-Nachlieferung aus der organischen Substanz des Bodens sowie die N-Freisetzung aus den Gründüngungs-Zwischenfrüchten und organischen Düngern ermittelt werden.

Die N-Aufnahme der im Juli/August angesäten Gründüngungsbestände betrug bis Vegetationsende im Mittel 111 kg N/ha. Durch eine Verdoppelung der Aufwuchsmenge lagen bei entsprechenden Varianten mit einem Erbsengemenge bis zu 250 kg N/ha vor. In Abhängigkeit vom N-Angebot (ermittelt in der Nichtleguminose Phacelia) wurde eine N_2-Fixierung durch die Leguminosen von bis zu 50 kg N/ha errechnet.

Bei den über Winter abgestorbenen Zwischenfrüchten (Phacelia, Erbsengemenge, Alexandrinerklee, ausgewinterte Winterwicken) wurden im Frühjahr ca. 40 % der ehemaligen N-Menge im Aufwuchs in Form erhöhter N_{min}-Werte wieder gefunden. Während der folgenden Spinatkultur führten alle entsprechenden Pflanzenrückstände (im Mittel 39 kg N/ha) trotz z. T. engerer C/N-Verhältnisse (Legumiosen-Rückstände im Mittel 15,4) zu einer meist geringfügigen N-Immobilisation. Überwinterte Perser- und Inkarnatkleebestände (C/N 10,6 bis 13,7) setzten nach Umbruch meist deutlich weniger als 40 % der in ihnen enthaltenen N-Menge während der Spinatkultur frei. Die in allen Gründüngungsvarianten zusätzlich untersuchte N-Freisetzung aus Haarmehlpellets betrug im Mittel 36 % (Spannweite 2 bis 60 %) der gedüngten N-Menge.

Insgesamt konnte das N-Angebot mit dem Kalkulationsschema relativ gut abgeschätzt werden, die einzelnen N-Quellen wurden jedoch z. T. erheblich überschätzt (Gründüngungen, Handelsdünger) bzw. unterschätzt (N-Nachlieferung des Bodens).

Trieblängenregulierung bei *Hydrangea macrophylla* mit reduzierter Phosphaternährung

M. Richter

Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck & Essen, Münsterstr. 62-68, D-48167 Münster

markus.richter@lwk.nrw.de

Die Wachstumsregulierung bei *Hydrangea macrophylla* ist problematisch, da in Deutschland aktuell keine wirksamen chemischen Wachstumsregulatoren zugelassen sind. Am Gartenbauzentrum in Münster-Wolbeck untersuchte man Düngungsstrategien mit reduzierter Phosphor-Düngung hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Trieblängenwachstum. Dabei sollten negative Auswirkungen auf die Bestockung der Pflanzen nach dem Stutzen oder die Blütenanlage und -entwicklung vermieden werden.

In mehreren Versuchen von Mai 2003 bis Februar 2005 wurden zum einen Pflanzen in der Vorkultur über die Nährlösung nicht mit Phosphat, gering, normal oder diskontinuierlich mit Phosphat versorgt. Ein weiterer Versuchsfaktor war die Einmischung zweier industriell hergestellter Phosphat-Puffer. Zum anderen kultivierte man Pflanzen ohne Phosphat-Nachdüngung über die Nährlösung in Substraten, die neben den üblichen Haupt- und Spurennährstoffen unterschiedlich mit Phosphat aufgedüngt wurden und in Substraten ohne Phosphat-Aufdüngung bei gesteigerter Phosphat-Konzentration in der Nährlösung

Bei diskontinuierlicher Phosphat-Nachdüngung konnten negative Auswirkungen auf die Verzweigung und Blütenanlage vermieden werden. Gleichzeitig war die Hemmung des Trieblängenwachstums gut. Die Phosphat-Puffer führten nicht zu den gewünschten Ergebnissen. Bei Verwendung eines nicht mit Phosphat aufgedüngten Substrates konnte über eine geringe Phosphat-Konzentration in der Nährlösung um 20 mg P_2O_5/l das Trieblängenwachstum in der Vorkultur in Grenzen gehalten werden kann. Diese Möglichkeit schien auch über eine Aufdüngung des Substrates bei fehlender Phosphat-Nachdüngung gegeben zu sein.

Eine Düngung mit reduzierten Phosphat-Gaben kann den Einsatz von chemischen Wachstumsregulatoren zumindest in der Vorkultur ohne Qualitätsverlust ersetzen oder reduzieren. Das Einsparpotential an Kosten für chemische Wachstumsregulatoren, Dünger und Arbeit ist erkennbar, da Spritzungen mit Hemmstoffen entfallen können. Zudem profitiert der Umweltschutz von der Einsparung des größten Teils der Phosphat-Düngung und der Minimierung des Hemmstoffaustrags während der Freilandkultur.

Stickstoffverluste und N_2O-Emissionen durch Denitrifikation in Topfpflanzenkulturen

H. Agner[1] und M. K. Schenk

Universität Hannover, Institut für Pflanzenernährung, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

[1]heidi.agner@pflern.uni-hannover.de

In der gartenbaulichen Topfpflanzenproduktion erfolgt eine intensive N-Düngung. Dennoch gibt es nur wenige Untersuchungen zu N-Verlusten durch Denitrifikation. Es war daher das Ziel dieser Arbeit, Mechanismen und Mengen der N-Verluste durch Denitrifikation in getopften Zierpflanzenkulturen zu ermitteln.

Denitrifikationsmessungen fanden in dynamischen Versuchskammern (Durchflußkammern) mit bepflanztem Substrat statt. Die N-Verluste wurden mithilfe der Acetylen-Inhibierungsmethode als (N_2+N_2O)-N und als N_2O-N bestimmt. Die Substrate waren mit *Pelargonium zonale* 'Grand Prix' oder *Euphorbia pulcherrima* 'Sonora Red' bepflanzt.

In Torfsubstrat nahm die Denitrifikation mit abnehmender O_2–Verfügbarkeit durch steigenden Substratwassergehalt zu. Nach Anstaubewässerung war der Wassergehalt im Substrat am höchsten, und zwar insbesondere am Topfboden. Messungen des Redoxpotentials im Substrat zeigten daher auch, dass die N-Emissionen aus der untersten Substratschicht (0 bis 2,5 cm über dem Topfboden) stammten. N-Emissionen entstanden nur nach Bewässerungsereignissen und endeten, sobald der Substratwassergehalt einen Schwellenwert unterschritt. Das Absinken des Wassergehalts wurde durch die Evapotranspiration hervorgerufen, die mit Anstieg des Wasserdampfdruckdefizits und der Pflanzengröße (transpirierende Blattfläche) zunahm. Ein hoher Substratwassergehalt und hohe Denitrifikationsverluste wurden somit durch ein geringes Wasserdampfdruckdefizit gefördert. Ebenso erhöhte die Verdichtung oder Siebung von Substrat, sowie die Verwendung größerer Töpfe die N-Emissionen pro Bewässerungsereignis. Substratwassergehalt und N-Verluste verminderten sich dagegen mit abnehmender Anstaudauer.

Die hochgerechneten N-Verluste als (N_2+N_2O)-N und N_2O-N aus Topfpflanzenkulturen betrugen 6,9 kg ha^{-1} $Jahr^{-1}$ bzw. 2,4 kg ha^{-1} $Jahr^{-1}$. Die ökonomische and ökologische Bedeutung der N-Emissionen sowie Möglichkeiten für die Begrenzung der Denitrifikation in der gartenbaulichen Praxis werden diskutiert.

Möglichkeiten und Grenzen der preislichen Bewertung von Apfeleigenschaften

Stephanie Scholz
Institut für Gartenbauökonomie, Universität Hannover, Königsworther-Platz 1, D-30167 Hannover
Stephanie.Scholz@gmx.de

Der Markt für Äpfel ist gekennzeichnet durch eine hohe und steigende Sortenvielfalt. Die Entwicklung der Marktbedeutung der verschiedenen Apfelsorten folgt dem Verlauf von Produktlebenszyklen, die sich sowohl in ihrer Dauer, in der sie auf dem Markt eine Bedeutung haben, als auch in ihrem maximal erreichten Volumen unterscheiden. Die Preise der Sorten weichen zum Teil erheblich voneinander ab, wobei diese Preisdifferenzen nicht allein auf Eigenschaftsunterschiede, sondern wohl auch auf Präferenzunterschiede, hinsichtlich der sortentypischen Eigenschaften, zurückzuführen sein dürften.

Ziel der Arbeit war es diese Preisunterschiede zu erklären. Dazu wurden verschiedene Modelle auf Grundlage der sogenannten "hedonistischen Theorie" entwickelt, welche auf der Vorstellung basiert, dass ein Gut aus einem Bündel von Eigenschaften mit bestimmten Ausprägungen besteht, die für Nachfrager kaufentscheidend sind. Preisdifferenzen zwischen den verschiedenen Apfelsorten, können dann mit der unterschiedlichen Bewertung der kaufbestimmenden Eigenschaften bzw. deren Ausprägungen begründet werden.

Die Ergebnisse, für die Kalenderwochen 40, 45 und 50 des Jahres 2000, deuten darauf hin, dass den Eigenschaften Festigkeit, Grundfarbe und Saftigkeit, die größte Bedeutung für die Kaufentscheidung zukommt. Zudem weisen die Eigenschaften Festigkeit der Schale, Säuregehalt, Eckigkeit und "Einfarbig rot" einen negativen und die Eigenschaften Festigkeit, Saftigkeit, Zuckergehalt, Verkaufsgröße und Grundfarbe gelb-grün einen positiven Preiseinfluss auf. Zwischen den Ergebnissen der Jahre 2000 und 2001 dieser drei Kalenderwochen, bestanden keine signifikanten Unterschiede. Dies spricht für die Reproduktionsfähigkeit des Modells über den Stützbereich hinaus. Auch die Ergebnisse der Jahre 1993 bis 1999 der drei KW (40, 45, 50) waren ökonomisch plausibel, wobei abweichende Preiseinflüsse einzelner Eigenschaften in diesem Zeitraum auch mit den in der Literatur beschriebenen Präferenzänderungen hinsichtlich dieser Eigenschaften erklärbar sind. Es spricht daher vieles dafür, dass das endgültig ausgewählte Modell geeignet ist, die Präferenzen der Käufer tendenziell richtig darzustellen.

Qualitäts- und Umweltbewusstsein der Verbraucher beim Kauf von Schnittblumen - eine Verbraucheranalyse im Großraum Hannover

A. Wirthgen[1] und A. Brandt[2]

Universität Hannover, Institut für Gartenbauökonomie, Königsworther Platz 1, D-30167 Hannover wirthgen@ifgb.uni-hannover.de

Im Allgemeinen wird zur Zeit von einer steigenden Nachfrage nach umweltschonend erzeugten und vor allem nach Öko-Produkten ausgegangen. Perspektiven bieten insbesondere Bio-Supermärkte und das steigende Angebot im konventionellen Lebensmitteleinzelhandel, also Bio-Produkte zu relativ günstigen Preisen. Die Nachfrage nach umweltschonend erzeugten und speziell Bio-Blumen macht nur einen geringen Anteil aus und auch die Prognosen sind eher verhalten. Ein Grund dafür dürfte u.a. das geringe Produkt- und Informationsangebot sein. Verbraucher müssen nach Bio-Blumen suchen (hohe Transaktionskosten). Neben Öko-Wochenmärkten und Gärtnereien bieten nur wenige Naturkostläden Bio-Blumen als Mitnahmeprodukt an. Weitere Gründe sind sicherlich - wie generell bei Öko-Produkten - der hohe Preis und im Zusammenhang mit dem Preis-Leistungsverhältnis vermutlich der auf den ersten Blick fehlende Gesundheitsaspekt. Bei Öko-Lebensmitteln erwies sich jedoch eben gerade das Gesundheitsmotiv als wesentlicher Kaufgrund. Während zahlreiche Studien zur Nachfrage von Öko-Lebensmitteln vorliegen, gibt es nur wenige Studien zur Nachfrage von Bio-Blumen. Dies sind vor allem Studien von LABERENZ, dessen Analysen sich ausschließlich auf Öko-Blumen konzentrieren. Zudem gibt es seit einigen Jahren Blumen aus kontrolliertem Anbau, die z.B. unter dem Grünen Zertifikat verkauft werden. Auch zu diesem Bereich liegen kaum Analysen vor. Der vorliegende Beitrag untersucht anhand einer standardisierten Konsumentenbefragung (n=300) das Umwelt- und Qualitätsbewusstsein von Verbrauchern beim Kauf von Schnittblumen. Es wurden Bekanntheit, Assoziationen, Präferenzwirkung und Zahlungsbereitschaft für ausgewählte Qualitäts- und Umweltzeichen sowie speziell für Bio-Blumen das Image und das aktuelle Einkaufsverhalten untersucht. Dabei wurden mit Hilfe von Einstellungsmessungen auch die Käufer von Bio-Blumen und Blumen anderer umweltschonender Produktionsweisen charakterisiert. Die Ergebnisse wurden mit vorliegenden Analysen zum Kaufverhalten von umweltschonend und ökologisch erzeugten Lebensmitteln verglichen. Erste Ergebnisse zeigen, dass zur Zeit selbst regelmäßige Käufer von Öko-Lebensmitteln selten zu Öko-Blumen greifen, aber bei besserer Erhältlichkeit zukünftig durchaus vor allem die gerade angesprochene Käufergruppe auch die Zielgruppe für Öko-Blumen wäre.

Einfluss von *Fusarium oxysporum* und *Fusarium proliferatum* auf die Entwicklung von Spargeljungpflanzen

M. Haas[2], W. Xu[1], H. Balder[2], A. Kofoet[1]

[1]Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/ Erfurt, Theodor-Echtermeyer-Weg 1, D-14979 Großbeeren, Fachgebiet Pflanzengesundheit

[2]Technische Fachhochschule Berlin, Luxemburger Str. 10, D-13353 Berlin, Fachbereich V

Im Spargelanbau werden zunehmend große Verluste registriert, die vornehmlich auf eine Infektion mit *Fusarium*-Erregern zurückzuführen sind. Vielfach werden *F. oxysporum* und *F. proliferatum* als dominante Erreger der Wurzel- und Kronenfäule an Spargel angegeben. Die pathogenen Eigenschaften wurden jedoch teilweise sehr unterschiedlich beurteilt. Aufgrund der genetischen Variabilität der Fusarien kommt es zu bedeutenden Unterschieden in ihrer Fähigkeit, Krankheitssymptome auszulösen. Primäres Ziel der Untersuchung war die Prüfung der Frage, wie sich eine Infizierung von Spargeljungpflanzen mit *F. oxysporum* (Isolat Sp 08) und *F. proliferatum* (Isolat X0 7C2B) auf deren Entwicklung auswirkt. Da nachweislich mehrere *Fusarium* spp. an einem Wirt vorkommen können, sollte außerdem geprüft werden, welche Auswirkungen eine Mischinfektion auf die Pathogenese und somit Pflanzenentwicklung hat. Desweiteren wurde der Versuch angestellt, die durch die beiden Erreger verursachten Symptome zu differenzieren und näher zu beschreiben. Dazu wurde *in-vivo* ein Pathogenitätstest mit zweimonatigen Spargelsämlingen durchgeführt. Die Inokulation der Pflanzen erfolgte mit infizierten Weizenkörnern. Nach einer Wachstumszeit von neun Wochen unter kontrollierten Bedingungen wurden sowohl die visuellen Symptome bonitiert sowie entscheidende Wachstumsparameter erfasst. Unter Berücksichtigung der gegebenen Versuchsbedingungen können den Isolaten von *F. oxysporum* und *F. proliferatum* pathogene Eigenschaften zugeschrieben werden. Beide Erreger verursachten an Wurzeln und Trieben Krankheitssymptome sowie eine Reduzierung der Wurzelmasse. Der negative Einfluss auf die Entwicklung der Spargeljungpflanzen zeigte sich bei *F. proliferatum* am deutlichsten. Die Wurzeln wiesen intensive Schäden in Form von Fäulnis und Nekrosen auf und auch die Triebmasse wurde reduziert. Die Mischinfektion mit *F. oxysporum* und *F. proliferatum* führte zu ähnlich starken Schäden, eine Reduzierung der Triebmasse erfolgte jedoch nicht. Es konnten Unterschiede im Krankheitsbild sowie der Symptomausprägung zwischen den beiden *Fusarium*-Arten festgestellt werden. Im Gegensatz zu *F. proliferatum* verursachte *F. oxysporum* keine Wurzelfäule.

Auswirkungen ausgewählter Stressfaktoren auf die Mycotoxin-Synthese von *Trichothecium roseum*

T. Feldmann, B. Oertel und G. Noga

Institut für Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn

Der in deutschen Weinbau-Gebieten lagen- und witterungsabhängig an reifen Trauben auftretende Pilz *Trichothecium roseum(Pers.: Fr.)Link ex Gray 1821* ist seit langem als Mycotoxinbildner bekannt. Unter anderem werden die beiden zur Gruppe der Typ-B-Trichothecene zählenden Toxine Trichothecin und Trichothecolon gebildet. Aus Untersuchungen bei Getreide gibt es Hinweise dafür, dass es bei subletalen Fungizid-Gaben zu einer erhöhten Toxinbildung kommen kann [1]. Daraus resultiert die Frage, ob vergleichbare Effekte auch im Weinbau zu beobachten sind. Es sollte daher zunächst unter kontrollierten Bedingungen in Agarplattentests eine Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen dem Stressfaktor Fungizid / Fungizidkonzentration und dem Wachstum sowie der Mycotoxin-Synthese des Modellpilzes erstellt werden. *Tr. roseum* wurde auf PDA- und MEA-Platten kultiviert, denen die Fungizide TELDOR®, SWITCH®, DISCUS® und FLINT® in unterschiedlichen Konzentrationen zugesetzt wurden. Über die Mycel-Fläche wurde das Pilzwachstum mittels Scanner und Flächenermittlungs-Software erfasst. Eine fungizide Wirkung in Form einer Hemmung des Flächenwachstums war bei allen untersuchten Substanzen feststellbar. Eine Kultivierung auf dem Nährmedium MEA hatte gegenüber PDA eine geringere Wirksamkeit der meisten Fungizide zur Folge. Bei TELDOR® konnte eine um durchschnittlich 20 % geringere Wirksamkeit beobachtet werden, bei DISCUS® und FLINT® wurde die Wirksamkeit um circa 50 % - bezogen auf alle Konzentrations-Stufen - reduziert. Die Auswahl des Nährmediums hatte keinen Einfluss auf die Wirksamkeit des Fungizids SWITCH®. Ferner wurde am Beispiel von *Tr. roseum* der Einfluss subletaler Fungizidgaben auf die Mycotoxin-Synthese untersucht. Dazu wurden die Mycotoxine Trichothecin und Trichothecolon in Agarplatten nachgewiesen, indem diese gefriergetrocknet, gemahlen, extrahiert und die Extrakte mittels MycoSep®-Kartuschen aufgereinigt wurden. Der quantitative Nachweis der Toxine erfolgte mittels der HPLC/MS/MS-Technologie mit einem Tripelquadrupol-Massenspektrometer API 2000.

[1] Matthies, A., Walker, F., Buchenhauer, H. 1999. Interference of selected fungicides, plant growth retardants as well as piperonylbutoxinde and 1-aminobenzotriazole in trichothecene production of *Fusarium graminearum* (strain 4528) *in vitro*, Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz 106 (2), 198-212.

Umsetzung des Wetter gestützten Prognosemodells ZWIPERO in Kontrollstrategien für *Peronospora destructor* an Zwiebeln

G. Leinhos[1], B. Klante[2], N. Laun[1] und F.-J. Löpmeier[3]

[1]Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt a. d. Weinstraße

Gabriele.Leinhos.5@dlr.rlp.de

[2]Deutscher Wetterdienst, Geschäftsstelle Landwirtschaft, Kreuzweg 25, D-65366 Geisenheim

[3]Deutscher Wetterdienst, Agrarmeteorologische Forschung, Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig

Das wettergestützte Prognosemodell ZWIPERO bestimmt das Befallsrisiko von Zwiebeln für *Peronospora destructor* quantitativ. Unter Einbeziehung der Wettervorhersage in die Bestandsklimaberechnungen des Simulationsmodells AMBETI des Deutschen Wetterdienstes ist eine tatsächliche Vorhersage des Befallsrisikos möglich. Die Berechnungen erfolgen allerdings unabhängig von Sortenanfälligkeit, Beregnung und Befallsdruck in der Region.

Deshalb wurden in Parzellenversuchen die Anfälligkeit von Sommerzwiebelsorten für *P. destructor* sowie die Fungizidterminierung nach dem Prognosemodell ZWIPERO in zwei unterschiedlich anfälligen Sorten geprüft. Der Einfluss der Beregnung auf das Befallsrisiko und Möglichkeiten zur Berücksichtigung von Beregungsmaßnahmen in automatisierten Prognoseberechnungen wurden in Simulationsversuchen validiert.

Alle geprüften Sommerzwiebelsorten waren anfällig für *P. destructor*, früh abreifende Sorten wie Takmark oder Takstar wurden als hoch anfällig eingestuft; mittel bis spät abreifende Sorten zeigten über alle Versuchsjahre (2000-2004) geringeren Befall. Erste Infektionen von zufliegenden Sporangien aus überwinterten Zwiebelbeständen waren insbesondere in den hoch anfälligen Sorten bekämpfungswürdig. Diese Termine konnten exakt durch die Prognoseberechnungen erfasst werden. Die Terminierung der Folgebehandlungen nach Prognose steigerte die Behandlungseffizienz (verminderter Mehltaubefall). Der Einfluss der Beregnung auf das Befallsrisiko war stark witterungsabhängig (Berechnungen der Versuchsjahre 2000 – 2004). In 2003 mit extrem heißer Witterung wurde das Sporulationsrisiko, jedoch nicht das Infektionsrisiko durch Beregnung stark erhöht. Eine automatisierte Prognose-Berechnung, die auch eine etwaige Beregnungsmaßnahme berücksichtigt, ist über ein den Bestandsklimaberechnungen vorgeschaltetes, auf der klimatischen Wasserbilanz basierende Beregnungsmodul möglich.

Optimierung der Anwendungstechnik für den Fungizideinsatz gegen Falschen Mehltau an Zwiebeln

N. Laun[1], J. von Eerde[2] und R. Stadler[2]

[1] Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Breitenweg 71,
D-67435 Neustadt a. d. Weinstraße
Norbert.Laun@dlr.rlp.de

[2] Fachhochschule Bingen, Fachbereich Agrarwissenschaft, Berlinstr. 109, 55411 Bingen

[2] BASF AG, Agricultural Center Limburgerhof, Application Technology,
D-67114 Limburgerhof

Pflanzenschutzanwendungen gegen Falschen Mehltau an Zwiebeln erzielen oftmals nur Teilwirkungen. Eine Ursache hierfür sind die schwierig zu erreichenden aufrecht ausgerichteten Zielflächen sowie deren wachsige Oberfläche.
Das Potential von Wassermenge, Düsenart und Zusatzstoffen zur Optimierung der Anwendungstechnik beim Fungizideinsatz gegen *Peronospora destructor* sollte überprüft werden. Hierzu wurden unter kontrollierten Bedingungen Messungen der Belagsmengen und der Belagsverteilung durchgeführt. Diese Daten wurden im Feldversuch überprüft und für ausgewählte Varianten die biologische Wirksamkeit erfasst.

Die durchgeführten Untersuchungen ermöglichten eine klare Bewertung der verschiedenen Anwendungsparameter. Die absolute angelagerte Menge war bei niedriger Wassermenge (200 l/ha) erhöht, während der Anteil belegter Blattfläche bei höherer Wassermenge (400 l/ha) verbessert war. Einzelne Zusatzstoffe erhöhten die Anlagerungsmenge deutlich. Die Oberflächenbelegung war von den Benetzungseigenschaften der Pflanzenschutzbrühe abhängig. Zwischen Standardflachstrahl- und Injektordüsen waren keine klaren Unterschiede in der angelagerten Wirkstoffmenge und der Belagsbildung festzustellen.
Im Feldversuch führte der verwendete Zusatzstoff Break Thru bei beiden Wassermengen zu einer Wirkungssteigerung. Ein ausreichender Bekämpfungserfolg war aber nur mit einer Wassermenge von 400 l/ha, nicht aber mit 200 l/ha möglich. Die Düsenwahl wies keinen Einfluss auf die biologische Wirkung auf.
Die Ergebnisse belegen, dass für eine gute Bekämpfungswirkung gegen Falschen Mehltau an Zwiebeln die Verteilung der Wirkstoffe auf der Blattfläche ausschlaggebender ist als die angelagerte Menge.

Kondensation beim Wiedererwärmen von Steinobst nach der Kühllagerung

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

Die Haltbarkeit empfindlicher Obstarten kann durch das Einstellen produktspezifischer Kühltemperaturen deutlich verlängert werden. Werden jedoch kalte Produkte beispielsweise in das Zwischenlager oder in den Verkaufsraum mit höheren Raumtemperaturen überführt, so kommt es bei Unterschreitung des Taupunktes an der Oberfläche zur Kondensation von Wasserdampf. Resultierend steigen das Infektionsrisiko und die Fäulnisgefahr.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es festzustellen, welche Wassermengen sich durch Kondensationsvorgänge auf der Oberfläche von Steinobst sammeln und welche Parameter für ihr Zustandekommen entscheidend sind.

Die Kondensatmenge und ihre Verweilzeit auf der Produktoberfläche hängen von der Oberflächentemperatur und von den Umgebungsbedingungen (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit) ab. Kondensationsvorgänge an einer Oberfläche mit einer Temperatur von 1°C treten beispielsweise dann auf, wenn die umgebende Luft mit 21.5°C eine rel. Luftfeuchte größer als 26% hat. Dabei kondensiert solange Wasserdampf auf der Produktoberfläche, wie die Oberflächentemperatur unter der Taupunkttemperatur der umgebenden Luft liegt. Mit ansteigender Oberflächentemperatur verringert sich der Kondensationsvorgang bis zum vollständigen Erliegen beim Erreichen eines systemspezifischen Grenzwertes. Indessen nimmt die Verdunstung des auf der Oberfläche befindlichen Wassers zu, bis die Frucht wieder abgetrocknet und das Ausgangsgewicht wieder erreicht ist. Bei weiterem Erwärmen kommt es dann erwartungsgemäß zur Gewichtsabnahme durch Transpiration.

Die Kondensatmenge und die Verweilzeit von Kondensat auf der Produktoberfläche nehmen bei konstanter Umgebungstemperatur mit der Luftfeuchte deutlich zu. Durch Erhöhen der Luftgeschwindigkeit nimmt die Kondensatmenge ebenfalls zu, die Verweilzeit, d.h. wie lange die Oberfläche nass ist, wird jedoch von 540 auf 70 Minuten reduziert. Mit steigendem Grenzschichtwiderstand (geringere Luftgeschwindigkeit) wird die gebildete Kondensatmenge dagegen geringer, die Verweilzeit steigt jedoch. Durch Wiedererwärmen in mehreren Temperaturstufen, ohne den Taupunkt zu unterschreiten, bzw. mit hoher Luftgeschwindigkeit bei möglichst geringer Luftfeuchte der erwärmenden Luft und mit spezifischen Verpackungsformen, kann das Problem der Kondensation deutlich verringert werden.

Insektenschutznetze - strömungstechnische Untersuchungen

H.-J. Tantau und F. Klose

Universität Hannover, Institut für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft,

Herrenhäuser Straße 2, D-30419 Hannover

tantau@itg.uni-hannover.de, Frauke.Klose@web.de

Am Institut für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft wurde die Luftdurchlässigkeit von 15 Insektenschutznetzen bewertet. Die Messungen erfolgten mit einer Versuchsanlage, die aus Ventilator, Durchflussmessstrecke und Holzkasten (2×2×2 m) bestand, der an einer Seite offen war. Vor dieser Öffnung wurde das zu untersuchende Netz auf einem Rahmen befestigt angebracht. Aus den ermittelten Ergebnissen wurden netzspezifische Druckverlust-koeffizienten (F_s-Werte) errechnet. Zusätzlich wurden die Maschenweiten und Fadenstärken der Netze unter dem Mikroskop ermittelt. Da Insektenschutznetze eine geordnete Struktur aufweisen, lassen sich mit Ansätzen aus der Literatur (Bailey et al, 2003) die Druckverlustkoeffizienten berechnen. Die Strömung durch die Maschen des Netzes hängt entscheidend von der Reynoldszahl ab. Poröse Materialien haben Reynoldszahlen < 1. Für die untersuchten Netze ergeben sich Reynoldszahlen zwischen 3,4 und 144 (Luftströmungen bis ca. 1 m/s). In diesem Bereich ist der Druckverlustkoeffizient nicht konstant. Ab Re > 200 kann man mit konstanten Druckverlustkoeffizienten rechnen.

Wie erwartet, konnte festgestellt werden, dass die Netze mit den kleinsten Maschenweiten (Gruppe 1, ≤ 0.10 mm²) die höchsten Drücke und Druckverlustkoeffizienten aufweisen. Das Gegenteil trifft für die Netze mit den größten Maschenweiten (Gruppe 4, ≥ 1 mm²) zu. Bei den Netzen, die zwischen diesen Gruppen liegen, stimmte diese Aussage nur teilweise. Das liegt z. T. daran, dass die Angaben der Hersteller bezüglich der Maschenweite nicht genau genug sind und z. B. unterschiedliche Fadenmaterialien im selben Netz (Wollfäden) nicht mit angegeben werden. Es erscheint sinnvoll, die offene Fläche bei der Auswahl eines Netzes mit einzubeziehen, da dort die Fadenstärke mit eingeht. So sollten Netze mit höheren Werten für die offene Fläche (Porosität) ausgewählt werden, da diese eine bessere Luftdurchlässigkeit aufweisen. Jedoch müssen für eine genaue Bestimmung der offenen Fläche die Angaben für die Maschenweite und Fadenstärke exakt sein. Das ist auch Voraussetzung für eine korrekte Berechnung des Druckverlustes in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit.

Einsatz biologisch abbaubarer Agrarfolien

(EU-Projekt QLRT-2000-00044)

B. v. Elsner und J.-P. Michaelis

Institut für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft, Universität Hannover,

Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

michaelis@itg.uni-hannover.de; elsner@itg.uni-hannover.de

Als Alternative zur Ernteverfrühung stehen im Landbau u.a. biologisch abbaubare Folien (Biofolien) aus Stärke zur Verfügung, deren Eignung in ersten Kulturversuchen nachgewiesen wurde. Basierend auf diesen Untersuchungen, wurden in dem 2001 gestarteten EU-Projekt QLRT-2000-00044 neu entwickelte biologisch abbaubare Mulch- und Flachfolien produziert und in drei praktischen Versuchszyklen getestet. Jeweils drei unterschiedliche Biofolien wurden dabei mit einer konventionellen Polyethylen-Folie und einer Nullvariante zusammen im Freiland in einer Kopfsalatkultur (*Lactuca sativa* „Nadine RZ“) eingesetzt.

Während der Kulturzeit wurden Klimawerte und Frischmasseerträge gemessen und regelmäßig Folienproben entnommen, um diese auf Änderungen der spektralen Durchlässigkeit hin zu untersuchen. Die Haltbarkeit der Folien während der Kultur und das Abbauverhalten der nach Kulturende eingearbeiteten Folienreste im Boden waren Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Ziel war es, die Foliendicke und -bestandteile so zu verändern, daß die Biofolien einerseits preislich konkurrenzfähiger sind, andererseits, bezüglich Kultur- und Standortbedingungen, eine ausreichende Funktionalität aufweisen.

In den Versuchen zeigten Biofolien hinsichtlich der Klimawerte und der Frischmasseerträge keine wesentlichen Unterschiede zu Polyethylenfolien, trotz geringerer Lichtdurchlässigkeit der transparenten Bio-Flachfolien. Die Haltbarkeit der Folien während der Kultur zeigte sich abhängig vom Bedeckungsgrad der Kultur stark witterungsbeeinflusst, ebenso, wie der Abbau der Folienreste nach Kulturende.

Problematisch sind die Materialeigenschaften der Biofolien hinsichtlich zunehmender Elastizität und steigender mechanischer Empfindlichkeit bei geringen Materialstärken. Ein weiteres Problem ist die Hydrophilie der Biofolien, was zu Verklebungen z.B. von Mulch- und Flachfolien nach Niederschlägen führen kann.

Analyse von Pflanzenbeständen mit Hilfe einer Wärmebildkamera

T. Belau[1], A. Bertram[2] und H. Schacht[2]

[1]KTBL Gartenbau, 53175 Bonn, Godesberger Allee 142-148, ktbl.belau@g-net.de

[2]FH Osnabrück, 49090 Osnabrück, Oldenburger Landstr. 24, A.Bertram@fh-osnabrueck.de, H.Schacht@fh-osnabrueck.de

Mit Hilfe von Wärmebildkameras können Temperaturunterschiede sichtbar gemacht werden und werden u.a. zur Auffindung von „Kältebrücken“ im Hochbau seit vielen Jahren eingesetzt. Die Temperatur von Pflanzen wird von den aktuellen Klimabedingungen und der Fähigkeit zur Transpiration beeinflusst. Ist die Fähigkeit zur Transpiration durch Wassermangel, pilzliche Erkrankungen oder andere Stressoren vermindert, kann dies bei Sonneneinstrahlung zu einer gegenüber einer gesunden Pflanze höheren Gewebetemperatur führen. Es wurde daher geprüft, ob eine Wärmebildkamera zur Identifizierung entsprechend gestresster Pflanzen innerhalb eines gesunden Pflanzenbestandes geeignet ist.

Die im vorliegenden Versuch verwendete Kamera arbeitete in einem Wellenlängenbereich von 8000-12000 nm. Sie bot eine Temperaturauflösung von ± 0,03 K bei einer absoluten Messgenauigkeit von ± 2 K. Für die Erzeugung von Pflanzen (*Thuja occidentalis*) mit unterschiedlicher Transpirationsleistung wurde ein Teil der Pflanzen optimal, eine zweite Variante nur minimal mit Wasser versorgt.

Die Aufnahmen entstanden zunächst unter definierten Klimabedingungen im Labor. Hier wurde der Einfluss der Einstrahlung, der Temperatur und der Luftbewegung untersucht. Anschließend ist ein größerer Pflanzenbestand unter Freilandbedingungen aufgenommen worden. Für die Freilandaufnahmen, wurde aufgrund der Ergebnisse der Labormessungen ein sonniger Tag mit Temperaturen um die 22 °C, sowie ein Tag mit diffuser Einstrahlung und Temperaturen um die 16 °C ausgewählt. Neben der visuellen Auswertung der Infrarot-Bilder wurde zur Unterscheidung der Varianten, ein Rechenverfahren geprüft, welches einen Kennwert auf der Basis der Maximaltemperaturen (Pflanze) und der Minimaltemperaturen (Boden) innerhalb des Standraums einer Pflanze errechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich der durch Trockenstress erzeugte Unterschied in der Blatttemperatur bei *Thuja occidentalis* durch die Wärmebildkamera nachweisen lässt. Eine hohe Einstrahlung und ein entsprechend kühler Boden sind dafür die Voraussetzungen. Eine Unterscheidung zwischen den Pflanzen im Trockenstress und den optimal versorgten Pflanzen war durch das geprüfte Rechenverfahren grundsätzlich möglich. Der Selektionserfolg lag aber deutlich unter 100 %. Darüber hinaus ließen sich eine Reihe von Störgrößen identifizieren.

Kontinuierliche Überwachung der Fruchtentwicklung am Baum durch nicht-invasive spektraloptische Messungen

B. Herold, M. Zude, I. Truppel und M. Geyer
Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam
bherold@atb-potsdam.de

Die Überwachung der Fruchtentwicklung von Kernobst am Baum ist wichtig zur Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes und bildet die Voraussetzung für eine hohe Qualität der geernteten Früchte. Bisher werden hierfür während der Ernteperiode mehrmals möglichst repräsentative Proben gepflückt und destruktiv einige Parameter wie zum Beispiel die Festigkeit, der Brixwert und der Stärkeindex) bestimmt. In Abhängigkeit von Sorte und Standort gibt es charakteristische Werte dieser Parameter, bei denen die Ernte durchgeführt werden soll. Diese Verfahrensweise ist sehr aufwändig, um den optimalen Pflücktermin auf einzelnen Standorten ausreichend genau zu bestimmen. Bisher hat sich keine präzisere Methode für die praktische Anwendung gefunden.

Durch optische Spektroskopie im sichtbaren und nahinfraroten Bereich lassen sich Veränderungen der Fruchtqualität sensitiv, schnell und nicht-destruktiv bestimmen. An Früchten der Sorte 'Elstar' wurden während ihrer Entwicklung am Baum im Zeitraum August/September wiederholt Messungen mit Hilfe eines tragbaren Spektralfotometers mit Glasfasersonde und drahtloser Datenübertragung durchgeführt. Die Glasfasersonde durchleuchtete während der Messung einen Teil der Frucht, so dass entwicklungsbedingte Veränderungen sowohl an der Fruchtoberfläche als auch im darunter liegenden Fruchtfleisch erfasst wurden. Die spektrale Signatur der Früchte zeigt im sichtbaren Wellenlängenbereich sehr markante Veränderungen, welche einerseits durch Abbau von Chlorophyll und andererseits durch Bildung von Anthozyan bedingt sind. Aus der spektralen Signatur lassen sich Kriterien ableiten, deren zeitlicher Verlauf sigmoiden Charakter besitzt und die entwicklungsbedingten Veränderungen von Grund- und Deckfarbe quantitativ beschreibt. Vergleicht man diese mit den Veränderungen der oben genannten destruktiv bestimmbaren Parameter, so weist nur die Veränderung des Stärkeindex eine ähnliche Dynamik auf. Um mögliche Zusammenhänge zu begründen, bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen, wobei auch die spektrale Signatur im nahinfraroten Wellenbereich zu berücksichtigen ist.

Die optische Spektroskopie bietet Chancen, die Fruchtentwicklung vor der Ernte mit weniger Aufwand zu überwachen und Einflüsse von Witterung und Standort präziser zu erfassen.

Der Markt für Stauden in Deutschland

Prof. Klaus Menrad[1] und Dipl.-Ing. Andreas Gabriel[2]
FH Weihenstephan, Wissenschaftszentrum Straubing, Schulgasse 18, D-94315 Straubing
[1]Klaus.Menrad@fh-weihenstephan.de; [2]Ande.Gabriel@gmx.de

Einleitung: Stauden erfreuen sich in den letzten Jahren einer steigenden Beliebtheit bei Gartenbesitzern und –liebhabern in Deutschland. Dadurch entstehen sowohl für die Produzenten, als auch für den Fachhandel interessante Perspektiven, sofern es gelingt, die Produkt- und Sortimentsgestaltung auf die Ansprüche der Verbraucher abzustimmen. Im Gegensatz zu anderen pflanzlichen Gartenbauprodukten liegen jedoch bislang nur eingeschränkte Informationen zur Marktentwicklung bei Stauden in Deutschland vor, da diese in der amtlichen Statistik nicht separat erfasst werden.

Material und Methoden: Um eine bessere Übersicht über die Marktentwicklung zu erhalten, wurde 2004 im Rahmen einer Diplomarbeit eine schriftliche Unternehmensbefragung der Produzenten von Stauden, die im Bund deutscher Staudengärtner (BdS) organisiert sind, durchgeführt. Die ausgewerteten Ergebnisse wurden durch die vorliegenden statistischen Daten, Literaturquellen und Studien sowie in Gesprächen mit Experten verglichen und ergänzt. Mit einer Antwortquote der Befragung von fast 40% der BdS-Betriebe ist eine ausreichend breite Datenbasis vorhanden, um eine gute Aussagekraft der Ergebnisse zu gewährleisten.

Ergebnisse/Diskussion: Im Rahmen dieses Vortrages sollen die wichtigsten Ergebnisse und Veränderungen im Produktionsbereich und der Distribution von Stauden erläutert werden. So zeigt sich, dass die Produktion bestimmter Staudengruppierungen, wie z.B. Solitär- oder Duftstauden zukünftig an Bedeutung gewinnen werden. Zugleich geht der Trend vom 9er-Standardcontainer hin zu größeren Staudenbehältern wie den 2/3-Litertopf. Durch die steigende Zahl an Baumärkten und filialisierten Gartencenter haben sich für den Staudengärtner neue Absatzmöglichkeiten erschlossen, allerdings werden die klassischen Staudeneinkaufsstätten des Einzelhandels, wie Blumenfachgeschäfte oder Einzelhandels-gärtnereien, zurückgedrängt. Doch auch der Direktverkauf an den Privatkunden erweist sich bei einigen Staudengärtnern nach wie vor als wichtigste Absatzschiene. Um die Veränderungen des Staudenmarktes für sich nutzen zu können, bedarf es für Produzenten und Handel, auf neue Produktions- und Vermarktungskonzepte flexibel und innovativ zu reagieren und setzt eine gute kommunikative Zusammenarbeit untereinander voraus.

Controllingkonzeptionen für den Garten-Einzelhandel

K. Sparke
Professur für Marketing und Management, FH Weihenstephan
Wissenschaftszentrum Straubing
kai.sparke@fh-weihenstephan.de

Der stationäre Handel ist wichtigster Vertriebsweg für Zierpflanzen. Der Fachhandel mit Gartencentern, Einzelhandelsgärtnereien und Garten-Baumschulen hat dabei einen bedeutenden Marktanteil. Pflanzen sind mit 60 bis 70% Umsatzanteil die wichtigste Warengruppe. Bei Aufschlagssätzen von 100% erwirtschaftet der Handel noch einmal die gleiche Wertschöpfung bei Zierpflanzen wie die Produktionsbetriebe. Haupteinsatzfaktoren der Handelsbetriebe sind die Ware, das Personal und der Raum.

Zahlreiche der betriebswirtschaftlichen Strukturen und Prozesse im allgemeinen Einzelhandel lassen sich in gärtnerischen verkaufsbetrieben nicht umsetzen, bedingt durch die besonderen Eigenschaften und Ansprüche der Pflanzen. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzung werden die einzelnen Einsatzfaktoren auf Problembereiche untersucht und Optimierungen angestrebt. Die Bearbeitungsmethodik umfasst Beobachtungen in ähnlichen Handelsbranchen, Fallstudien, Betriebsuntersuchungen und Expertengespräche.

Als erster Einsatzfaktor wurde der Verkaufsraum untersucht. Er gliedert sich aufgrund der breit gefächerten klimatischen Ansprüche der Pflanzen in unterschiedlich ausgestattete Teilbereiche (Warmhaus, Kalthaus, Freigelände), wodurch die Analyse und Steuerung der Raumleistung und Raumkosten erschwert werden. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde ein Controllingsystem entwickelt, das für jede Verkaufsflächenart Leistungs- und Kostenwerte erfasst und zu anschaulichen Kennzahlen verrechnet. Die Erkenntnisse lassen sich für das Kostenmanagement, für Strategien zur besseren zeitlichen und räumlichen Nutzung einer Teilfläche oder für Investitionsentscheidungen heranziehen.

Nächster zu betrachtender Einsatzfaktor soll die Ware sein. Hier existieren Problemfelder, die hauptsächlich auf die starke Saisonalität der Nachfrage zurückzuführen sind.

Literatur:

Sparke, K.: Wie effizient sind Warmhaus, Kalthaus und Freiflächen? – Controlling von Verkaufsflächen in gärtnerischen Verkaufsanlagen, in: Der Gartenbau –L'Horticulture, Nr. 30-31/2004, 125. Jahrgang, Verlag der Gartenbau, Solothurn

Sparke, K.: Was kosten die Verkaufsflächen tatsächlich? In: Grüner Markt, Nr. 9/2004, 45. Jahrgang, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Workshop

"Einführung und Bewertung von Qualitätssicherungssystemen"

M. Görgens[1]; G. Wiegand[2], Moderation: W. Lentz[3]

[1] Landwirtschaftskammer Hannover, Obstbau- Versuchs- und Beratungszentrum Jork, Moorende 53, 21635 Jork, Goergens.Matthias@Lawikhan.de

[2] Höristraße 2, D - 78337 Öhningen, Wiegand.Sessler@t-online.de

3 Hochschule für Wirtschaft und Technik Dresden, Pillnitzer Platz 2, 01326 Dresden, Lentz@HTW-Dresden.de

Die Triebfeder bei der Einführung der Integrierten Produktion war zunächst der Schutz der Natur. Die Lebensmittelskandale der vergangenen Jahre gaben den gesellschaftspolitischen Anstoß für den Verbraucherschutz, der auf Ebene der Nahrungsmittelproduzenten in Landwirtschaft und Gartenbau mit der Einführung von Qualitätssicherungssystemen erfüllt werden soll.

Qualität im Rahmen der Kettenorganisation vom Produzenten bis zum Verbraucher beinhaltet dabei die drei Bereiche Produktqualität, Prozessqualität, und Mitarbeiterqualität.

Die aktuell diskutierten Qualitätssicherungssysteme wie QS und EUREPGAP, die im wesentlichen an der Prozessqualität ansetzen, sollen die vor 10 bis 15 Jahren im Deutschen Gartenbau eingeführten Programme des Integrierten Anbaues ablösen.

Zur Einführung in den Workshop wird Herr GÖRGENS zunächst am Beispiel des Anbaugebietes Niederelbe auf den seit 1989 praktizierten Integrierten Obstanbau eingehen und die derzeitige Einführung verschiedener Qualitätssicherungssysteme sowohl auf der Großhandels- als auch der Erzeugerstufe diskutieren. Auf der Erzeugerstufe beschäftigt man sich an der Niederelbe mit QS, EUREPGAP und der Kombination beider Systeme.

Frau WIEGAND stellt in einem zweiten Beitrag Ergebnisse aus einem Projekt vor, dessen Ziel die Identifizierung und Bewertung von gebräuchlichen Premiumgütesiegeln in der EU ist. Die Untersuchung konzentriert sich hierbei auf die Länder Spanien, Italien, die Niederlande und Frankreich. In diesen Staaten werden über drei Viertel des frischen Obstes und Gemüses produziert, das nach Deutschland ausgeführt wird.

Einführungsreferate:

Matthias Görgens:	Einführung verschiedener Qualitätssicherungssysteme in die Praxis am Beispiel des Obstanbaugebietes Niederelbe
Graciela Wiegand:	"IP und/oder QM bei Obst und Gemüse? Konzepte in Europa im Spannungsfeld regionaler Erzeugung und internationalem Handel."

Workshop: Berufsmöglichkeiten und -chancen für Absolventen/-innen der Gartenbauwissenschaften

T. Strissel

Technische Universität München-Weihenstephan, Fachgebiet Obstbau, Alte Akademie 16, D-85350 Freising
strissel@yahoo.de

Im Rahmen des Juniorenworkshops sollen die Berufsaussichten junger Gartenbauingenieure erörtert werden. Durch das sehr breit gefächerte Angebot der Studieninhalte haben Absolventen der Gartenbauwissenschaften prinzipiell sehr gute Chancen, in den verschiedenen Bereichen einen Arbeitsplatz zu finden. So erklärt sich auch der verhältnismäßig geringe Arbeitslosenanteil bei Absolventen aus dem Bereich der Agrarwissenschaften. Dennoch ist in den vergangenen Jahren eine deutliche Veränderung auf dem Arbeitsmarkt festzustellen gewesen. Im Bereich des öffentlichen Dienstes wird bei Bund und Ländern der Stellenabbau vorangetrieben, aber auch im Bereich der Agrochemie konnte ein Rückgang der Beschäftigung von Agraringenieuren festgestellt werden. Hier spielt neben der Fusionierung von Großkonzernen auch die Neuorientierung der Agrochemie in den Bereich der „Grünen Gentechnik“ eine wesentliche Rolle. Diese Innovation und Stärke der Gartenbau- und Agrarwissenschaften in früheren Jahrzehnten wird heute zunehmend durch hochqualifizierte Absolventen aus den Studiengängen Biologie und speziell Biotechnologie besetzt. Es steht somit die Frage im Raum, in wie weit eine Neuorientierung von Studieninhalten im Rahmen der Einführung von Bachelor und Master oder eine zunehmende Internationalisierung der Studiengänge an den gartenbauwissenschaftlichen Hochschulstandorten von den Studierenden der Gartenbauwissenschaften genutzt werden kann, neue Berufsfelder zu besetzen bzw. alte Domänen wieder für sich zu gewinnen.

Die Diskussionsteilnehmer stellen dabei drei Bereiche aus dem breiten Berufsfeld eines Gartenbauingenieurs vor. Prof. Dr. J. Meyer von der TU München-Weihenstephan berichtet über die Situation einer Beschäftigung an Hochschulen im Bereich der Forschung und zeigt Möglichkeiten auf, die sich aus dem neuen Studiengang „International Master of Horticultural Science“ an der TU München ergeben. Auf die vorhandenen Chancen aber auch Schwierigkeiten durch die vielseitige Ausrichtung des Studiums im Bereich der Gartenbauwissenschaften aus Sicht eines Industrieunternehmens geht Frau Dr. K. Reiß von der Syngenta Agro GmbH ein. Ein Vertreter der Fa. Kientzler zeigt außerdem die Bedeutung von praktischer Erfahrung für die Jobsuche in der gartenbaulichen Praxis auf und stellt den sehr innovativen Jungpflanzenbetrieb Kientzler vor.

In der Diskussion werden neben der Arbeitsmarktsituation auch Fragen zur Organisation des Studiums oder der Unterstützung von Studierenden durch die an der Tagung beteiligten Verbände und Gesellschaften BHGL und DGG behandelt.

4. Autorenverzeichnis.....Seite

Abdelmageed, A.H.A. 50
Agner, H. 152
Ahl, K. 97
Aly, A.M.K.A. 43
Andreas, C. 39
Arslan, A. 141
Artelt, B. 55, 57
Balder, H. 38, 155
Balmer, M. 15
Bandte, M. 68, 69, 79, 133
Bargen, S. von 67, 68, 69, 76, 79
Baumgartner, D. 21
Beck, T. 85
Becker, P. 97
Behrens, V. 44
Belau, T. 162
Beltz, H. 40
Berbig, U. 94
Beran, F. 75
Bertram, A. 80, 81, 162
Bettin, A. 80, 81
Beyer, H. 89
Beyer, M. 87
Bicking, D. 100
Binder, K. 74
Birlouez-Aragon, I. 32
Blanke, M. 15, 23, 86, 93
Blümler, P. 11
Bock, M. 129
Bodenburg, S. 77
Böer, T. 97
Böhme, M. 52, 53, 62
Bohne, H. 35
Boudichevskaja, A. 114
Brand, T. 16
Brandt, A. 154
Brauckmann, K. 65
Bremer, A. 35
Brielmaier-Liebetanz, U. 17, 70
Bringe, K. 14, 99, 136
Büttner, C. 31, 58, 67, 68, 69, 75, 76, 79
Capitanita, E.A. 44
Degenhardt, J. 107
Dietrich, H. 24, 26
Drewes-Alvarez, R. 100
Drüge, U. 130, 140
Dudas, S. 62
Dunemann, F. 114, 147
Ebert, G. 104

Eerde, J. von 158
Ehler, I. 47
Eichholz, I. 110
El Hassan, G.M. 50
Ellinger, W. 94
El-Siddig, K. 104
Elsner, B. von 161
Enninghorst, A. 34
Esch, E. 48
Ewald, A. 124
Feldmann, T. 156
Fischer, M. 28
Flachowsky, H. 134
Forkmann, G. 121, 122
Fricke, A. 66
Funke, K. 23
Gabriel, A. 164
Gärber, U. 72
Gebauer, J. 37, 104
Geier, T. 120
Gentkow, J. 69
Geyer, B. 50
Geyer, M. 57, 84, 159, 163
Gollnest, D. 96
Görgens, M. 166
Goßmann, M. 75, 76
Grafe, C. 92
Graßmann, J. 19
Grimm-Wetzel, P. 97, 101
Gruda, N. 49, 50, 143, 144
Grüneberg, H. 125
Gürtler, S. 48
Haas, M. 155
Habegger, R. 61
Hähndel, R. 149
Hanke, V. 134
Hartmann, W. 145
Harz, M. 78
Hauser, B. 116, 127, 128
Heckler, M. 125
Heitmann, B. 73
Hendriks, L. 29, 128, 129, 131, 138
Hermann, G. 55
Herold, B. 84, 163
Herppich, W.B. 22, 33
Herppich, W. 159
Höfer, M. 92, 106
Höhn, E. 21
Hörmann, G. 82
Hoffmann, R. 85

Hofmann, S. 42
Hommes, M. 59
Hoppe, B. 79
Horneburg, B. 132
Humpf, H.-U. 75
Hunsche, M. 136
Huyskens, S. 22
Huyskens-Keil, S. 31, 33,110
Idler, C. 32
Jacob, H. 13, 108, 109
Jagemann, C. von 89
Jagoutz, H. 94
Jahnke, S. 11
Jesch, H.-H. 42, 43
Juhlke, S. 49
Kadau, R. 31
Kadner, R. 140
Kahl, M. 36
Kahlen, K. 142
Kaim,E. 115
Kalkofe, S. 124
Karlova, K. 138
Karnathi, S. 117
Katroschan, K. 54
Keuck, A. 74
Keutgen, A.J. 20, 56, 91, 132, 146
Keutgen, N. 56
Kientzler, A. 116
Klante, B. 71, 157
Kleber, J. 51, 60
Klein, A. 105
Klein, D. 86
Klose, F. 160
Knoche, M. 78, 87, 88, 89, 90
Koch, M. 94
Kofoet, A. 76, 155
Kohlrausch, F. 126
Krämer, T. 135
Krauß, S. 19
Krayenhagen, I. 127
Kreck, M. 24, 60, 95
Kroh, L.W. 110
Krüger, E. 94, 95
Krüger-Steden, E. 24, 26
Krumbein, A. 65
Kürbel, P. 24, 60
Laber, H. 150
Lankes, C. 98, 99
Laun, N. 157, 158
Leinhos, G. 71, 157

Lepsis, J. 93
Lesaar, S. 99
Lesemann, S. 147
Liebig, N. 81
Linke, M. 159
Lippert, F. 25, 34
Löpmeier, F.-J. 157
Lorenz, J. 23
Ludwig, M. 26
Maher, M. 49
Mayer, N. 45, 46
Meißner, F. 74
Menrad, K. 164
Mensing, P. 41
Meyer, J. 36
Mibus, H. 137, 139
Michaelis, J.-P. 161
Minchin, P. 11
Molitor, H.-D. 28, 77
Montag, J. 101, 102, 148
Morrin, V. 22
Mück, E. 115
Müller, C. 58
Müller, P. 70
Müller, S. 96
Mußmann, V. 118
Mutui, T.M. 139
Neeraj, B. 25
Netzker, U. 110
Neubauer, C. 73
Neubauer, J. 97
Neumüller, M. 145
Noga, G. 135, 136, 156
Obermeier, C. 67
Oerke, E.-C. 14
Oertel, B. 156
Oh, K.-S. 20
Öhlinger, R. 75
Olbricht, K. 92, 100, 105
Oschmann, C. 125
Paschold, P.-J. 45, 46, 51, 55, 57, 60, 141
Patzwahl, W. 82
Pawelzik, E. 20, 91, 146
Peschel, S. 87, 88, 89
Piepenbrock, O. 65
Pietsch, M. 17
Pinker, I. 100, 117
Plenk, A. 75
Praeger, U. 63
Prasad, M. 49

Rapaka, V.K. 140
Rascher, U. 11
Rasim, S. 95
Rebenstorf, K. 67, 69
Rehrmann, P. 81
Reim, S. 134
Reinsdorf, E. 97
Richter, D. 117
Richter, M. 151
Riedel, M. 134
Rietze, E. 105
Rocksch, T. 8, 143, 144
Röber, R. 126
Roeb, G. 11
Roeder, S. 58
Rohn, S. 110
Röhrig, M. 71
Rott, M. 68
Rutledge, D.N. 83
Sanders, A. 113
Schaarschmidt, F. 66
Schacht, H. 162
Schadock, I. 76
Schäfer, R. 141
Scharr, H. 11
Schenk, M. K. 152
Schenk, R. 72
Scherhag, H. 135
Schevchenko, J. 52
Schindler, M. 86
Schlaghecken, J. 73
Schlüter, O. 32, 159
Schmid, O. 131
Schmidt, U. 84, 143, 144
Schmitz-Eiberger, M. 14, 135, 136
Schneiter, R. 85
Schnitzler, W.H. 19, 61, 63
Scholz, S. 153
Schönherr, J. 101, 102, 103, 148
Schonhof, I. 65
Schramm, B. 123
Schreiber, L. 101, 102, 148
Schreiner, M. 33, 65
Schurr, U. 11
Schulze, K. 103
Schumacher, C.F. 14
Seidenberger, T. 66
Seitz, C. 121, 122
Serek, M. 30, 118, 137, 139
Seyring, M. 119

Sieg, V. 86
Siekmann, G. 59
Sinkó, Z. 42
Sparke, K. 165
Spethmann, W. 41
Spillebeen, U. 64
Spinarova, S. 29, 128, 129, 131, 138
Štadler, R. 158
Steinbacher, F. 128
Steiner, U. 14
Stösser, R. 145
Streif, J. 111, 112
Strissel, T. 167
Stützel, H. 47, 48, 54, 65, 142
Syera, K. 53
Szankowski, I. 107
Tantau, H.-J. 160
Taye, T. 79
Teichmann, M. 121
Theiler, R. 21
Triquart, E. 84
Truppel, I. 163
Ulbrich, A. 135
Uptmoor, R. 48
Vitten, M. 92, 122
Walter, A. 11
Wartenberg, S. 27, 123
Weber, R. 127
Weder, M. 97
Wehrenfennig, M. 127
Weichert, H. 89, 90
Weigelt, W. 149
Wellinger, R. 21, 82
Wiegand, G. 166
Wienberg, J. 16, 18
Wiendl, T.A. 146
Wiesner, U. 84
Wildt, J. 11
Will, F. 26
Wilms, D. 81
Winkelmann, T. 30, 118
Wirthgen, A. 154
Wissemeier, A.H. 149
Wittmann, D. 86
Wohanka, W. 77
Woitke, M. 19
Wulf, J. 113
Wulf, J.S. 83
Wünsche, J. 145
Xu, W. 76, 155

Xuan, H. 111
Zander, M. 42, 43
Zerche, S. 130
Zude, M. 12, 32, 83, 113, 163

Organisationsplan des BHGL

Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e.V. Stand 01/2005

Baden-Württemberg Ehrensenator Min. Rat a. D. Horst-Heinz Allgeier Weideröschenweg 7 70599 Stuttgart Tel.: 0711/4587481	**Präsident** Dieter Aust Ernastr. 22 53881 Euskirchen Tel.: 02255/6761	**BHGL-Beauftragte Refendariat** Alexander Burgath Niedersächsisches Ministerium für Ernähr., Landwirtsch. und Forsten Referat Gartenbau 204 Calenberger Str. 2, 30169 Hannover Tel. 0511/120-2231
Bayern Reinhard Kindler Staatl. Fachschule f. Agrarwirtschaft Am Lurzenhof 31 84036 Landshut Tel.: 0871/9521150 Fax: 0871/9522599	**Vizepräsidentin** Martina Lok Verband Deutscher Garten-Center e.V. Borsigallee 10 53125 Bonn Tel.: 0228/918192-4 Fax: 0228/918192-5	**BHGL-Vertreter in der HKL** Johannes Riedel u. Horst-Heinz Allgaier (beide siehe vorstehend)
Berlin-Brandenburg Dr. Cornelia Oschmann Humboldt-Universität zu Berlin Inst. für Gartenbau Lenzeallee 75, 14195 Berlin 16556 Borgsdorf	**BHGL - Geschäftsführerin** Dr. Brigitte Niefind Kasernenstr. 14 53111 Bonn Tel.: 0228/96305-0 Fax: 0228/96305-11	**BHGL-Vertreter VDL Fachgr. Hochschule, Ausbildung, Berufsfeld** Prof. Dr. Adelgund Knüppel Gehrenweg 84, 12526 Berlin Tel.: 030/67689961 Fax: 030/67689962
Hannover Achim Kröger Wettberger Edelhof 3 30457 Hannover Tel.: 0511/468283	**1. Beisitzer** Dr. Bruno Plancher LVG Wiesbaden Mainzer Str. 17 65185 Wiesbaden Tel.: 0611/3923640 Fax: 0611/370727	**BHGL-Vertreter VDL-Sparte Priv.Angestellte/Selbständige** Raimund Popp; Torsholder Hauptstr. 20 26655 Westerstede Tel.: 04448/77062
Köln-Bonn Dr. Gabriele Alscher Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60 53115 Bonn Tel.: 0228/703-1486 Fax: 0228/703-8318	**2. Beisitzer** Johannes Riedel Kommunalverband Ruhrgebiet Kronprinzenstr. 35 45128 Essen Tel.: 0201/2069-517 Fax: 0201/2069-502	**BHGL-Vertreter Ausbildungsausschuß ZVG** Josef Göbel Landwirtschaftskammer Rheinland Endenicher Allee 60, 53115 Bonn Tel.: 0228/703-1213
Nord Barbara Ruther Staatl. Gewerbeschule 13 Abt. 2-Gartenbau Billwerder Billdeich 614 21033 Hamburg Tel.: 040/428 92-03 Fax: 040/428 92-313	**Student. Vertreter** Weihenstephan Kai Sparke Pandurengasse 18 94315 Straubing	**Beauftragter für die DGG** Dr. Andreas Ulbrich Institut für Gartenbauwissenschaft Universität Bonn Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn Tel.: 02236/49535
Rhein-Main-Pfalz Dr. Bruno Plancher LVG Wiesbaden Mainzer Str. 17 65185 Wiesbaden Tel.: 0611/3923640 Fax: 0611/370727	**Student. Vertreter** Hannover Marco Moorfeld Engelbosteler Damm 84 30167 Hannover Tel.: 0511/2600982	**Lehramt an Berufsschulen** Monika Zöll Philipp-Holzmann-Schule Abt. Gartenbau und Floristik Miguelallee 4, 60487 Frankfurt Tel.: 069/212-35285
Ruhrgebiet Johannes Riedel Kommunalverband Ruhrgebiet Kronprinzenstr. 35 45128 Essen Tel.: 0201/2069-517 Fax: 0201/2069-502	**Student. Vertreter** Berlin Andreas Müller Ernststr. 27 13509 Berlin	**BHGL aktuell, Redaktionsbeirat des VDL-Journal** Gabriele Hack Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60 53115 Bonn Tel.: 0228/703-1325
Thüringen Prof. Dr. Henning Bredenbeck Fachhochschule Erfurt Leipziger Str. 77, 99085 Erfurt Tel.: 0361/6700-227 Fax: 0361/6700-226	**BHGL Förderverein Vorsitzender** Ehrensenator, Min.Rat a.D. Horst-Heinz Allgaier Weideröschenweg 7, 70599 Stuttgart Tel.: 0711/4587481	
Weser Ems Dr. Dankwart Seipp Landwirtschaftskammer Weser-Ems Hogenkamp 51 26160 Bad Zwischenahn Tel.: 04403/9796-50	**Geschäftsführer** Manfred Kohl Landwirtschaftskammer NRW Endenicher Allee 60 53115 Bonn Tel.: 0228/703-1320 Fax: 703-8320	

Vorstand der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e.V.

(Stand: Januar 2005)

Präsident
Prof. Dr. Georg Noga Universität Bonn Institut für Gartenbauwissenschaft Auf dem Hügel 6 53121 Bonn Tel.: 0228 / 735135, Fax: 0228 / 735764 e-mail: NogaG@uni-bonn.de

Vizepräsident	Geschäftsführung	Schriftleitung „European Journal of Horticultural Science“
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	**Dipl.-Ing. agr. Claudia Schulpin** Deutsche Gartenbauwiss.schaftl. Gesellschaft - Geschäftsstelle - Herrenhäuser Straße 2 30419 Hannover Tel.: 0511 / 169 09 55, Fax: 0511 / 169 09 56 e-mail: dgg.schulpin@t-online.de	**Prof. Dr. Gert Forkmann** Technische Universität München Lehrstuhl für Zierpflanzenbau Blumenstraße 16 85350 Freising Tel.: 08161 / 713417, Fax: 08161 / 713886 e-mail: forkmann@lzw.agrar.tu-muenchen.de

Sektionssprecher:

Ausbildung und Beratung	Baumschule	Gemüsebau
Dr.Wolf-Dietmar Wackwitz Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Gartenbau und Landespflege Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden Tel.: 0351 / 2612-413, Fax: 030 / 31471100 wolf- diemar.wackerwitz@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de	**Prof. Dr. Helmut 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	**Prof. Dr. Hartmut Stützel** Universität Hannover Inst. f. Gemüse- u. Obstbau, Abt. Gemüsebau Herrenhäuser Straße 2 30419 Hannover Tel.: 0511 / 762-2635, Fax: 0511 / 762-3606 e-mail: stuetzel@gem.uni-hannover.de

Garten und Landschaft	Obstbau	Ökonomie
Prof.Dr. Dr. Christian Ulrichs Humboldt-Universität zu Berlin Fachgebiet Urbaner Gartenbau Lenzallee 75 14195 Berlin Tel.: 030 / 314 71387, Fax: 030 / 314 71100 e-mail: christian.ulrichs@agrar.hu-berlin.de	**Dr. Georg Ebert** Humboldt-Universität zu Berlin, LGF Inst. für Gartenbauwiss.schaften, FG Obstbau Albrecht-Thaer-Weg 3 14195 Berlin Tel.: 030 / 31471150/56, Fax: 030 / 31471160 e-mail: doc.ebert.berlin@t-online.de	**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@pillnitz.htw-dresden.de

Phytomedizin	Technik	Zierpflanzenbau
Dr. Andreas Kofoet Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt Theodor-Echtermeyer-Weg 1 14979 Großbeeren Tel.: 033701 / 78208, Fax: 033701 / 55391 e-mail: kofoet@igzev.de	**Prof. Dr. Andreas Bertram** Fachhochschule Osnabrück Fak. Agrarwiss.schaften u. Landsch.architek. Oldenburger Landstr.24 49090 Osnabrück Tel.: 0541 / 969-5176, Fax 0541 / 969-5170 e-mail: a.bertram@fh-osnabrueck.de	**Prof. Dr. Bernhard Beßler** Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Hannover-Ahlem Heisterbergallee 12 30453 Hannover Tel.: 0511 / 4005-151, Fax: 0511 / 4005-200 e-mail: bessler@lawikhan.de