

BHGL – Schriftenreihe Band 37, 2025

DEUTSCHE GARTENBAUWISSENSCHAFTLICHE
GESELLSCHAFT E. V. – DGG

UND

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

57. Gartenbauwissenschaftliche Jahrestagung

*„Zukunft sichern durch qualifizierte
Arbeitskräfte“*

Kurzfassung der Vorträge und Poster

Essen, 27.02. – 01.03.2025

ISSN 1613-088X



Zusammenstellung:

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Christine Körber

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V.
Sybille Krooß

Tagungsorganisation:

Bildungszentrum Gartenbau Essen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-
Westfalen

und

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V. (DGG)
Walter Dirksmeyer und Sybille Krooß

Herausgeber:

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

und

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V. (DGG)
Alte Poststraße 2a, 04571 Rötha

Beiträge in ausschließlich wissenschaftlicher Verantwortung

der jeweiligen Autor*innen

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------------------------|------------|
| Übersicht Vorträge | II |
| Übersicht Poster | V |
| Listen | VII |
| Tagungsprogramm | 1 |
| Vorträge – Kurzfassungen | 13 |
| Poster – Kurzfassungen | 62 |

Übersicht Vorträge

| | |
|--|----|
| Salt-priming effects on salinity tolerance of young tomato plants and underlying molecular mechanisms | 14 |
| Praxistest von Hanf-Miscanthus-Wachs-Mischungen, im hydroponischen Tomatenanbau: Einfluss auf Ertrag und Substratstabilität | 15 |
| Einfluss der Sauerstoffsättigung in Deep Water Culture unter Gewächshausbedingungen am Beispiel von Pak Choi | 16 |
| Pflanzenkultur in überwiegend organischer Nährlösung | 17 |
| Regionale Dynamiken des Strukturwandels im Gartenbau | 18 |
| Beratungsstrukturen und -modelle im Produktionsgartenbau in den deutschen Bundesländern | 19 |
| Vorstellung des berufsbegleitenden Online-Bachelorstudiums „Pflanzentechnologie in der Agrarwirtschaft“ | 20 |
| Partizipative Entwicklung eines Personalentwicklungsprogramms für Promovierende" | 21 |
| Comparative study of carbohydrate profiles in apple buds and leaves in connection to biennial bearing | 22 |
| Glanz der Früchte: Qualitätsmaßstab, Frischeindex und Kaufanreiz | 23 |
| Probabilistische Modelle rund um den Apfelanbau: Frostschutz, Baumformen und Fruchtqualität | 24 |
| Erfassung phänologischer Daten in Obstanlagen mittels RGB-D Kameras und LiDAR-Laserscanner | 25 |
| Qualität von Früchten der Cucurbitaceen im Klimawandel (QCuK) | 26 |
| Physiologische und morphologische Trockenheit-Adaptation unterschiedlicher Zucchiniarten im ökologischen Freilandanbau | 27 |
| Screening von Zucchini Sorten auf Cucurbitacine und wertgebende Inhaltsstoffe unter den Bedingungen des Klimawandels im Verbundprojekt QCuK | 28 |
| The impact of drought stress on cucurbitacins accumulation in different tissues and developmental stages of <i>C. pepo</i> subsp. <i>pepo</i> | 29 |
| Identifikation von Resistenzfaktoren gegen <i>Diplocarpon coronariae</i> in der Kreuzungspopulation von 'Idared' × <i>Malus baccata</i> 'Jackii' | 30 |
| Identifikation und Charakterisierung einer Toleranz gegenüber der Sprühfleckkrankheit bei Sauerkirsche | 31 |
| Einfluss der Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus auf die Wirksamkeit entomopathogener Nematoden zur Bekämpfung der Tomatenminiermotte (<i>Tuta absoluta</i>) | 32 |
| Verfahren zum Schädner-Management im ökologischen Möhrenanbau – Mäuseaktivität und wirtschaftliche Betrachtung | 33 |

| | |
|--|-----------|
| Online-Leitfaden für den Bio-Anbau und -Vermarktung von Zierpflanzen | 34 |
| Nachhaltigkeitsanalyse - CO₂-Bilanz für <i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' | 35 |
| Nachhaltige Alternativen zu Torf: Die Rolle von Mikroorganismen in Kultursubstraten | 36 |
| Analyse von Phytohormonen und epigenetischer Faktoren im Rahmen der Ursachenforschung zur Off-Type Problematik bei Heidelbeeren | 37 |
| Circular Economy: Die Transformation von Substratreststoffen zu wertvollem Dünger für eine nachhaltige Zwiebelproduktion | 38 |
| Grenzen und Potenziale des Komposteinsatzes im Substrat: Untersuchung hoher Kompostanteile und unterschiedlicher Kompostherkünfte bei Bio-Topfkräutern | 39 |
| Ligninbeschichtung von Holzfasern – ein Weg zur Minderung der Stickstoffimmobilisierung in Holzfasersubstraten? | 40 |
| Einsatz von kompostierten, festen Biogasgärresten als Torfersatzstoff - Möglichkeiten und Grenzen | 41 |
| Auswirkungen steigender Löhne auf die Kostenstrukturen im Obst- und Gemüsebau – eine Analyse von Buchführungsdaten | 42 |
| Blackbox Substratkauf – Welche Kriterien und Informationskanäle sind in Deutschland und Großbritannien wichtig? | 43 |
| Teller oder Tonne – Bedeutung der Hohlstrunkigkeit beim Brokkolikonsum in Deutschland | 44 |
| Theorie trifft Praxis: Gestaltung eines Multistakeholder-Ansatzes zur Nachhaltigkeitsbewertung im Gartenbau | 45 |
| Züchtung auf Inhaltsstoffe bei Teehortensien | 46 |
| Einfluss von Genotyp, Umwelt und Management auf Quantität und Qualität ätherischer Öle aus <i>Mentha</i> spp. | 47 |
| Screening <i>Hydrangea macrophylla</i> cultivars for susceptibility to <i>Botrytis cinerea</i>: insights for disease-resistant breeding | 48 |
| Analyse der Ursachen für die Auxin-vermittelte Dunkelstimulation der Adventivwurzelbildung in Petunienstecklingen | 49 |
| Einfluss organischer Materialien auf wertgebende Bodeneigenschaften gemüsebaulich genutzter Böden | 50 |
| Kosten für effizientere Bewässerungstechnik in einem typischen Freilandgemüsebaubetrieb am Niederrhein | 51 |
| Praxistests zur Quantifizierung der N-Nachlieferung im Gemüsebau 2023 u.2024 | 52 |
| Wie steht es um die Bodenfruchtbarkeit im Gemüseanbau? Monitoring-Ergebnisse zum Bodenzustand in Gemüsebaubetrieben sowie mögliche Maßnahmen zur Verbesserung | 53 |

| | |
|--|-----------|
| Bumblebees as Pollinators in Vertical Indoor Farming: A Case Study on Strawberries with UV Light Supplementation | 54 |
| Citizen Science in den Gartenbauwissenschaften – Erfahrungen und Empfehlungen aus einem Projekt zum nachhaltigen privaten Gärtnern | 55 |
| Wie unterscheiden sich Privatgärten in der Stadt und auf dem Land in Bezug auf ihre Flächengestaltung? | 56 |
| Photovoltaik im Gewächshaus - Ansätze und erste Ergebnisse des EU-Projektes REGACE | 57 |
| Stimulation of Adventitious Root Formation in Rose Cuttings Through Laser Wounding | 58 |
| Pflanzenphysiologische Auswirkung von unterschiedlichen Schnittqualitäten auf Strapazierrasen und Kurzschnittrasen als Teil des integrierten Pflanzenschutzes | 59 |
| Privatgärten nachhaltiger gestalten | 60 |
| Die “Slow Flower Bewegung”: Neues Potenzial für eine nachhaltige Zierpflanzenkultur? | 61 |

Übersicht Poster

| | |
|---|----|
| Chlorophyll fluorescence as a tool for modern turfgrass phenotyping | 63 |
| Einfluss der Bewässerung auf die stomatäre Leitfähigkeit beim Apfel | 64 |
| Ex vivo pollination test for interspecific hybridisation of bigleaf and panicle hydrangeas | 65 |
| Bewertung und Optimierung von Hygieneschleusen zur Sohlenreinigung in der Gemüseproduktion und -verarbeitung | 66 |
| Nitrifikationsinhibitoren als Ansatz zur Reduktion der Lachgasemission aus Böden nach der Einarbeitung von Gemüseernterückständen | 67 |
| Praxisüblicher Sortenvergleich unter Wassermangel | 68 |
| Süßkartoffeln in einem vertikalen hydroponischen Kultursystem – Einfluss von Sorte und periodischer Blattmasseernte auf Ertrag und Qualitätsmerkmale | 69 |
| Beneficial insects in fruit production: Increasing the attractivity of apple orchard for beneficial insects | 70 |
| Interreg Projekt RegioPlants: Einflussfaktoren auf Allergene und Inhaltsstoffe im Apfel | 71 |
| Nutzung des bakteriellen Antagonisten <i>Lysobacter enzymogenes</i> gegen Krankheiten an Gurken | 72 |
| Einsatz von ökologischen Behandlungsmitteln in der Bio-Jungpflanzenproduktion zur Wuchsregulation von Pelargonien | 73 |
| Methodische Untersuchungen zur Prüfung des Einflusses einer Schwefel-Applikation auf den pH-Wert und die Stickstoffemissionen während der Grüngutkompostierung | 74 |
| Entwicklung einer innovativen biologischen Strategie gegen Frostschäden | 75 |
| Thermische Behandlung – ein Ansatz zur Reduzierung der Stickstoffimmobilisierung in Kultursubstraten basierend auf Rohrkolben? | 76 |
| Entwicklung und Evaluierung eines Systems zur objektiven Qualitätsbestimmung von unterschiedlichen Rasentypen | 77 |
| HYDROFARM@material Pflanze-Material Interaktion: Richtlinien für einen innovativen und nachhaltigen Materialeinsatz in hydroponischen Produktionssystemen | 78 |
| Torfmoos-Biomasse: eine mögliche Alternative für Torf als Referenzsubstrat im Keimpflanzentest? | 79 |
| Reaktion von <i>Solanum tuberosum</i> L. auf Aluminiumapplikation in vitro | 80 |
| Vergleich verschiedener Düngungsstrategien zur Biofortifikation von Brokkoli mit Selen | 81 |
| Projekt Nutrient+Ctrl.IVF – Einsatz von ISFET-Sensoren zur Regelung von ausgewählten Makronährstoffen im geschlossenen hydroponischen Anbau von Süßkartoffeln (<i>Ipomea batatas</i>) | 82 |

| | |
|---|------------------------------------|
| baseLight: LED-Modul zur selektiven Lichtapplikation der Sprossbasis zur Untersuchung der Adventivwurzelbildung bei pflanzlichen In-vitro-Kulturen | 83 |
| Inokulation von Brokkoli-Jungpflanzen mit diazotrophen Bakterien – ein Ansatz zur Reduktion der Stickstoffdüngung? | 84 |
| Die Österreichische Gartenbau-Gesellschaft – Vergangenheit und Gegenwart | 85 |
| Einfluss verschiedener Düngeverfahren auf den Selengehalt der Früchte von Apfelbäumen | 86 |
| <i>Petunia</i> Methylome (5mC) analysis by Oxford Nanopore Technology | 87 |
| Nachbaukrankheit bei Rosen – Verständnis der frühen Antworten auf Genexpressionsebene | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| Effect of berry maturity stages on the germination and protein constituents of African nightshade (<i>Solanum scabrum</i>) seeds | 89 |
| Betriebsbegleitende produktionsökonomische Analysen zum Humusaufbau bzw. Humuserhalt in Sonderkulturen | 90 |
| Phänotypisierung der Reaktion von 96 <i>Solanum tuberosum</i> L. Genotypen auf osmotischen Stress in vitro für die Verwendung in genomweiten Assoziationsstudien | 91 |
| N-Immobilisierung von Holzfasern - Neue Ansätze zur Qualitätsbewertung | 92 |
| Einfluss der Reduzierung des Torfeinsatzes auf ökonomische Risiken im Heidelbeeranbau auf nachgemachtem Boden | 93 |
| Ansätze zur Einbindung praktischer Erfahrungen von Landwirt*innen zur Entwicklung eines Agri-PV-Systems in Gewächshäusern innerhalb des EU-Projektes REGACE | 94 |
| Keimschäden und Trauermücken im biologischen Topfpflanzenanbau - Grüngutkompost im Fokus | 95 |
| Projekt LaWiTa - Erprobung des Lavendelanbaus zur Förderung der Biodiversität in einer nachhaltigen Landwirtschaft in Thüringen | 96 |
| Hinderungsgründe für die Umstellung von Feld- und Fein-Gemüsebaubetrieben auf ökologischen Anbau in BW | 97 |
| Nachhaltigkeitsbewertung im Gartenbau: Anforderungen externer Stakeholder | 98 |
| Mykorrhiza induzierte Resistenz gegen schwarze Wurzelfäule in Petunien | 99 |
| Erste Ergebnisse der vergleichenden Transkriptomanalyse zwischen abweichenden (Off-Types) und sortentypischen Pflanzen bei Heidelbeere (<i>Vaccinium corymbosum</i>) | 100 |

Listen

Programmkomitee

- Dennis Dannehl, Humboldt-Universität zu Berlin
- Walter Dirksmeyer, Thünen-Institut (Vorsitz)
- Andreas Gabriel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Bernd Hardeweg, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- Jörg Kunz, Hochschule Geisenheim University
- Paul Lampert, Fachhochschule Erfurt (Vorsitz)
- Sabine Ludwig-Ohm, Thünen-Institut
- Heiko Mibus-Schoppe, Hochschule Geisenheim University (Vorsitz)
- Sylvia Plaschil, Julius Kühn-Institut
- Ellen Richter, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Simone Röhlen-Schmittgen, Hochschule Geisenheim University
- Conny Tränkner, Fachhochschule Erfurt
- Sabine Wittmann, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
- Thomas Wöhner, Julius Kühn-Institut

Organisationskomitee

- Walter Dirksmeyer, Thünen-Institut
- Nicole Hörnemann, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Sybille Krooß, Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V. und Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e. V.
- Paul Lampert, Fachhochschule Erfurt
- Heiko Mibus-Schoppe, Hochschule Geisenheim University
- Ellen Richter, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Liste der Chairs

- Dennis Dannehl, Humboldt-Universität zu Berlin
- Uwe Drüge, Fachhochschule Erfurt
- Andreas Gabriel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Bernd Hardeweg, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- Paul Lampert, Fachhochschule Erfurt
- Heiko Mibus-Schoppe, Hochschule Geisenheim University
- Sylvia Plaschil, Julius Kühn-Institut
- Ellen Richter, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Simone Röhlen-Schmittgen, Hochschule Geisenheim University
- Conny Tränkner, Fachhochschule Erfurt
- Anika Wiese-Klinkenberg, Forschungszentrum Jülich
- Sabine Wittmann, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
- Thomas Wöhner, Julius Kühn-Institut
- Jana Zinkernagel, Hochschule Geisenheim University

Unterstützende Kräfte

Einen herzlichen Dank für die tatkräftige Unterstützung:

- Tin Po Cheung, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Guido Einck, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Sonja Friederichs, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Christoph Kißler, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Manfred Kohl, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Christine Körber, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Martin Monreal, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Daisy Pino, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Nicola Vienken, Bildungszentrum Gartenbau Essen
- Sara von der Heyden, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Anida Wöhler, Bildungszentrum Gartenbau Essen

Tagungsprogramm

Mittwoch, 26.02.2025

11:00-12:30 Registrierung (Foyer G1- G3)

12:00-12:30 **Möglichkeit zum Mittagstisch** (separate Anmeldung in ConfTool)

12:30-13:00 Eröffnung & Grußworte
Prof. Dr. Paul Lampert (DGG), Dr. Martin Berges (MLV NRW),
Marc-Guido Megies (BHGL) (G1-G3)

13:00-15:30 Eröffnungsveranstaltung mit Keynote-Vorträgen I

Zukunft sichern durch qualifizierte Arbeitskräfte

Ort: G1-G3

Chair: Paul Lampert

13:00-13:45 **Fachkräftemarkt | Perspektive eines Personalberaters im grünen Markt**

Michael Witt, Riebensahm Agribusiness Recruiting

13:45-14:30 **Fachkräfte im Gartenbau – Herausforderungen und Perspektiven für die Zukunft**

*Miriam Schöpp, Institut der deutschen Wirtschaft in Köln im Projekt KOFA
(Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung)*

Pause zwischen 14:30-15:00

(Foyer G1- G3)

15:00-15:20 **BHGL – Jubiläum – 75 Jahre Förderung von Lehre, Forschung und akademischen Nachwuchs in Gartenbauwissenschaften und Landschaftsarchitektur**

Marc-Guido Megies, Geschäftsbereichsleiter der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur an der Hochschule Osnabrück und BHGL-Präsident

15:20-15:30 **Grußworte der ZVG-Präsidentin Eva Kähler-Theuerkauf**

15:30-16:45 Workshop I

Moderne Verbandsarbeit im Gartenbau

Ort: G1-G3

Chair: Benedikt Jäger / Einleitende Impulse von Eva Kähler-Theuerkauf

17:00-18:00 Workshop II

Neustart der Gartenbauwissenschaften

Ort: G1-G3

Chair: Elisabeth Götte, Heiko Mibus-Schoppe

ab ca. 18:00 Get-Together & 75 Jahre BHGL

Ort: Foyer und V1.02

Donnerstag, 27.02.2025

08:30-09:00 Registrierung

(Foyer G1- G3)

Session 1 Optimierung der Qualität im geschützten Anbau: Strategien und Innovationen

09:00-10:30 Parallele Vortrags Sitzungen I

Sektion: Gemüsebau
Zeit: 09:00-10:30
Ort: G1
Chair: Dennis Dannehl

-
- 1.1. **Salt-priming effects on salinity tolerance of young tomato plants and underlying molecular mechanisms**
Sara Beier, Sebastian Beier, Sarah Spettmann, Franziska Genzel, Anika Wiese-Klinkenberg
 - 1.2. **Praxistest von Hanf-Miscanthus-Wachs-Mischungen, im hydroponischen Tomatenanbau: Einfluss auf Ertrag und Substratstabilität**
Ivonne Jüttner, Theresa Seidl, Christian Reichtalhammer, Sabine Wittmann, Heike Mempel
 - 1.3. **Einfluss der Sauerstoffsättigung in Deep Water Culture unter Gewächshausbedingungen am Beispiel von Pak Choi**
Marcel Dieter Moll, Noel Grandjean, Julian Elfers, David Stoddart, Ralf Pude
 - 1.4. **Pflanzenkultur in überwiegend organischer Nährlösung**
Sabine Altmann, Uwe Schmidt, Dennis Dannehl

Session 2 Strukturwandel und Qualifikation

Sektion: Ausbildung und Beratung
Zeit: 09:00-10:30
Ort: G2
Chair: Bernd Hardeweg

-
- 2.1. **Regionale Dynamiken des Strukturwandels im Gartenbau**
Robert Luer
 - 2.2. **Beratungsstrukturen und -modelle im Produktionsgartenbau in den deutschen Bundesländern**
Anneliese Groh, Hildegard Garming
 - 2.3. **Vorstellung des berufsbegleitenden Online-Bachelorstudiums „Pflanzentechnologie in der Agrarwirtschaft“**
Christin Stallkamp, Philipp Schickl, Dina Restemeyer, Andreas Ulbrich
 - 2.4. **Partizipative Entwicklung eines Personalentwicklungsprogramms für Promovierende**
Ole Oßenbrink, Dajana Giede-Jeppe, Cord Petermann, Andreas Ulbrich

Session 3 Ertrag, Fruchtqualität und Phänologie im Obstbau

Sektion: Obstbau
Zeit: 09:00-10:30
Ort: G3
Chair: Thomas Wöhner

-
- 3.1. **Comparative study of carbohydrate profiles in apple buds and leaves in connection to biennial bearing**
Anton Milyaev, Andrej Frolov, Janne Lempe, Alexander Hilo, Eike Luedeling, Ludger A. Wessjohann, Henryk Flachowsky, Jens-Norbert Wünsche
 - 3.2. **Glanz der Früchte: Qualitätsmaßstab, Frischeindex und Kaufanreiz**
Michael Blanke

- 3.3. **Probabilistische Modelle rund um den Apfelanbau: Frostschutz, Baumformen und Fruchtqualität**
Christine Schmitz, Lars Zimmermann, Eike Luedeling
- 3.4. **Erfassung phänologischer Daten in Obstanlagen mittels RGB-D Kameras und LiDAR-Laserscanner**
Lars Zimmermann, Nikos Tsoulas, Eike Luedeling

10:30-11:30 **Pause und Postersession I**

(G1.16/G1.17)

Poster der Session siehe Anhang A

11:30-12:30 **Sektionssitzungen**

Ökonomie und Ausbildung/Beratung

Ort: G1.19

Chairs: Andreas Gabriel, Bernd Hardeweg

Pflanzenbiotechnologie und Zierpflanzenbau

Ort: G1.22

Chairs: Conny Tränkner, Sylvia Plaschil

Technik

Ort: G3

Chairs: Dennis Dannehl

Gemüsebau

Ort: G1

Chairs: Simone Röhlen-Schmittgen

Phytomedizin und Obstbau

Ort: G2

Chairs: Ellen Richter, Thomas Wöhner

Junge DGG

Ort: V1.08

Chairs: Sabine Wittmann

12:30-13:30 **Mittagspause** (seperate Anmeldung in ConfTool)

(Kantine)

13:30-14:30 **Green Challenge - Vorträge**

(V1.08)

14:30-16:00 **Parallele Vortragssitzungen II**

Session 4 Qualitätsbewertung und Anpassungsstrategien von Cucurbitaceen im Klimawandel

Sektion: Gemüsebau

Zeit: 14:30-16:00

Ort: G1

Chair: Anika Wiese-Klinkenberg

4.1. **Qualität von Früchten der Cucurbitaceen im Klimawandel (QCuK)**

Simone Röhlen-Schmittgen, Ruven Gierholz, Jana Zinkernagel, Michael Fleck

4.2. **Physiologische und morphologische Trockenheit-Adaptation unterschiedlicher Zucchiniarten im ökologischen Freilandanbau**

Ruven Gierholz, Simone Röhlen-Schmittgen, Jana Zinkernagel

4.3. **Screening von Zucchini auf Cucurbitacine und wertgebende Inhaltsstoffe unter den Bedingungen des Klimawandels im Verbundprojekt QCuK**

Nikola Laurencikova, Susanne Neugart, Tobias Pöhl

4.4. **The impact of drought stress on cucurbitacins accumulation in different tissues and developmental stages of *C. pepo* subsp. *pepo***

Franziska Genzel, Anika Wiese-Klinkenberg

Session 5 Alternativen im Pflanzenschutz

Sektion: Phytomedizin
 Zeit: 14:30-16:00
 Ort: G 2
 Chair: Ellen Richter

- 5.1. **Identifikation von Resistenzfaktoren gegen *Diplocarpon coronariae* in der Kreuzungspopulation von 'Idared' × *Malus baccata* 'Jackii'**
 Matthias Pfeifer, Thomas Wöhner, Andreas Peil, Henryk Flachowsky
- 5.2. **Identifikation und Charakterisierung einer Toleranz gegenüber der Sprühfleckenkrankheit bei Sauerkirsche**
 Thomas Wöhner, Francis Emriewen, Mirko Schuster, Susan Schröpfer, Andreas Peil, Henryk Flachowsky
- 5.3. **Einfluss der Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus auf die Wirksamkeit entomopathogener Nematoden zur Bekämpfung der Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*)**
 Nikolina Grabovac, Bart Vandenbossche, Thorsten Rocks
- 5.4. **Verfahren zum Schädner-Management im ökologischen Möhrenanbau – Mäuseaktivität und wirtschaftliche Betrachtung**
 Christian Reising-Hein, Joanna Dürger, Hans Trebus, Isabella Karpinski, Marlene Leucker, Jens Jacob, Christina Fischer

Session 6 Nachhaltige Pflanzenproduktion

Sektion: Zierpflanzenbau
 Zeit: 14:30-16:00
 Ort: G 3
 Chair: Sylvia Plaschil

- 6.1. **Online-Leitfaden für den Bio-Anbau und -Vermarktung von Zierpflanzen**
 Andrea Frankenberg, Jochen Neuendorff, Georg Eckert, Susanne Dlugowski, Christiane Steen, Gwendolyn Manek
- 6.2. **Nachhaltigkeitsanalyse - CO₂-Bilanz für *Thuja occidentalis* 'Smaragd'**
 Paul Lampert, Johanna Schoeps, Anja Kretschmann, Phillip Olak
- 6.3. **Nachhaltige Alternativen zu Torf: Die Rolle von Mikroorganismen in Kultursubstraten**
 Katja Burow, Rhedia T. Proma, Neetu Neetu, Dalia Gaber, Sneha Sabu, Julia Brandes¹, Philipp Franken
- 6.4. **Analyse von Phytohormonen und epigenetischer Faktoren im Rahmen der Ursachenforschung zur Off-Type Problematik bei Heidelbeeren**
 Mario Grosch, Uwe Drüge, Stefan Ehrentaut

16:00-16:45 **Pause und Postersession II**

(G1.17/G1.13)

Poster der Session siehe Anhang B

16:45-18:15 **Mitgliederversammlung der DGG**

(V1.08)

ab ca. 19:30 **Gesellschaftsabend** im Mintrop Landhotel Schwarzensteinweg 81 - 45289 Essen
Separate Anmeldung erforderlich

Freitag, 28.02.2025

08:00-08:30 Registrierung

(Foyer G1- G3)

Session 7 Nachhaltige Substratnutzung und Düngestrategien: Innovationen für

08:00-09:30 Parallele Vortragssitzungen III

Ressourcenmanagement im Gartenbau

Sektion: Gemüsebau
Zeit: 08:00-09:30
Ort: G 1
Chair: Jana Zinkernagel

- 7.1. **Circular Economy: Die Transformation von Substratreststoffen zu wertvollem Dünger für eine nachhaltige Zwiebelproduktion**
Adrian Vollmer, Muhammad Saad Bin Zafar, Christoph-Martin Geilfus, Jana Zinkernagel, Dennis Dannehl
 - 7.2. **Grenzen und Potenziale des Komposteinsatzes im Substrat: Untersuchung hoher Kompostanteile und unterschiedlicher Kompostherkünfte bei Bio-Topfkräutern**
Jonas Buck, Daniel Möhle, Andrea Frankenberg, Christian Bruns, Birgit Wilhelm, Robert Koch
 - 7.3. **Ligninbeschichtung von Holzfasern – ein Weg zur Minderung der Stickstoffimmobilisierung in Holzfasersubstraten?**
Christian Frerichs, Diemo Daum, Alexander Feldner
 - 7.4. **Einsatz von kompostierten, festen Biogasgärresten als Torfersatzstoff - Möglichkeiten und Grenzen**
Michael Muser, Alexander Maidl, Naomi Malisi, Sonja Wolke, Dieter Lohr
-

Session 8 Nachhaltigkeit und Konsumentenanalyse

Sektion: Ökonomie
Zeit: 08:00-09:30
Ort: G 2
Chair: Andreas Gabriel

- 8.1. **Auswirkungen steigender Löhne auf die Kostenstrukturen im Obst- und Gemüsebau – eine Analyse von Buchführungsdaten**
Hildegard Garming, Eva-Charlotte Weber, Heiko Hansen
- 8.2. **Blackbox Substratkauf – Welche Kriterien und Informationskanäle sind in Deutschland und Großbritannien wichtig?**
Johannes Bernhard Grote, Klaus Menrad, Thomas Decker, Paul Lampert
- 8.3. **Teller oder Tonne – Bedeutung der Hohlstrunkigkeit beim Brokkolikonsum in Deutschland**
Alexander Frieman, Sebastian Kretschmer, Ulrich Enneking, Diemo Daum
- 8.4. **Theorie trifft Praxis: Ein Multistakeholder-Ansatz zur Nachhaltigkeitsbewertung im Gartenbau**
Pierre Adrian Filohn

Session 9 Züchtungsansätze für einen nachhaltigen Gartenbau

Sektion: Zierpflanzenbau
 Zeit: 08:00-09:30
 Ort: G 3
 Chair: Conny Tränkner

- 9.1. **Züchtung auf Inhaltsstoffe bei Teehortensien**
 Conny Tränkner, Johannes Wellmann, Anke Müller, Bastian Zirpel, Marcel Dieter Moll, Maria Blings, Esther-Corinna Schwarze, Silke Hillebrand, Thorsten Kraska, Jakob Ley
- 9.2. **Einfluss von Genotyp, Umwelt und Management auf Quantität und Qualität ätherischer Öle aus *Mentha spp***
 Charlotte Hubert-Schöler, Katharina Luhmer, Marcel Dieter Moll, Ralf Pude
- 9.3. **Screening *Hydrangea macrophylla* cultivars for susceptibility to *Botrytis cinerea*: insights for disease-resistant breeding**
 Ehsan Fatemi, Leila Fazlikhani, Julia Schumacher, Katja Herzog, Frauke Engel, Conny Tränkner
- 9.4. **Analyse der Ursachen für die Auxin-vermittelte Dunkelstimulation der Adventivwurzelbildung in Petunienstecklingen**
 Katharina Federspiel, Ivona Jurenic, Nicole Nagler, Tobias Geißler, Sindy Chamas, Uwe Drüge

09:30-10:00 **Pause**

(Foyer G1- G3)

10:00-11:30 Parallele Vortragssitzungen IV

Session 10 Bodenmanagement und Ressourceneffizienz im Gemüsebau: Organische Materialien, Bewässerungstechniken und Nährstoffdynamik

Sektion: Gemüsebau
 Zeit: 10:00-11:30
 Ort: G 2
 Chair: Jana Zinkernagel

- 10.1. **Einfluss organischer Materialien auf wertgebende Bodeneigenschaften gemüsebaulich genutzter Böden**
 Mirjam Westram, Michael Kumschier, Jana Zinkernagel
- 10.2. **Kosten für effizientere Bewässerungstechnik in einem typischen Freilandgemüsebaubetrieb am Niederrhein**
 Sebastian Brimmers, Hildegard Garming
- 10.3. **Praxistests zur Quantifizierung der N-Nachlieferung im Gemüsebau 2023 und 2024**
 Karsten Lindemann-Zutz, Caroline Banna-Köthemann, Marco Breuer, Heike Brockes, Imke Köhler, Werner Osterkamp, Kristine Schimpff, Georg Stelten, Manfred Kohl
- 10.4. **Wie steht es um die Bodenfruchtbarkeit im Gemüseanbau? Monitoring-Ergebnisse zum Bodenzustand in Gemüsebaubetrieben sowie mögliche Maßnahmen zur Verbesserung**
 Sandra Münzel, Carmen Feller

Session 11 Innovative Ansätze im Gartenbau: Vom Hummeleinsatz im Indoor Farming bis zur Photovoltaik im Gewächshaus

Sektion: Technik
 Zeit: 10:00-11:30
 Ort: G 2
 Chair: Dennis Dannehl

- 11.1. **Bumblebees as Pollinators in Vertical Indoor Farming: A Case Study on Strawberries with UV Light Supplementation**
 Sabine Wittmann, Ivonne Jüttner, Heike Mempel
 - 11.2. **Citizen Science in den Gartenbauwissenschaften – Erfahrungen und Empfehlungen aus einem Projekt zum nachhaltigen privaten Gärtnern**
 Luisa Pizzini, David Weinrich, Mira Lehberger, Kai Sparke
 - 11.3. **Wie unterscheiden sich Privatgärten in der Stadt und auf dem Land in Bezug auf ihre Flächengestaltung?**
 Luisa Pizzini, Mira Lehberger, David Weinrich, Kai Sparke
 - 11.4. **Photovoltaik im Gewächshaus - Ansätze und erste Ergebnisse des EU-Projektes REGACE**
 Jens Neumann, Thorsten Rocks, Lisa Mersmann, Uwe Schmidt
-

Session 12 Produktion und Verwendung von Zierpflanzen

Sektion: Zierpflanzenbau
 Zeit: 10:00-11:30
 Ort: G 3
 Chair: Uwe Drüge

- 12.1. **Stimulation of Adventitious Root Formation in Rose Cuttings Through Laser Wounding**
 Raul Javier Morales-Orellana, Thomas Rath, Traud Winkelmann
- 12.2. **Pflanzenphysiologische Auswirkung von unterschiedlichen Schnittqualitäten auf Strapazierrasen und Kurzschnittsrassen als Teil des integrierten Pflanzenschutzes**
 Maximilian Karle, Wolfgang Prämaßing, Traud Winkelmann, Thomas Rath
- 12.3. **Privatgärten nachhaltiger gestalten**
 David Weinrich, Mira Lehberger, Luisa Pizzini, Kai Sparke
- 12.4. **Die "Slow Flower Bewegung": Neues Potenzial für eine nachhaltige Zierpflanzenkultur?**
 Johannes Balas, Maria Müller, Magdalena Steinlechner

11:30-12:15 Abschlussveranstaltung und Verleihung Wettbewerbspreise (V 1.08)

Abschlussveranstaltung mit Preisverleihung zur Greenchallenge und zum BHGL-Posterpreis

Treffpunkt: Foyer

12:30-13:30 Mittagspause (separate Anmeldung in ConfTool) (Kantine)

13:30-15:30 Führung Fachschule für Gartenbau Essen

Samstag, 01.03.2025

08:30-13:45 Exkursion
Betriebsbesichtigungen im Raum Straelen

- 8:30 Uhr Abfahrt in Essen
- 9:15 Uhr Gartenbau Gerbera van Megen GbR, Innovativer Gerbera-Produzent
 (<https://www.gerberavanmegen.de/>) Adresse: Arcener Str. 11, 47638 Straelen
- 10:45 Uhr Gartenbau Matthias und Josef Vitaland GmbH Innovativer Tomatenproduzent mit
 Verpackung (<https://vitarom.de/gaertnereien/>) Adresse: Holter Feld 48, 47638 Straelen
- 12:15 Uhr Versuchszentrum Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW
 (www.gbz-straelen.de) Adresse: Hans-Tenhaeff-Str. 40, 47638 Straelen
- 13:15 Uhr Mittagsimbiss
- 13:45 Uhr Ende der Veranstaltung

Gartenbau Gerbera van Megen GbR

Hochwertige Gerbera für den Fachhandel: Der Betrieb wurde 1969 von den Eheleute Heinrich und Emmi van Megen gegründet. Zu Beginn wurden Edel-Nelken, Chrysanthemen, Salat, Kohlrabi und Blumenkohl produziert. 1987 wurde der Fokus auf Gerbera und Cyclamen gelegt. Als Sohn Hans-Peter 1994 die Führung des Betriebs übernahm, wurden die alten Gewächshäuser durch einen neuen Venlo-Block ersetzt. Damit kam es auch zur Spezialisierung auf Gerbera. Seit 2015 führen Hans-Peter und sein Sohn Thomas die „Gerbera von Megen GbR“ gemeinsam. Der Betrieb hat mittlerweile eine Fläche von 15.000 m² Hochglas und beschäftigt 13 Festangestellte ganzjährig. Das Gerbera-Sortiment besteht aktuell aus 120 verschiedenen Sorten. Mithilfe modernster Technik werden 9 Millionen Stiele im Jahr produziert.

Vitaland GmbH

Der Betrieb Vitaland GmbH (vormals M. u. J. Draek GbR) produziert seit 1991 Tomaten in Straelen. Auf einer Fläche von mittlerweile 78.000m² werden pro Jahr ca. 30 Mio. Verpackungseinheiten produziert. In der Hauptsaison arbeiten bis zu 200 Mitarbeiter/innen im Betrieb, zu der auch 6 Verpackungsstraßen, 6.000 m² klimatisierte Logistikfläche und

2000 m² gekühlte Lagerfläche gehören. Damit ist die Vitaland GmbH zugleich das Herzstück für Verpackung und Logistik der Vitarom GmbH. Dies ist ein Erzeuger- und Vertriebsverbund, dem 10 Betriebe mit einer Gesamtfläche von 614 Hektar angehören.

Versuchszentrum Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler

Das Versuchszentrum Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler ist verantwortlich für die gartenbaulichen Versuche, welche die Landwirtschaftskammer NRW zu Fragestellungen des gärtnerischen Berufsstandes durchführt. In Straelen werden Themen des Zierpflanzenbaus und des Unterglas-Gemüsebau (Fruchtgemüse und Topfkräuter) bearbeitet. Am Standort in Köln-Auweiler geht es um Fragestellungen aus den Bereichen Obstbau (Beerenobst), des ökologischen Gemüsebaus sowie Baumschul- und Weihnachtsbaumkulturen. Des Weiteren sind an beiden Standorten auch die Kolleginnen und Kollegen der gartenbaulichen Beratung der Landwirtschaftskammer ansässig. Gemeinsam wird an praxisorientierten Lösungen zu den Herausforderungen der Branche gearbeitet und zu den entsprechenden Themen aktuelle Aus- und Weiterbildungsangebote erstellt.

| Poster-ID | Autor*innen | Titel |
|-----------|---|---|
| 101 | Eßer, Jan Lukas; Morales-Orellana, Raul | Chlorophyll fluorescence as a tool for modern turfgrass phenotyping |
| 115 | Werth, Johannes; Benz, Elisabeth; Beck, Michael; Kitemann, Dominikus | Einfluss der Bewässerung auf die stomatäre Leitfähigkeit beim Apfel |
| 119 | Harraß, Tanja; Tränkner, Conny | Ex vivo pollination test for interspecific hybridisation of bigleaf and panicle hydrangeas |
| 120 | Rondot, Yvonne; Schinabeck, Teresa-Maria; Walter, Anniko; Meixner, Florian; Fehres, Hubertus; Loos-Theisen, Simone; Wohanka, Walter | Bewertung und Optimierung von Hygieneschleusen zur Sohlenreinigung in der Gemüseproduktion und -verarbeitung |
| 123 | Kellershoff, Maximilian; Daum, Diemo | Nitrifikationsinhibitoren als Ansatz zur Reduktion der Lachgasemission aus Böden nach der Einarbeitung von Gemüsernterückständen |
| 125 | Hertwig, Sabrina | Praxisüblicher Sortenvergleich unter Wassermangel |
| 126 | Mosel, Jana; Petersen, Finn; Dargatz, Tim; Ulbrich, Andreas | Süßkartoffeln in einem vertikalen hydroponischen Kultursystem – Einfluss von Sorte und periodischer Blattmasseernte auf Ertrag und Qualitätsmerkmale |
| 127 | Neelapooja, Chandrasekhar Achari; Lehmberg, Lars; Zoth, Michael; Kitemann, Dominikus | Beneficial insects in fruit production: Increasing the attractivity of apple orchard for beneficial insects |
| 128 | Lehmberg, Lars; Reinhard, Franziska; Wilhelm, Ute; Zoth, Michael; Kitemann, Dominikus | Interreg Projekt RegioPlants: Einflussfaktoren auf Allergene und Inhaltsstoffe im Apfel |

| | | |
|-----|--|---|
| 129 | Yubonphan, Kittima; Laux, Nikolai; Walter, Anniko; Maier, Julian; Linkies, Ada; Muskat, Linda; Rondot, Yvonne | Nutzung des bakteriellen Antagonisten <i>Lysobacter enzymogenes</i> gegen Krankheiten an Gurken |
| 130 | Schewes, Ruben; Pirwitz, Lars; Koch, Rainer; Frankenberg, Andrea; Bongartz, Klaus; Ruttensperger, Ute | Einsatz von ökologischen Behandlungsmitteln in der Bio-Jungpflanzenproduktion zur Wuchsregulation von Pelargonien |
| 134 | Brügger, Isabell; Frerichs, Christian; Daum, Diemo | Methodische Untersuchungen zur Prüfung des Einflusses einer Schwefel-Applikation auf den pH-Wert und die Stickstoffemissionen während der Grüngutkompostierung |
| 137 | Sabet, Zahra; Heise, Tanja; Ropiak, Honorata; Franke, Jacqueline | Entwicklung eines innovative biologische Strategie gegen Frostschäden |
| 138 | Schulz, Madita; Frerichs, Christian; Daum, Diemo | Thermische Behandlung – ein Ansatz zur Reduzierung der Stickstoffimmobilisierung in Kultursubstraten basierend auf Rohrkolben? |
| 140 | Kühn, Alexander; Karle, Maximilian; Raaz, Waldemar; Rath, Thomas | Entwicklung und Evaluierung eines Systems zur objektiven Qualitätsbestimmung von unterschiedlichen Rasentypen |
| 141 | Lüking, Jannis; Herrmann, Susanna; Deck, Sebastian; Behnecke, Marius; Berg, Janine; Petersen, Svea; Ulbrich, Andreas | HYDROFARM@material Pflanze-Material Interaktion: Richtlinien für einen innovativen und nachhaltigen Materialeinsatz in hydroponischen Produktionssystemen |
| 142 | Leson, Raphael; Emmel, Michael; Daum, Diemo | Torfmoos-Biomasse: eine mögliche Alternative für Torf als Referenzsubstrat im Keimpflanzentest? |
| 143 | Schmidt, Cassandra; Winkelmann, Traud; Bündig, Christin | Reaktion von <i>Solanum tuberosum</i> L. auf Aluminiumapplikation in vitro |
| 144 | Schneider, Lara; Vorsatz, Carsten; Daum, Diemo | Vergleich verschiedener Düngungsstrategien zur Biofortifikation von Brokkoli mit Selen |

| Poster-ID | Autor*innen | Titel |
|-----------|---|--|
| 145 | von Salzen, Jannis; Ulbrich, Andreas; Fischer, Paul; Riedel, Vadim; Hinck, Stefan; Terhaag, Matthias; Thorbe, James | Projekt Nutrient+Ctrl.IVF – Einsatz von ISFET-Sensoren zur Regelung von ausgewählten Makronährstoffen im geschlossenen hydroponischen Anbau von Süßkartoffeln (<i>Ipomea batatas</i>) |
| 147 | Wamhoff, David; Bethge, Hans; Chluba, Jan; Kern, Emily; Knop, Franziska; Winkelmann, Traud | baseLight: LED-Modul zur selektiven Lichtapplikation der Sprossbasis zur Untersuchung der Adventivwurzelbildung bei pflanzlichen In-vitro-Kulturen |
| 148 | Vrochte, Anne; Vorsatz, Carsten; Daum, Diemo | Inokulation von Brokkoli-Jungpflanzen mit diazotrophen Bakterien – ein Ansatz zur Reduktion der Stickstoffdüngung? |
| 150 | Balas, Johannes; Gröschel, Claudia | Die Österreichische Gartenbau-Gesellschaft – Vergangenheit und Gegenwart |
| 152 | Schulz, Esther; Daum, Diemo | Einfluss verschiedener Düngeverfahren auf den Selengehalt der Früchte von Apfelbäumen |
| 153 | Lin, Ta-Fang; Ehrentraut, Stefan | <i>Petunia Methylome (5mC) analysis by Oxford Nanopore Technology</i> |
| 155 | Doan, Manh Hung; Rohr, Annmarie-Deetja; Debener, Thomas; Winkelmann, Traud | Nachbaukrankheit bei Rosen – Verständnis der frühen Antworten auf Genexpressionsebene |
| 156 | Ekhuya, Noella Andenyi; Abukutsa-Onyango, Mary; Senkler, Jennifer; Winkelmann, Traud; Bündig, Christin | Effect of berry maturity stages on the germination and protein constituents of African nightshade (<i>Solanum scabrum</i>) seeds |
| 159 | Ludwig-Ohm, Sabine; Yoon, Ju-Kwang; Garming, Hildegard; Dirksmeyer, Walter | Betriebsbegleitende produktionsökonomische Analysen zum Humusaufbau bzw. Humuserhalt in Sonderkulturen |
| 160 | Wanjek, Patrick; Oome, Stan; Bündig, Christin | Phänotypisierung der Reaktion von 96 <i>Solanum tuberosum</i> L. Genotypen auf osmotischen Stress in vitro für die Verwendung in genomweiten Assoziationsstudien |

| | | |
|-----|--|---|
| 163 | Beuth, Elena; Meinken, Elke; Lohr, Dieter | N-Immobilisierung von Holzfasern - Neue Ansätze zur Qualitätsbewertung |
| 168 | Yoon, Ju-Kwang; Dirksmeyer, Walter | Einfluss der Reduzierung des Torfeinsatzes auf ökonomische Risiken im Heidelbeeranbau auf nachgemachtem Boden |
| 171 | Mersmann, Lisa; Rocksch, Thorsten; Neumann, Jens; Schmidt, Uwe | Ansätze zur Einbindung praktischer Erfahrungen von Landwirt*innen zur Entwicklung eines Agri-PV-Systems in Gewächshäusern innerhalb des EU-Projektes REGACE |
| 177 | Baron, Andrea; Olivera, Matías; Lohr, Dieter; Zange, Birgit | Keimschäden und Trauermücken im biologischen Topfpflanzenanbau - Grüngutkompost im Fokus |
| 179 | Luderer-Pflimpfl, Meike; Buck, Jonas; Wilhelm, Birgit; Blankenburg, Dirk | Projekt LaWiTa - Erprobung des Lavendelanbaus zur Förderung der Biodiversität in einer nachhaltigen Landwirtschaft in Thüringen |
| 183 | Hattenbach, Iris; Isaak, Marike | Hinderungsgründe für die Umstellung von Feld- und Fein-Gemüsebaubetrieben auf ökologischen Anbau in BW |
| 184 | Hattenbach, Iris; Isaak, Marike | Nachhaltigkeitsbewertung im Gartenbau: Anforderungen externer Stakeholder |
| 186 | Nauerth, Berit; Franken, Philipp; Ehrentraut, Stefan; Lin, Ta-Fang | Mykorrhiza induzierte Resistenz gegen schwarze Wurzelfäule in Petunien |
| 188 | Annina Marxen, Traud Winkelmann | Erste Ergebnisse der vergleichenden Transkriptomanalyse zwischen abweichenden (Off-Types) und sortentypischen Pflanzen bei Heidelbeere (<i>Vaccinium corymbosum</i>) |

Vorträge – Kurzfassungen

Salt-priming effects on salinity tolerance of young tomato plants and underlying molecular mechanisms

Sara Beier, Sebastian Beier, Sarah Spettmann, Franziska Genzel, Anika Wiese-Klinkenberg,

Institute of Bio- and Geosciences (IBG-4: Bioinformatics)

Bioeconomy Science Center (BioSC)

CEPLAS

Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany

A.Wiese@fz-juelich.de

Crops are increasingly exposed to a broad range of environmental stresses and strategies for improving tolerance are needed. Besides breeding, priming can be a mechanism to induce plant tolerance against abiotic and biotic stresses. We established a priming method with young tomato plants which were subjected to salt stress to induce priming. Plants' defense responses were analyzed by image-based phenotyping, quantification of secondary metabolites and gene expression analysis. Primed plants showed increased growth, when exposed to a repeated salt stress after a recovery phase. This indicates a stress memory effect. Quantification of secondary metabolites revealed an improved antioxidant defense response indicated by a higher content of total phenolics in leaves. Salt priming did not induce cross-priming effects on growth responses under cold or heat stress. To unravel the underlying molecular mechanisms of the salt priming effect on the improved salt stress tolerance, an RNA-seq experiment after 24 hours and 8 days salt stress was performed. Comparison of gene expression in primed and unprimed plants under salt stress resulted in a group of differentially expressed genes (DEGs), which were further analysed for their function and associated with biological processes, including improved salt stress tolerance.

The improved response to salt stress indicates that priming could serve as a plant protection method in tomato production. Priming induced by abiotic stress is a feasible method for tomato production as young plants are pre-cultivated and can be primed before they are transferred into the production greenhouse. Investigating the option of such priming procedures is a promising approach for improved stress resilience of tomato production for the future.

The project HortiPrimed is funded by the Federal Ministry of Food and Agriculture based on a resolution of the German Bundestag as part of the Federal Organic Farming Program (BÖL).

**Praxistest von Hanf-Miscanthus-Wachs-Mischungen, im hydroponischen Tomatenanbau:
Einfluss auf Ertrag und Substratstabilität**

Ivonne Jüttner¹, Theresa Seidl², Christian Reichthalhammer², Sabine Wittmann¹, Heike Mempel¹

¹Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institut für Gartenbau, Applied Science Centre for Smart Indoor Farming, Freising, Deutschland

²Gemüsebau Steiner GmbH & Co. KG, Kirchweidach, Deutschland

Ivonne.juettner@hswt.de

Die zunehmende Nachfrage nach umweltverträglichen Anbaumethoden in der Hydroponik erfordert alternative Substrate. Bisherige Substrate sind eingeschränkt regional verfügbar, kostenintensiv oder in ihrem Umweltverhalten kritisch zu betrachten. Regional verfügbare Rohstoffe wie Holzfaser, Miscanthus oder Hanffasern werden in Studien als Ersatzstoffe diskutiert. Voraussetzung für die Nutzung ist unter anderem eine strukturelle Stabilität, welche in der Tomatenkultur unter Glas über die gesamte Kulturdauer von etwa 11 Monaten erforderlich ist. In einem Praxisversuch im High-Tech-Unterglasanbau in Süddeutschland wurden Fasermischungen aus Hanffaser und Miscanthus in einem hydroponischen Rinnensystem während einer ganzjährigen Tomatenkultur untersucht. Die weitere Behandlung der Fasermischungen erfolgte mit biologisch abbaubarem Wachs und Bindemittel in definierten Gewichtsanteilen (5% Wachs, 5% Wachs + 5% Bindemittel, 10% Wachs + 10% Bindemittel). Als Kontrollvarianten dienten ein handelsübliches Kokossubstrat (Kokos) sowie ein auf Holzfaser (HF) basiertes alternatives Substrat, welche beide für die kommerzielle Produktion verfügbar sind. Der Versuch umfasste die Betrachtung von drei Tomatensorten unterschiedlicher Fruchtgrößen. Die Bewertung erfolgte anhand von Wachstumsparametern, Slab-Haltbarkeit, Ertrag, Einzelfruchtgewicht und Brix-Werten der Tomatenfrüchte über die gesamte Kulturdauer. Die Behandlungen der Fasermischung zeigten im Vergleich zur Variante HF vergleichbare Jahreserträge, unabhängig von der Tomatensorte. Im Gegensatz dazu konnten in der Vergleichsvariante Kokos ein um 37-61% höherer Jahresertrag pro m² ermittelt werden. Diese Studie liefert wichtige Erkenntnisse zur Entwicklung nachhaltiger, regional verfügbarer Substrate für den hydroponischen Tomatenanbau.

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) finanzierte die Forschung aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Projektträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Einfluss der Sauerstoffsättigung in Deep Water Culture unter Gewächshausbedingungen am Beispiel von Pak Choi

Marcel Dieter Moll¹, Noel Grandjean¹, Julian Elfers¹, David Stoddart¹, Ralf Pude^{1,2}

¹INRES - Nachwachsende Rohstoffe, Universität Bonn, Deutschland

²Campus Klein-Altendorf, Universität Bonn, Deutschland

m.moll@uni-bonn.de

Hydroponische Anbausysteme bieten vielseitige Möglichkeiten zur Optimierung von Wachstumsbedingungen durch gezielte Steuerung von Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie unterschiedliche Wasserstände und Sauerstoffsättigungen das Wachstum und die Biomasseverteilung von Pak Choi beeinflussen. Hierzu wurden Deep Water Culture und die Kratky-Methode mit abgesenktem Wasserstand getestet. Dabei wurden acht Varianten aufgesetzt: Die Hälfte der Pflanzen wurde unter niedrigem Wasserstand, die andere Hälfte unter klassischer Deep Water Culture kultiviert. Zusätzlich wurde die Sauerstoffsättigung in der Nährlösung variiert. Dazu wurde die Sauerstoffversorgung über Sprudelsteine variiert. Dazu wurde 24 h, 2 x täglich für 2 h, alle 2 h für 15 min, sowie eine Kontrolle ohne zusätzliche Luftzufuhr. So wurden im Versuchsverlauf Sauerstoffsättigungen zwischen 62–90 % erreicht.

Die Ergebnisse zeigen, dass ein hoher Wasserstand das Wachstum von Pak Choi signifikant fördert und sowohl die Frischmasse als auch die Trockenmasse erhöht. Im Gegensatz dazu führte ein niedriger Wasserstand zu einer stärkeren Ausbildung der Wurzeln, was auf eine adaptive Reaktion der Pflanzen hinweist.

Zusätzlich zeigte zusätzliche Luftzufuhr positive Effekte auf Wachstum und Biomasse von Pak Choi. Hierbei ist eine kontinuierliche Luftzufuhr für qualitativ hochwertigen Pak Choi jedoch nicht notwendig, sodass der Ressourceneinsatz (beispielsweise Stromkosten) reduziert werden kann, ohne negative Folgen für die Qualität in Kauf nehmen zu müssen.

Diese Erkenntnisse verdeutlichen, wie die gezielte Steuerung von Wasser- und Sauerstoffparametern im hydroponischen Anbau genutzt werden kann, um Erträge und Pflanzeigenschaften spezifisch zu beeinflussen. Die Ergebnisse bieten wertvolle Ansätze für die Weiterentwicklung ressourcenschonender und anpassungsfähiger Anbausysteme im modernen Gartenbau.

Pflanzenkultur in überwiegend organischer Nährlösung

Sabine Altmann, Uwe Schmidt, Dennis Dannehl,¹

Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut,
Deutschland

kathrin.scharsich@lv.g.bwl.de

Bioponische Systeme nutzen in Nährlösungen lokale und regional verfügbare Rest- und Abfallstoffe als Mineralstoffquellen und können dadurch lokal zur Schließung von Nährstoffkreisläufen beitragen. Erdelose Pflanzenkultursysteme haben verschiedene Vorteile, wie beispielsweise erhöhte Wasser- und Nährstoffeffizienz und können dort implementiert werden, wo traditionelle Pflanzenproduktion nicht möglich ist. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie sich Pflanzen in einem bioponischen System entwickeln, bei dem Tomatenpflanzenreste als hauptsächliche Mineralstoffquelle im Nährmedium verwendet werden und wie viele Mineralstoffe sich durch die Zugabe von Pflanzenmaterial einsparen lassen. In zwei Versuchsdurchläufen wurde ein Teil der Nährlösungen vor der Verwendung als Nährmedium belüftet, anschließend Nährstoffdefizite durch Mineraldünger ausgeglichen und Blattsenf (*Brassica juncea* var. rugosa 'Golden Frills') im „Deep water“-Verfahren bis zur Marktfähigkeit als Babyleaf-Produkt kultiviert. Bezüglich der morphologischen Pflanzen- und Wurzelparameter gab es bei Versuchsende zwischen den belüfteten, hauptsächlich organischen Varianten und der mineralischen Kontrolle keine signifikanten Unterschiede. Es wurden jedoch signifikant höhere Natriumgehalte in den Pflanzen und Wurzeln in der rein mineralischen Nährlösung gemessen. Der Einsatz von Tomatenblättern als Mineralstoffquelle generierte bei der Kultur von Blattsenf ein Einsparungspotenzial von ca. 10 % NO₃-N, 100 % P, 80 % K, 63 % S, 92 % Ca und 100 % Mg.

Regionale Dynamiken des Strukturwandels im Gartenbau

Robert Luer

Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V., Deutschland

robert.luer@uni-hohenheim.de

Der deutsche Gartenbau hat zahlreiche regionale Schwerpunkte, wie z. B. die Produktion von Zierpflanzen am Niederrhein oder die Baumschulproduktion im Kreis Pinneberg und im Ammerland. Neben den gängigen Standortfaktoren wie Klima und räumliche Lage, kann die von Paul Krugman begründete Neue Wirtschaftsgeographie als theoretische Erklärung für diese Konzentration herangezogen werden. Sie erklärt die Entstehung industrieller Zentren u.a. durch Wettbewerbsvorteile aufgrund von - anfangs zufällig auftretenden - innovativen Technologien und Produktionsmethoden oder bahnbrechenden Produkten. Neben einer regionalen Konzentration der Betriebe ist seit Jahrzehnten ein Strukturwandel im Gartenbau in Deutschland zu beobachten. Die Zahl der Betriebe nimmt kontinuierlich ab, gleichzeitig bleibt die Produktionsfläche für gärtnerische Kulturen mehr oder weniger konstant oder nimmt sogar zu. Ziel der Untersuchung ist es, den Strukturwandel und die ihn bestimmenden regionalen Merkmale zu untersuchen.

Mit Hilfe von Sekundärdaten sollen Cluster der gartenbaulichen Produktion in Deutschland und anderen europäischen Ländern identifiziert und die Konzentrationsdynamik zwischen Gartenbauclustern und der Peripherie verglichen werden. Die Analyse der regionalen Konzentration basiert auf der Berechnung von Moran's I, einem Maß der räumlichen Autokorrelation. Moran's I gibt an, inwieweit Regionen mit ähnlichen Werten (z. B. Anzahl oder Fläche von Gartenbaubetrieben) räumlich nahe beieinander liegen. Im zweiten Schritt wird der Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Betriebsgröße in einer Region und der regionalen Konzentration einer gartenbaulichen Produktionssparte mithilfe von Regressionsanalysen untersucht. Abschließend wird die Geschwindigkeit des Strukturwandels in den Gartenbausparten analysiert, wobei regionale Unterschiede und deren Abhängigkeit von der räumlichen Konzentration durch vergleichende statistische Analysen evaluiert werden.

Beratungsstrukturen und -modelle im Produktionsgartenbau in den deutschen Bundesländern

Anneliese Groh¹, Hildegard Garming²

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Deutschland

²Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Deutschland

anneliese-groh@gmx.de

Betriebe können durch eine gelungene Beratung Wettbewerbsvorteile erlangen. Insbesondere für den Produktionsgartenbau lagen bisher nur alte Daten zur Beratungslandschaft in Deutschland vor. Ziel dieses Beitrags ist es, eine Übersicht über die aktuellen Beratungsstrukturen und -modelle zu geben und zwischen den Bundesländern zu vergleichen. Die Datengrundlage wurde durch eine Befragung der Länderreferate der einzelnen Bundesländer und Experteninterviews mit verschiedenen Beratungsorganisationen geschaffen. Die Beratung wird durch staatlich organisierte Strukturen wie beispielsweise Landratsämter oder Landwirtschaftskammern angeboten oder durch privatwirtschaftlich organisierte Beratungsunternehmen, Erzeugerorganisationen und Verbände. In der Regel gibt es für die Betriebe Fördermöglichkeiten für die Kosten der Beratung. Dabei unterscheiden sich die Länder hinsichtlich der Förderhöhe, der geförderten Beratungsthemen oder sonstiger Anforderungen. In allen 12 Ländern, die an der Befragung teilnahmen, wird Beratung zum Thema Pflanzenbau und Produktionstechnik angeboten. Die Expert*innen klassifizierten die Pflanzenschutzberatung als wichtigstes Beratungsthema. Hauptform der Beratung ist die einzelbetriebliche Beratung, bei der individuelle Probleme und Lösungsmöglichkeiten besprochen werden. Die meisten Beratungsfachkräfte arbeiten in den staatlich organisierten Beratungsmodellen. Grund dafür kann die staatliche Finanzierung der Infrastruktur dieser Organisationen sein, so dass sich mögliche Vorteile für die Beratungsgeber und -nehmer ergeben, wie beispielsweise ein breiteres und kostengünstigeres Beratungsangebot. Trotz der höheren Zahl an Beratenden in staatlich organisierten Beratungsmodellen war die Privatberatung meist genannter Beratungstyp. Die Studie bildet eine gute Grundlage für weitere Untersuchungen zu den Kosten der Beratung auf Betriebsebene und den Auswirkungen der verschiedenen Beratungsstrukturen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe.

Vorstellung des berufsbegleitenden Online-Bachelorstudiums „Pflanzentechnologie in der Agrarwirtschaft“

Christin Stallkamp, Philipp Schickl, Dina Restemeyer, Andreas Ulbrich

Hochschule Osnabrück, Deutschland

christin-marie.stallkamp@hs-osnabrueck.de

Der berufsbegleitende Online-Studiengang „Pflanzentechnologie in der Agrarwirtschaft, B. Sc.“ der Hochschule Osnabrück richtet sich an Berufstätige aus dem gesamten Bundesgebiet, die sich wissenschaftlich weiterqualifizieren möchten. Hervorgegangen ist er aus dem Verbundprojekt „AgriCareerNet“ (2011-2019), gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Das Ziel war, praxisorientierte Weiterbildungsangebote für die Agrar- und Ernährungswirtschaft zu schaffen, wobei Unternehmensbefragungen halfen, relevante Zielgruppen und Kompetenzen zu identifizieren. Bevor der Studiengang im September 2023 startete, wurde das Konzept in Zertifikatskursen getestet.

Das Studium umfasst Module zu Pflanzentechnologie und Pflanzenbau, überfachliche Themen wie Kommunikation sowie Statistik, Wissenschaftliches Arbeiten und Projektmanagement. Über eine Regelstudienzeit von 8 Semestern bietet der entgeltfinanzierte Studiengang flexible Abendvorlesungen in der Woche, die eine optimale Integration in den beruflichen Alltag und persönlicher Verpflichtungen ermöglichen. Die Online-Lehre bietet eine maximale Flexibilität hinsichtlich des Lernortes und der Zeitplanung und wird durch das Lernmanagementsystem unterstützt, welches synchrone Veranstaltungen und asynchrones Lernen sowie Prüfungen ermöglicht. Trotz des Online-Formats sind praxisnahe Ausbildungsanteile wie Praktika und Laborübungen ein integraler Bestandteil. Zum Campus gehören zahlreiche Labore, Versuchsfelder und das hochmoderne Gebäude „Agrarsysteme der Zukunft“ bestehend aus Dachgewächshauseinheiten und Indoor-Farmen. Letzteres bietet ideale Bedingungen für experimentelle Projekte und praxisbezogene Forschung und macht so die theoretischen Inhalte greifbar. So können Studierende online in Versuche eingebunden werden, bzw. sogar angehalten werden, selbst Versuche durchzuführen. Eine weitere Besonderheit: Viele der Module sind einzeln als Zertifikatskurse für die individuellen Weiterbildung verfügbar.

Partizipative Entwicklung eines Personalentwicklungsprogramms für Promovierende"

Ole Oßenbrink, Dajana Giede-Jeppe, Cord Petermann, Andreas Ulbrich

Hochschule Osnabrück, Deutschland

j.ossenbrink@hs-osnabrueck.de

Die Hochschule Osnabrück steht vor der Herausforderung, bis 2030 etwa 92 von 294 Professuren neu zu besetzen. Besonders betroffen ist die Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, in der 28 von 47 Professuren durch den Ruhestand frei werden. Das niedersächsische Hochschulgesetz setzt hohe Maßstäbe für die Berufungsfähigkeit, was zwischen 2016 und 2019 dazu führte, dass Bewerber*innen aufgrund fehlender oder nicht überdurchschnittlicher Promotion, unzureichender Berufspraxis und Lehrerfahrung abgelehnt wurden.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurde das Personalentwicklungsprojekt "Career Lab Hochschule Osnabrück" (CarLa) initiiert. Ziel ist es, an drei Fakultäten Talentakademien zu etablieren, die potenziellen Talenten den Weg zur Professur an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) erleichtern.

An der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur wurde ein partizipativer Prozess gewählt. Der Prozess startete mit einer Bedarfsanalyse bei Promovierenden und setzte sich fort mit Workshops zur thematischen Leitidee, welche zur Initiative "Talents for Green Transformation" führte. Abschließend wurden durch Experteninterviews spezifische Qualifizierungsangebote entwickelt. Das Resultat ist ein strukturiertes Entwicklungsprogramm für Promovierende.

Durch die thematische Fokussierung entstand zudem eine stärkere Verbindung zwischen Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur unter der Thematik "Landwende im Anthropozän". Dies spiegelt sich auch im neuen Blockwochen-Format und dem internationalen Masterprogramm "Landuse Transformation" wider. Die Talentakademie ist somit essenziell für die Nachwuchsförderung und interdisziplinäre Zusammenarbeit an der Hochschule Osnabrück. Sie stellt ein Modell dar, wie akademische Karrierewege an die Anforderungen der Gegenwart angepasst werden können.

Comparative study of carbohydrate profiles in apple buds and leaves in connection to biennial bearing

Anton Milyaev¹, Andrej Frolov², Janne Lempe³, Alexander Hilo⁴, Eike Luedeling¹ Ludger A. Wessjohann², Henryk Flachowsky³, Jens-Norbert Wünsche⁵

¹University of Bonn, Horticultural Sciences, Institute of Crop Science and Resource Conservation (INRES), Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, Germany

²Leibniz Institute of Plant Biochemistry, Department Bioorganic Chemistry, Weinberg 3, 06120 Halle (Saale), Germany

³Julius Kühn Institut (JKI) – Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Breeding Research on Fruit Crops, Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, Germany

⁴Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Corrensstr. 3, 06466 Gatersleben, Germany

⁵University of Hohenheim, Institute of Crop Science, Section Production Systems of Specialty Crops (340f), Emil-Wolff-Street 25, 70599 Stuttgart, Germany

amilyaev@uni-bonn.de

Apple (*Malus × domestica* Borkh.) production faces significant challenges, with biennial bearing being a major obstacle to stable yields. Natural high crop load (ON-year) considerably reduces return bloom in the following year resulting in low yields (OFF-year), significantly diminishing the profitability of apple orchards. This phenomenon is hypothesized to result from competition for carbohydrates between developing fruits and adjacent buds, with fruits allegedly depriving buds of assimilates necessary for flower induction. To test this, we analyzed nine carbohydrates in bourse buds from the biennial-bearing cultivar ‘Fuji’ and the regular-bearing cultivar ‘Gala’. The buds were sampled from ON-trees (high yield) and OFF-trees (all flowers removed) during the period of flower bud formation. As a result, none of the analyzed sugar molecules were found to be more abundant in the buds collected from OFF-trees compared to those collected from ON-trees in either cultivar, contradicting the hypothesis. Surprisingly, in ‘Gala’, the concentrations of glucose and fructose were consistently higher in buds from ON-trees compared to OFF-trees. To further investigate the relationship between measurable carbohydrates and bearing behavior, we calculated the biennial bearing index for apple cultivars grown in the German Gene Bank for Fruit Crops. Based on these indices, we selected eight strongly biennial and nine regular-bearing cultivars for the analysis of 15 different carbohydrates in spur leaves. The data show no correlation between carbohydrate concentrations in the leaves and the biennial bearing index, irrespective of cultivar. Our findings suggest that biennial bearing is not driven by carbohydrate competition between fruits and buds. This study rejects the long-standing hypothesis that carbohydrate limitation is the primary trigger for reduced flower bud formation during ON-years, suggesting that alternative mechanisms underly the biennial bearing behavior of apple trees.

Glanz der Früchte: Qualitätsmaßstab, Frischeindex und Kaufanreiz

Michael Blanke

Universität Bonn, Deutschland

mdblanke@uni-bonn.de

Glanz ist ein relativ neuer Fruchtqualitätsparameter. Glanz gehört mit Fruchtgröße, Farbe, Form, Festigkeit/Turgeszenz und Geschmack bei bestimmten Früchten zu den Qualitätskriterien und kann als Frischeparameter zur Kaufentscheidung beitragen.

Der Beitrag gibt - am Beispiel Kirsche, Granatapfel, Aubergine und Paprika (sowie für die Beduftung von Pflaumen) einen Überblick über das Phänomen Glanz bei Früchten mit dem Ziel einer möglichen Parametrisierung.

Eine anfangs unterschätzte Herausforderung bestand in der Suche nach einem geeigneten Messgerät. Farbmessgeräte und Spektrometer sind für die Glanzbestimmung wenig aussagekräftig. Relativ wenige „Glanzmeter“ reagieren bei Messungen an biologischem Material, da diese Geräte aus dem Metall- und Automobilbau stammen und sich oft nicht für gartenbauliche Produkte eignen. Aus den USA sind zwei Eigenbauten bekannt, die glatte Oberflächen und damit ein Schälen der Früchte erfordern sowie anschließende Datenauswertung im Labor.

Mit der neuen Generation der opto-elektronischen Sensoren ist es nun möglich, nicht-destruktiv in situ (auf dem Feld, zur Ernte, im Lager, im Geschäft) und real time Messungen durchzuführen. Die Ergebnisse langjähriger erfolgreicher real-time Messungen mit nicht-destruktiven, opto-elektronischen Sensoren in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik werden vorgestellt, die eine Parametrisierung des Glanzes und damit Erfassung der Frische der betreffenden gartenbaulichen Produkte ermöglichen.

Literatur

Blanke, M., (2024): Loss of gloss: A fresh look at freshness. Kapitel 1, Vol. 2: In: Recent advances in postharvest technologies (N. Benkeblia, Hrsg.), Springer Schweiz, 1-11. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-65816-7_1

Probabilistische Modelle rund um den Apfelanbau: Frostschutz, Baumformen und Fruchtqualität

Christine Schmitz^{1,2}, Lars Zimmermann^{1,2}, Eike Luedeling²

¹Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Rheinpfalz, Deutschland;

²INRES Gartenbauwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland

christine.schmitz@dlr.rlp.de

Der Obstbau ist von jährlich auftretenden Risiken und Unsicherheiten geprägt. Gibt es Spätfrost? Wie entwickeln sich die Preise? Diese und viele weitere Risiken und jährliche Schwankungen lassen sich in probabilistischen Simulationen abbilden. Im Experimentierfeld Südwest haben wir drei Modelle für verschiedene Fragestellungen entlang des Lebenszyklusses einer Obstanlage entwickelt. Diese reichen von der Entscheidung, welche Baumform für eine neue Apfelanlage infrage kommt, über die Prognose des Ertrags und der Fruchtqualität bis hin zu einem wirtschaftlichen Vergleich verschiedener Frostschutzmaßnahmen.

Vor der Pflanzung einer Obstanlage muss über das Erziehungssystem entschieden werden. Dabei beeinflusst die Wahl der Baumform (z.B. Spindel oder Guyot) nicht nur die ökonomische Bilanz einer Apfelanlage, sondern auch den Arbeitsaufwand zur Erstellung, Formierung und Pflege der Anlage. Das Ertrags- und Qualitätsprognosemodell „ProbApple“ bildet für eine Anlage im Vollertrag mathematisch ab, welchen Unsicherheiten die Apfelproduktion das Jahr über ausgesetzt ist und welche Erntemenge erwartet werden kann. Selbst in den letzten vier Wochen vor der Ernte können noch diverse Probleme, wie z.B. Sonnenbrand, auftreten, die den Qualitätsertrag erheblich mindern. Im Frühjahr ist Spätfrost ein bedeutendes Risiko, allerdings ist eine Investition in Frostschutzmaßnahmen unter den aktuellen Bedingungen oft nicht wirtschaftlich. Der Mehrertrag in der Apfelproduktion deckt oftmals nicht die hohen Anschaffungskosten. Dennoch kann Frostschutz einen wichtigen Beitrag zur Ertragssicherung leisten und könnte somit insbesondere bei hochpreisigen Kulturen interessant sein. Die Modellergebnisse können dazu beitragen, Investitionsentscheidungen auf Basis fundierter Informationen zu treffen und die betriebliche Planung durch eine Ertrags- und Qualitätsabschätzung zu erleichtern.

Erfassung phänologischer Daten in Obstanlagen mittels RGB-D Kameras und LiDAR-Laserscanner

Lars Zimmermann^{1,3}, Nikos Tsoulias², Eike Luedeling³

¹Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland

²Hochschule Geisenheim

³INRES Gartenbauwissenschaften Universität Bonn

lars.zimmermann@dlr.rlp.de

In der Präzisionslandwirtschaft finden immer mehr Sensorsysteme Anwendung, welche Landwirte bei ihrer Arbeit und ihren täglichen Entscheidungen unterstützen können. Jedoch hinkt die Entwicklung im Obstbau der in anderen Branchen hinterher. Das hängt nicht nur mit dem Nischendasein des Obstbaus zusammen, sondern auch mit der hohen Komplexität der mehrjährigen, obstbaulichen Produktionssysteme. Wir konnten im Zuge des Experimentierfeldes Südwest mit Hilfe einer Sensorplattform zwei unterschiedliche Sensortechnologien für den Einsatz im Obstbau testen.

An der von der Universität Wageningen entwickelten Sensorplattform sind drei RGB-D Kameras, ein 2D-LiDAR-Sensor und eine RTK-GPS-Antenne verbaut. Mit dieser Plattform, die am Heck eines Schmalspurtraktors durch Obstanlagen gefahren werden kann, haben wir in den vergangenen Jahren eine Vielzahl unterschiedlicher phänologischer Daten von Apfelbäumen erfasst. Mit den RGB-D Kameras wurden Bilder von Apfelbäumen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien während der Vegetationsperiode aufgenommen, auf denen wir mit Hilfe unserer selbstentwickelten Detektionssoftware Blüten und Früchte detektieren können. Mit Hilfe des LiDAR-Sensors konnte, ebenfalls zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Jahr, die Entwicklung der Obstbäume in Form von 3D-Punktwolken erfasst werden. Die LiDAR-Daten haben wir unter anderem dazu genutzt, die Blattfläche und das Triebängenwachstum zu messen. Ein besonderer Fokus bei der Datenerhebung und -auswertung lag auf der Untersuchung von schmalen Baumformen für den Apfelanbau. Dafür wurden Messungen an unterschiedlichen Baumformen und Erziehungssystemen (Spindel, Guyot, Bibaum, Schrägpflanzung) durchgeführt.

Qualität von Früchten der Cucurbitaceen im Klimawandel (QCuK)

Simone Röhlen-Schmittgen¹, Ruven Gierholz¹, Jana Zinkernagel¹, Michael Fleck²

¹Institut für Gemüsebau, Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Deutschland

²Kultursaat e.V. Kronstraße 24, 61209 Echzell

simone.roehlenschmittgen@hs-gm.de

In QCuK werden Zucchini-Sorten hinsichtlich ihrer Ertragsleistung, abiotischen Stresstoleranz, Fruchtqualität und Lebensmittelsicherheit unter Trockenstress charakterisiert, um sowohl den Erwerbsgemüsebau als auch den Züchtungsprozess samenfester Sorten zu unterstützen. Es wurden dabei Verfahren zur nicht-invasiven Phänotypisierung im Jungpflanzenstadium am Forschungszentrum Jülich entwickelt, die unter praxisnahen Anbaubedingungen in einem Vergleich kontrastierender Sorten an der Hochschule Geisenheim evaluiert werden. Darüber hinaus werden ausgewählte Genotypen an Standorten des DLR Rheinpfalz am Queckbrunnerhof, in Geisenheim und von Kultursaat e.V. unter ökologischer Bewirtschaftung verglichen, um Verfahren zur i. Selektion von trockenstresstoleranten Sorten und ii. zur Bestimmung qualitätsbeeinflussender Faktoren zu entwickeln. Witterungsbedingte Qualitätsveränderungen der Früchte werden an der Universität Göttingen untersucht, um wertgebende Vitamine, Flavonoide oder bittere Cucurbitacine zu bewerten.

Eine Anbauprüfung von Sorten und Züchtungslinien sowie die Weiterentwicklung von Populationen im Züchtungsprozess samenfester Sorten erfolgt an drei biologisch-dynamisch arbeitenden Standorten von Kultursaat e.V. Es konnten ausgewählte Elitepflanzen mit gewünschten phänotypischen Eigenschaften sowohl in Bezug auf Ertrag und Anbauwürdigkeit als auch die Qualität der Früchte selektiert werden. Aufgrund niederschlagsreicher Sommer fehlte jedoch eine deutliche Trockenstress-Induktion, so dass nur geringe Unterschiede zwischen den Bewässerungsvarianten erfasst wurden.

Durch die Zusammenarbeit in dem BMEL/BÖL geförderten Projekt QCuK soll die Züchtung von zukunftsfähigen samenfesten Sorten unterstützt, gute Erträge von Gemüsesorten sichergestellt sowie schmackhafte, gesunde, bekömmliche und bitterfreie Früchte auch in zukünftigen Klimaszenarien produziert werden.

Physiologische und morphologische Trockenheit-Adaptation unterschiedlicher Zucchiniarten im ökologischen Freilandanbau

Ruven Gierholz, Simone Röhlen-Schmittgen, Jana Zinkernagel

Institut für Gemüsebau, Hochschule Geisenheim University, Deutschland

Ruven.Gierholz@hs-gm.de

Der ökologische Anbau von Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) steht vor großen Herausforderungen angesichts eines zunehmend beschleunigten Klimawandels. Die damit einhergehenden Extremwetterereignisse wie Hitze, Dürreperioden und Extremniederschläge haben einen großen Einfluss auf die Qualität und den Ertrag von Zucchini.

Im Rahmen des BMEL/BÖL geförderten Projektes QCuK werden in Geisenheim vier Zucchiniarten auf deren Anpassungsfähigkeit und Toleranz gegenüber Trockenstress untersucht, um physiologische, morphologische und ertragsrelevante Parameter als Selektionskriterien für die Züchtung trockenstresstoleranter Sorten zu identifizieren.

In einem Freilandversuch wurden 2024 die Hybridsorten 'Leila F1' (Enza Zaden) und 'Dunja F1' (Enza Zaden) und die beiden Sorten 'Serafina' (Kultursaat e.V.) und 'Zaphito' (Kultursaat e.V.) unter zwei verschiedenen Bewässerungsschwellenwerten (20 Vol-% = Kontrolle und 15,5 Vol-% = reduziert) in einer Spaltanlage mit vier Wiederholungen angebaut. Ermittelt wurden die stomatare Leitfähigkeit vor und nach den Bewässerungsevents, der relative Wassergehalt der Blätter, der Ertrag, die Frisch und Trockenmasse sowie die Blattfläche zu Versuchsende.

Trotz hoher Niederschläge konnte ein differenziertes Wasserangebot realisiert werden. Die reduzierte Variante erhielt mit 154 l ein um 7,2 % geringeres Gesamtwasserangebot im Vergleich zur Kontrollvariante mit 166 l. Blätter der Kontrollvariante zeigten eine geringfügig höhere stomatare Leitfähigkeit und höheren relativen Wassergehalt vor einem Bewässerungsevent. Die Gesamtfrisch- und Trockenmasse sowie die Blattfläche der Kontrollpflanzen von Zaphito und Dunja F1 waren tendenziell höher als jene der reduzierten Variante. Serafina produzierte geringere Erträge unter reduziertem Wasserangebot als die Hybridsorten. In Zukunft könnten diese Parameter als nützliches Instrument in der Züchtung trockenstresstoleranter Sorten eingesetzt werden.

Screening von Zucchini Sorten auf Cucurbitacine und wertgebende Inhaltsstoffe unter den Bedingungen des Klimawandels im Verbundprojekt QCuK

Nikola Laurencikova, Susanne Neugart, Tobias Pöhl

Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland

nikola.laurencikova@uni-goettingen.de

Die Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) gehört zur Familie der Kürbisgewächse (Cucurbitaceae). In Deutschland wird sie auf etwa 1.300 Hektar kultiviert. Im Rahmen des Projekts „QCuK – Qualität der Früchte von Cucurbitaceen im Klimawandel“ untersuchen wir die Anpassungsfähigkeit und Trockenresistenz von Zucchini unter extremen Wetterbedingungen. Vergangene Berichte über Vergiftungsfälle, die durch Rückkreuzungen und Klimastress verursacht wurden, haben die Relevanz solcher Untersuchungen verdeutlicht. Das Ziel ist es, Sorten zu identifizieren, die unter klimatischen Herausforderungen sichere, schmackhafte und gesunde Früchte liefern. Ein besonderer Fokus liegt auf den toxischen Cucurbitacinen, die unter Hitze- und Trockenstress vermehrt auftreten können.

Gemeinsam mit unseren Partnern aus Praxis und Forschung wurden an mehreren Standorten Zucchini unter Trockenstressbedingungen kultiviert und ausgewertet. Zusätzlich fanden Analysen im Jungpflanzenstadium statt. Die Cucurbitacine wurden mittels HPLC-MS in Keimblättern, Laubblättern und Früchten bestimmt. Begleitend kamen sensorische Tests und die Nahinfrarotspektroskopie (NIR) zum Einsatz, um nicht-invasive Qualitätsparameter sowie den Geschmack zu erfassen. Darüber hinaus analysierten wir Polyphenole, Carotinoide, Zucker und Vitamin C, um die nutritive Qualität der Zucchini zu bewerten.

In den Keimblättern sowie in den ersten und fünften Laubblättern konnten Cucurbitacine B, D und E nachgewiesen werden, wohingegen in den Früchten bislang keine quantifizierbaren Mengen festgestellt wurden. Dennoch zeigten die Analysen, dass Zucchini eine Reihe wertvoller Inhaltsstoffe wie Phenole, Carotinoide und Vitamin C enthalten.

Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass unter den getesteten Bedingungen keine Gefahr von den Früchten kultivierter Pflanzen ausgeht, da in diesen keine messbaren Cucurbitacin-Konzentrationen (HPLC-MS) nachgewiesen wurden. Weitere Ergebnisse werden im Verlauf des Projekts erwartet.

The impact of drought stress on cucurbitacins accumulation in different tissues and developmental stages of *C. pepo* subsp. *pepo*

Franziska Genzel^{1,2,3}, Anika Wiese-Klinkenberg^{1,2,3}

¹Forschungszentrum Jülich GmbH, Deutschland

²Bioeconomy Science Center (BioSC)

³CEPLAS, Deutschland

f.genzel@fz-juelich.de

The horticultural production of the economically important zucchini fruit (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo*) is impaired by the increasing occurrence of extreme weather phenomena like droughts. Yield and quality of fruits can be severely reduced by such stresses and the use of stress tolerant cultivars will help to minimize potential losses. Using non-invasive phenotyping techniques, we aim at identifying varieties with higher levels of drought stress tolerance. Our results showed a significant drought-induced reduction of the relative growth rate (RGR) for all tested lines. The comparison of the change of the RGR under drought to the RGR under control conditions revealed a strong difference in the drought stress susceptibility of the investigated lines. In addition to the yield, drought stress may also impact quality of zucchini fruits. Secondary metabolites in the fruits, which include health-promoting and taste-relevant compounds but also undesired toxic and bitter compounds like the cucurbitacins, might be affected due to stress. Recently, a connection between extreme weather conditions and elevated amounts of cucurbitacins in zucchini has been suggested. Due to their high toxicity, the project QCuK aims at investigating the impact of drought stress on cucurbitacin biosynthesis in zucchini. Using qRT-PCR, we could show that genes (cucurbitadienol synthase, cucurbitadienol 11-hydroxylase) involved in the biosynthesis of cucurbitacins are increased in cotyledons of zucchini seedlings (BBCH100) upon drought stress treatment. In contrast, there was no drought-induced upregulation of those genes detectable in leaves of young (BBCH102-103) zucchini plants. In further experiments it will be investigated, whether cucurbitacin biosynthesis is dependent on the tissue or developmental stage of the plants. Furthermore, cucurbitacin levels will be analysed by our project partners. Thus, the project aims at contributing to a more secure production of zucchini.

Identifikation von Resistenzfaktoren gegen *Diplocarpon coronariae* in der Kreuzungspopulation von 'Idared' × *Malus baccata* 'Jackii'

Matthias Pfeifer^{1,2}, Thomas Wöhner¹, Andreas Peil¹, Henryk Flachowsky¹

¹Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an Obst, Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, Deutschland

²Leibniz Universität Hannover, Institut für Pflanzengenetik, Abteilung Molekulare Pflanzenzüchtung, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, Deutschland

matthias.pfeifer@julius-kuehn.de

Äpfel sind in der Europäischen Union das bedeutendste einheimische Obst und spielen eine wichtige Rolle in der Ernährung. Im Jahr 2023 wurden in der EU 11,50 Millionen Tonnen Äpfel geerntet, wobei Polen, Italien, Frankreich und Deutschland die größten Produzenten sind. Deutschland ist mit 0,941 Millionen Tonnen zwar der viertgrößte Apfelproduzent in der EU, kann jedoch seinen Eigenbedarf nicht decken und gehört mit 0,5 Millionen Tonnen sogar zu den größten Apfelimporteuren weltweit. Die angestrebte Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch die EU könnte die Ernte weiter verringern, daher ist es umso wichtiger, neue Apfelsorten zu züchten, die widerstandsfähig gegen biotische Krankheiten sind. *Diplocarpon coronariae* ist ein pilzlicher Erreger, der erstmals 2001 in Italien und 2010 in Deutschland nachgewiesen wurde und sich seitdem schnell ausgebreitet hat. Dieser Erreger führt zu einem vorzeitigen Blattfall, der die Ernte erheblich verringern kann. Problematisch ist, dass bis heute keine Apfelsorten bekannt sind, die gegen diesen Krankheitserreger immun sind. Eine nachhaltige Strategie zur Bekämpfung dieser Krankheit besteht daher darin, neue Apfelsorten mit hoher Widerstandsfähigkeit zu züchten. Am Julius Kühn-Institut in Dresden-Pillnitz wurde eine Kreuzungspopulation zwischen der Sorte 'Idared' und der Apfelwildartenakzession *Malus baccata* 'Jackii' erstellt, deren Nachkommen auf Widerstandsfähigkeit gegenüber *Diplocarpon coronariae* untersucht wurden. Diese Kreuzungspopulation wurde zudem mittels Genotyping-by-Sequencing (GBS) genotypisiert, und das Genom des Wildapfels wurde sequenziert. Ziel dieses Projekts ist es, Resistenzfaktoren zu identifizieren, damit dann mithilfe der markergestützten Selektion der Selektionsprozess bei der Züchtung neuer Apfelsorten effizienter gestaltet werden kann. Resistente Sorten könnten schließlich zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln beitragen und das Risiko eines Ernteausfalls durch *Diplocarpon coronariae* verringern.

Identifikation und Charakterisierung einer Toleranz gegenüber der Sprühfleckenkrankheit bei Sauerkirsche

Thomas Wöhner, Francis Emriewen, Mirko Schuster, Susan Schröpfer, Andreas Peil, Henryk Flachowsky

Julius Kühn - Institut, Deutschland

thomas.woehner@julius-kuehn.de

Die Sauerkirsche (*Prunus cerasus* L.) zählt zu den ökonomisch bedeutenden einheimischen Obstarten innerhalb der Familie der Rosaceae. Im Jahr 2024 wurden in Deutschland 7300 t Sauerkirschen geerntet, was einen Rückgang von 6,2 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Dieser Rückgang ist vor allem auf Spätfröste, extreme Witterungsbedingungen und den zunehmenden Befall mit der Sprühfleckenkrankheit (*Blumeriella jaapii* (Rehm)) zurückzuführen. Hinzu kommt, dass die im Anbau stark vertretene Sorte 'Schattenmorelle' eine hohe Anfälligkeit gegenüber dem Erreger besitzt. Künftige EU-Regulierungen zur Reduktion von Fungiziden könnten die Situation weiter verschärfen, was weitere Ertragsverluste zur Folge hätte. Für die Gewährleistung eines nachhaltigen und Ressourcen schonenden Obstbaus ist die Züchtung von widerstandsfähigen Sorten von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen der Sortenevaluierung auf Anfälligkeit gegenüber der Sprühfleckenkrankheit wurden im Versuchsfeld des Julius Kühn-Instituts in Dresden-Pillnitz tolerante Sorten und Akzessionen identifiziert. Ziel der Studie war es, die Vererbung der Toleranz gegenüber Sprühflecken zu untersuchen und genetische Marker für eine gezielte Züchtung zu entwickeln. Dazu wurde eine bi-parentale Nachkommenschaft zwischen der anfälligen Sorte 'Schattenmorelle' und der toleranten Akzession Pc2 erstellt und sowohl phänotypisch als auch genotypisch charakterisiert. Die Ergebnisse deuten auf eine dominante Vererbung der Toleranz aus der Akzession Pc2 hin. Gleichzeitig konnte eine Region im Genom der Sorte 'Schattenmorelle' identifiziert werden, die mit der Anfälligkeit der Sorte assoziiert ist. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass für eine künftige Züchtung von widerstandsfähigen Sorten neben der Selektion der Toleranz auch die gezielte Selektion der Anfälligkeit notwendig ist, um eine tolerante Sorte zu züchten. Diese doppelte Selektion ist ein entscheidender Schritt hin zu einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Obstbaupraxis.

Einfluss der Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus auf die Wirksamkeit entomopathogener Nematoden zur Bekämpfung der Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*)

Nikolina Grabovac¹, Bart Vandenbossche², Thorsten Rocks^{1,3}

¹Humboldt-Universität zu Berlin

²E-nema

³Berliner Hochschule für Technik

t.rocksch@agrar.hu-berlin.de

Die Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*) zählt zu den Hauptschädlingen im geschützten Anbau von Tomaten. Durch den Minierfraß werden die oberirdischen Pflanzenteile geschädigt, was zu starken Ertragsverlusten und Qualitätseinbußen führen kann. *Tuta absoluta* entwickelt vier Larvenstadien, die Blätter, aber auch Stängel und Früchte minieren. Die Larven in den Miniergängen sind mit Kontakt-Insektiziden schwer zu bekämpfen, außerdem besteht die Gefahr der Resistenzbildung. Im Rahmen des Projektes Nema-Sens werden Strategien für die Anwendung entomopathogener Nematoden (EPN) als alternative biologische Bekämpfungsmethode entwickelt.

Voraussetzung für die Beweglichkeit von EPN ist eine ausreichende Blattnässe. Diese wird wesentlich von der relativen Luftfeuchtigkeit (LF) beeinflusst. Gleichzeitig kann eine erhöhte LF pilzliche Infektionen fördern, daher sollte sie nach einer Behandlung mit EPN schnellstmöglich wieder abgesenkt werden. In Laborversuchen wurde nachgewiesen, dass *Steinernema carpocapsae* die Larven von Tomatenminiermotten bereits nach 5 Minuten parasitieren können. In Gewächshausversuchen unter praxisnahen Bedingungen wurde der zeitliche Verlauf der Parasitierungsraten von *Tuta absoluta* durch *Steinernema carpocapsae* bei verschiedenen LF untersucht. Dabei wurde eine erhöhte LF während der Applikation von *Steinernema carpocapsae* nach einer Stunde auf 60% abgesenkt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Parasitierung unter normalen Gewächshaus Klimabedingungen (LF 60-70%, Lufttemperatur 24-26°C) bei 40% liegt. Mit der Erhöhung der LF auf 80% liegt der Bekämpfungserfolg bei 72% bzw. 85% bei einer LF von 90%.

Verfahren zum Schadnager-Management im ökologischen Möhrenanbau – Mäuseaktivität und wirtschaftliche Betrachtung

Christian Reising-Hein¹, Joanna Dürger², Hans Trebus³, Isabella Karpinski³, Marlene Leucker¹, Jens Jacob⁴, Christina Fischer²

¹Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Pflanzenschutz im Gemüsebau und Warndienst, Köln-Auweiler, Deutschland

²Hochschule Anhalt, Faunistik und Artenschutz, Bernburg, Deutschland

³Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, Deutschland

⁴Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie and Pathogendiagnostik - Nagetierforschung, Münster, Deutschland

christian.reising-hein@lwk.nrw.de

In Kooperation mit der Hochschule Anhalt, der Landwirtschaftskammer NRW und dem Julius Kühn-Institut werden im Projekt „MäuseMöhre“ der Einsatz von Gräben und weitere Migrationsbarrieren als nicht-chemische Maßnahmen zur Minimierung von Feldmausschäden auf ökologisch bewirtschafteten Möhrenflächen in NRW getestet. Die Massenvermehrung von Feldmäusen tritt alle 3-5 Jahre auf und verursacht insbesondere im Gemüsebau erhebliche Ertragsverluste bis hin zu Totalausfällen, wobei Möhren zu den wichtigsten Feldgemüsekulturen zählen. Möhren mit Fraßschäden erfordern einen erhöhten Sortieraufwand und sind nicht marktfähig. Die Bewertung des Vorkommens und der Aktivität von Feldmäusen, sowie die Kostenwirksamkeit nicht-chemischer Alternativen zur Bekämpfung von Nagetieren sind für die Landwirtschaft von großer Bedeutung, da chemische Rodentizide nicht zulässig sind.

Zur Ermittlung der Mäuseaktivität kommen Aktivitätsindizes wie Haarröhren oder die Lochtretmethode nach Standardverfahren auf Kontrollflächen, Flächen mit Gräben und weiteren Migrationsbarrieren mehrmals im Jahr zum Einsatz. Die Ermittlung der Aktivität, der Fraßschäden und der Erträge erfolgt entlang von Transekten im angrenzenden Refugium und in verschiedenen Entfernungen davon. Für die wirtschaftliche Bewertung werden standardisierte Methoden der Teilkostenrechnung verwendet. Die Kosten der Managementmaßnahmen werden den Erlösen der Praxis-Flächen ohne Maßnahmen gegenübergestellt. Dabei werden auf Kostenseite die Materialkosten, Arbeits- und Maschinenkosten, wie auch indirekte Effekte für die Kosten-Nutzen-Bewertung berücksichtigt.

Nach ersten Ergebnissen zeigt sich, dass bei niedriger Populationsdichte von Feldmäusen keine signifikanten Unterschiede in der Aktivität der Feldmäuse, an den Feldrändern und den angrenzenden Möhrenflächen festzustellen sind. Allerdings können Gräben ihre Wirksamkeit als Verbreitungsbarriere für Feldmäuse verlieren, wenn sie überwuchern oder starkem Regen ausgesetzt sind.

Online-Leitfaden für den Bio-Anbau und -Vermarktung von Zierpflanzen

Andrea Frankenberg¹, Dr. Jochen Neuendorff², Dr. Georg Eckert³, Susanne Dlugowski², Christiane Steen³, Gwendolyn Manek¹

¹Bioland Beratung GmbH

²Gesellschaft für Ressourcenschutz (GfRS)

³ABCERT AG

andrea.frankenberg@bioland.de

Ganz neu für Zierpflanzenbetriebe (Beet- und Balkonpflanzen, Zimmerpflanzen, Stauden und Gräser, Wildstauden, Gehölze (Bäume und Sträucher), Weihnachtsbäume (Freiland) und Schnittblumen): Seit Anfang November ist die Webseite www.bio-zierpflanzen.info online. Sie wurde im Rahmen des BÖL-Projekts „Leitfaden BioZier“ erstellt, um Praktiker, Berater, den Handel, Kontrollstellen und zuständige Landes-Öko-Behörden bei Ihrer Arbeit zu unterstützen.

Bereits seit 2020 arbeiten die Gesellschaft für Ressourcenschutz (GfRS), die ABCERT AG und die Bioland Beratung GmbH gemeinsam an diesem Projekt. Hauptziel des Online-Leitfadens ist, eine einfache, klare und robuste Grundlage für die Bio-Zertifizierung von Zierpflanzenbetriebe zu schaffen und eine effektive und effiziente Kontrolle der komplexen Anbauverfahren und vielfältigen Vermarktungswege von Bio-Zierpflanzen zu ermöglichen.

Der Leitfaden beschreibt die Prozesse für die wichtigsten Produktionsbereiche und Vermarktungswege von Bio-Zierpflanzen. Kurze Videos zu den Anbauprozessen unterstützen insbesondere Kontrolleur:innen und Behördenvertreter:innen bei ihrer Arbeit.

Zusätzlich werden im Leitfaden Risikobereiche und entsprechende Vorsorgemaßnahmen für die Öko-Integrität herausgearbeitet. Diese sind in Vorsorgekonzepte für die Produktion und für den Groß- und Einzelhandel eingeflossen. Viele Praxisbeispiele zu möglichen Abweichungen und entsprechende Maßnahmen zur Vorsorge unterstützen Produzenten und Handel dabei, eigene Schwachstellen zu erkennen und zu verbessern.

Besonders beim Thema „Pflanzenvermehrungsmaterial“ stellt die komplexe Verordnung eine Herausforderung dar. Hier bieten vor allem Fallbeispiele aus der Praxis mehr Klarheit und sind für den gesamten Gartenbau hilfreich.

Das Projekt Leitfaden BioZier wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL).

Nachhaltigkeitsanalyse - CO₂-Bilanz für *Thuja occidentalis* 'Smaragd'

Paul Lampert¹, Johanna Schoeps¹, Anja Kretzschmann², Phillip Olak³

¹Green Survey – Institut für Marktforschung Prof. Dr. Menrad GmbH, Europaring 4, 94315
Straubing, Deutschland

²Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Arbeitsgruppe Ökonomik des Gartenbaus, Bundesallee
63, 38116 Braunschweig, Deutschland

³HSWT TUM Campus Straubing, Deutschland

phillip.olak@hswt.de

Die Reduktion des Torfeinsatzes im Gartenbau ist ein wichtiger Beitrag, um die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen. *Thuja occidentalis* 'Smaragd', eine bedeutsame mehrjährige Kulturpflanze in der Baumschulproduktion, wurde hinsichtlich ihres ökologischen Fußabdrucks analysiert. Ziel war die Erstellung eines Product Carbon Footprint (PCF), der auf praxisüblichen Werten basiert und die Ressourceneinsätze in Baumschulen umfassend berücksichtigt.

Die Methodik umfasst eine detaillierte CO₂-Bilanzierung gemäß den Hortifootprint Category Rules (HFRCR) mit anschließender Sensitivitätsanalyse kritischer Variablen. Untersucht wurden eine Substratzusammensetzung mit 75 % Torfanteil (Status quo) und ein Reduzierungsszenario mit 20% Torfanteil. Die Analyse integriert ressourcenspezifische Daten wie Substratkomponenten, Düngung, Bewässerung und Energieverbrauch über den mehrjährigen Produktionszyklus hinweg und normiert die Ergebnisse auf die funktionelle Einheit „eine verkaufsfähige Pflanze“ in der Wuchshöhe 80-100 cm (7,5 Liter Topfvolumen).

Die Ergebnisse zeigen, dass bei einem Topfvolumen von 7,5 Liter durch eine Reduktion des Torfanteils im Kultursubstrat auf 20 % CO₂-Einsparungen von bis zu 14 % möglich sind. Dadurch können die Treibhausgasemissionen von etwa 3,5 kg CO₂-eq auf rund 3,0 kg CO₂-eq pro Pflanze gesenkt werden. Zusätzliche Emissionen durch den erhöhten Bedarf an Düngemitteln und Wasser infolge der Torfreduktion beeinflussen den CO₂-Fußabdruck bei einer pflanzenverträglichen Steigerung nur geringfügig. Als die größten klimarelevanten Hotspots wurden das Kultursubstrat und der Kunststoffcontainer identifiziert.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen außerdem die Herausforderungen einer allgemeingültigen Umsetzung der CO₂-Bilanzierung für die Baumschulcontainerkultur *Thuja occidentalis*, aufgrund der hohen heterogenen Produktion. Dies lässt jedoch nur eine limitierte Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die breite Masse der existierenden Produktionsbetriebe zu.

Nachhaltige Alternativen zu Torf: Die Rolle von Mikroorganismen in Kultursubstraten

Katja Burow¹, Rhedia T. Proma^{1, 2;3}, Neetu Neetu^{1,3}, Dalia Gaber^{1,4}, Sneha Sabu^{1,3}, Julia Brandes¹, Philipp Franken^{1,3}

¹Fachhochschule Erfurt, Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Kühnhäuser Str. 101, 99090 Erfurt, Thüringen, Deutschland

²Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Niedersachsen, Deutschland

³Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Mikrobiologie, Neugasse 25, 07743 Jena, Thüringen, Deutschland

⁴Universität Assuit, Fakultät für Botanik und Mikrobiologie, El Fateh, 71515 Assuit Governorate Ägypten

katja.burow@fh-erfurt.de

Noch immer stellt der Torfersatz in gartenbaulichen Kultursubstraten eine Herausforderung für den konventionellen Gartenbau dar. Durch den Einsatz von Mikroorganismen soll den verschiedenen Herausforderungen (z.B. Stickstoffimmobilisierung, Substratverdichtung) bei der Entwicklung nachhaltiger, torffreier Kultursubstrate begegnet werden. Hierzu wurde das Potential wachstumsfördernder Rhizobakterien (PGPR) sowie verschiedener Pilze/ Pilzgruppen wie *Schizophyllum commune*, arbuskuläre Mykorrhizapilze (AMF), endophytische entomopathogene Pilze (EEMPF) und dunkle septierte pilzliche Endophyten (DSEs) auf das Pflanzenwachstum in torfgedüngten/ torffreien Substraten näher untersucht.

DSEs sind tolerant gegenüber abiotischem Stress und können Stickstoff aus organischen Ressourcen mobilisieren. Es konnte nachgewiesen werden, dass Petunien, die mit *Rhexocercosporidium* sp. inokuliert wurden, in einem gedüngten, torffreien Substrat ein signifikant verbessertes Wachstum zeigten. Vertreter von EEMPF, die Pflanzengewebe besiedeln und die Pflanzen vor Insektenbefall schützen, wurden hinsichtlich ihrer Wirkung gegen den Pflanzenschädling *Bradysia difformis* (Trauermücke) untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass *Metarhizium flavoviride* die Entwicklung der Trauermücke bereits ab dem Larvenstadium negativ beeinflusst. Darüber hinaus wurden Azotobacter- und Azospirillum-Stämme als PGPR ausgewählt, da sie atmosphärischen Stickstoff fixieren und durch die Produktion von Pflanzenhormonen die Wurzelentwicklung stimulieren können. Nach Untersuchungen dieser Mykorrhiza-helfenden Bakterien in Wechselwirkung mit *Rhizoglyphus irregulare* konnten Biofilme auf den Pilzhyphen nachgewiesen werden, die sie vor mykophagen Bakterien schützen und ihre Vitalität steigern können. Im nächsten Schritt müssen, für die Zusammenstellung eines effektiven mikrobiellen Konsortiums, die interspezifischen Interaktionen zwischen diesen verschiedenen Mikroorganismengruppen näher betrachtet werden.

Analyse von Phytohormonen und epigenetischer Faktoren im Rahmen der Ursachenforschung zur Off-Type Problematik bei Heidelbeeren

Mario Grosch, Uwe Drüge, Stefan Ehrentraut

Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen, Fachhochschule Erfurt, Kühnhäuser Straße
101, 99090 Erfurt, Deutschland

mario.grosch@fh-erfurt.de

Seit einigen Jahren werden in deutschen Produktionsanlagen von Kulturheidelbeeren vermehrt Unregelmäßigkeiten im Fruchtertrag festgestellt. Je nach Sorte weisen die betroffenen Pflanzen unterschiedliche phänotypische Auffälligkeiten auf. Insbesondere werden von den abweichenden, später als Off-Types bezeichneten Pflanzen, nur wenige bis keine Blüten ausgebildet und der Fruchtertrag ist in Menge und/oder Qualität stark beeinträchtigt. Bislang war es nicht möglich, dem Problem entgegen zu wirken, da auch neu gepflanzte Pflanzen Off-Type Symptomatiken ausbildeten. Im Rahmen des Kooperationsprojektes HeiNO werden die Ursachen für diese Symptome erforscht. Dabei untersuchen wir, ob die Off-Types auf phytohormonellen und/oder epigenetischen Veränderungen z.B. in Folge unsachgemäßer In-vitro-Vermehrung beruhen.

Die übermäßige Anwendung von Cytokinen in der In-vitro-Kultur kann das hormonelle Gleichgewicht einer Pflanze nachhaltig stören. Cytokine und deren Metabolite können über die Zeit in einer Pflanze akkumulieren und dadurch den weiteren Phytohormonhaushalt beeinflussen. Eine abweichende Phytohormonhomöostase und Veränderungen in der Zellprogrammierung in Folge von Regenerationsprozessen können epigenetische Muster verändern und zu einer abweichenden Pflanzenentwicklung führen. Im Rahmen des HeiNO Projektes vergleichen wir, mit Unterstützung des Obstbauversuchsrings des Alten Landes e.V. und der Obstbauversuchsanstalt der LWK Niedersachsen, die Phytohormonprofile und epigenetischen Muster sortentypischer mit denen sortenuntypischer Off-Type Pflanzen. Zusammen mit der Leibniz Universität Hannover untersuchen wir, wie sich verschiedene In-vitro-Kulturpraktiken auf die phytohormonellen und epigenetischen Muster auswirken. Erste, mit Hilfe der HPLC-MS/MS- und NGS-Technik, erzielte Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

Das HeiNO-Projekt soll helfen, die Ursache für das Auftreten der Off-Types zu klären und damit den Fortbestand der Heidelbeerproduktion zu sichern.

Circular Economy: Die Transformation von Substratreststoffen zu wertvollem Dünger für eine nachhaltige Zwiebelproduktion

Adrian Vollmer¹, Muhammad Saad Bin Zafar², Christoph-Martin Geilfus³, Jana Zinkernagel²,
Dennis Dannehl¹

¹Fachgebiet Biosystemtechnik, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht-Thaer-Weg 3, D-14195 Berlin, Germany

²Institut für Gemüsebau, Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim, Germany

³Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung, Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim, Germany

adrian.vollmer@hu-berlin.de

Am Ende der Tomatenproduktion in einem hydroponischen System bleiben große Mengen an Kultursubstrat zurück, die reich an Nährstoffen sind. In der Regel werden diese Reststoffe entsorgt und die Nährstoffe gehen verloren. Dies widerspricht dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft und einer umweltfreundlichen Pflanzenproduktion. Ziel dieser Studie war es, die Düngewirkung von Holzfasersubstratreststoffen aus der hydroponischen Tomatenproduktion für die Produktion von Zwiebeln (*Allium cepa*) zu untersuchen. Weiterhin sollte die Menge der Nährstoffe, die als Düngemittel wiederverwendet werden können und die damit verbundenen CO₂-Einsparungen, berechnet werden.

Die Zwiebeln wurden an zwei verschiedenen Standorten, einmal auf Sand- und einmal auf Lehmboden im Freiland angebaut. Eine Kontrollbehandlung mit mineralischem Dünger, sowie Substratvarianten wurden angelegt. In den Substratvarianten wurde ein Teil des mineralischen Düngers durch die in den Substraten enthaltenen Nährstoffe substituiert. Folgende Aufwandmengen wurden untersucht: 7t/ha und 14t/ha Holzfasersubstratreststoffe.

Die Zugabe der Substratreststoffe hatte auf dem Sandboden eine Ertragssteigerung bis zu 15 % und auf dem Lehmboden bis zu 18 % zur Folge. Hinsichtlich der Düngeeinsparung wurde berechnet, dass auf dem Sandboden der Düngemiteleinsatz um 156 kg bei 7 t/ha und 230 kg bei 14 t/ha reduziert werden konnte, was 286-372 kWh Primärenergie und 93-119 kg CO₂-Äq. entspricht. Auf dem Lehmboden, mit geringerem Düngebedarf, wurden bei 7 t/ha 80 kg Düngemittel, 128 kWh und 38 kg CO₂-Äq. eingespart, bei 14 t/ha 158 kg Düngemittel, 249 kWh und 71 kg CO₂-Äq.

Somit bietet die Wiederverwendung von hydroponischen Substratreststoffen nicht nur erhebliche Vorteile für den Zwiebelanbau, sondern auch für die Entlastung der Umwelt. Diese Praxis folgt den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft, da gartenbauliche Abfälle wiederverwertet werden und die Abhängigkeit vom synthetischen Düngerinput verringert wird.

Grenzen und Potenziale des Komposteinsatzes im Substrat: Untersuchung hoher Kompostanteile und unterschiedlicher Kompostherkünfte bei Bio-Topfkräutern

Jonas Buck¹, Daniel Möhle², Andrea Frankenberg³, Christian Bruns⁴, Birgit Wilhelm¹, Robert Koch²

¹Fachhochschule Erfurt

²Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Heidelberg

³Bioland Beratung GmbH

⁴Uni Kassel

Jonas.buck@fh-erfurt.de

Im Rahmen des vom BMEL geförderten BÖL-Projektes TerÖko werden in Zusammenarbeit mit Praxis, Beratung, Wissenschaft und Erdenindustrie torfreduzierte bis hin zu torffreie Substrate für die Bio-Topfkräuterproduktion entwickelt und erprobt. Als Torfersatz wurde Grüngutkompost und Holzfaser in unterschiedlichen Mengenverhältnissen verwendet.

Im Jahr 2024 wurden in fünf Versuchen an der LVG Heidelberg und FH Erfurt torfreduzierte und torffreie Substrate mit Grüngutkompost-Anteilen von 50 und 70 % bei den Kulturen Basilikum, Petersilie und Minze getestet. In den Substratmischungen kamen jeweils fünf verschiedene Kompostherkünfte zum Einsatz, die sich in Hinblick auf die Rottezeit, des Standorts der Kompostierung und der Ausgangsmaterialien unterschieden. Ziel der Versuche war es, die Grenzen und Potenziale des Komposteinsatzes bei hohen Anteilen sowie die Auswirkungen unterschiedlicher Kompostierung auf die pflanzenbauliche Eignung zu untersuchen.

Bei Minze und Petersilie führten die Kompostherkünfte mit 50 % Kompostanteil zu einem ähnlichen Pflanzenwachstum im Vergleich zu den Pflanzen der Kontrollvariante. Basilikum in den Substraten mit 50 % Kompostanteil wies unabhängig von der Kompostherkunft einen kompakteren Wuchs zur Endbonitur auf. Bei 70 % Kompostanteil konnte der kompakte Wuchs in allen Kulturen festgestellt werden. Die bessere pflanzenbauliche Eignung des Grüngutkompostes mit holzreichem Ausgangsmaterial ließ sich auf die geringeren Salzgehalte der Substratmischungen zurückführen.

Die Ergebnisse zeigen, dass Substrate mit 50 % Kompostanteil grundsätzlich für den Anbau von Kräuterkulturen geeignet sind, sofern entsprechende Qualitätsmerkmale der Grüngutkomposte gewährleistet sind. Entscheidend sind hierbei die Parameter Salzgehalt, pH-Wert, N-Haushalt, Pflanzenverträglichkeit und Rottegrad, die vor dem Einsatz im Substrat zwingend zu berücksichtigen sind. Gleichzeitig muss die Kulturführung, insbesondere hinsichtlich der Bewässerung und Düngung, angepasst werden.

Ligninbeschichtung von Holzfasern – ein Weg zur Minderung der Stickstoffimmobilisierung in Holzfasersubstraten?

Christian Frerichs¹, Diemo Daum¹, Alexander Feldner²

¹Hochschule Osnabrück, Deutschland

²Papiertechnische Stiftung (PTS), Deutschland

c.frerichs@hs-osnabrueck.de

Holzige Biomasse besteht vorwiegend aus Zellulose, Hemizellulose und Lignin. Die mikrobiell leicht zersetzbaren Zellbestandteile werden dabei durch das relativ abbaustabile Lignin in den Fibrillen vor äußeren Einwirkungen geschützt. Bei der Auffaserung des Materials wird diese schützende Matrix allerdings zerstört. Holzfaserhaltige Kultursubstrate weisen daher oft eine erhöhte Stickstoffimmobilisierung auf. Vor diesem Hintergrund wurde untersucht, ob und in welchem Ausmaß sich die mikrobiell bedingte Festlegung von Stickstoff durch eine Anreicherung von Holzfasern mit Lignin reduzieren lässt. Lignin kann aus der Schwarzlauge gewonnen werden, die als Nebenprodukt in der Zellstoffindustrie anfällt. In einem ersten Untersuchungsschritt wurde ein Verfahren zur Ligninbeschichtung von Holzfasern entwickelt. Hierzu wurde Kraft-Lignin zunächst in Lauge gelöst und mit den Holzfasern vermischt. Anschließend wurde die Masse in ein Säurebad überführt, um das Lignin durch Fällung auf den äußeren und inneren Oberflächen der Holzfasern anzulagern. Auf diese Weise konnte der Ligningehalt der Holzfasern von ca. 30 auf 50 Gew.-% gesteigert werden. Selbst nach intensiver Waschung verblieb etwa die Hälfte der beaufschlagten Ligninmenge an den Fasern haften. In Brutversuchen zeigte sich, dass die Stickstoffimmobilisierung, insbesondere bei Verwendung von Salpetersäure, signifikant vermindert werden konnte. Außerdem erwiesen sich die behandelten Holzfasern in Keimpflanzentests bei einem Mischungsanteil von 49 Vol.-% in Kombination mit Torf und Kompost als gut pflanzenverträglich. Allerdings führte der Einsatz von Laugen und Säuren zu einem erhöhten Nährstoff- und Salzgehalt in den Holzfasern, der bei der Düngung des Substrats zu berücksichtigen ist. In nachfolgenden Versuchen gilt es die Eignung von ligninbeaufschlagten Holzfasern in Vegetationsversuchen mit gärtnerischen Kulturen zu prüfen.

Einsatz von kompostierten, festen Biogasgärresten als Torfersatzstoff - Möglichkeiten und Grenzen

Michael Muser, Alexander Maidl, Naomi Malisi, Sonja Wolke, Dieter Lohr

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institut für Gartenbau, Am Staudengarten 14, 85354 Freising, Deutschland

michael.muser@hswt.de

Separierte, feste Gärreste aus Biogasanlagen können nach einer aeroben Nachbehandlung, d.h. einer gut durchlüfteten Rottephase, als Substratbestandteil eingesetzt werden. Allerdings variieren die chemischen Eigenschaften, je nach Art der vergorenen Inputstoffe, erheblich. Eine besondere Bedeutung hat dabei der Anteil tierischer Exkrememente. In diesem Versuch wurden diese kompostierten, festen Gärreste (KGR) näher beleuchtet. Dazu wurden zwei Gärreste aus Anlagen, die ausschließlich mit Pflanzenmaterial betrieben wurden, zwei mit einem Anteil von etwa 10 %, sowie einer mit einem Anteil von etwa 30 % Rinderfestmist beschafft und vor der Verwendung sechs Wochen abgelagert und mehrmals gewendet.

Zu Beginn erfolgte eine Charakterisierung der chemischen Eigenschaften auf Basis der Gütekriterien der Bundesgütegemeinschaft Kompost für Substratkompost. Alle KGR erfüllten die wesentlichen Kriterien für eine Verwendung mit Volumenanteilen zwischen 20 und 40 %. Im zweiten Schritt wurde ein pflanzenbaulicher Versuch mit Tagetes durchgeführt. Die fünf KGR wurde dabei in Anteilen von 30, 50 bzw. 70 Vol.-% mit Weißtorf gemischt und die pH-Werte und Nährstoffgehalte bei Bedarf angepasst.

Zumindest in der geringsten Aufwandmenge von 30 Vol.-% erwiesen sich alle fünf KGR als gut geeignet und es waren keine Anpassungen in der Kulturführung im Vergleich zur Torfkontrolle nötig. Bei 50 Vol.-% war bei einzelnen KGR bereits ein deutlicher Rückgang im Wachstum zu verzeichnen. Bei 70 Vol.-% ergab sich eine sehr deutliche Differenzierung, während die Pflanzen beim KGR mit dem höchsten Mistanteil komplett abstarben, waren in anderen nur geringe Wachstumsunterschiede zu den geringeren Aufwandmengen, bzw. zur Torfkontrolle, festzustellen.

Zum Teil lassen sich die pflanzenbaulichen Ergebnisse gut mittels der untersuchten Gütekriterien erklären. Bei anderen ist dies nicht der Fall. Hier besteht vor der breiten Verwendung von KGR noch erheblicher Forschungsbedarf. Ansätze hierfür werden im Rahmen des Vortrags diskutiert.

Auswirkungen steigender Löhne auf die Kostenstrukturen im Obst- und Gemüsebau – eine Analyse von Buchführungsdaten

Hildegard Garming, Eva-Charlotte Weber, Heiko Hansen

Thünen-Institut, Deutschland

hildegard.garming@thuenen.de

Die Entwicklung der Löhne ist ein wichtiger Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Obst- und Gemüsebaubetrieben. Durch den hohen Anteil an bisher nicht automatisierten Arbeitsabläufen und Handarbeit in der Erzeugung von Obst und Gemüse liegt der Anteil der Lohnkosten an den Gesamtproduktionskosten im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Sektoren besonders hoch. Mögliche Strategien zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität sind Investitionen in arbeitssparende Technologien, die Umstellung von Produktionssystemen, beispielsweise auf den geschützten Anbau, oder Veränderungen im Anbauprogramm hin zu weniger arbeitsintensiven Obst- und Gemüsekulturen. Gleichzeitig sind in den letzten Jahren auch die Kosten für Maschinen, Energie und weitere Betriebsmittel teils deutlich angestiegen. Vor diesem Hintergrund wurden in dieser Studie Buchführungsdaten von Gemüse und Obst erzeugenden Betrieben untersucht, um die Auswirkungen der steigenden Lohnkosten sowie möglicher Anpassungsstrategien auf die Kostenstrukturen und die Rentabilität in der Gemüse- und Obstproduktion zu ermitteln. Die Datengrundlage waren Buchführungsabschlüsse von Obst- und Gemüse erzeugenden Betrieben aus dem Testbetriebsnetz des BMEL aus dem Zeitraum von 2004 bis 2023. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl der Aufwand für Löhne je Arbeitskraftstunde als auch der Anteil der Lohnkosten am Betriebsaufwand im Untersuchungszeitraum angestiegen ist. Um Hinweise auf mögliche Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität zu gewinnen, wurden weitere Variablen untersucht, wie der Arbeitsaufwand je ha Anbaufläche, der Kapitalaufwand und der Gewinn je Arbeitskraft. Allerdings wirken sich auch wetterbedingte Ertragsschwankungen zwischen den Jahren sowie Veränderungen in der Stichprobe der teilnehmenden Betriebe auf diese Kennzahlen aus.

Blackbox Substratkauf – Welche Kriterien und Informationskanäle sind in Deutschland und Großbritannien wichtig?

Johannes Bernhard Grote¹, Klaus Menrad¹, Thomas Decker¹, Paul Lampert²

¹Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Prof. Marketing und Management nachwachsender Rohstoffe, TUM Campus Straubing

²Fachhochschule Erfurt, Fachrichtung Gartenbau

johannes.grote@hswt.de

Ab 2026 sollen Blumenerden für den Hobbygartenbau möglichst torffrei produziert werden (Bundesregierung 2019). Auch in Großbritannien wird die Torfreduktion und ein Verkaufsverbot im Einzelhandel bis 2024 beschlossen (UK-Government 2022).

Trotz der politischen Ambitionen ist bisher wenig über das Verbraucher- und Informationsverhalten bekannt, um Hobbygärtner zielgerecht ansprechen zu können. Um dieses Informationsdefizit zu beheben, wurde im Januar 2024 eine repräsentative Online-Umfrage unter Hobbygärtnern in Deutschland (n=847) und Großbritannien (n=831) durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass britische Hobbygärtner Kriterien, wie Torfgehalt und Klimafreundlichkeit von Blumenerden als signifikant wichtiger bewerten. Deutsche Hobbygärtner bewerten alle Kaufkriterien als weniger wichtig als britische. In beiden Ländern sind Nutzungsumfang und Preis der Blumenerde wichtiger als die Marke oder das Aussehen der Verpackung.

Hobbygärtner beider Länder bevorzugen analoge Informationskanäle wie die persönliche Beratung und Mundpropaganda. Deutsche Hobbygärtner nutzen diese signifikant häufiger. Diskussionsforen und Apps nutzen knapp die Hälfte aller Hobbygärtner in beiden Ländern.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass produktspezifische Eigenschaften und der Preis entscheidende Kaufkriterien für Blumenerden in beiden Ländern sind. Britische Hobbygärtner bewerten zudem ökologische und nachhaltige Kriterien als signifikant wichtiger. Beide Länder nutzen Informationskanäle sehr heterogen, was auf die Nutzung mehrerer Informationskanäle schließen lässt. Besonders wichtig sind die persönliche Beratung am Verkaufsort sowie die Mundpropaganda. Torfreduktion im Hobbygarten in beiden Ländern kann somit durch gut informiertes Verkaufspersonal und die Thematisierung in (sozialen) Medien gefördert werden. Deutsche Hobbygärtner sollten hier verstärkt zu Attributen informiert werden, die die Auswahl torffreier Blumenerden erleichtern (z.B. Hinweise zu Inhaltsstoffen und Anwendung).

Teller oder Tonne – Bedeutung der Hohlstrunkigkeit beim Brokkolikonsum in Deutschland

Alexander Frieman, Sebastian Kretschmer, Ulrich Enneking, Diemo Daum

Hochschule Osnabrück, Deutschland

alexander.frieman@hs-osnabrueck.de

Brokkoli erfreut sich in Deutschland wachsender Beliebtheit. Allerdings findet ein Teil des gekauften Frischgemüses nicht den Weg auf den Teller. Insbesondere der Strunk ist hiervon betroffen. Dieser macht bis zur Hälfte des Kopfgewichtes aus, wodurch erhebliche Lebensmittelverluste entstehen. Welche Rolle spielt dabei die bei Brokkoli häufig auftretende Hohlstrunkigkeit? Um diese und weitere Fragen rund um den Kauf und Konsum von Brokkoli zu klären, wurde eine Online-Befragung unter 1.000 Personen aus deutschen Haushalten durchgeführt. Die Studie ist ein Bestandteil des Forschungsprojektes BroHoKo+, das die Entwicklung eines Anbau- und Vermarktungskonzepts für hohlstrunkfreien Brokkoli zum Ziel hat.

88 % der Befragten gaben an, frischen Brokkoli mindestens einmal pro Monat in zubereiteter Form zu konsumieren; 41 % essen ihn sogar wöchentlich. Die mit Abstand größte Bedeutung beim Kauf von Brokkoli hat die Frische des Erzeugnisses. An zweiter und dritter Stelle folgten weitere auf das Aussehen des Gemüses bezogene Eigenschaften: ein fest stehender, dichter Kopf sowie ein hoher Röschenanteil und ein kleiner Strunk. Bei Vorliegen des Hohlstrunks gaben 89 % an, den Brokkoli nicht vollständig zu verwenden. Knapp ein Drittel verzehren in diesem Fall nur die Röschen, rund ein Viertel schneidet den hohlen Teil des Strunkes vollständig ab und entsorgt diesen. Etwa jede vierte befragte Person gab an, den Strunk generell nicht zu verzehren, weil sie nur die Röschen mögen, den Strunk für nicht genießbar halten oder nicht wissen, wie man diesen zubereitet.

Den Teilnehmenden wurde abschließend eine Brokkoli-Innovation vorgestellt, die keinen hohlen Strunk bildet, etwa 400 g wiegt und sich unter anderem durch einen besonders hohen Vitamin C-Gehalt auszeichnet. 30 % der Befragten bewerteten das Produkt als äußerst attraktiv. Dieser Anteil stieg auf 38 %, wenn zusätzlich auf eine geringere Stickstoffdüngung beim Anbau des Gemüses hingewiesen wurde.

Theorie trifft Praxis: Gestaltung eines Multistakeholder-Ansatzes zur Nachhaltigkeitsbewertung im Gartenbau

Pierre Adrian Filohn

Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V., Deutschland

pierre.filohn@uni-hohenheim.de

Nachhaltigkeit wird im Gartenbau zunehmend zu einer Herausforderung. Betriebe sind damit konfrontiert, ihre ökologischen, sozialen und ökonomischen Prozesse weiterzuentwickeln. Gleichzeitig stehen sie vor der Aufgabe, Transparenz- und Berichtspflichten gegenüber Stakeholdern zu erfüllen. Die methodische Gestaltung eines praxistauglichen Ansatzes zur Nachhaltigkeitsbewertung erfordert daher transparente und partizipative Verfahren, die im Gartenbau bisher wenig etabliert sind.

Im Zentrum des Forschungsdesigns steht ein Multistakeholder-Gremium, das Teilnehmende aus Wissenschaft, Praxis, Verwaltung, Interessensverbänden und Politik zusammenbringt. Dieses Gremium dient als Plattform, um die Einbindung heterogener Perspektiven zu ermöglichen. Hierbei wird untersucht, wie Kommunikations- und Kooperationsprozessen systematisch analysiert und gestaltet werden können, um die Grundlage für ein gemeinsames Nachhaltigkeitsbewertungssystem zu schaffen.

Der Forschungsansatz basiert auf der Stakeholder-Theorie nach Freeman und kombiniert partizipative Methoden aus der Aktions- und Entscheidungsorientierten Untersuchung (AEU) nach Fliege, darunter Stakeholder-Workshops und iterative Reflexionen.

Die Untersuchung legt den Fokus auf zentrale Herausforderungen der Zusammenarbeit, wie die Bündelung unterschiedlicher Interessen, die Gestaltung transparenter Entscheidungsprozesse und den Umgang mit Zielkonflikten. Zusätzlich wird geprüft, inwiefern bewährte Verfahren aus anderen Bereichen, auf den Gartenbau übertragbar sind.

Der Beitrag liefert ein theoretisch und methodisch fundiertes Konzept zum Bearbeiten von Nachhaltigkeitsfragestellungen im Gartenbau mittels Multistakeholder Partizipation. Erste Ergebnisse aus dem Start des Prozesses werden präsentiert. Ziel ist es, Bedingungen für eine erfolgreiche und von allen Beteiligten akzeptierte Zusammenarbeit zu identifizieren und langfristig die Grundlage für die Entwicklung eines Nachhaltigkeitsbewertungssystems im Gartenbau zu schaffen.

Züchtung auf Inhaltsstoffe bei Teehortensien

Conny Tränkner¹, Johannes Wellmann², Anke Müller¹, Bastian Zirpel², Marcel Dieter Moll³, Maria Blings², Esther-Corinna Schwarze², Silke Hillebrand², Thorsten Kraska⁴, Jakob Ley²

¹Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen der Fachhochschule Erfurt, Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt, Deutschland

²Symrise AG, Mühlenfeldstr. 1, 37603 Holzminden, Deutschland

³Institute of Crop Science and Resource Conservation, Renewable Resources, University of Bonn, Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach, Deutschland

⁴Institute of Crop Science and Resource Conservation, Horticultural Sciences, University of Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, Deutschland

conny.traenkner@fh-erfurt.de

Die Züchtung auf Inhaltsstoffe ist schwierig, wenn deren Gehalt nur chemisch-analytisch bestimmt werden kann und die Genetik zur Bildung unbekannt ist. Dies gilt auch für die geschmacksaktive Substanz Phyllodulcin, ein außergewöhnlicher Sekundärmetabolit aus der Gruppe der Dihydroisocumarine, welche einzigartig für Hortensie sind. Nur wenige Hortensien, sogenannte Teehortensien (*H. macrophylla* ssp. *serrata*), synthetisieren Phyllodulcin. Bisherige Kreuzungsexperimente zeigten, dass die Züchtung bzw. Selektion phyllodulcinreicher Pflanzen schwierig ist: Von insgesamt 3.500 untersuchten Nachkommen aus 32 Populationen wiesen nur 30 Pflanzen aus 5 Populationen einen stabilen Gehalt über 4 % auf ($h = 0.86\%$). Es konnten keine Aussagen zur Genetik oder geeigneten Kreuzungspartnern getroffen werden, jedoch ist der Phyllodulcingehalt genetisch kontrolliert und dessen Steigerung durch Züchtung möglich.

Zur Entwicklung molekularer Marker wurde eine F1-Population aus den Teehortensiensorten ‚Odoriko Amacha‘ und ‚Yae Amacha‘ verwendet. Diese wurde hinsichtlich des Gehalts an Phyllodulcin, Hydrangenol und Thunberginol G phänotypisiert und mit 140 InDel- und 350 AFLP-Markern genotypisiert. Mittels QTL-Analyse wurden 6 QTL identifiziert, die den Gehalt von einem oder mehreren dieser Inhaltsstoffe kontrollieren. F1-Pflanzen mit nicht-funktionellen Allelen an diesen 6 QTL wurden selektiert, um mittels UPLC-ESI-IMS-QToF-MS-Analyse

QTL-spezifische Dihydroisocumarinprofile zu ermitteln. Anhand dieser Profile konnte der Biosyntheseweg von Phyllodulcin unter Verortung weiterer Dihydroisocumarine (Hydrangenol, Thunberginol C, D, G und E) und der funktionellen Zuordnung von 4 der 6 QTL bestimmt werden. In Übereinstimmung mit dem Biosynthesemodell und den beobachteten QTL-Effekten wurden Allelkombinationen für 3 QTL-spezifische Selektionsmarker identifiziert, die den Phyllodulcingehalt maßgeblich erhöhen.

Einfluss von Genotyp, Umwelt und Management auf Quantität und Qualität ätherischer Öle aus *Mentha spp.*

Charlotte Hubert-Schöler¹, Katharina Luhmer^{1,2}, Marcel Dieter Moll¹, Ralf Pude^{1,2}

¹Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz - Nachwachsende Rohstoffe,
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

²Außenlabor Campus Klein-Altendorf, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn,
Deutschland

charlotte.hubert@uni-bonn.de

Ätherische Öle aus Minze (*Mentha spp.*) finden vielfältige Anwendungen in der Lebensmittel-, Kosmetik- und Pharmaindustrie. Daher ist nicht nur die Menge der ätherischen Öle ein wertbestimmender Faktor, sondern auch die Zusammensetzung. Ziel unserer Forschung war es, herauszustellen welche Genotyp-, Umwelt- und Managementeinflüsse die Menge und Qualität der ätherischen Öle beeinflussen und durch welche Veränderungen diese optimiert werden können. Dafür wurden verschiedene experimentelle Ansätze untersucht. Die Folgenden sollen in dieser Übersicht betrachtet werden: die Genotypenwahl, der Anbau unter unterschiedlichen Lichtbedingungen und Nachernteaspekte.

Untersuchungen zu den Lichtbedingungen umfassten die Anwendung von Schattierungsnetzen im Freiland sowie die Erhöhung der UV-B-Strahlung im Gewächshaus. Dies führte zu Veränderungen in der Biomasse, der Ölmenge und der Zusammensetzung der ätherischen Öle. Insbesondere durch erhöhte UV-B-Strahlung konnte eine signifikante Steigerung der Ölmenge festgestellt werden. Nachernteversuche zu der Trocknungstemperatur und der Trennung der Stängel und Blätter, entweder im trockenen oder frischen Zustand, zeigten signifikante Unterschiede in Ölmenge und Zusammensetzung zwischen den *Mentha*-Genotypen.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Ertragssteigerungen durch die richtige Wahl des Genotyps und einer angepassten Managementstrategie möglich sind. Die Auswahl des Genotyps ist jedoch wichtig, da die Genotypen unterschiedlich auf Management und Umwelt reagieren. Eine weitere Auswahl zusätzlicher *Mentha*-Genotypen und die Analyse der Öl-Zusammensetzung bei möglichst vielen Experimenten sind erforderlich.

Screening *Hydrangea macrophylla* cultivars for susceptibility to *Botrytis cinerea*: insights for disease-resistant breeding

Ehsan Fatemi¹, Leila Fazlikhani¹, Julia Schumacher^{2,5}, Katja Herzog³, Frauke Engel⁴, Conny Tränkner¹

¹Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Fachhochschule Erfurt, Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt, Deutschland

²University of Münster, Schlossplatz 8, 48143 Münster, Deutschland

³Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Rebenzüchtung, Geilweilerhof, 76833 Siebeldingen, Deutschland

⁴Kötterheinrich Hortensienkulturen, Hohner Mark 20, 49525 Lengerich, Deutschland

⁵Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, Deutschland

ehsan.fatemi@fh-erfurt.de

Botrytis cinerea, a necrotrophic pathogen responsible for gray mold, affects a wide range of plants, leading to significant economic losses in both agricultural and ornamental sectors. Limited information is available regarding the interaction of *Hydrangea* spp. with *B. cinerea* and the spectrum of susceptibility among different *H. macrophylla* cultivars. This study aimed first to characterize the genetic diversity and pathogenicity of 105 *B. cinerea* isolates and, second, to evaluate the susceptibility of 75 *H. macrophylla* cultivars to a pathogenic strain, BcHyd21, using a leaf infection assay. *Botrytis* isolates collected from a *Hydrangea* spp. collection were characterized based on sclerotia formation, sclerotia pattern, and genetic analysis. Seven haplotypes of *B. cinerea* were identified. The pathogenicity profiles of 12 selected isolates that represented these haplotypes showed that the selected isolates of each haplotype exhibited similar pathogenic abilities. In the main screening of *H. macrophylla* cultivar collection, leaf infection assays were conducted at three time points, with lesion sizes recorded five days after inoculation. Results indicated significant variation in lesion sizes within and between cultivars. Nearly 25 percent of the cultivars exhibited low susceptibility at all three time points, while the majority were medium to highly susceptible, indicating differing levels of susceptibility among *H. macrophylla*. Interestingly, susceptible cultivars exhibited considerable variation in lesion sizes both within and between time points, whereas less susceptible cultivars showed more consistent lesion sizes with lower variation. The observed variation suggests that both genetic and environmental factors influence disease response, highlighting the complexity of *Hydrangea-Botrytis* interactions. Our findings provide essential groundwork for the sustainable management of gray mold in *H. macrophylla* through breeding and cultivation management.

Analyse der Ursachen für die Auxin-vermittelte Dunkelstimulation der Adventivwurzelbildung in Petunienstecklingen

Katharina Federspiel, Ivona Jurenic, Nicole Nagler, Tobias Geißler, Sindy Chamas, Uwe Drüge

Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Fachhochschule Erfurt

katharina.federspiel@fh-erfurt.de

Bei der kommerziellen Vermehrung durch Stecklinge werden diese häufig kühl und dunkel gelagert. Die Bewurzelung von *Petunia hybrida* cv. 'Mitchell' wird durch diese Behandlung verbessert. Für die Induktion der Adventivwurzeln ist eine frühe Auxinakkumulation in der Sprossbasis wichtig. Wir konnten zeigen, dass die Stimulierung der Bewurzelung von *P. hybrida* 'Mitchell' durch Dunkelheit auf einer verstärkten Anreicherung von Indol-3-Essigsäure in der Sprossbasis beruht, die von den oberen Stecklingsgeweben als Auxinquelle abhängig ist. Unser Ziel ist es, die Prozesse zu entschlüsseln, die zu dieser durch Dunkelheit stimulierten Auxinakkumulation an der Sprossbasis beitragen. Zu diesem Zweck wurden unter Vergleich heller mit dunklen Bedingungen die Transkription von Auxin-assoziierten Genen, sowie die Konzentrationen der Phytohormone Auxin und Jasmonsäure analysiert. Dabei wurde der Fokus auf die Induktions- und die frühe Initiationsphase der Stecklingsbewurzelung gesetzt und fünf Gewebe, die den gesamten Steckling repräsentieren, untersucht. Mit Hilfe eines auf Phytohormone ausgerichteten Microarray wurde an zwei Zeitpunkten die Expression 800 Auxin-assoziiierter Gene in *P. axillaris*, *P. inflata* und *P. hybrida* 'Mitchell' analysiert. Zum Zeitpunkt von 24 Stunden nach der Exzision zeigten Gene, die mutmaßlich die Biosynthese von Auxin und die Freisetzung von Auxin aus der Konjugation kontrollieren, als Reaktion auf die Dunkelheitsexposition fast keine Hochregulierung, während mehrere mit dem Auxin-Transport assoziierte Gene insbesondere in den oberen Stecklingsteilen stark hochreguliert wurden. Die Transkriptomdaten werden im Zusammenhang mit neuen Ergebnissen zur Dynamik und örtlichen Verteilung der Auxin- und Jasmonsäurekonzentrationen in den Stecklingsgeweben von *P. hybrida* 'Mitchell' vorgestellt und diskutiert. Auf Basis der Ergebnisse sollen Gene und Signalwege mit Hilfe von CRISPR/Cas-basierter Mutagenese sowie pharmakologischer Manipulationen funktional untersucht werden.

Einfluss organischer Materialien auf wertgebende Bodeneigenschaften gemüsebaulich genutzter Böden

Mirjam Westram, Michael Kumschier, Jana Zinkernagel

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

jana.zinkernagel@hs-gm.de

Klimawandelbedingte Trockenheit und Starkregen fordern den Gemüseanbau heraus. Nötig sind zeitnah umsetzbare Maßnahmen für die Praxis. Das Projekt ÖkoBoden4Resilienz will die Bodeninfiltration, Bodenfeuchte und Wasserretention verbessern, um die Wasseraufnahme und -speicherfähigkeit zu erhöhen. Die avisierte Stellgröße ist das Einarbeiten organischen Materials (OM) als Grünschnittkompost (GK) oder Stallmist (SM). Geprüft wird, inwiefern jährliche, DüV konforme Gaben ab 2022 besser als die Kontrolle (ausschließlich Winterweizen-Begrünung; WW) auf stationäre Infiltrationsrate (SIR), Anteil wasserstabiler Aggregate (WSA), Bodenfeuchte und Wasserretention (WR) wirken. Die 3-jährige Fruchtfolge Lauch, Rotkohl und Sellerie, wurde nach EU-Öko-Richtlinie mit einer Defizitbewässerung kultiviert. Die SIR wurde zu sieben Terminen gemessen, das Matrixpotential (ψ_m) kontinuierlich in drei Bodentiefen erfasst. Zu Kulturrende wurden WSA und WR im Oberboden bestimmt.

In 2023/2024 war die SIR v. a. durch Bodenmanagement und saisonale Witterung beeinflusst. Unterschiedliche SIR ($WW < GK < SM$) ließ sich nach längerer Trockenheit nachweisen. Stark reduziertes ψ_m in 20 cm stieg nach Wasserzufuhr in SM rascher, gefolgt von GK und WW. In 40 cm zeigte GK eine stärkere Wiederbefeuchtung als SM und WW. In 60 cm sank ψ_m in WW während der ganzen Kulturdauer weniger stark als bei GK und SM. Die Wasserretention war tendenziell größer in GK als bei SM und diese als bei WW. Einfluss der OM auf das WSA war nicht nachzuweisen. Die Ergebnisse weisen auf besseres Wasseraneignungs- und -speichervermögen nach OM-Gabe hin. Bodenbearbeitung verhinderte vermutlich ein verbessertes Bodengefüge. Der tendenzielle Einfluss von OM auf den Wasserrückhalt deutet auf verbesserte Porosität hin. Die Wirkungsdauer der OM-Gaben sind in Zeitreihenanalysen zu evaluieren.

Kosten für effizientere Bewässerungstechnik in einem typischen Freilandgemüsebaubetrieb am Niederrhein

Sebastian Brimmers¹, Hildegard Garming²

¹Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme, B.Sc.
Bio-Lebensmittel & Business, Am Hofgarten 4, 85354 Freising, Deutschland

²Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig,
Deutschland

sebastian.brimmers@student.hswt.de

Die effiziente Nutzung der Ressource Wasser durch alle beteiligten Akteure sowie die Vermeidung von (regionaler) Wasserknappheit stellen wesentliche Aspekte der nationalen Wasserstrategie des Bundes dar. Eine Maßnahme zur nachhaltigen Wassernutzung im Gemüsebau, der sich durch einen hohen Zusatzwasserbedarf auszeichnet, stellt der Einsatz effizienterer Bewässerungstechniken sowie ein verbessertes Bewässerungsmanagement dar. Damit geht ein zum Teil beträchtlicher Investitionsbedarf für die Betriebe einher. Das Ziel dieser Arbeit ist es, Optionen für eine Verbesserung des Wassermanagements und eine Erhöhung der Wassernutzungseffizienz für den Freilandgemüsebau zu identifizieren und die Kosten auf Betriebsebene quantitativ abzuschätzen. Dazu wird der methodische Ansatz der Modellierung eines typischen Betriebes für die Beispielregion Niederrhein in Nordrhein-Westfalen angewandt. Zur Datenerhebung wurde eine Fokusgruppendifkussion mit Fachleuten aus der Beratung und Praxis, Betriebsleitungen, durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde zunächst ein typischer Freilandgemüsebaubetrieb dieser Region mit Flächenausstattung, Anbauprogramm und dem Status quo von Bewässerungstechnik und -management definiert. Anschließend wurden verschiedene Szenarien für eine effizientere Bewässerung als Anpassung an mögliche zukünftige Einschränkungen in der Wasserverfügbarkeit identifiziert. Auf dieser Basis wurden schließlich unterschiedliche Bewässerungsszenarien entworfen und die Kosten mithilfe der Kennzahlen des KTBL kalkuliert. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Effizienzsteigerung der Bewässerung als möglich angesehen wurde, allerdings mit zum Teil erheblichen Kosten verbunden ist.

Praxistests zur Quantifizierung der N-Nachlieferung im Gemüsebau 2023 u.2024

Karsten Lindemann-Zutz, Caroline Banna-Köthemann, Marco Breuer, Heike Brockes, Imke Köhler,
Werner Osterkamp, Kristine Schimpff, Georg Stelten, Manfred Kohl

Landwirtschaftskammer NRW, Deutschland

Karsten.Lindemann-Zutz@LWK.NRW.DE

Eine einfache und günstige Methode zur Quantifizierung der N-Nachlieferung von Gemüseflächen zur Integration in die Düngeberatung könnte Zielkonflikte zwischen Gesetzgebung, Wasserschutz, Marktanforderungen, Kulturrisiken und der Wirtschaftlichkeit der Betriebe ausbalancieren. Derzeit wird in der Wasserschutzberatung eine Düngung am Limit oft durch Nmin-Proben und enge Beratung abgesichert, was aufwendig und auf breiter Fläche nicht möglich ist. Modelle wie N-Expert und N-Dicea wurden auf 24 Flächen getestet. Es wurden regelmäßig Nmin-Proben und weitere Parameter (pH, Corg, C/N, Gesamt-N) bestimmt. GIS-Karten und Ackerschlagdaten wurden verwendet. Messungen der N-Mineralisation durch anaeroben Brutversuch (Kandeler, 1993) dienten der Bewertung. Über alle Flächen 2023 gesehen, war die Korrelation der Messwerte nicht gegeben. Klammert man drei Flächen mit hohen N-Schüben eines Bewirtschafters aus, ist eine Korrelation erkennbar. 2024 konnte N-Expert die Nmin-Verläufe gut abbilden. N-Dicea Prognosen sind aufwendiger und ungenauer, da das Programm eine möglichst lange Historie der Fläche benötigt. Die Parameter N-Gesamt-Gehalt, Brutversuch-N korrelierten über beide Jahre miteinander. Das C/N-Verhältnis erwies sich als ungeeignet. Eine subjektive Benotung (Eignung/Aufwand; 1 gut, 5 schlecht) sieht bisher wie folgt aus: Nmin kulturbegleitend (1/4), N-Expert (2/4), Humusgehalt (2/1), Brutversuch (3/2), N-Dicea (3/5), Gesamt-N (3/1), Bodenschätzung (4/1), Boden C/N (5/1), P-Gehalt (4/1), N-Bilanz (4/3). 2025 soll heiß wasserlöslicher Stickstoff als Messgröße ergänzt werden. Als mögliche Ergänzung zu Nmin kristallisiert sich eine einfache Gesamt N-Bestimmung heraus. N-Expert in Kombination mit Nmin Proben bringt gute Ergebnisse, der Mehrwert ist aber in Relation zum Aufwand oft gering. Weitere Erfahrungen sind notwendig, um diese Methoden fest in die Beratung zu integrieren. Schnittstellen zu Ackerschlagprogrammen würden den Aufwand der Modelle deutlich reduzieren.

Wie steht es um die Bodenfruchtbarkeit im Gemüseanbau? Monitoring-Ergebnisse zum Bodenzustand in Gemüsebaubetrieben sowie mögliche Maßnahmen zur Verbesserung

Sandra Münzel, Carmen Feller

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Deutschland

muenzel@igzev.de

Ziel eines Projektes des Leibniz-Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau e.V., welches zusammen mit der Kaufland Stiftung & Co. KG und der Gemüsering Stuttgart GmbH realisiert wird, ist eine Verstetigung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch Umsetzung verschiedener bodenspezifischer Maßnahmen auf der Basis einer umfassenden Bodenanalytik in Pilotbetrieben des Gemüse- und Apfelanbaus.

Die Auswertung von Bodenproben aus über 50 Gemüseanbau- und 12 Apfelanbauflächen diente der Einschätzung des Ist-Zustandes der Bodenfruchtbarkeit von Produktionsstandorten. Mikrobiologische Eigenschaften wurden mittels PLFA-Analyse bestimmt sowie weitere relevante Zustandsgrößen, wie Humusgehalt, pH-Wert und Gehalt an Mikro- und Makronährstoffen untersucht.

Die Ergebnisse weisen deutliche Unterschiede in den Bodeneigenschaften zwischen den Standorten auf. Enge Korrelationen traten nicht nur zwischen den analysierten biologischen Parametern und dem Gehalt an organischer Substanz auf, sondern auch zu chemischen Parametern, wie dem Gehalt an Magnesium und Bor.

Auf Basis dieses ermittelten Ist-Zustandes der Böden erfolgte die Ableitung von individuellen flächenspezifischen Maßnahmen zum Erhalt und zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Die Ergebnisse dieser vielfältigen Maßnahmen, wie die Einbringung organischer Substanzen, Erhöhung der Begrünungsrate, Kalkung, der Einsatz von Mikronährstoffen oder Bodenhilfsstoffen auf verschiedene Bodeneigenschaften wurden analysiert und werden hier präsentiert.

Im Ergebnis des Projektes wird ein Maßnahmenkatalog zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit im Gemüse- und Apfelanbau formuliert.

Bumblebees as Pollinators in Vertical Indoor Farming: A Case Study on Strawberries with UV Light Supplementation

Sabine Wittmann, Ivonne Jüttner, Heike Mempel

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

sabine.wittmann@hswt.de

Vertical indoor farming (VIF) is providing a high-tech environment that optimizes yields and quality, attracting diverse investors and stimulating research, although it still faces challenges from high energy costs. To counter these costs, there's a shift towards producing high-value crops like strawberries, which are suitable for vertical farming due to their compact size. This necessitates research into efficient pollination methods in closed systems under artificial lighting. Next to wind and manual pollination the use of insects is widely common. Bumblebees (*Bombus* spp.) are considered highly efficient pollinators in protected cultivation systems, but their performance in VIF environments has been little studied. This study examines the role of bumblebees as pollinators for strawberries in a multi-layer VIF system, focusing on the impact of additional UV-A lighting on strawberry fruit yield and bumblebee flight activity. The experimental setup included two light treatments (white light vs. white light + UV-A) and two strawberry cultivars (ever-bearing and June-bearing). To evaluate pollination, bagged flowers (wind pollination only) were compared with bumblebee pollination. The results show a significant increase in yield by bumblebee pollination, especially for the ever-bearing cultivar. The number of marketable fruits per plant increased markedly. Bumblebee activity was highest in the first three weeks and was enhanced by additional UV-A radiation. These findings enhance our understanding of pollination possibilities essential for high-yielding fruit and vegetable production in vertical indoor farming.

The research was funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

Citizen Science in den Gartenbauwissenschaften – Erfahrungen und Empfehlungen aus einem Projekt zum nachhaltigen privaten Gärtnern

Luisa Pizzini, David Weinrich, Mira Lehberger, Kai Sparke

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

luisa.pizzini@hs-gm.de

Citizen Science ist ein Methodenansatz, bei dem interessierte Bürger die Wissenschaft, z.B. durch das Sammeln von Daten unterstützen. Der Vorteil solcher Datenerhebungen ist einerseits der Zugang zu privaten Räumen, die Wissenschaftlern oft nicht offenstehen, und andererseits die hohe Datenmenge, die im Idealfall generiert werden kann. Im BMEL-geförderten Projekt „CitiDigiSpace“ wurde Citizen Science auf mehreren Ebenen eingesetzt und erprobt. Mittels einer App, in der Gartenbesitzer als User Angaben über die Struktur und Status Quo bei der Nachhaltigkeit des Gartens machen und die mögliche Umsetzung dazu generierter Verbesserungsvorschläge protokollieren. Darüber hinaus können durch die App standortangepasste nachhaltige Bepflanzungsvorschläge gemacht werden, die in Fallstudien mit Staudenmischungen in 10 Privatgärten erprobt werden. In einer weiteren Arbeit wurden aus dem Kreis der App-User 50 Personen für ein offline Experiment zur Bestimmung von Bestäubern an verschiedenen Salbeiarten rekrutiert.

Eine wichtige Erkenntnis ist der stetige, aber daraufhin kalkulierbare Teilnehmerschwund bei solchen Untersuchungen. Weitere Daten gehen nach Plausibilitätschecks und dem Entfernen von Ausreißern für die Auswertung verloren. Bei pflanzenbaulich-ökologischen Fragestellungen ergeben sich natürliche Einschränkungen, z.B. durch Witterung oder Schädlingsbefall. Aus sozio-ökonomischer Perspektive spielt zudem eine nachlassende Teilnehmermotivation oder die Überforderung mit den Messungen eine Rolle. Auf Basis dieser Erkenntnisse können jedoch zukünftige Einsätze von Citizen Science erfolgreich umgesetzt werden, indem die genannten Einschränkungen bereits bei der Planung berücksichtigt werden.

Wie unterscheiden sich Privatgärten in der Stadt und auf dem Land in Bezug auf ihre Flächengestaltung?

Luisa Pizzini, Mira Lehberger, David Weinrich, Kai Sparke

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

luisa.pizzini@hs-gm.de

Privatgärten können einen wichtigen Beitrag zum menschlichen Wohlbefinden und zur biologischen Vielfalt leisten. Dies gilt insbesondere in städtischen Gebieten, die tendenziell über weniger Naturräume verfügen und in denen gleichzeitig ca. 87 % der Deutschen leben. Über die Nutzung und Gestaltung privater Gärten ist derzeit jedoch wenig bekannt. Ziel dieses Beitrags ist es, die Strukturen privater Gärten zu ermitteln und zu vergleichen, ob sich diese zwischen verschiedenen Gemeindetypen (Großstädte, Mittel- und Kleinstädte, ländliche Gemeinden) unterscheiden. Dazu verwenden wir Daten aus der kostenlosen Citizen Science App „GardenUp“, die im Rahmen des vom BMEL geförderten Forschungsprojektes CitiDigiSpace entstanden ist. Innerhalb der App wurden Gartenbesitzer (n= 557) gebeten, Angaben zu verschiedenen Strukturen in ihren Gärten zu machen (z.B. Größe verschiedener Gartenflächen, Anzahl von Bäumen und Sträuchern). Aus diesen Angaben wurden Kennzahlen zu vogel- und insektenfreundlichen Flächen im Garten, Flächen für Freizeitnutzung, Nutzgartenflächen und Versiegelungsgrad berechnet. Unsere Analysen zeigen, dass der Versiegelungsgrad in unserer Stichprobe durchschnittlich bei knapp unter 30% liegt, und ca. ein Viertel der Gartenflächen insektenfreundlich gestaltet sind. Zudem zeigen Mittelwertvergleiche, dass Stadt- und Landgärten in ihrer Flächenstruktur sehr ähnlich sind. Zwar sind Stadtgärten in absoluten Zahlen deutlich kleiner als Landgärten, betrachtet man die Strukturen jedoch in Relation zur Gartengröße, so zeigen sich nur wenige signifikante Unterschiede. So haben Großstadtgärten mehr Nutzgartenfläche als Gärten in kleineren Städten, und auch bei Obstbäumen unter 5m schneiden Großstadtgärten pro 100m² insgesamt besser ab. Insgesamt deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass Stadtgärten einen wichtigen Beitrag zur innerstädtischen Biodiversität leisten können. Aber auch Gärten im ländlichen Raum bieten viel Raum für Tier und Menschen.

Photovoltaik im Gewächshaus - Ansätze und erste Ergebnisse des EU-Projektes REGACE

Jens Neumann¹, Thorsten Rocksch^{1,2}, Lisa Mersmann¹, Uwe Schmidt¹

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland

²Berliner Hochschule für Technik

t.rocksch@agrار.hu-berlin.de

Im EU-Horizon-Projekt REGACE (Crop Responsive Greenhouse Agrivoltaics Systems with CO₂ – Enrichment for Higher Yields) arbeiten 12 Partner aus fünf Ländern zusammen. Neben Forschungseinrichtungen sind auch kommerzielle Gartenbaubetriebe als Projektpartner involviert. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines innovativen Agri-Photovoltaik-Systems für Gewächshäuser, in dem durch die Kombination mit CO₂-Anreicherung sowohl pflanzenbaulich mit konventionellen Gewächshäusern vergleichbare Erträge und Qualitäten erzielt werden und gleichzeitig eine erhebliche Energieproduktion ermöglicht wird. Dazu werden bewegliche, bifaciale PV-Module genutzt, die entsprechend der Pflanzenbedürfnisse ausgerichtet werden können. Durch die Einbindung und Verknüpfung innovativer Technologien soll die Flächennutzung im Gewächshaus effizienter und umweltverträglicher gestaltet werden.

Das Fachgebiet Biosystemtechnik der Humboldt-Universität zu Berlin begleitet das Projekt mit dem Fokus auf CO₂-Anreicherung unter Verwendung von technischem CO₂ und der Evaluierung der Wassernutzungseffizienz verschiedener Nutzpflanzen im Gewächshaus. Im Sommer 2024 wurden 36 PV-Module in das Solarkollektorgewächshaus installiert, welches im Rahmen des ZINEG-Projektes entstand. Das ZINEG-Gewächshaus verfügt neben einer Anlage zur CO₂-Anreicherung auch über eine Konvektionskühlung und besitzt so die idealen Voraussetzungen für eine geschlossene Betriebsweise.

Es konnten erste Experimente mit Salat zur Untersuchung der Schattierungswirkung der PV-Module durchgeführt werden. Darüber hinaus werden im Rahmen des REGACE-Projektes an der Humboldt-Universität zu Berlin Untersuchungen in speziellen Pflanzenanzuchtkammern durchgeführt, in denen pflanzenrelevante Parameter (insbesondere Lichtspektrum und -menge, CO₂-Gehalt, Luftfeuchte und Temperatur) sehr exakt gesteuert werden können. Hier wurden verschiedene Wachstumsbedingungen in Hinblick auf CO₂ Konzentration und Lichtintensität untersucht.

Stimulation of Adventitious Root Formation in Rose Cuttings Through Laser Wounding

Raul Javier Morales-Orellana^{1,2}, Thomas Rath¹, Traud Winkelmann²

¹Hochschule Osnabrück, Deutschland

²Leibniz Universität Hannover

moralesraulbio@gmail.com

Cutting propagation utilizes plant plasticity to induce adventitious root formation, a technique widely used in commercial species like roses. Among the alternatives to stimulate rooting, the presence of additional wounds near the cutting base has been considered, although the physiological reasons are not fully understood. This study aimed to assess the effect of laser wounding on the rooting of single-leaf rose cuttings. A tissue-specific laser wounding protocol was developed to examine how tissue exposure, wound pattern design, and location play a role in rooting response. Additionally, the biochemical response of the cutting base in presence of laser-wounded regions were monitored during the first week of propagation. Results showed that sclerenchyma exposure next to phloem promoted rooting, particularly when it is located below the leaf and axillary bud. Through the design of different wound patterns it was observed that laser wounds induce vascular tissue growth and cambium expansion directly in injured regions. Interestingly, improvements in rooting percentages correlated with an increase in phloem thickness, with minimal correlation to xylem thickening or callus. Hormonal analysis showed that laser wound triggers an increase of stress-related hormones (jasmonic and abscisic acids), followed by a rise in auxin conjugates, resulting in significant increases in root length and fresh mass. A significant rooting percentage was also observed together with a significant increase in cytokines (zeatin riboside), only when the wound was located on the leaf-bud side. Laser wounding reduced starch and sucrose in wounded sections by the end of the trial, irrespective of wound position. These findings reveal that additional wounds induce substantial morphological changes and complex shifts in hormone and carbohydrate dynamics, revealing the potential of laser technology as a powerful tool to improve the efficiency and success of plant propagation through cuttings.

Pflanzenphysiologische Auswirkung von unterschiedlichen Schnittqualitäten auf Strapazierrasen und Kurzschnittrassen als Teil des integrierten Pflanzenschutzes

Maximilian Karle¹, Wolfgang Prämaßing¹, Traud Winkelmann², Thomas Rath¹

¹Hochschule Osnabrück, Deutschland

²Leibniz Universität Hannover, Deutschland

m.karle@hs-osnabrueck.de

Um die Funktionalität der Rasenflächen zu erhalten ist eine kontinuierliche und umfangreiche Pflege notwendig, welche zumeist einen hohen Bedarf an Ressourcen bindet. Ein wichtiger Punkt in der Rasenpflege ist der regelmäßige Rasenschnitt. In der Studie wurden deshalb abiotische Schäden durch Schnitt an Strapazierrasen und Kurzschnittrassen und dessen Auswirkungen auf die Gräser untersucht. Hierfür wurden bei einem Feldversuch insgesamt vier unterschiedliche Gräser als Reinsaat und drei unterschiedliche Mähtechniken verwendet. Für die Gräser wurden *Lolium perenne coletta* und *Poa pratensis miracle*, aus dem Bereich Spotplatzmischungen untersucht. Für Golfplatzmischungen wurden *Agrostis stolonifera* L-93 und *Festuca rubra* barchip verwendet. Bei der Mähtechnik handelte es sich um zwei baugleiche Spindelmäher mit unterschiedlichen Spindelmessern und um einen Sichelmäher mit variiertes Schnittqualität. Die Definition der Schnittqualität erfolgte mittels Bildanalyseprogrammen. Aussagen zur Vitalität, Regeneration und Nutzungseigenschaften konnten dadurch getroffen werden. Korrelationsuntersuchungen bezüglich Qualität des Schnittes zu pflanzenphysiologischen Eigenschaften wurden durchgeführt und in Beziehung zu den eingesetzten technischen Mähsystemen und Mähparametern gesetzt. Mögliche Verbindungen können zum einen, zu weniger Ressourcenaufwand führen und somit Teil des integrierten Pflanzenschutzes sein. Zum anderen können verbesserte Schnittqualitäten zur Verbesserung der Nutzungseigenschaften beitragen.

Privatgärten nachhaltiger gestalten

David Weinrich, Mira Lehberger, Luisa Pizzini, Kai Sparke

Hochschule Geisenheim, Deutschland

david.weinrich@hs-gm.de

Obwohl Privatgärten einen erheblichen Anteil städtischer Freiflächen einnehmen, ist bislang wenig über das Nachhaltigkeitspotenzial von Gärten bekannt. Bisherige Forschungen befassen sich darüber hinaus in erster Linie mit den ökologischen Aspekten von Privatgärten.

Das vom BMEL geförderte Drittmittelprojekt „CitiDigiSpace“ hat sich zum Ziel gesetzt, zu erforschen, welchen Nachhaltigkeitsbeitrag Privatgärten in urbanen Räumen leisten können. Hierfür hat die Hochschule Geisenheim die App „GardenUp“ entwickelt, durch welche im Rahmen eines Citizen-Science-Ansatzes Forschungsdaten erhoben werden können.

User erhalten – basierend auf ihren Angaben in der App – ein Feedback, wie nachhaltig ihr Garten im ökologischen-, sozialen- und ökonomischen Bereich derzeit ist. Dieses Feedback wurde in Form von so genannten Nachhaltigkeitsleveln ausgegeben. Im Anschluss werden ihnen passgenaue Vorschläge gemacht, wie sie ihre Gärten noch nachhaltiger gestalten können.

Über zwei Gartensaisons konnte die Nachhaltigkeit von knapp 400 Privatgärten ermittelt werden. Es konnte festgestellt werden, dass die Nachhaltigkeitslevel in allen drei Bereichen durchschnittlich auf einem hohen Niveau liegen, wobei der Bereich der sozialen Nachhaltigkeit am stärksten ausgeprägt ist. Es wurden darüber hinaus über 800 Vorschläge zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des eigenen Gartens umgesetzt. Besonders häufig wurden ökologische Maßnahmen umgesetzt, sodass hier das durchschnittliche Nachhaltigkeitslevel von 9,49 auf 9,81 gestiegen ist (ein Anstieg von knapp 3,4%). Im ökonomischen Bereich ist das Durchschnittslevel von 10,14 auf 10,40 angestiegen (+2,6%), im sozialen Bereich von 11,81 auf 11,99 (+1,5%). Die am häufigsten umgesetzte Maßnahme im ökologischen Bereich umfasst das Schaffen eines Wasserangebots für Tiere (49x), im sozialen Bereich sich mit anderen Personen im Garten treffen (24x) und im ökonomischen Bereich Ausgaben im Garten einzusparen (21x).

Die „Slow Flower Bewegung“: Neues Potenzial für eine nachhaltige Zierpflanzenkultur?

Johannes Balas¹, Maria Müller², Magdalena Steinlechner¹

¹BOKU University, Wien

²Karl Franzens Universität Graz

johannes.balas@boku.ac.at

Blumen und Schnittblumen haben im Alltag, zu besonderen und festlichen Anlässen wichtige soziokulturelle Bedeutung. Ihr Anbau und floristische Kunst haben eine lange gemeinsame Tradition. Aktuell hat sich Produktion und Vermarktung von Blumen zu einem globalisierten, ganzjährigen Geschäft entwickelt - ihre Lieferketten verbinden Kontinente, Kulturen und Menschen. Die „Philosophie“ dahinter: schnell, bunt und billig für den raschen Konsum. Betrachtet man jedoch die zu problematisierenden Auswirkungen der industrialisierten Supply-chains auf Menschen, Umwelt und Nachhaltigkeit lässt sich ein Drang nach Alternativen ableiten. Derzeit gewinnt eine auf regionaler Produktion beruhende Bewegung lokal und national Rezeption und Dynamik. Verwurzelt in der Slow-Food- und Slow-Gardening-Ideologie liegt ihr Selbstverständnis auf sozialer und ökologischer Verträglichkeit, Schönheit und Qualität sowie bewusster und sinnlicher Wahrnehmung von Blumen. Akademia hat diesem Phänomen bisher nicht allzu viel Aufmerksamkeit geschenkt. Daher haben wir im Rahmen unserer Arbeit in Form von Betriebsbesuchen, Befragungen (strukturierte Interviews, Online-Fragebogen) „fact finding“ unter Slow-Flower-Gärtner*innen durchgeführt. Mit dem Fokus auf Charakteristika der österreichischen und deutschen Slow-Flower-Bewegung: Merkmale wie Betriebstyp, Betriebsgröße, angebaute Kulturen, Verkaufsformate und Zukunftsvisionen wurden erhoben, um Informationen zu Motivation, Kulturarten, Unternehmensphilosophie und Genderaspekte zu finden: „typische“ Slow-Flower-Gärtner*innen produzieren feldmäßig oder halb geschützt Blumen, Schnittblumen und Grün naturnahe in extensivem Umfang und fühlen sich als Teil einer Gegenbewegung zur konventionellen Blumenproduktion. Das Potenzial von Slow Flowers liegt in der Ästhetik, der Vielfalt und der Besonderheit, die sie bieten. Eine steigende Nachfrage wirkt sich voraussichtlich positiv auf die weitere Zukunft in der Blumenkultur aus.

Poster – Kurzfassungen

Chlorophyll fluorescence as a tool for modern turfgrass phenotyping

Jan Lukas Eßer, Raul Morales-Orellana

Hochschule Osnabrück, Deutschland

jan.esser@hs-osnabrueck.de

The turfgrass industry has recently gained more attention due to the high public interest in large scale sport events, urban greening and the increasing number of private properties. Most of the phenotyping efforts in turfgrass breeding are conducted in manual labor and focus on the use of rudimentary tools such as point quadrats. Consequently, data acquisition lacks reproducible standards and often depends on the breeder's subjective evaluation. Therefore, the development of standardized technological procedures to optimize breeding activities is highly anticipated and crucial in the production of new varieties that can face upcoming challenges and dominate the market. In such an attempt, a multi-sensor platform based on optoelectronic detectors is being developed, also featuring measurements of bioenergetic chlorophyll fluorescence (ChlF) indices such as F690/F730 to examine photosynthetic plant performance under physiological stress (e.g. drought stress) conditions in four relevant turfgrass species: *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra commutata* and *Festuca arundinacea*. Since turfgrass populations are a morphological special-use case for biophotonic measurements, an integrating sphere coupled canopy system has been already designed to match the unique requirements. In this system, a 450 nm diode laser induces ChlF under the consideration of population geometry. The F690/F730 index values measured under 2000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, have proven to be stable for several durations (0.5-5 s) of the assessment (Tukey-HSD, ≤ 0.001 %) and showed a positive linear correlation ($R = 0.91$) with increasing measuring distance (0-3 cm). Furthermore, different levels of chlorosis were successfully distinguished (Tukey-HSD, ≤ 0.001 %) with no different outcomes for dark-, and light-adapted canopies. Besides implementation of local surface scans, the processing of spatially resolved 2D-images (also fluorescence images) is currently planned for the overall attempt.

Einfluss der Bewässerung auf die stomatäre Leitfähigkeit beim Apfel

Johannes Werth, Elisabeth Benz, Michael Beck, Dominikus Kitemann

Institut für Gartenbau, Versuchsstation für Obstbau Schlachters, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Burgknobelweg 1, 88138 Sigmarszell

johannes.werth@hswt.de

In Zeiten des Klimawandels muss sich der Obstbauer auf häufige Wechsel zwischen lang andauernden Hitzeperioden und kurzen, aber starken Niederschlägen einstellen. Die weit verbreitete Methode, bei optisch trockenem Boden zu bewässern, entspricht meist nicht dem tatsächlichen Wasserbedarf der Obstkultur. Auf eine beginnende Trockenheit reagieren die Bäume durch Schließen der Stomata schnell und sensibel, lange bevor eine Pflanze welkt oder andere Schädigungen des Gewebes eintreten (Buchmann et. al. 2018). Durch die geschlossenen Stomata wird weniger Wasser verdunstet, allerdings wird dadurch auch die Photosyntheserate reduziert, was sich in weiterer Folge auf das Wachstum der Pflanzen auswirken kann (Buchmann et. al. 2018). Das Interreg-VI-Projekt "Regionale Optimierungskonzepte für eine bedarfsgerechte Wasserversorgung im Obstbau im Bodenseegebiet" beschäftigt sich daher mit der Wasserbedarfsbestimmung im Apfelanbau und deren Implementierung in die Bewässerungssteuerung.

Hierfür wurde 2024 in einer bestehenden Apfelanlage der Sorte 'Pinova' die stomatäre Leitfähigkeit mit Hilfe des Porometers LI-600 (Licor) gemessen. Eingestellte Varianten waren dabei eine Kontrolle ohne Bewässerung, eine Variante mit betriebsüblicher Bewässerung (zweimal wöchentliche Tropfbewässerung von 1,45 h mit einem Durchfluss von 1,6 l/h je Tropfstelle), sowie zwei Varianten mit Bewässerung ab Saugspannungs-Schwellenwerten von 25 kPa (niedrig), bzw. von 80 kPa (hoch). Nach dem Erreichen der Schwellenwerte wurden vor und nach der automatisch geregelten Tropfbewässerung (einmalige Bewässerungsgabe von 1,45 h mit einem Durchfluss von 1,6 l/h je Tropfstelle) Messungen der stomatären Leitfähigkeit in allen Varianten auf der Schatten- sowie Sonnenseite der Bäume durchgeführt.

Zusammen mit der Saugspannung, dem volumetrischen Wassergehalt im Boden sowie dem wöchentlich erfassten Triebblängenzuwachs soll erfasst werden, ab welchen Schwellenwerten messbarer "Trockenstress" an den Pflanzen auftritt.

Ex vivo pollination test for interspecific hybridisation of bigleaf and panicle hydrangeas

Tanja Harraß, Conny Tränkner

Fachhochschule Erfurt, Deutschland

tanja.harrass@fh-erfurt.de

Bigleaf hydrangeas (*Hydrangea macrophylla*) and panicle hydrangeas (*H. paniculata*) are two important species of the genus *Hydrangea*, cultivated as ornamental plants for landscaping and outdoor use. *H. macrophylla* is popular for its large and colourful lacecap and mophead inflorescences, while *H. paniculata* impresses with its white to pink panicles and high frost tolerance. Flowers of *H. macrophylla* are initiated in autumn and overwinter in dormant buds. In spring, flowering occurs on the shoot tips of two-year old shoots. In contrast, *H. paniculata* initiates flowers in spring on one-year old shoots and blooms in the same year during summer. Developing interspecific hybrids from these *Hydrangea* species is of interest to combine different floral induction pathways, inflorescence shapes and colours and improve frost tolerance. However, cross barriers can prevent hybridisation. In order to determine possible cross barriers and to identify compatible crossing partners, we established an ex vivo pollination test to study pollen germination and pollen tube growth after pollination. Thirteen *H. macrophylla* and 22 *H. paniculata* cultivars were selected for interspecific crosses. Each *H. macrophylla* cultivar was pollinated with 2-12 *H. paniculata* cultivars, resulting in 86 combinations. For each cross combination, 10 flowers were analysed. Pollen tubes reached the ovules in 68 cross combinations, while the pollen tube growth stopped within the style before reaching the ovules in 18 cross combinations. Nearly all *H. macrophylla* and *H. paniculata* cultivars were compatible in at least 1-12 combinations. Based on these findings, we observed a broad pollination compatibility of *H. macrophylla* pollinated with *H. paniculata*.

Bewertung und Optimierung von Hygieneschleusen zur Sohlenreinigung in der Gemüseproduktion und -verarbeitung

Yvonne Rondot¹, Teresa-Maria Schinabeck², Anniko Walter¹, Florian Meixner², Hubertus Fehres¹, Simone Loos-Theisen², Walter Wohanka¹

¹Hochschule Geisenheim University, Institut für Phytomedizin, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, Deutschland

²Hochschule Geisenheim University, Institut für Lebensmittelsicherheit, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, Deutschland

yvonne.rondot@hs-gm.de

Die Reinigung und Desinfektion von Schuhsohlen ist eine wesentliche Hygienemaßnahme im Gartenbau, um die Einschleppung von Krankheitserregern insbesondere sog. Quarantänerregern zu vermeiden. Hierbei kommen Hygieneschleusen, die oft Händedesinfektion und Sohlenreinigung kombinieren, zum Einsatz. Ihre Wirksamkeit unter praxisnahen Bedingungen, ist jedoch bisher wenig untersucht.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts an der Hochschule Geisenheim, gefördert durch den QS-Wissenschaftsfonds, wurde eine Hygieneschleuse (Clean-Check 1500 L Highline) mit und ohne ergänzende Sauberlaufzonen (ProfilGate® i55 go) getestet. Hierfür wurde zunächst eine Standardverschmutzung entwickelt, die praxisnahe Bedingungen simuliert und Basis für das standardisierte Testverfahren ist. Arbeitsschuhe mit profilierter und glatter Sohle wurden mit dieser Standardverschmutzung sowie einem Testkeim kontaminiert, bevor sie im Hygienebereich behandelt wurden. Die Wirksamkeit der Reinigung und Desinfektion wurde anschließend mittels ATP-Messungen, softwaregestützter Bildauswertung der Verschmutzung und Bestimmung der Lebendkeimzahl bewertet.

Die Ergebnisse zeigen, dass Hygieneschleusen insbesondere bei glatten Sohlen eine hohe Effizienz bei der Schmutzreduktion und Desinfektion erreichen. Bei stark profilierten Sohlen wurde jedoch eine geringere Wirkung dokumentiert, die durch die Kombination mit ProfilGate-Zonen vor und nach der Schleuse deutlich verbessert werden konnte. Chemische Zusätze im Waschwasser hatten einen geringen Einfluss auf die Reinigungseffekte.

Auf Basis dieser Ergebnisse kann der Einsatz von Hygieneschleusen zur Sohlenreinigung generell empfohlen werden. Für eine optimale Reinigungs- und Desinfektionsleistung, insbesondere bei stark profilierten Sohlen, ist jedoch eine Kombination mit Sauberlaufzonen vorteilhaft. Diese Erkenntnisse liefern wertvolle Hinweise für die Weiterentwicklung von Hygienemaßnahmen und den gezielten Einsatz solcher Systeme in der Gemüseproduktion und -verarbeitung.

Nitrifikationsinhibitoren als Ansatz zur Reduktion der Lachgasemission aus Böden nach der Einarbeitung von Gemüseernterückständen

Maximilian Kellershoff, Diemo Daum

Hochschule Osnabrück, Deutschland

maximilian.kellershoff@hs-osnabrueck.de

Lachgas (N_2O) ist ein klimarelevantes Gas, das sowohl zur globalen Erderwärmung beiträgt als auch die Ozonschicht in der Stratosphäre schädigt. Im Gemüsebau kommt es insbesondere nach der Einarbeitung von stickstoffreichen, leicht zersetzbaren Ernterückständen zu einer hohen N_2O - Emission aus Böden. Inwieweit Nitrifikationsinhibitoren zur Verminderung dieser N_2O -Emission beitragen können, wird im Rahmen des Forschungsprojekts MILAGON untersucht.

In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss des Nitrifikationsinhibitors 3,4-Dimethylpyrazolphosphat (DMPP, 2,7 L ha⁻¹) auf die N_2O - und Kohlenstoffdioxid (CO_2)-Emissionen inkubierter Bodensäulen nach Einarbeitung von Blumenkohlernterückständen in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte (65, 70, 75, 80 und 85 % WFPS, engl. „water filled pore space“) unter kontrollierten Bedingungen im Labor analysiert.

Unmittelbar nach der Einarbeitung der Ernterückstände in den Boden war ein starker Anstieg der CO_2 - und N_2O -Emissionen zu verzeichnen. Während Bodensäulen ohne Ernterückstände maximal 0,02 kg N_2O -N d⁻¹ ha⁻¹ freisetzten, stieg die Menge in den Varianten mit Ernterückständen teilweise auf über 1,0 kg N_2O -N d⁻¹ ha⁻¹ an. Der Einsatz des Nitrifikationsinhibitors führte dabei zu einer signifikanten Verminderung der N_2O -Emission. Über alle Varianten hinweg war die N_2O -Emission mit DMPP um rund ein Drittel geringer als bei Bodensäulen ohne DMPP. Die stärksten Effekte traten bei der niedrigsten und höchsten Bodenfeuchte auf, mit einer Reduktion von 55 % bzw. 58 %. Die kumulierte N_2O -Emission folgte in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte einer glockenförmigen Verteilung, mit einem Maximum bei 75 % WFPS. Insgesamt wurden in dieser Variante über 28 Tagen ohne DMPP 2,35 kg N_2O -N ha⁻¹ emittiert, mit DMPP waren es 1,85 kg N_2O -N ha⁻¹.

Ob Nitrifikationsinhibitoren auch in der gemüsebaulichen Praxis im Freiland zur Reduktion der N_2O -Emission beitragen können, soll in nachfolgenden Feldversuchen geprüft werden.

Praxisüblicher Sortenvergleich unter Wassermangel

Sabrina Hertwig

Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Rheinpfalz, Deutschland

sabrina.hertwig@dlr.rlp.de

Extreme Wetterereignisse wie erhöhte Temperaturen und Trockenheitsperioden stellen die Anbauer von Gemüsekulturen vor große Herausforderungen. Bei dem Projekt: "Qualität von Früchten der Cucurbitaceen im Klimawandel", sollen Sorten ausgemacht werden, die auch unter diesen extremen Wetterbedingungen, ertragssichere und hochwertige Früchte produzieren. In mehreren Freilandversuchen wurden 12 Sorten getestet. Diese wurden einer optimalen Wasserversorgung gegenüber einer reduzierten Wasserversorgung gestellt.

Es wurden die Sorten Serafina (Bingenheimer Saatgut), Dunja F₁ (Enza Zaden), Leila F₁ (Enza Zaden), Solara (Kultursaat), KS-ZCC-Malachita (Kultursaat), KS-ZCC-ZT (Kultursaat), KS-ZCC-BB (Kultursaat), KS-ZCC-VMC (Kultursaat), Cocozelle von Tripolis (Bingenheimer Saatgut), Inizia (Sativa), Diamant F₁ (Graines Voltz), Sebring F₁ (Graines Voltz) ausgewählt. Im ersten Satz wurde eine 50%ige Reduktion der Bewässerung angestrebt. Aufgrund der regnerischen Wetterlage im Frühjahr konnten keine Signifikanzen in Hinsicht auf Ertrag und unterschiedliche Bewässerung festgestellt werden. Im zweiten Satz konnte durch eine starke Reduzierung der Bewässerung auf ein Drittel der Kontrollvariante Trockenstress mit entsprechenden Welkeerscheinungen erzielt werden. Aufgrund eines starken Blattlausbefalls wurde dieser Satz jedoch abgebrochen. Für den dritten Satz wurde die angepasste Bewässerungsstrategie beibehalten. Der Kälteeinbruch setzte verhältnismäßig früh ein, der den Wuchs der Pflanzen und Früchte gegen Ernteende gehemmt hat. In allen drei Sätzen trat der Falsche Mehltau auf, hatte jedoch keine Auswirkungen auf den Verlauf des Versuchs.

Aufbauend auf den erzielten Trockenstress mit physiologischen Welkesymptomen wird im Jahr 2025 die Bewässerung entsprechend angepasst, um diese Sorten auch unter differenzierter Bewässerungsversorgung vergleichen zu können.

Süßkartoffeln in einem vertikalen hydroponischen Kultursystem – Einfluss von Sorte und periodischer Blattmasseernte auf Ertrag und Qualitätsmerkmale

Jana Mosel, Finn Petersen, Tim Dargatz, Andreas Ulbrich

Hochschule Osnabrück, Deutschland

jana.mosel@hs-osnabrueck.de

Die zunehmende Bedeutung klima-autarker Produktionssysteme für die Ernährungssicherheit unter sich ändernden Anbaubedingungen erfordert die Entwicklung innovativer Anbaukonzepte im urbanen Raum. Während erdlose Kultivierungsverfahren im geschützten Anbau bereits erfolgreich für kohlenhydratarme Kulturen wie Salate und Kräuter etabliert sind, fehlen bislang Lösungen für energiereiche Kulturpflanzen in solchen Umgebungen.

Aufgrund ihrer nutritiven Eigenschaften wurde die Süßkartoffel (*Ipomoea batatas*) als potenzielle Kulturart für hydroponische Systeme identifiziert, da sie sowohl essentielle Makro- und Mikronährstoffe liefert als auch die vollständige Verzehrbarkeit aller Pflanzenteile bietet.

Im Rahmen des Projekts IKARUS wurde die Eignung verschiedener Süßkartoffelsorten für den erdelosen Anbau unter Berücksichtigung von Qualitätsmerkmalen und Ertrag evaluiert. In einem zweifaktoriellen Versuch erfolgte die Kultivierung fünf verschiedener Sorten ('Kaukura', 'Erato Violet', 'Tahiti', 'Tatakoto', 'Manihi') in einem Indoor-System auf zwei Ebenen unter Verwendung von Perlite als Substrat. Das rezirkulierende hydroponische System ermöglicht einen effizienten Wasser- und Nährstoffkreislauf. Als zweiter Versuchsfaktor diente die Untersuchung des Einflusses einer periodischen Blattmasseernte auf den Speicherwurzelertrag. Die zweimalige Entfernung von 50 % der älteren Blätter im Vergleich zu einer Kontrolle ohne Blattentfernung diente der Evaluation einer kontinuierlichen Nutzung der Blattmasse während der Kulturzeit.

Die abschließende Analyse umfasste die Erhebung des Speicherwurzels- und Blattertrags sowie verschiedener Qualitätsparameter, insbesondere der Nährwerte der Speicherwurzeln sowie der Anthocyan- und Carotinoidgehalte der Speicherwurzeln und der Blattmasse.

Eine automatisierte Erfassung und Analyse des Blattwachstums soll künftig zur Bestimmung des optimalen Erntezeitpunkts dienen, um eine effiziente Nutzung der Blattmasse während der Kulturzeit zu etablieren.

Beneficial insects in fruit production: Increasing the attractivity of apple orchard for beneficial insects

Chandrasekhar Achari Neelapooja, Lars Lehmborg, Michael Zoth, Dominikus Kitemann

Institute of Horticulture, Weihenstephan-Triesdorf University of Applied Sciences, Experimental Station for Fruit Growing Schlachters, Burgknobelweg 1, 88138 Sigmarszell, Germany

chandrasekhar.neelapooja@hswt.de

The Interreg VI project “Beneficial organisms in fruit growing” is investigating the use and active promotion of beneficial organisms in the field and in laboratory trials. The aim is to regulate economically important pests by releasing and promoting beneficial organisms and thus reduce the use of pesticides. The lead partners involved in the project are the Competence Center for Fruit growing at Lake Constance (KOB); the Chamber of Agriculture Vorarlberg (AT); Agroscope (CH); Research institute of Organic Agriculture (FiBL - CH); the Education and advice center, Arenenberg (CH); The Agricultural center, St Gallen (CH); Strickhof (CH) and the Weihenstephan-Triesdorf University of Applied Sciences (HSWT).

The sustainable management of agricultural pests is a critical component of modern integrated pest management (IPM) strategies, particularly in apple orchards, where aphids cause significant economic losses by damaging shoot tips and reducing fruit quality. This study investigates the role of habitat modifications and insect augmentations in improving orchard attractiveness and suppressing aphid populations. Four treatments were evaluated: T1 (NET+FL+LL), incorporating insect nets, flowering structures, and lacewing larvae; T2 (FL+LL), with flowering structures and lacewing larvae; T3 (FL), involving only flowering structures; and T4 (CTRL), a control with no intervention. Results indicated that treatment T1, incorporating insect nets, flowering structures, and lacewing larvae, achieved the most effective aphid control, significantly reducing the number of aphid-infested shoot tips. In contrast, treatment T4, the control group, exhibited a consistent increase in aphid infestation, highlighting the necessity of active management strategies. Notably, treatments T2 and T3 performed comparably, suggesting that flowering structures alone can be effective in attracting beneficial insects and suppressing aphid populations, even without beneficial insects augmentation.

Interreg Projekt RegioPlants: Einflussfaktoren auf Allergene und Inhaltsstoffe im Apfel

Lars Lehmborg, Franziska Reinhard, Ute Wilhelm, Michael Zoth, Dominikus Kitemann

Institut für Gartenbau, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Versuchsstation für Obstbau
Schlachers, Burgknobelweg 1, 88138 Sigmarszell, Deutschland

lars.lehmborg@hswt.de

Im Interreg VI Projekt „RegioPlants“ wird ein interdisziplinäres und grenzüberschreitendes Forschungsnetzwerk aus wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen aufgebaut. Die Arbeiten umfassen Untersuchungen zum allergenen Potenzial im Apfel sowie zur Identifizierung von gesundheitsfördernden pflanzlichen Extrakten. Am Projekt beteiligt sind als Lead Partner die Fachhochschule Oberösterreich (FH OÖ - AT), das Austrian Competence Center for Feed & Food Quality, Safety and Innovation (FFoQSI - AT), das Austrian Drug Screening Institute GmbH (ADSI - AT), die Technische Universität München (TUM - D) sowie die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf mit der Versuchsstation für Obstbau Schlachers (H SWT - D).

Der Forschungsschwerpunkt der H SWT liegt auf der Untersuchung von Einflussfaktoren auf das allergene Potenzial im Apfel. Im Fokus steht das Allergen Mal d1. Einen großen Einfluss auf das Auftreten und die Ausprägung von Symptomen soll, nach bisherigen Kenntnissen, die Sortenwahl haben. Besonders interessant sind hier bislang nicht überprüfte alte Sorten. Daher wird an der Versuchsstation in Schlachers ein Sortenscreening alter Apfelsorten durchgeführt. Die Äpfel hierfür stammen aus dem Sortenerhaltungsgarten, welcher über 180 alte Apfelsorten aus dem Ursprungsgebiet Bayerisch-Schwaben enthält. Neben alten Sorten soll das Wissen über das allergene Potenzial auch von marktüblichen Sorten erweitert werden. Daher werden auch marktübliche Sorten wie z.B. Gala, Jonagold und Braeburn mitberücksichtigt. Zusätzlich zum Sortenscreening wird auch der Effekt unterschiedlicher Kulturmaßnahmen untersucht. Im Fokus stehen beispielsweise Faktoren wie unterschiedliche Erntezeitpunkte, Schnittmaßnahmen, Fruchtausdünnung oder auch der Effekt der Standorte. Weiterhin interessiert die Veränderung der Konzentration an Mal d1 während der Lagerung. Verschiedene Sorten werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten (Ernte, 1. Auslagerung und 2. Auslagerung) auf den Gehalt an Mal d1 hin untersucht.

Nutzung des bakteriellen Antagonisten *Lysobacter enzymogenes* gegen Krankheiten an Gurken

Kittima Yubonphan¹, Nikolai Laux¹, Anniko Walter¹, Julian Maier², Ada Linkies², Linda Muskat¹,
Yvonne Rondot¹

¹Hochschule Geisenheim University, Institut für Phytomedizin, Von-Lade-Str. 1, 65366
Geisenheim, Deutschland

²Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Biologischen
Pflanzenschutz, Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim

yvonne.rondot@hs-gm.de

Gartenbauliche Kulturen wie die Gurke werden durch eine Vielzahl von Pflanzenpathogenen bedroht. Mit der steigenden Nachfrage nach umweltfreundlichen Alternativen zu chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln gewinnen mikrobielle Antagonisten zunehmend an Bedeutung, da sie Pflanzen effektiv vor Pathogenen schützen können.

Das Bakterium *Lysobacter enzymogenes* gilt als vielversprechender Kandidat für die biologische Bekämpfung einer breiten Palette pflanzenpathogener Pilze und Oomyceten. Allerdings bleibt die Wirksamkeit mikrobieller Pflanzenschutzmittel, einschließlich *L. enzymogenes*, unter Praxisbedingungen oft unzureichend und inkonsistent. Umweltfaktoren sowie Produktionsbedingungen können die antagonistische Wirkung dieser Mittel beeinflussen und deren Effektivität verändern.

Bisherige Untersuchungen zeigen, dass *L. enzymogenes* als Blattanwendung gegen den Falschen Mehltau an Gurken (Drenker et al. 2023) ähnlich wirksam wie Kupfermittel ist. Jedoch wird die Wirksamkeit von Produkten auf Basis von *L. enzymogenes* durch Umwelteinflüsse wie Strahlung und Regen signifikant eingeschränkt. Der Zusatz von Additiven und Lichtprotektoren konnte diese Wirkungsverluste jedoch teilweise kompensieren.

Auch gegen bodenbürtige Pathogene der Gurke, wie *Pythium ultimum*, zeigte *L. enzymogenes* in Keimlingsversuchen eine deutliche Reduktion der Schadsymptome. Aktuelle Versuche konzentrieren sich auf die Optimierung verschiedener Formulierungen und Applikationsmethoden für den Einsatz im Substrat.

Produkte auf Basis des mikrobiellen Antagonisten *L. enzymogenes* bieten somit eine vielversprechende Grundlage für eine nachhaltige und wirksame Pflanzenschutzstrategie bei Gurken. Durch die Weiterentwicklung dieser Produkte sollen zukünftig praktikable Alternativen zu chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln bereitgestellt werden, um den umweltfreundlichen Anbau von Gurken weiter zu fördern.

Einsatz von ökologischen Behandlungsmitteln in der Bio-Jungpflanzenproduktion zur Wuchsregulation von Pelargonien

Ruben Schewes¹, Lars Pirwitz², Rainer Koch¹, Andrea Frankenberg³, Klaus Bongartz⁴, Ute Ruttensperger¹

¹Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für den Gartenbau (LVG) Heidelberg

²NüPA GmbH

³Bioland Beratung GmbH

⁴Gartenbauberatung Klaus Bongartz

Ruben.Schewes@lv.g.bwl.de

Die Erzeugung von kompakten und gut verzweigten Pflanzen ist ein sehr wichtiges Ziel in der Zierpflanzenproduktion. Im Bio-Anbau dürfen chemisch synthetische Hemmstoffe nicht eingesetzt werden und die Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln und weiteren ökologischen Betriebsmitteln auf das Wuchsverhalten ist unklar. Innerhalb des Projektes „Analyse, Etablierung und Förderung der Verfügbarkeit von Bio-Pflanzenvermehrungsmaterial (PVM) für Zierpflanzenbetriebe“ (BioZierPVM) stellt das Thema Wuchsregulation daher einen bedeutenden Meilenstein bei der Weiterentwicklung des Angebots von Bio-PVM dar.

An der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg wurden von Woche 17/2024 bis Woche 21/2024 die Wirkung verschiedener, im Bio-Bereich zugelassener Mittel auf die Bewurzelung und das Wuchsverhalten von Pelargonienjungpflanzen überprüft. Insgesamt wurden die folgenden sechs ökologischen Behandlungsvarianten appliziert: Phytogreen Bio Silizium (PHYTOsolution), Kaliumsulfat (K+S), Calciumchlorid (Biofa), FlaOne Plus (Green Valley Solutions), eine Kombination aus Terrafert Blatt, Schachtelhalmextrakt und MK Blatt (Mulitkraft) sowie Begreen (Biolchim). Der Kulturversuch wurde mit Pelargonium peltatum 'Balcon Red' (Selecta One) durchgeführt. Die Varianten FlaOne Plus und Phytogreen Bio Silizium schnitten am besten ab, mit der im Durchschnitt geringsten Trieblänge und dem geringsten Zuwachs. Allerdings waren hier kaum Unterschiede zur Variante „Kontrolle trocken“ erkennbar, die dadurch definiert wurde, dass keine Spritzbehandlungen mit reinem Wasser durchgeführt wurden. Die Unterschiede konnten jedoch nicht statistisch abgesichert werden.

Auf Basis der Resultate soll der Versuch Ende 2024 sowie im zeitigen Frühjahr 2025 wiederholt werden. Dabei werden weitere Behandlungsvarianten einbezogen.

Methodische Untersuchungen zur Prüfung des Einflusses einer Schwefel-Applikation auf den pH-Wert und die Stickstoffemissionen während der Grüngutkompostierung

Isabell Brügger, Christian Frerichs, Diemo Daum

Hochschule Osnabrück, Deutschland

Isabell.bruegger@hs-osnabrueck.de

Grüngutkomposte stellen einen nachhaltigen Ausgangsstoff für gärtnerische Kultursubstrate dar. Allerdings liegt ihr pH-Wert mit 7,0 - 8,5 oft über dem pflanzenbaulich anzustrebenden Niveau. Zudem kann der Anstieg des pH-Werts während der Kompostierung zu beträchtlichen Emissionen umweltrelevanter Gase (Ammoniak und Lachgas) führen.

Ziel eines laufenden Forschungsprojekts ist es, den pH-Wert während der Kompostierung im moderat sauren Bereich zu halten, um ein sofort einsetzbares Endprodukt zu erzeugen und gleichzeitig auch gasförmige Stickstoffverluste zu vermindern. Hierzu wird elementarer Schwefel (S₀) eingesetzt, den hauptsächlich Bakterien aus der Gattung Thiobacillus zu Schwefelsäure oxidieren. Während der Kompostierung entstehende Carbonate sollen auf diesem Weg neutralisiert werden.

Zu diesem Zweck wurden drei Kompostierungssysteme entwickelt, um den Einfluss der S₀-Dosis, der Produktform, des Applikations-Zeitpunkts (Heiß-, Haupt- und Nachrotte) und des Ausgangsmaterials (z. B. C/N-Verhältnis) auf die pH-Entwicklung und die Auswirkungen auf die gasförmigen Stickstoffverluste zu untersuchen.

Das erste System simuliert den Kompostierungsprozess in einem Klimaschrank und ermöglichte die Untersuchung einer großen Anzahl von Varianten (2 L-Behälter). Um zusätzlich gasförmige Emissionen zu erfassen, wurde ein zweites System mit belüfteten Reaktoren (70 L) entwickelt. Durch eine konstante Umgebungstemperatur und eine hohe Isolierung der Reaktoren wird während der Heißrottephase eine Temperatur von bis zu 60°C im Rottegut generiert. Basierend auf den Ergebnissen dieser beiden Systeme werden in weiteren Untersuchungen die vielversprechendsten Behandlungen in Kompostboxen mit einem Volumen von 1,8 m³ wiederholt. Abschließend werden die allgemeinen Substrateigenschaften des behandelten Grüngutkomposts in Pflanzenversuchen ermittelt.

Entwicklung einer innovativen biologischen Strategie gegen Frostschäden

Zahra Sabet¹, Tanja Heise¹, Honorata Ropiak², Jacqueline Franke²

¹Beuth Hochschule für Technik Berlin

²Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

zahra.sabet@bht-berlin.de

Frostschäden stellen weltweit ein erhebliches wirtschaftliches Problem dar, insbesondere im Frühling, wenn Pflanzen in ihrer empfindlichsten Wachstumsphase sind. Epiphytische Bakterien, sogenannte eiskernaktive Bakterien (Ice Nucleation Active, INA) der Klasse I, fördern auf Pflanzenoberflächen die Eisbildung schon bei -1°C bis -4°C und erhöhen so die Frostempfindlichkeit. Ohne diese Bakterien bildet sich Eis erst bei Temperaturen unter -5°C . INA-Bakterien der Klasse II sind hingegen erst bei -5°C bis -10°C aktiv und spielen bei Frühlingsfrösten (-1°C bis -4°C) kaum eine Rolle. Aufgrund ihrer Eigenschaften könnten sie durch Hemmung der Klasse-I-Bakterien Frostschäden mindern und als biologische Frostschutzmittel dienen. Zur Erprobung von INA-Bakterien der Klasse II wurden Pflanzenproben (Knospen, Blüten und Blätter) aus 11 Wein- und Obstsorten in Rheinland-Pfalz und Brandenburg gesammelt. Die eiskernbildenden Eigenschaften der Bakterien in den gesammelten Proben wurden mithilfe der ‚Replica-Freezing‘-Methode identifiziert. Bisher konnten insgesamt 235 INA-Bakterien isoliert werden. Das Eiskernspektrum dieser INA-Isolate wurde mit der ‚Droplet-Freezing‘-Methode untersucht. Dabei zeigte ein Großteil der isolierten Bakterien eine Eiskernaktivität bei Temperaturen unter -4°C , während lediglich 13 Isolate bei Temperaturen über -4°C aktiv waren. Anschließend wurden die isolierten Bakterien mittels biochemischer und genetischer Analysen identifiziert. Bisher wurde gDNA aus Bakterien erfolgreich extrahiert und für die Nanoporesequenzierung vorbereitet. 22 Mikroorganismen-Isolate (13 gram-positive, 6 gram-negative Bakterien, 3 Pilze) wurden kultiviert und charakterisiert. Die gDNA-Isolierung von Pilzen war bisher nicht erfolgreich. Die Wirkung der isolierten Bakterien auf Pflanzen wird zurzeit im Labor durch verschiedene experimentelle Ansätze untersucht, um ihr Potenzial als Frostschutzmittel zu evaluieren.

Thermische Behandlung – ein Ansatz zur Reduzierung der Stickstoffimmobilisierung in Kultursubstraten basierend auf Rohrkolben?

Madita Schulz, Christian Frerichs, Diemo Daum

Kultursaat e.V. Kronstraße 24, 61209 Echzell

m.schulz.2@hs-osnabrueck.de

Rohrkolben (*Typha* ssp.) aus Paludikulturen könnte zukünftig eine nachhaltige heimische Rohstoffquelle für Kultursubstrate im Gartenbau darstellen. Allerdings ist Rohrkolbenhäcksel ohne weitere Aufbereitung nicht nutzbar, da das Material einen instabilen Stickstoffhaushalt aufweist. Dies liegt an dem weiten Verhältnis von mikrobiell leicht abbaubarem Kohlenstoff zu Stickstoff (N) in der Biomasse. Das Ziel dieser Untersuchung war es, durch eine thermische Behandlung den Anteil der leicht abbaubaren Hemicellulosen in Rohrkolben-Biomasse zu reduzieren und dadurch den Anteil an abbaustabilem Lignin zu erhöhen. Hierzu wurde Rohrkolbenhäcksel für 20 Minuten bei 200 °C und 100 mbar behandelt. Der Einfluss dieser Behandlung auf die N-Immobilisierung und Pflanzenverträglichkeit wurde anschließend in Brutttests, Keimpflanzentests und in einem Kulturversuch mit Petunien untersucht. Die thermische Behandlung erwies sich durchweg als effektiv. Im Brutttest kam es bei dieser Variante zu einer deutlich geringeren N-Immobilisierung im Vergleich zu der unbehandelten Form. Im Keimpflanzentest war der Frischmasseertrag von Chinakohl durchschnittlich um 9,3 % reduziert, jedoch war dieser Unterschied zur Torfkontrolle statistisch nicht signifikant. Im Kulturversuch führte ein zunehmender Anteil an Rohrkolben im Substrat zu einer Verminderung des Frischmasseertrags, wobei dieser Effekt bei der thermisch behandelten Variante weniger ausgeprägt war als bei der unbehandelten Form. Der geringste Frischmasseverlust von 10 % war bei der Variante mit 50 % thermisch bearbeiteten Rohrkolbenhäcksel und 50 % Weißtorf zu verzeichnen. Hier konnte kein statistisch signifikanter Unterschied in der Frisch- und Trockenmasse gegenüber der Torfkontrolle festgestellt werden. In weiteren Vegetationsversuchen gilt es zu prüfen, ob thermisch behandelte Rohrkolbenhäcksel auch in torffreien Substraten mit einem Mischungsanteil bis zu 50 % ohne signifikante Ertrags- und Qualitätsminderung eingesetzt werden kann.

Entwicklung und Evaluierung eines Systems zur objektiven Qualitätsbestimmung von unterschiedlichen Rasentypen

Alexander Kühn, Maximilian Karle, Waldemar Raaz, Thomas Rath

Hochschule Osnabrück, Deutschland

alexander.kuehn@hs-osnabrueck.de

Die Narbendichte, das Unkraut-Gras-Verhältnis, sowie die Homogenität des Rasens sind visuelle Parameter, die aussagekräftig für den Qualitätszustand einer Rasenfläche stehen. In der gängigen Praxis werden diese, auch nach offiziellen Richtlinien, noch immer mit einem Rahmenmeterquadrat erfasst. Dadurch hat die Subjektivität in der Bewertung einen hohen Anteil. Um bei der Qualitätsermittlung eine objektive Erfassung und Quantifizierung zu ermöglichen, wurde ein System entwickelt, das mittels Kameraaufnahmen und Bildverarbeitung objektive Bewertungen ermöglicht. Die bewertete Fläche basiert auf dem Rahmenmeterquadrat und garantiert durch konstante Belichtungsbedingungen und standardisierte Aufnahmeeinstellungen für eine gleichbleibende Aufnahmequalität. Die Aufnahmen wurden durch einen Bildverarbeitungsalgorithmus verarbeitet und ermöglichten eine Evaluierung der verschiedenen Rasenflächen. Untersucht wurden dabei mehrere Sportplatz- und Gebrauchsrasen. Als Ausgabeparameter wurden Histogramme und statistische Kennzahlen von Boden-, Gras- und Unkrautflächen ermittelt, die direkt eine quantifizierte Qualitätsbewertung der beurteilten Rasenfläche ergaben. Insbesondere konnten mit dem System der Deckungsgrad, das Unkraut-Gras-Verhältnis, und die Rasenhomogenität quantifiziert werden.

HYDROFARM@material Pflanze-Material Interaktion: Richtlinien für einen innovativen und nachhaltigen Materialeinsatz in hydroponischen Produktionssystemen

Jannis Lüking², Susanna Herrmann¹, Sebastian Deck², Marius Behnecke¹, Janine Berg², Svea Petersen¹, Andreas Ulbrich²

¹Hochschule Osnabrück – University of Applied Sciences (Fakultät IuI)

²Hochschule Osnabrück – University of Applied Sciences (Fakultät AuL)

jannis.lueking@hs-osnabrueck.de

Die pflanzenbauliche Produktion in hydroponischen Systemen zählt zu den intensivsten Anbauverfahren zur Erzeugung von Nahrungsmitteln. Die Kreislaufschließung und die damit verbundene Rezirkulation der Nährlösung birgt jedoch ein bisher vernachlässigtes Risiko: die Anreicherung migrierender Problemstoffe in der Nährlösung und den Pflanzen. Die Systemkomponenten, zu denen meist Kunststoffbasierte Rinnen gehören, bestehen u.a. aus Polyvinylchlorid (PVC) oder Polyethylen (PE), die derzeit nicht spezifischen gesetzlichen Anforderungen für den Anbau von Nutzpflanzen unterliegen. Es ist unklar, wie diese Materialien durch den Kulturführungsprozess beeinflusst werden oder wie sie die Pflanzenperformance und -qualität durch freigesetzte Leachables wie beispielsweise Antioxidantien und Stabilisatoren beeinträchtigen. Das Forschungsprojekt HYDROFARM@material untersucht die Interaktionen zwischen Kunststoffmaterialien und Pflanzen. Die Methodik umfasst die Charakterisierung hydroponischer Systeme und die Extraktion und Analyse der Kunststoffkomponenten. Zusätzlich wird die Pflanze-Material-Interaktion mit Fokus auf Leachables und deren Einfluss auf die Pflanzen untersucht. Ziel ist es, die Auswirkungen dieser Materialinteraktionen auf die Pflanzenperformance zu ermitteln und einen Richtlinienkatalog für den nachhaltigen Einsatz von Kunststoffen, die sowohl Recyclingfähigkeit als auch ressourcenschonende Herstellung berücksichtigen, in hydroponischen Systemen zu entwickeln. Die Erforschung dieser Interaktionen soll nicht nur die Qualität und Sicherheit der Erzeugnisse verbessern, sondern auch zur Ressourceneffizienz und Langlebigkeit der Systeme beitragen. Langfristig strebt das Projekt eine Standardisierung und Optimierung des Materialeinsatzes in hydroponischen Kultursystemen an, um eine nachhaltige und sichere Lebensmittelproduktion zu gewährleisten.

Torfmoos-Biomasse: eine mögliche Alternative für Torf als Referenzsubstrat im Keimpflanzentest?

Raphael Leson¹, Michael Emmel², Diemo Daum¹

¹Hochschule Osnabrück, Deutschland

²Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Raphael.Leson@hs-osnabrueck.de

Im Keimpflanzentest zum Nachweis von pflanzenschädigenden Stoffen in Kultursubstraten nach VDLUFA dient Weißtorf als Vergleichssubstrat. Mit Blick auf den angestrebten Ausstieg aus der Torfverwendung im Gartenbau besteht die Notwendigkeit, ein alternatives Referenzsubstrat für den Keimpflanzentest zu etablieren. Im Rahmen von zwei Gewächshausversuchen wurde geprüft, ob Torfmoos-Biomasse hierfür in Betracht kommt. In die Untersuchungen waren elf Torfmoos-Varianten und drei Weißtorf-Varianten als Kontrollen einbezogen. Die Keimpflanzentests wurden mit Chinakohl durchgeführt und durch Substrat- und Pflanzenanalysen begleitet.

Hinsichtlich der Keimrate und verschiedener Boniturparameter wie Wurzelgesundheit, Laubfarbe und Blattform zeigten sich zwischen Weißtorf und den Prüfsubstraten zumeist keine nennenswerten Unterschiede. Allerdings waren in den Torfmoos-Varianten die Sprossfrischmasse und die Intensität der Wurzelentwicklung der Chinakohlpflanzen in der Regel signifikant niedriger als in den Kontrollen. Die Spross- und Wurzelentwicklung verhielt sich gegenläufig zum Ammoniumgehalt des Substrats, der am Ende des Versuchs gemessen wurde. Ein hoher Ammoniumgehalt lag insbesondere in ungedämpften Torfmoos-Varianten vor. In einem Folgeversuch wurden diese Prüfsubstrate nach einer 20-minütigen Hitzebehandlung bei 120 °C erneut getestet. Dies führte allerdings weder zu einer Verbesserung der Pflanzenentwicklung noch zu einer Reduktion des Ammoniumgehalts im Substrat. Es ist daher zu vermuten, dass in den Varianten mit gehemmter Pflanzenentwicklung entweder die Besiedelung des Substrats mit nitrifizierenden Bakterien gering blieb oder deren Aktivität durch Hemmstoffe eingeschränkt wurde, die mittels der angewendeten Hitzebehandlung nicht abgebaut werden konnten. Als vielversprechende Option zum bisherigen Referenzsubstrat konnte eine Torfmoos-Variante identifiziert werden, die bereits vom Produzenten in gedämpfter Form bereitgestellt wurde.

Reaktion von *Solanum tuberosum* L. auf Aluminiumapplikation in vitro

Cassandra Schmidt, Traud Winkelmann, Christin Bündig

Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Leibniz Universität Hannover, Abteilung für Gehölz- und Vermehrungsphysiologie, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, Deutschland

cassandra.schmidt@stud.uni-hannover.de

Aluminium (Al) ist mit 8,1 % das dritt häufigste Element der Erdkruste. Eine Anreicherung im Boden stellt in einigen Regionen zunehmend ein Problem für die Landwirtschaft und den Kartoffelanbau dar. Durch die Akkumulation von Al im Boden kommt es zu einer Absenkung des pH und damit zu einer Veränderung der Nährstoffverfügbarkeit für Pflanzen. In dieser Studie wurden die physiologischen Reaktionen von 5 *Solanum tuberosum* L. (Genotypen), sowie einer Wildart auf eine Aluminiumapplikation in vitro untersucht. Dazu wurde ein In-vitro-Flüssigkultursystem etabliert:

Die In-vitro-Sprosse bewurzelten zunächst für 11 Tage, bevor eine Stressphase von 10 Tagen durch eine Zugabe von 2.5 mM AlCl_3 realisiert wurde. Danach wurden die Frischmasse und Trockenmasse von Sprossen und Wurzeln sowie die Sprosslänge erfasst. Zu den beschriebenen Reaktionen von Al-toleranten Pflanzen zählt die Akkumulation von Reaktiven Sauerstoffspezies (ROS), weshalb ein Katalase Essay durchgeführt wurde. Der pH-Wert des Kulturmediums wurde gemessen und die Nährstoffgehalte der In-vitro-Pflanzen wurden mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) gemessen.

Die Sorte 'Piro' und 'Eurobravo' zeigen in Wurzelfrisch- und Trockenmasse, sowie Sprosstrockenmasse immer signifikante Unterschiede zwischen Aluminiumbehandlung und der Kontrollgruppe, während 'Maxi' stets keine signifikanten Unterschiede zeigt.

Somit erlaubt das Testset eine Klassifizierung, nach Sensitivität und Toleranz basierend auf physiologischen Aspekten.

Die Analysen zu den Nährstoffgehalten und zur Katalase-Aktivität befinden sich derzeit in der Auswertung.

Vergleich verschiedener Düngungsstrategien zur Biofortifikation von Brokkoli mit Selen

Lara Schneider¹, Carsten Vorsatz², Diemo Daum¹

¹Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück

²Mählmann Gemüsebau GmbH & Co. KG, Im Siehenfelde 13, 49692 Cappeln

lara.schneider@hs-osnabrueck.de

Selen ist für den Menschen ein essenzielles Spurenelement, das mit der Nahrung häufig nur unzureichend aufgenommen wird. Ursächlich hierfür ist der geringe Gehalt an pflanzenverfügbarem Selen in vielen Böden Europas. Ziel dieser Untersuchung war es, eine effiziente Düngungsstrategie zur Biofortifikation von Brokkoli mit Selen zu entwickeln.

Dazu wurde ein Feldversuch mit der Brokkoli-Sorte 'Parthenon' durchgeführt, bei dem Natriumselenat als Selendünger zum Einsatz kam. Die neun Versuchsvarianten inklusive zwei Kontrollen unterschieden sich hinsichtlich Applikationsmethode (Boden bzw. Blatt), Selendosierung (0, 20 bzw. 40 g Se/ha) und bei der Blattdüngung zusätzlich durch den Düngungszeitpunkt (Kulturwoche 6 bzw. 10) und die Netzmittelzugabe (BREAK-THRU® S 301). Zum Erntezeitpunkt (Kulturwoche 13) wurden unter anderem das Kopfgewicht erfasst sowie der Selengehalt in ungewaschenem und gewaschenem Brokkoli analysiert.

Die Selendüngung hatte keinen wesentlichen Einfluss auf das Kopfgewicht der Brokkoli. In allen Behandlungen wurde das vom Lebensmittelhandel geforderten Mindestgewicht von 500 g überschritten. Der Selengehalt im gewaschenen Brokkoli konnte von 0,3 µg (100 g FM)⁻¹ in den Kontrollen auf bis zu 33,7 µg (100 g FM)⁻¹ in den gedüngten Varianten gesteigert werden. Die Anreicherung des Selens nahm dabei mit steigender Selendüngemenge zu und war bei der Blattdüngung zum späten Applikationszeitpunkt höher als zum frühen Termin. Die Netzmittelzugabe und das Waschen des Brokkolis hatten hingegen keinen Einfluss auf den Selengehalt. In sechs der sieben geprüften Düngungsvarianten betrug der Selengehalt mindestens 8,25 µg (100 g FM)⁻¹. Das Lebensmittel darf dann mit Health Claims wie „Selenquelle“ und „Selen trägt zu einer normalen Funktion des Immunsystems bei“ vermarktet werden. In zwei Varianten (Boden- und Blattdüngung mit 40 g ha⁻¹ in Kulturwoche 6 bzw. 10) war der Selengehalt mehr als doppelt so hoch. Hier ist die Auslobung „Reich an Selen“ möglich.

Projekt Nutrient+Ctrl.IVF – Einsatz von ISFET-Sensoren zur Regelung von ausgewählten Makronährstoffen im geschlossenen hydroponischen Anbau von Süßkartoffeln (*Ipomea batatas*)

Jannis von Salzen¹, Andreas Ulbrich¹, Paul Fischer¹, Vadim Riedel¹, Stefan Hinck¹ Matthias Terhaag² James Thorbe³

¹Hochschule Osnabrück, Deutschland

²ANEDO Gmb

³Experior Microtech GmbH

jannis.von-salzen@hs-osnabrueck.de

Vor den Herausforderungen traditioneller agrarischer Produktionsmethoden, wie Klimawandel und Ressourcenknappheit, bietet die vertikale, hydroponische Pflanzenproduktion in Indoor Vertical Farms (IVF) in urbanen Räumen innovative Lösungsansätze. Rezirkulierende hydroponische Systeme stehen jedoch vor der Herausforderung langfristig stabiler Nährstoffungleichgewichte bei konstantem Leitfähigkeitswert (EC-Wert), wie Untersuchungen an Süßkartoffeln (*Ipomoea batatas*) zeigen.

In einem Versuchsaufbau wurden vier unabhängige Nährstoffkreisläufe mit je 12 Süßkartoffelpflanzen und einer modifizierten Hoagland-Nährlösung in einer IVF kultiviert. Die Pflanzen wurden über 91 Tage bei einer 16-stündigen Photoperiode, 23/18°C (Tag/Nacht) kultiviert. Die durchschnittlichen Erträge betragen 1,4 kg Knollenmasse und 173 g Blattmasse pro Pflanze. Die Ergebnisse belegen, dass ohne regelmäßigen Austausch der Nährlösung die Stabilität der Makronährstoffkonzentrationen, insbesondere der Stickstofffraktionen, nicht gewährleistet werden kann. Dies kann zu einer Über- oder Unterversorgung einzelner Nährstoffe führen, was potenziell die Produktqualität und -menge beeinträchtigt und eine Innovation der Nährstoffregelung unablässig macht.

Das Projekt Nutrient+Ctrl.IVF zielt darauf ab, hydroponische Systeme effizienter zu gestalten, indem ISFET-Sensoren für die automatisierte Messung der Nitrat-, Kalium- und Ammoniumkonzentrationen validiert und in eine Steuerungselektronik integriert werden. Diese Technologie ermöglicht die präzise Messung und bedarfsgerechte Regelung der Makronährstoffkonzentrationen. So kann ein Nährstoffverlust durch Austauschen von Nährlösung minimiert und die Ressourcennutzung unabhängig von der Kulturdauer nachhaltig optimiert werden. Die Validierung dieses Systems erfolgt an den Modellkulturen Süßkartoffel und Wasserlinse (*Lemna minor*).

baseLight: LED-Modul zur selektiven Lichtapplikation der Sprossbasis zur Untersuchung der Adventivwurzelbildung bei pflanzlichen In-vitro-Kulturen

David Wamhoff¹, Hans Bethge^{2,3}, Jan Chluba¹, Emily Kern¹, Franziska Knop¹, Traud Winkelmann¹

¹Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Gehölz- und Vermehrungsphysiologie, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, Deutschland

²Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytophotonik, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, Deutschland

³Hannoversches Zentrum für Optische Technologien, Leibniz Universität Hannover, Nienburger Straße 17, 30167 Hannover, Deutschland

david.wamhoff@outlook.de

In der vegetativen Vermehrung in vitro kommt der Adventivwurzelbildung neben der Sprossmultiplikation eine zentrale Rolle zu. Im Gegensatz zur Stecklingsbewurzelung in vivo, bei der die Sprossbasis durch das Substrat lichtgeschützt ist, sind In-vitro-Sprosse aufgrund transparenter Gefäße und semitransparenter Medien oft dem Umgebungslicht ausgesetzt. Um den Einfluss von Licht auf die Sprossbasis während der Adventivwurzelbildung zu untersuchen, wurde das baseLight-Lichtmodul entwickelt, das eine gezielte Lichtapplikation von unten ermöglicht.

Ein baseLight-Lichtmodul bietet Platz für 25 In-vitro-Kulturgefäße verteilt auf fünf Reihen. Jede dieser Stellflächen ist mit 4 LEDs ausgestattet, die folgende Spektralbereiche emittieren können: Weiß (6500 K), Blau (450 nm), Rot (660 nm) und Dunkelrot (730 nm). Eine autoklavierbare Polypropylen-Lochplatte im Kulturgefäß reduziert den Einfluss des Umgebungslichts auf die Sprossbasis. Belichtungsdauer und -intensität lassen sich für jede Reihe und Wellenlänge individuell über einen Mikrocontroller steuern.

Das Versuchsdesign umfasste fünf Varianten innerhalb des Lichtmoduls (Weiß, Blau, Rot, Dunkelrot PPF_D je $10 \pm 0,2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ und Dunkel) und eine Kontrollvariante der Standardkultivierung, bei der die Sprossbasis dem Umgebungslicht (ca. $35 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ausgesetzt war. Die Ergebnisse zeigten im Falle der schwer zu bewurzelnden Rosensorte 'Nemo' eine Steigerung der Bewurzelungsrate um 45% durch dunkelrotes Licht gegenüber der Kontrollvariante. Sowohl die Dunkelrot- als auch die Dunkelvariante führten zudem zu einer signifikanten Steigerung der durchschnittlichen Wurzelanzahl und Länge der längsten Wurzel je Spross. Das Potential der Steigerung der Bewurzelung in vitro durch die Steuerung der Lichtapplikation an der Sprossbasis soll für weitere Rosensorten genauso wie für andere Kulturen überprüft werden. Schnittmuster, Platinenpläne und Softwarecode für das Lichtmodul sind öffentlich zugänglich und ermöglichen den Nachbau von baseLight.

Inokulation von Brokkoli-Jungpflanzen mit diazotrophen Bakterien – ein Ansatz zur Reduktion der Stickstoffdüngung?

Anne Vrochte¹, Carsten Vorsatz², Diemo Daum¹

¹Hochschule Osnabrück, Fakultät der Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück

²Mählmann Gemüsebau GmbH & Co. KG, Im Siehenfelde 13, 49692 Cappeln

anne.vrochte@hs-osnabrueck.de

Die Nutzung von Biostimulanzien auf Basis diazotropher Bakterien könnte ein nachhaltiger Ansatz zur Reduktion des Stickstoffdüngereinsatzes in der Pflanzenproduktion sein. Bislang liegen jedoch nur wenige Erkenntnisse zur Effizienz dieser Produkte im Gemüsebau vor. Daher wurde ein Gewächshausversuch mit Brokkoli-Pflanzen der Sorte 'Parthenon' durchgeführt, die in Containern bei drei verschiedenen Stickstoffangebotsstufen (3,5, 5,7 und 7,9 g N/Pflanze) kultiviert und mit zwei diazotrophen Bakterienpräparaten (*Methylobacterium symbioticum* und *Azotobacter salinestris*) einmalig oder zweimalig behandelt wurden. Ziel war es, den Einfluss auf Wachstum, Frischmasseertrag, N-Gehalt und N-Effizienz unter variierender N-Versorgung zu untersuchen.

Die Bakterieninokulation führte zu keiner konsistenten Verbesserung der Pflanzenentwicklung. Lediglich vereinzelt waren positive Effekte erkennbar. So wurde der Frischmasseertrag der Brokkoli-Pflanzen nur bei einer doppelten Behandlung mit *M. symbioticum* und hohem N-Angebot signifikant um 3,3 % im Vergleich zu dem der entsprechenden Kontrollpflanzen gesteigert. Unter mittlerem N-Angebot wiesen alle zweimalig behandelten Varianten ein Kopfgewicht von über 500 g auf, während in der Kontrolle dieses vom Lebensmittelhandel geforderte Mindestgewicht nicht immer erreicht wurde. Über alle N-Angebotsstufen hinweg nahm der Anteil der Brokkoli-Blume an der Frischmasse und an der N-Menge des Sprosses mit der Anzahl der Applikationen zu. Die N-Effizienzparameter der Brokkoli-Sprosse blieben durch die Behandlung mit den Bakterien weitgehend unverändert. Lediglich bei der Brokkoli-Blume zeigte sich eine Tendenz zu einer leicht erhöhten N-Aufnahmeeffizienz und N-Nutzungseffizienz bei einer zweimaligen Anwendung der Bakterienpräparate, die im Zusammenhang mit dem Frischmasseertrag stand. Für eine verlässliche Bewertung des Potenzials der diazotropher Bakterien im Gemüsebau sind weitere Studien unter Freilandbedingungen erforderlich.

Die Österreichische Gartenbau-Gesellschaft – Vergangenheit und Gegenwart

Johannes Balas², Claudia Gröschel¹

¹Österreichische Gartenbau-Gesellschaft

²BOKU University, Wien

johannes.balas@boku.ac.at

Die Österreichische Gartenbaugesellschaft (ÖGG) wurde 1827 gegründet und dient seither der Förderung und Vermittlung des Gartenbaus, der Gartenkunst und der gärtnerischen Lebensweise in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie und in der Ersten und Zweiten Republik Österreich. Eine kontinuierliche und nachhaltige Mitwirkung an der Etablierung der gärtnerischen Ausbildung, Bildung und Betreuung als überparteiliche, unabhängige und gemeinnützige Organisation erfüllt diesen „Garten & Kulturauftrag“. Die ÖGG unterstützt und kooperiert mit mehreren Institutionen (z.B. Bildungseinrichtungen), Vereinen und gärtnerisch relevanten Personen, die einen positiven Beitrag zum Gartenbau in Österreich leisten. Eine der Hauptaufgaben der Gesellschaft ist die wissenschaftliche Aufarbeitung und Bewahrung des historischen Archivs der Gesellschaft - das derzeit das bedeutendste im Lande ist. Ein Schwerpunkt wird auf den Gründer der Österreichischen Gartenbaugesellschaft (Freiherr Carl von Huegel) und auf weitere historisch relevante Beiträge österreichischer Gartenbauer gelegt.

Einfluss verschiedener Düngerverfahren auf den Selengehalt der Früchte von Apfelbäumen

Esther Schulz, Diemo Daum

Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Oldenburger
Landstraße 24, 49090 Osnabrück, Deutschland

esther.schulz@hs-osnabrueck.de

In Regionen mit selenarmen Böden hat sich die agronomische Biofortifikation als wirksames und sicheres Mittel erwiesen, um die Selenversorgung der Bevölkerung zu verbessern. Ziel dieser Untersuchung war es, herauszufinden, welche Düngungstechnik am besten geeignet ist, den Selengehalt von Äpfeln zu erhöhen. In einem Feldversuch wurden Apfelbäume der Sorte 'Topaz' wiederholt mit zwei verschiedenen Selenformen (Natriumselenat und Natriumselenit) gedüngt. Die Applikation erfolgte dabei entweder mittels Blattdüngung (mit insgesamt 0,75 kg Selen pro Hektar) oder Bodendüngung (mit insgesamt 1,8 kg Selen pro Hektar). Durch die Blattdüngung konnte der Selengehalt in Äpfeln auf 16 µg/100 g FS erhöht werden, unabhängig von der angewandten Selenform. Bei der Bodendüngung war die Selenanreicherung in den Früchten, trotz der deutlich höheren Selenaufwandmenge, geringer. Selenatdüngungen erhöhten den Selengehalt auf 3 µg/100 g FS. Bei der Selenitbehandlung blieb er bei 0,1 mg/100 g FS, was dem Wert der ungedüngten Kontrolle entspricht. Das Waschen der Früchte unter fließendem Wasser hatte bei keiner der Behandlungen einen Einfluss auf den Selengehalt der Äpfel. Im Falle der Blattdüngung mit Selenat drang etwa die Hälfte des biofortifizierten Selens in das Fruchtfleisch ein. Etwa ein Fünftel des aufgenommenen Selens wurde im Kerngehäuse nachgewiesen. Dies deutet auf eine gewisse Translokation des Elements aus den Blättern in die Früchte hin. Die Selen-Biofortifikation beeinflusste weder das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht noch die Festigkeit des Fruchtfleisches oder den löslichen Trockensubstanzgehalt der Äpfel. Die mit der Blattdüngung von Selenit und Selenat verbundenen Blattnekrosen hatten also offensichtlich keine negativen Auswirkungen auf die Fruchtentwicklung. Die Blattdüngung stellt somit einen vielversprechenden Ansatz dar, um den gesundheitlichen Wert von Äpfeln durch Biofortifikation mit Selen zu erhöhen.

***Petunia* Methylome (5mC) analysis by Oxford Nanopore Technology**

Ta-Fang Lin, Stefan Ehrentraut

Erfurt Research Centre for Horticultural Crops (FGK), Erfurt University of Applied Sciences, Erfurt,
Germany

ta-fang.lin@fh-erfurt.de

Climate change is affecting all aspects of horticulture. During the analysis of abiotic stress induced phenotypes, we found a pollen-associated inheritance of heat-stress induced phenotypes in generative propagation. In order to identify corresponding epigenetic modifications related to the observed phenotypes, we started to analyze DNA methylation in a genome wide manner to identify differentially methylated regions first. We have confirmed the seeds formation of selfings and reciprocal crosses to ensure the phenotypes are not caused by a pre-fertilization gametophytic effect, thus a putative genetic difference plays a minimal role in our design.

Since genomes of *petunia* are still not fully available and annotations are scarce, we established the state of the art third generation sequencing platform, namely Oxford Nanopore Technology (ONT), in FGK to tackle this issue. We generated long reads data consisting of sequence length spanning several Kilo-base-pair ranges, which enables us to overcome several structural obstacles during Genome analysis. In addition to the plain sequence information, ONT could also be used for direct Methylome analysis without chemical or enzymatic treatment which is notorious for huge loss of materials.

In the research group “epigenetics”, wet-lab steps have been set up for sequencing on the high-throughput GridION device. As the preliminary data, we could perform methylation basecall of 5mC, alignment to reference genome, and demultiplex the barcodes with our bioinformatic workstation. We are now working on optimizing the in-silico steps of pipeline, as well as increasing throughput amount for a meaningful direct Methylome analysis. To estimate the validity of the generated methylome data, we actually compare Nanopore data with classical whole genome bisulfite sequencing (WGBS) data generated on Illumina. Selected regions demonstrated the comparability of both pipelines and highlighted the validity of the Nanopore 5mC basecalled methylome.

Nachbaukrankheit bei Rosen – Verständnis der frühen Antworten auf Genexpressionsebene#

Manh Hung Doan¹, Annmarie-Deetja Rohr², Thomas Debener³, Traud Winkelmann¹

¹Leibniz Universität Hannover, Deutschland, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme

²Julius Kühn-Institut, Deutschland, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün

³Leibniz Universität Hannover, Deutschland, Institut für Pflanzengenetik

doan@baum.uni-hannover.de

Die Nachbaukrankheit ist eine weltweite Herausforderung für gartenbauliche und forstwirtschaftliche Kulturen in intensiven Kultursystemen und wird aufgrund begrenzter Flächen und der lang anhaltenden Auswirkungen der Krankheit immer problematischer. Besonders häufig tritt sie bei Mitgliedern der Rosengewächse (Rosaceae) wie Apfel, Pfirsich, Kirsche und Rose auf. Über ihre Ätiologie ist wenig bekannt und bisher sind nur wenige Studien über die Nachbaukrankheit bei Rosen (RRD = rose replant disease) veröffentlicht, insbesondere auf Genexpressionsebene. Ziel dieser Studie ist es, die molekularen Reaktionen von Rosenwurzeln auf RRD zu verstehen und Kandidatengene zu identifizieren, die mit der Krankheit assoziiert sind.

Ein Biotest im Gewächshaus untersuchte das Wachstum von *Rosa majalis* über acht Wochen in RRD- und desinfizierten Böden von zwei Standorten. Bereits nach einer Woche wurden Wurzelproben für die Extraktion von RNA entnommen. Pflanzen in RRD-Boden wiesen eine signifikant geringere Spross-Trockenmasse im Vergleich zu Pflanzen in desinfiziertem Boden auf. Die RNA-Sequenzierung (150 bp paired-end reads, Illumina NovaSeq 6000) ergab nach dem „Trimmen“ 44,1 Millionen hochwertige Reads pro Probe, von denen 89,4 % auf dem *Rosa chinensis* Genom kartiert und 42.307 Gene identifiziert wurden. Darunter waren 2.387 differenziell exprimierte Gene (DEGs) in Wurzeln aus RRD-Boden im Vergleich zu desinfiziertem Boden.

Die Weighted Gene Co-Expression Network Analyse (WGCNA) identifizierte 14 Genmodule. Ein Modul wies eine konsistente positive Korrelation in beiden Böden auf und enthielt 25 Gene mit hoher Gensignifikanz ($>0,8$). Die Genontologie-Analyse zeigte Anreicherungen in biologischen Prozessen wie durch Abscisinsäure aktivierte Signalübertragung, Isoprenoid-Stoffwechsel und Reaktionen auf Stimuli.

Diese Ergebnisse bieten erste Einblicke in die molekularen Mechanismen der RRD-Reaktion und identifizieren potenzielle Zielgene für zukünftige Forschungsarbeiten.

**Effect of berry maturity stages on the germination and protein constituents of African
nightshade (*Solanum scabrum*) seeds**

Noella Andeniyi Ekhuya¹, Mary Abukutsa-Onyango¹, Jennifer Senkler², Traud Winkelmann³,
Christin Bündig³

¹Department of Horticulture and Food Security, Jomo Kenyatta University of Agriculture and
Technology, P.O Box 62000 – 0200, Nairobi, Kenya

²Leibniz Universität Hannover, Institute of Plant Genetics, Herrenhäuser Straße 2, 30419
Hannover

³Leibniz Universität Hannover, Institute of Horticultural Production Systems, Herrenhäuser Straße
2, 30419 Hannover

buendig@baum.uni-hannover.de

African nightshade (*Solanum scabrum*) is a vegetable of great importance in several African countries. Seed production is hampered by limited access to high quality seed, leaving farmers unable to meet the growing demand. The aim of this study was to investigate the effects of berry maturity stages ('mature green' and 'mature purple') on the germination and protein components of African nightshade seeds.

Within the study, seeds of nine accessions were subjected to germination tests. The seeds harvested at the purple maturity stage showed a higher percentage of germination than the seeds harvested at the green maturity stage, irrespective of the accession. Three accessions with divergent seed germination rates were selected for proteomics. These accessions were subjected to a proteome comparison on a gel basis and subsequent mass spectrometry. The gel analysis revealed a total of 563 spots, of which 19-23% showed differences in abundance between the two maturity stages. Four different types of protein in 44 spots were identified in the analysed seed lots that could be categorised as seed storage proteins. Other identified proteins were associated with seed maturation and desiccation, indicating a more advanced maturation stage in accessions with higher germination capacity. Identified proteins included LEAs (late embryogenesis abundant proteins), MLP-like proteins (major latex proteins), PGK (phosphoglycerate kinase), GAD (glutamate decarboxylase), glycosyl hydrolase, eIF4A1 (eukaryotic translation factor 4A1) and an oleosin (oleosin 5-like). In addition, a reference proteome map for *S. scabrum* was created using the GelMap platform (www.gelmap.de), which is publicly available. To indicate seed maturity, the colour change of the African nightshade berries seems to be a suitable indicator. This is the first study to use proteomics in African nightshade.

Betriebsbegleitende produktionsökonomische Analysen zum Humusaufbau bzw. Humuserhalt in Sonderkulturen

Sabine Ludwig-Ohm, Ju-Kwang Yoon, Hildegard Garming, Walter Dirksmeyer

Thünen-Institut, Deutschland

sabine.ludwig-ohm@thuenen.de

Mineralböden als terrestrische Speicher für organischen Kohlenstoff können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Maßnahmen zur Humusförderung und zum Klimaschutz werden aber nur dann langfristig in der breiten Praxis umgesetzt, wenn sie sich nachweisbar positiv auf den Humusgehalt und die pflanzenbaulichen Eigenschaften der Böden auswirken, wirtschaftlich tragfähig und im Betrieb gut umsetzbar sind.

Das BMEL fördert seit Sommer 2024 vier Modell- und Demonstrationsvorhaben im Gemüse-, Apfel-, Wein- und Hopfenanbau, um innovative Maßnahmen zum Humusaufbau und Humuserhalt in der Praxis zu verbreiten. Zudem gibt es mit dem Projekt SK Hum eine wissenschaftliche Begleitung, um Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Klimaschutzbeitrag der Maßnahmen zu evaluieren.

Für die ökonomischen Analysen im Rahmen dieser wissenschaftlichen Begleitung sollen auf einzelbetrieblicher Ebene zunächst Kosten und Nutzen der jeweils durchgeführten Maßnahmen zum Humusaufbau bzw. -erhalt bewertet werden. In einem weiteren Analyseschritt wird das Konzept der typischen Betriebe verwendet, um Umsetzbarkeit, Kosten und Wirksamkeit von Maßnahmenpaketen zur Humusförderung zu untersuchen. Insgesamt werden etwa 100 Demonstrationsbetriebe aus 14 Hauptanbauregionen der vier Kulturbereiche Gemüse, Apfel, Wein und Hopfen teilnehmen.

Mit dem Poster sollen die Projektstruktur und der methodische Ansatz der ökonomischen Analysen in der wissenschaftlichen Begleitung vorgestellt werden.

Phänotypisierung der Reaktion von 96 *Solanum tuberosum* L. Genotypen auf osmotischen Stress in vitro für die Verwendung in genomweiten Assoziationsstudien

Patrick Wanjek, Stan Oome, Christin Bündig

Leibniz Universität Hannover, Deutschland

patrick.wanjek@stud.uni-hannover.de

Die Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) gilt als eine der wichtigsten Kulturpflanzen der Welt mit einer weltweiten Produktion von etwa 375 Millionen Tonnen. Durch den Klimawandel ist der Kartoffelanbau neuen Herausforderungen ausgesetzt. Kartoffeln sind aufgrund ihres flachen Wurzelsystems anfällig für Trockenheit, was Landwirte immer häufiger zu künstlicher Bewässerung zwingt. Trockenstressreaktionen der Kartoffelpflanze beinhalten u.a. verringerte Erträge und Qualität der Knollen, sowie ein verringertes Sprosswachstum. Um konstante Bedingungen zu gewährleisten und pathogene Einflüsse auszuschließen wurden bereits zahlreiche Studien in vitro mit osmotischem Stress durchgeführt. Dieser ist ein Teil von Trockenstress und kann in vitro mit der Zugabe von unterschiedlichen Osmotika reproduziert werden.

Ziel der Arbeit war es, die Reaktion eines Testsets bestehend aus 96 Genotypen in vitro zu analysieren und diese Genotypen mittels einer genomweiten Assoziationsstudie (genome-wide association study; GWAS) auf mögliche beteiligte Gene zu untersuchen. Für die Phänotypisierung wurden die 96 Genotypen in einem In-vitro-Flüssigkultursystem auf die Reaktion auf osmotischen Stress untersucht. Die in vitro vermehrten Pflanzen wurden für neun Tage in flüssigem MS-Medium bewurzelt, bevor die Stressapplikation via Polyethylenglykol (PEG) erfolgte. Dieses erfolgte in zwei Schritten bis zu einer Endkonzentration von 24 mM PEG. Nach weiteren 12 Tagen Wachstumszeit erfolgte die Auswertung der Parameter: Sprosslänge, Frisch- und Trockenmasse des Sprosses und der Wurzeln, sowie den SPAD-Wert der Blätter. Die Reduktion der Sprossmasse lag zwischen 5 und 55 % über die Genotypen verteilt. Beim Genotyp HZPC9618 lag die Reduktion der Sprosstrockenmasse im ersten Durchgang beispielsweise bei 18,9 %. Die Reduktion der Wurzelrockenmasse lag bei 22,2 %.

Mit den erhobenen Parametern soll im Anschluss eine GWAS gerechnet werden.

N-Immobilisierung von Holzfasern - Neue Ansätze zur Qualitätsbewertung

Elena Beuth, Elke Meinken, Dieter Lohr

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

Elena.beuth@hswt.de

Holzfasern sind derzeit der wichtigste Torfersatzstoff für Kultursubstrate. Allerdings limitiert die hohe N-Immobilisierung den möglichen Anteil auf ca. 30 Vol.-%, darüber steigt das Kulturrisiko erheblich. Ein Problem bei der Qualitätsbeurteilung ist die Quantifizierung der N-Immobilisierung. Derzeit erfolgt dies mittels des Brutversuchs nach VDLUFA (Methode A13.5.1), der aber sehr arbeits- und zeitintensiv ist. Zudem ist die Übertragbarkeit in die pflanzenbauliche Praxis fraglich. Daher wurden zwei neue Verfahren zur Bestimmung der N-Immobilisierung entwickelt: Beim ersten Ansatz handelt es sich um eine Modifikation des Brutversuchs, wobei anstelle der Veränderung des mineralischen N-Gehalts die C-Mineralisation gemessen wird. Dies erfolgt mittels des OxiTop®-Messsystems. Vorteile gegenüber dem Originalverfahren sind die kurze Dauer (5 Tage) und ein deutlich reduzierter Arbeitsaufwand. Zum zweiten wurde die Nah-Infrarotspektroskopie genutzt. Da es sich bei beiden Ansätzen um indirekte Verfahren handelt, wird ein Referenzverfahren zur Kalibrierung benötigt. Dazu wurde ein modifizierter Keimpflanzentest durchgeführt und eine N-Bilanz gerechnet. Parallel wurden mit den Holzfasern Brutversuche in der aktuell üblichen Art und Weise durchgeführt. In Summe wurden ca. 200 Holzfasern untersucht. Zum Teil handelte es sich um experimentelle, an der TH Rosenheim hergestellte Holzfasern aus Laub- und Nadelhölzern, zum Teil um kommerzielle Holzfasern verschiedener Hersteller.

Die Gegenüberstellung der N-Immobilisierung im Brutversuch und der N-Bilanz aus dem Keimpflanzentest ergab nur einen relativ losen Zusammenhang. Dies galt insbesondere bei getrennter Betrachtung der beiden Holzsortimente. Die mittlere Abweichung für den gesamten Datensatz betrug 107 mg N/l Holzfaser. Auf Grundlage der C-Mineralisation sowie der NIR-Spektroskopie konnte die N-Immobilisierung deutlich besser prognostiziert werden. Die mittlere Abweichung betrug bei diesen Verfahren nur noch 80 bzw. 70 mg N/l.

Einfluss der Reduzierung des Torfeinsatzes auf ökonomische Risiken im Heidelbeeranbau auf nachgemachtem Boden

Ju-Kwang Yoon, Walter Dirksmeyer

Thünen-Institut, Deutschland

ju-kwang.yoon@thuenen.de

In Deutschland macht die begrenzte Verfügbarkeit geeigneter Heidelbeeranbauflächen substratbasierte Systeme notwendig. Der nachgemachte Boden ist ein zentrales Heidelbeer-Anbausystem, jedoch stark von Torf als Substrat abhängig, dessen Einsatz aus Klimaschutzgründen erheblich reduziert werden soll.

Im Rahmen des ToPGa-Projekts wurden die Auswirkungen eines reduzierten Torfeinsatzes ökonomisch bewertet. Dazu wurde das typische Produktionssystem für den Heidelbeeranbau unter aktuellen Bedingungen (100 % Torf) sowie bei reduziertem Torfeinsatz (50 % und 0 % Torf) modelliert und anhand der Produktionskosten, Deckungsbeiträge und einer Risikoanalyse per Monte-Carlo-Simulation verglichen. Die Modellierung basiert auf Literatur, Experteninterviews, betrieblichen Befragungen und einer Fokusgruppe mit Fachleuten. Für die Risikoanalyse wurden Wahrscheinlichkeitsverteilungen unsicherer Einflussgrößen auf den Deckungsbeitrag II ermittelt, indem Betriebsleiter und Experten in den Fokusgruppen nach häufigsten, minimalen und maximalen realistischen Werten dieser Einflussgrößen gefragt wurden. Zu den betrachteten Variablen gehörten Düngung, Bewässerung, Bestandkontrolle, Ertragsmenge und Substratpreis.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Produktionssystem im Status quo nach dem Kriterium der ersten stochastische Dominanz vorteilhafter ist. Dies bedeutet, dass mit der Reduktion des Torfeinsatzes das Risiko für geringere Gewinne steigt. Die wichtigsten Einflussgrößen, die von der Torfreduzierung beeinflusst wurden, waren die Ertragsmenge und der Substratpreis. Zwar steigt das Risiko höherer Kosten bei Düngung, Bewässerung und Bestandkontrolle, die Auswirkungen auf die Produktionskosten bleiben jedoch gering.

Damit die Torfreduktion in Heidelbeeranbau aus ökonomischer Perspektive gelingen kann, werden die Optimierung der Substrateigenschaften, Anpassungen der Produktionssysteme und ein verstärkter Austausch von Know-how empfohlen.

Ansätze zur Einbindung praktischer Erfahrungen von Landwirt*innen zur Entwicklung eines Agri-PV-Systems in Gewächshäusern innerhalb des EU-Projektes REGACE

Lisa Mersmann¹, Thorsten Rocksch^{1,2}, Jens Neumann¹, Uwe Schmidt¹

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland

²Berliner Hochschule für Technik

t.rocksch@agrar.hu-berlin.de

Ziel des EU-Projektes REGACE (Crop Responsive Greenhouse Agrivoltaics System with CO₂ - Enrichment for Higher Yields) ist die Entwicklung eines innovativen Agri-Photovoltaik-Systems für Gewächshäuser, in dem durch die Kombination mit CO₂-Anreicherung sowohl pflanzenbaulich mit konventionellen Gewächshäusern vergleichbare Erträge und Qualitäten erzielt werden und gleichzeitig eine erhebliche Energieproduktion ermöglicht wird.

Besonders in ländlichen Gebieten sind Themen wie Energieautarkie und Versorgungssicherheit bedeutsam für die Produktion von Nahrungsgütern. Darüber hinaus steigen die Anforderungen in Bezug auf Nachhaltigkeit, Umweltaspekten und Ressourceneffizienz.

Die Nutzung eigener PV-Anlagen in Gartenbaubetrieben kann neben den Einnahmen aus der Energieproduktion weitere Vorteile bieten. Insbesondere das positive Image der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien kann die Attraktivität von Arbeitgeber*innen steigern, gleichzeitig rufen Investitionsrisiken und rechtliche Vorgaben in vielen Betrieben Unsicherheiten hervor.

Im Rahmen des REGACE-Projektes wird deshalb neben pflanzenbaulichen und technischen Fragestellungen ein Schwerpunkt auf die Akzeptanz und Anwendbarkeit entsprechender Systeme in der gartenbaulichen Praxis gelegt. In Zusammenarbeit mit der Universität Tor Vergata in Rom werden Ideen, Hoffnungen und Befürchtungen von Praktiker*innen in Bezug auf die Anwendbarkeit von PV-Systemen im geschützten Anbau gesammelt und ausgewertet. Die Erfahrungen und das Wissen aus der landwirtschaftlichen Praxis soll so möglichst frühzeitig in die Entwicklung der technischen Systeme eingebracht werden.

Dazu werden in allen am REGACE-Projekt beteiligten Ländern (Deutschland, Israel, Italien, Griechenland und Österreich) Interviews, Fokusgruppengespräche und World Cafés mit Landwirt*innen organisiert und zentral durch die italienischen Projektpartner ausgewertet. Erste Ergebnisse dieses Teilprojektes in Zusammenarbeit mit deutschen Anbaubetrieben werden vorgestellt.

Keimschäden und Trauermücken im biologischen Topfpflanzenanbau - Grüngutkompost im Fokus

Andrea Baron, Matías Olivera, Dieter Lohr, Birgit Zange

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

andrea.baron@hswt.de

Grüngutkompost ist einer der wichtigsten Torfersatzstoffe im Topfpflanzenbau und wird vor allem im Bioanbau für seine starke mikrobielle Belebung geschätzt. Im Gegensatz zu Torf, aber auch anderen Torfersatzstoffen wie Holzfaser oder Kokos, handelt es sich bei Komposten sowohl aufgrund der unterschiedlichen Inputmaterialien als auch der variablen Bedingungen im Herstellungsprozess um ein sehr heterogenes Material. Seine Eigenschaften können von Charge zu Charge stark schwanken - insbesondere mit Blick auf die mikrobielle Belebung handelt es sich bei Grüngutkompost um eine Black-Box. Dies zeigt sich z. B. bei Topfkräutern, bei denen es immer wieder zu starken Keimschäden kommt, deren Ursache noch nicht abschließend geklärt ist. Eine Schlüsselrolle bei deren Vermeidung scheinen Komposte innezuhaben. Ein weiterer Aspekt, der häufig kontrovers diskutiert wird, ist die Attraktivität für Trauermücken. Während manche Komposte Trauermücken sehr stark anziehen, sind andere völlig unattraktiv.

Im Rahmen der Untersuchungen werden grundsätzlich substratfähige Komposte beschafft und zunächst entsprechend der Gütekriterien für Substratkomposte der Bundesgütegemeinschaft Kompost hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften charakterisiert. Zudem werden bei den Kompostwerken standardisiert Informationen zu den Inputmaterialien sowie zur Prozessführung und zum Verlauf der Rotte abgefragt. Außerdem werden die mikrobielle Aktivität über die Substratatmung bestimmt, die Attraktivität für Trauermücken untersucht und ein Keimpflanzentest mit variierter N-Düngung ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, organisch) durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen eine große Variabilität der chemischen und biologischen Eigenschaften der untersuchten Komposte. Mögliche Zusammenhänge zwischen der Attraktivität für Trauermücken und Keimschäden auf der einen Seite und den Güteparametern, Inputstoffen und Prozessbedingungen auf der anderen Seite werden diskutiert.

Projekt LaWiTa - Erprobung des Lavendelanbaus zur Förderung der Biodiversität in einer nachhaltigen Landwirtschaft in Thüringen

Meike Luderer-Pflimpfl, Jonas Buck, Birgit Wilhelm, Dirk Blankenburg

Fachhochschule Erfurt

jonas.buck@fh-erfurt.de

Das LaWiTa-Projekt, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), widmet sich dem Anbau von echtem Lavendel (*Lavandula angustifolia*) zur Förderung umweltfreundlicher und vielfältiger Agrarökosysteme. Dabei werden die agrarökologische Eignung genauso wie die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Lavendelanbaus unter Thüringer Standortbedingungen untersucht. Gleichzeitig werden die ökologischen Effekte des Lavendelanbaus auf Wildbienen und Tagfalter in der Agrarlandschaft analysiert und mit etablierten Agrarumweltmaßnahmen wie mehrjährigen Blühflächen verglichen.

Dazu wurden Tagfalter- und Wildbienenindividuen auf den Lavendel- und Blühflächen entlang festgelegter Transekte erfasst und bestimmt. Ab Beginn der Lavendelblüte bis Ende August konnten durch Beobachtungen bis in den Herbst hinein Wildbienen- und Tagfaltervorkommen dokumentiert werden. Der Großteil der Wildbienen am Lavendel beschränkte sich auf ein paar wenige Arten, wohingegen auf den Blühflächen eine deutlich größere Wildbienen Vielfalt aufzufinden war. Beim Tagfaltermonitoring wurden an den meisten Standorten vergleichbare Artenzahlen zwischen Lavendel- und Blühflächen erfasst.

Vier der sechs Standorte zeigten im Jahr 2024 Etablierungsraten von über 95 % der Pflanzen auf den 500-1500 m² großen Lavendelflächen. Die erste Lavendelblütenernte führte je nach Standort zu Frischmassenerträgen zwischen 35 und 77 g pro Pflanze. Mittels Wasserdampfdestillation konnten aus der Frischmasse zwischen 0,56 und 0,86 % ätherisches Öl gewonnen werden. Die Analyse des Lavendelöls ergab, dass der Qualitätsstandard für das chemische Profil von ätherischem Lavendelöl des echten Lavendels gemäß ISO 3515:2004 („Other origin than France, Bulgaria, Russia or Australia“) aufgrund zu niedriger Linalool-Gehalte nicht erreicht wurde. Mögliche Ursachen könnten die feuchten Witterungsbedingungen vor der Ernte oder ein sortenbedingter Effekt gewesen sein. Die Untersuchungen werden im Jahr 2025 fortgesetzt.

Hinderungsgründe für die Umstellung von Feld- und Fein-Gemüsebaubetrieben auf ökologischen Anbau in BW

Iris Hattenbach, Marike Isaak

Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e. V., Deutschland

iris.hattenbach@uni-hohenheim.de

In der Bio-Strategie 2030 des BMEL wird die Zielsetzung verfolgt, bis 2030 auf 30 % der landwirtschaftlichen Flächen ökologischen Anbau zu betreiben. Im Jahr 2023 lag der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland bei 11,2 % und im Projektland BW bei 14,8 %, womit der aktuelle Anteil der ökologisch bewirtschafteten Flächen noch weit von dem gesetzten Ziel abweicht.

Ziel dieser Arbeit ist die Identifizierung von Hemmnissen bei der Umstellung von Gemüsebaubetrieben auf ökologischen Anbau.

Um einen Eindruck des „Status Quo“ des ökologischen Gemüsebaus in BW zu erhalten, wurde ein Auftaktworkshop mit verschiedenen Akteuren aus der Politik, den Verbänden und Vermarktungsgenossenschaften veranstaltet und ergänzend neun Einzelinterviews mit Expertinnen / Experten geführt, um grundlegende Informationen zu den Hemmnissen bei einer Umstellung zu sammeln. Daraus konnten Hypothesen abgeleitet werden, die in Betriebsbefragungen geprüft und ergänzt wurden. Zusätzlich wurden Verbesserungsvorschläge, welche eine Umstellung auf ökologischen Anbau attraktiver machen könnten, gesammelt. Insgesamt konnten elf bislang konventionell wirtschaftende Betriebsleitende mit leitfadengestützten Interviews befragt werden. Eine qualitative Auswertung der Interviews wurde mittels induktiver Kategorienbildung vorgenommen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Hemmnisse sehr vielfältig und zu einem großen Teil der Absatzstruktur und der Nachfrage beziehungsweise dem zu erzielenden Verkaufspreis zuzuordnen sind. Auch im betriebswirtschaftlichen Bereich und das Produktionsverfahren betreffend konnten viele Umstellungshemmnisse identifiziert werden. Währenddessen blieben die genannten Verbesserungsvorschläge zum Großteil unkonkret oder schwierig in der Umsetzung, was unter anderem auf die bestehenden Rahmenbedingungen aufgrund von Fördermechanismen und gesetzliche Vorgaben zurückgeführt werden kann und auf systembedingte Herausforderungen hindeutet.

Nachhaltigkeitsbewertung im Gartenbau: Anforderungen externer Stakeholder

Iris Hattenbach, Marike Isaak

Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e. V., Deutschland

iris.hattenbach@uni-hohenheim.de

Die Forderung nach einer umfassenden Nachhaltigkeitsbewertung von Gartenbaubetrieben wird zunehmend von verschiedenen Stakeholdern wie der Gesellschaft, Banken, Gesetzgebern, Kommunen und dem Handel gestellt. Insbesondere die europäische Gesetzgebung, darunter die EU-Taxonomie-Verordnung und die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), schafft Unsicherheiten in der gärtnerischen Praxis hinsichtlich zukünftiger Nachweispflichten.

Es wurden leitfadengestützte Interviews mit Vertretern von Banken, Versicherungen und Fachexperten durchgeführt, um die Herausforderungen im Bereich Nachweispflicht, Transparenz und Zertifizierung besser zu verstehen. Die Auswertung der Interviews erfolgte mithilfe der qualitativen Analyse-Software MAXQDA unter Anwendung einer deduktiven und induktiven Kategorienbildung. Die Analyse wurde entlang definierter Hauptkategorien inhaltlich-strukturierend vorgenommen.

Die Ergebnisse zeigen, dass relevante Akteure bereits erste Maßnahmen zur Dokumentation von Nachhaltigkeitsdaten ihrer Kunden ergreifen. So verfügen Banken teilweise über Fragenkataloge zur Bewertung der Nachhaltigkeit, welche grundsätzlich von den Kunden beantwortet werden müssen. Allerdings haben diese Nachhaltigkeitsdaten bei den befragten Stakeholdern derzeit noch keinen Einfluss auf die Zinshöhe bei der Kreditvergabe. Aus den Interviews geht zudem deutlich hervor, dass sich viele der befragten Akteure auf weitergehende und verbindliche Vorgaben bezüglich der Berücksichtigung der Nachhaltigkeit innerhalb der gartenbaulichen Wertschöpfungskette vorbereiten. Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit eines strukturierten Ansatzes zur Erfüllung zukünftiger Berichtspflichten von Gartenbaubetrieben.

Mykorrhiza induzierte Resistenz gegen schwarze Wurzelfäule in Petunien

Berit Nauerth, Philipp Franken, Stefan Ehrentraut, Ta-Fang Lin

Forschungsstelle für Gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Deutschland

berit.nauerth@fh-erfurt.de

Thielaviopsis basicola ist ein weltweites Bodenpathogen mit breitem Wirtsspektrum, das die schwarze Wurzelfäule bei Pflanzen auslöst. Die Wurzelkrankheit spielt eine Rolle bei Verlusten in der gartenbaulichen Zier- und Nutzpflanzenproduktion. Einmal in den Gewächshäusern ausgebrochen, ist die schwarze Wurzelfäule nur schwer zu bekämpfen. Die Einschränkungen in der Verwendung von Fungiziden und das Verlangen nach immer mehr ökologischer und nachhaltiger Produktion durch den Konsumenten, stellen neue Herausforderungen für die Pflanzenproduktion dar.

Ein möglicher Weg, um den Einsatz von Fungiziden zu reduzieren, könnte der Einsatz von Mykorrhiza-Pilzen als biologische Krankheitskontrolle sein. Für Petunien konnte eine signifikante Reduktion der Krankheitssymptome der schwarzen Wurzelfäule durch den Einsatz eines Mykorrhiza-Pilzes an den Wurzeln beobachtet werden.

Basierend darauf, möchten wir in unserem Projekt die Mykorrhiza induzierte Resistenz gegen schwarze Wurzelfäule in Petunien in Bezug auf epigenetische Veränderungen des pflanzlichen Genoms untersuchen. Mykorrhiza „primed“ die pflanzlichen Abwehrmechanismen und verbessert die Immunreaktion der Pflanzen gegen Pathogene. Des Weiteren wird der Methylom-Status des Wirtspflanzengenoms durch die Mykorrhiza verändert und kann auf deren Samen übertragen werden. Daraus erheben wir die Hypothesen: 1. Die Mykorrhiza induzierten Veränderungen des Methyloms der Wirtspflanze führen zu einer Resistenz gegen *Thielaviopsis basicola*. 2. Die Veränderungen können über mehrere Generationen sexuell vererbt werden und bilden somit eine Basis für Resistenzzüchtungen.

Zur Untersuchung der Hypothesen konnte ein erdfreies Pathosystem etabliert und die Reduktion der schwarzen Wurzelfäule durch *Funneliformis mosseae* anhand Phänotypisierung bestätigt werden, sowie Nachkommen auf Resistenzen untersucht werden. Die ersten Ergebnisse werden zukünftig durch Methylom-Analysen erweitert.

Erste Ergebnisse der vergleichenden Transkriptomanalyse zwischen abweichenden (Off-Types) und sortentypischen Pflanzen bei Heidelbeere (*Vaccinium corymbosum*)

Annina Marxen, Traud Winkelmann

Leibniz Universität Hannover, Deutschland

marxen@baum.uni-hannover.de

Seit fast 10 Jahren ist der Heidelbeeranbau von nicht sortentypischen Pflanzen betroffen, die ein verändertes Wuchsverhalten und geringeren Ertrag aufweisen. Die Ursache dieser so genannten Off-Types ist bis heute unklar; somaklonale Variation oder Virusinfektionen werden als mögliche Gründe diskutiert. Das Verbundprojekt HeiNO (Heidelbeeren No Off-Types) verfolgt das Ziel, die Off-Types vor der Pflanzung zu erkennen, die Ursache für ihr Auftreten zu ermitteln und darauf basierend ihre Entstehung verhindern, um Anbauern sicheres, sortentypisches Pflanzenmaterial zu bieten.

Um die Ursache der Off-Types zu ermitteln, wurden sortenechte und Off-Type-Pflanzen der Sorten 'Liberty' und 'Duke' in zwei deutschen Plantagen identifiziert. Es wurden Sprossspitzen von fünf sortentypischen und fünf Off-Type-Pflanzen je Standort und Sorte beprobt, eingefroren und für die verschiedenen Analysen der Projektpartner geteilt. Unser Projektteil führt einen transkriptomischen Vergleich durch. Dazu wurde RNA aus den Proben extrahiert, überprüft und im Auftrag mittels Illumina NovaSeq X Plus (paired end, 150 Basenpaare) sequenziert. Es wurden im Schnitt 44,2 Millionen „Reads“ (Sequenzabschnitte) pro Probe erzeugt mit einer durchschnittlichen Länge von 296 Nukleotiden. Diese Reads wurden mit dem publizierten Genom von *V. corymbosum* 'Duke' abgeglichen, um Genorte zu bestimmen. Ungefähr 61 % der Reads konnten so einem einzelnen Gen zugewiesen werden. Zunächst wurden getrennt für die Sorten und die Standorte Vergleiche der Read-Häufigkeit zur Genexpression angestellt. Diese lieferten 5688 differenziell exprimierte Gene, von denen 61 bei 'Duke' und 365 bei 'Liberty' an beiden Standorten auftraten. Diese Ergebnisse erlauben einen ersten Einblick in die veränderte Genexpression von Off-Type-Pflanzen, die bioinformatische Auswertung ist aber noch nicht abgeschlossen. Spannend ist die Zusammenführung dieser Ergebnisse mit Projektpartnerstudien zu Virom, Epigenetik und Phytohormonprofilen.

Wie danken allen Förderern der Jahrestagung 2025 in Essen



**Rheinischer
Landwirtschafts-Verlag
GmbH**

Rochusstraße 18
53123 Bonn

Geschäftsführer Dr. Bernd
Lüttgens



**Landesverband Gartenbau
Nordrhein-Westfalen e. V.**

Zum Steigerhaus 14
46117 Oberhausen

Präsidentin Eva Kähler-
Theuerkauf



**Provinzialverband
Rheinischer Obst- und
Gemüsebauer e.V.**

Rochusstraße 18
53123 Bonn

Präsident Georg Boekels