

# **BHGL – Schriftenreihe Band 58, 2026**

---

DEUTSCHE GARTENBAUWISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT E. V. – DGG

UND

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

## **58. Gartenbauwissenschaftliche Jahrestagung**

*„Ressourceneinsparung im Gartenbau: Wie  
Technologie den Gartenbau nachhaltiger  
gestaltet“*

Kurzfassung der Vorträge und Poster

---

Erfurt, 04.03. – 06.03.2026

ISSN 1613-088X

### **Zusammenstellung**

Fachhochschule Erfurt

Alina Hänel

Lilli Michalowitsch

Paul Lampert

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V.

Sybille Krooß

### **Tagungsorganisation**

Fachhochschule Erfurt

Paul Lampert und Conny Tränkner

und

Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V.

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)

Am Henschelberg 88

74821 Mosbach (Baden)

**Beiträge in ausschließlich wissenschaftlicher Verantwortung**

**der jeweiligen Autor\*innen**

# Inhaltsverzeichnis

Übersicht Vorträge	II
Übersicht Poster	V
Listen	VIII
Vorträge – Kurzfassungen	1
Poster – Kurzfassungen	62
Dank an die Sponsoren	106

## Übersicht Vorträge

Gemüse als starker Humuszehrer? Eine differenzierte Betrachtung	2
Wenn der Handel fordert – wie gartenbauliche Betriebe über ihre Nachhaltigkeit berichten	3
Vergleichende Untersuchung der Feuerbrandresistenzloci auf Chromosom 12 in <i>Malus</i>	4
QTL-Kartierung und genomische Analyse der Mehlauresistenz in <i>Malus baccata</i> 'Jackii'	5
Mustererkennung in den Polyphenol-Profilen von 210 Tafelapfelsorten für die Vorhersage der Allergenität mithilfe von maschinellem Lernen	6
Forschungsdaten veredeln ... mit Support-Angeboten des NFDI-Konsortiums FAIRagro	7
Anbaueignung und agrarökologisches Potenzial der Artischocke ( <i>Cynara scolymus</i> L.) in Brandenburg	8
Konzeptionierung und Validierung eines strompreisbasierten Kältesystemmanagements in der Kernobstlagerung	9
FuturLights – Eine integrierte push- und pull-Strategie für einen optimierten Pflanzenschutz gegen fliegende Insekten	10
Cold Plasma as a Biostimulant to Enhance Growth and Secondary Metabolite Yield in <i>Artemisia annua</i> Cultivated under Vertical Indoor Farming Conditions	11
Status quo der Klimabilanz von Salat- und Kohljungpflanzen in Deutschland	12
Deutschland, Großbritannien, USA – Was Hobbygärtner wirklich über Blumenerden wissen	13
Crosslinking novel alginate hydrogel substrate with calcium phosphate improves <i>Artemisia annua</i> yield, a plant with anti-malaria properties	14
Wie nachhaltig sind Deutschlands Gärten wirklich? Ein Vergleich zwischen GardenUp-Daten und einer Onlinebefragung	15
Sensorbasierte Evaluierung der Trockenstresstoleranz bei Apfel ( <i>Malus × domestica</i> )	16
Searching for effective metabolic regulators of bud dormancy in apple: Phytohormone profiling of apple buds and related field trials	17
Einfluss des Wassergehalts auf die physikalische Stabilität torfreduzierter Erdpresstöpfe in der Jungpflanzenanzucht	18
Erkenntnisse aus dem Monitoring des Kalifornischen Blütenthrips mit Checkpot-Gelbtafeln in Verbenen	19
Einfluss der langfristigen Anwendung von Rindenmulch auf den pH-Wert des Bodens	20
Energiegewinnung und Kühlung durch Wasservorhänge im semi-geschlossenen Gewächshaus – eine Alternative zu Rippenrohren?	21
Einfluss schmaler Baumformen auf den Zeitbedarf für Schnitt und Ernte in Apfelanlagen	22

<b>Analyse der physiologischen Leistungsfähigkeit von Hainbuchen in Stadtbaumsubstraten</b>	<b>23</b>
<b>Klassifizierung von Schnittqualitäten bei Nutzrasen</b>	<b>24</b>
<b>Indoor Vertical Cultivation of <i>Rhodiola rosea</i></b>	<b>25</b>
<b>Lichtstrategien zur Steigerung der Energieeffizienz im Vertical Indoor Farming - von Gemüsekulturen zu Indoor-Weizen</b>	<b>26</b>
<b>Substratreststoffe als nachhaltige Bodenhilfsstoffe: Einfluss auf Wasserhaltevermögen und Cadmiumverfügbarkeit in sandigen Böden</b>	<b>27</b>
<b>Klimafolgenabschätzung für Gartenbaukulturen in NRW am Beispiel des Anbaus von weißem Spargel</b>	<b>28</b>
<b>CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung und Bewertung alternativer Verpackungslösungen im Topfkräuteranbau</b>	<b>29</b>
<b>Evaluierung eines Richtlinienentwurfes für die Integrierte Obstproduktion in Deutschland – IP 2030</b>	<b>30</b>
<b>Mischeffekte in torfreduzierten Substraten im Basilikanbau</b>	<b>31</b>
<b>Einsatzmöglichkeiten der Bekämpfung von Apfelwicklerlarven (<i>Cydia pomonella</i>) mit entomopathogenen Nematoden</b>	<b>32</b>
<b>Die erfolgreiche Kultur von Gemüse im bioponischen System</b>	<b>33</b>
<b>Risikobewertung der Substratumstellung auf Basis von Direktkostenstruktur und Netto-Wertschöpfung</b>	<b>34</b>
<b>Transcription analysis of putative flowering genes in <i>Hydrangea macrophylla</i></b>	<b>35</b>
<b>Verringerung der Lachgas- und Ammoniakemissionen durch Verarbeitung von Ernterückständen im Gemüsebau</b>	<b>36</b>
<b>Reduzierung von Stickstoffverlusten im Brokkolianbau durch Verwertung von Nebenströmen</b>	<b>37</b>
<b>Trajektorien und Zyklode-Grundzüge der mechanischen Fruchtbehangsregulierung</b>	<b>38</b>
<b>Molecular and pathogenic characterization of <i>Botrytis cinerea</i> isolates in <i>Hydrangea macrophylla</i></b>	<b>39</b>
<b>Aufnahme und Verlagerung von blattgedüngtem Eisen in Brokkoli</b>	<b>40</b>
<b>Minimierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch frühzeitige Robustheitsprüfung in der Apfelsortenzüchtung</b>	<b>41</b>
<b>Wie Koordinationsstellen Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse vorbereiten: Governance-Arbeit im Nachhaltigkeitsrat für den deutschen Gartenbau</b>	<b>42</b>
<b>Wasserknappheit im Fokus: Strategien und Sortenwahl bei Zucchini</b>	<b>43</b>
<b>Ökonomische Bewertung von Humusmanagementstrategien im deutschen Apfelanbau</b>	<b>44</b>

<b>Proof of Concept von humusfördernden Maßnahmen in der HumusAllianz – Erste Ergebnisse zu den Maßnahmenkosten in Sonderkulturen</b>	<b>45</b>
<b>Auseinandersetzung mit Faktoren, die über die Arbeitskosten Einfluss auf die Ergebnisse der Kulturkalkulation nehmen</b>	<b>46</b>
<b>Analyse von Phytohormonen und epigenetischer Faktoren im Rahmen der Ursachenforschung zur Off-Type Problematik bei Heidelbeeren</b>	<b>47</b>
<b>Phänotypisierung des Schorf- und Mehltaubefalls in drei Apfelsortensammlungen in Deutschland</b>	<b>48</b>
<b>Entwicklung und Evaluierung eines Systems zur objektiven Qualitätsbestimmung von unterschiedlichen Rasentypen</b>	<b>49</b>
<b>Epigenetik der Mykorrhiza induzierten Resistenz gegen schwarze Wurzelfäule in Petunien</b>	<b>50</b>
<b>Dark Septate Endophytes (DSEs) from Medicinal and Aromatic Plants: Isolation, Identification, and Potential as Plant Growth Promoters</b>	<b>51</b>
<b>Saisonale Vorhersage der Apfelblüte: Modellierung und Prognosegüte im Rheinland</b>	<b>52</b>
<b>Methodik und Herausforderungen der betriebswirtschaftlichen Begleitung und Untersuchung im Modell- und Demonstrationsvorhaben ToSBa 2.0-BWL</b>	<b>53</b>
<b>Untersuchungen zum Mikrobiom von <i>Ocimum basilicum</i>: Transfer und Dynamik während der Pflanzenentwicklung unter Einfluss der Inokulation mit <i>Paenibacillus cineris</i></b>	<b>54</b>
<b>Entwicklung von UV B und C- Applikationsstrategien zur Induktion von pflanzlichen sekundären Inhaltsstoffen bei Pfefferminze</b>	<b>55</b>
<b>Ausgleich von Lichtminderungen durch CO<sub>2</sub>-Anreicherung – Erfahrungen aus dem EU-Projekt REGACE</b>	<b>56</b>
<b>Vertikales Kultursystem für Wasserlinsen (<i>Lemna minor</i>) – Möglichkeiten der Effizienzsteigerung durch Wachstumsmodellierung</b>	<b>57</b>
<b>Von der Strategie zur Umsetzung: Erwartungshaltungen im Gartenbau gegenüber politischen Transformationspfaden</b>	<b>58</b>
<b>Einfluss einer Behandlung mit Mykorrhizapilzen zur Aussaat oder Pflanzung auf die Entwicklung von Lauch (<i>Allium porrum</i> L.)</b>	<b>59</b>
<b>Nutzungsmöglichkeiten von Trocknenden Pflanzenölen als Alternative im Pflanzenschutz</b>	<b>60</b>
<b>Bewässerung und Pflanzenernährung in Living Walls mit Grauwasser und Recycling-Dünger</b>	<b>61</b>

## Übersicht Poster

Untersuchungen zum Verlauf des pH-Werts in torfreduzierten und torffreien Substraten und deren Auswirkungen auf Wachstum und Qualität von Containergehölzen	63
Aufwertung von Gartenflächen mithilfe einer digitalen Anwendung zur Erstellung standortgerechter Pflanzungsempfehlungen	64
Einfluss einer Schwefel-Applikation während der Grüngutkompostierung auf den pH-Wert und weitere substratcharakteristische Eigenschaften	65
Minderung der Stickstoffimmobilisierung in Holzfaser-Kultursubstraten durch eine Beaufschlagung mit Lignin	66
Einfluss von LED-basierter Zusatzbeleuchtung auf das Zierpflanzenwachstum unter funktionaler und energetischer Betrachtung	67
6 years of RemoteCube—lessons from a vertical farm	68
Automatisierte Pflanzenphänotypisierung durch Kombination von RGB-Kameras und LED-Belichtung	69
Analyse der Rolle von Jasmonsäure in der Auxin-vermittelten Dunkelstimulation der Adventivwurzelbildung in Petunienstecklingen	70
Wahlverhalten und Entwicklung der Trauermücke <i>Bradysia impatiens</i> in Abhängigkeit vom Mikrobiom	71
Auswirkungen von <i>Verticillium dahliae</i> und pflanzenparasitären Nematoden auf Pfefferminze	72
Anaerobe Vergärung von Niedermoor-Paludikulturbiomasse - Ein Ansatz zur Stabilisierung des Stickstoffhaushaltes	73
Turfgrass Multi-Phenotyping Platform	74
Einfluss von Tageslänge und Rückschnittart auf die Adventivwurzelbildung bei Petunien- und Hortensienstecklingen	75
Mikroorganismen als Verbündete: Kann der Einsatz von Mikroorganismen die Resilienz von Salat gegenüber Pflanzenpathogenen im ökologischen Landbau nachhaltig stärken?	76
InSeDis - Innovativ Seed Disinfection: Qualifizierung einer Heißdampfbehandlung zur Hygenisierung von Saatgut	77
Überprüfung verschiedener ökologischer Betriebsmittel auf wuchsregulierende Eigenschaften	78
Influence of different processing methods on the suitability of fibre nettle as a peat substitute	79
Fliegenfrass als neuer Ansatz für Düngung und Biostimulation im Gemüse-, Obst- und Weinbau	80
Kronenfäule der Wintererbse: Erste Ergebnisse zur Identifizierung des Erregers	81

Calculation of measurement uncertainty in sampling with a simplified unbalanced experimental design. Case study in a lettuce crop ( <i>Lactuca sativa</i> L.) in open air	82
Mikrobielle Pflanzenschutzmittel unter Umweltstress: Praxisnahe Entwicklung und Einsatzpotenzial von <i>Lysobacter enzymogenes</i>	83
Toleranzbestimmung von <i>Asparagus officinalis</i> gegenüber <i>Puccinia asparagi</i>	84
Produktion von Gehölzen im Air-Pot U-System in torfreduzierten und torffreien Substraten	85
Stickstofffreisetzung aus Horndüngern - Wechselwirkung zwischen Körnung und Substratbelebung	86
Waschung von landwirtschaftlichen Biogasgärresten zur Verbesserung ihrer pflanzenbaulichen Eignung	87
Entwicklung einer Vor-Ort-Methode zur Bestimmung des Salz- und Stickstoffgehalts von Kultursubstraten	88
Erfassung des Stickstoffversorgungszustandes von Brokkoli mittels optischer Sensorsysteme	89
Effizienz eines Nitrifikationsinhibitors zur Minderung der Lachgasemission nach Einarbeitung von Gemüseernterückständen in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens	90
Drought stress affects plant growth, fruit production, and gene expression in leaves and fruits of zucchini ( <i>Cucurbita pepo</i> subsp. <i>pepo</i> )	91
Torfreduktion mit sicheren Substraten für den professionellen Gartenbau (ToSuGa)	92
Exploring Microbial and Fertilization Effects in Peat-Reduced Substrates	93
Modellbasierte Optimierung von Energie- und Stoffströmen durch synergistische Kultursystemkopplung von CEA-Systemen	94
Einfluss der Stickstoffverfügbarkeit auf die Interaktion zwischen <i>Petunia hybrida</i> cv. ‚Mitchell‘ und „Dark Septate Endophytes“	95
Erprobung des Lavendelanbaus zur Förderung der Biodiversität in einer nachhaltigen Landwirtschaft in Thüringen	96
Molekularbiologische Untersuchung verschiedener Gemüsearten auf <i>Candidatus</i> Arsenophonus phytopathogenicus und <i>Candidatus</i> Phytoplasma solani	97
Reduktion von Düngemitteln und Nährstoffausträge durch den Einsatz kalium- und phosphorreicher Komposte	98
Grundwasserneubildung vs. Wasserrecycling auf Containerkulturflächen	99
Bewertung von Ökosystemleistungspotentialen als Planungsgrundlage multifunktionaler Landwirtschaftsparks	100
Ein Studierenden Projekt: Wirkung von unterschiedlichen Lichtspektren auf die Kultur der Topfsonnenblume ‚Bert‘	101

<b>Reaktion von <i>Solanum tuberosum</i> L. auf unterschiedliche Kohlenstoffquellen und osmotischen Stress <i>in vitro</i></b>	<b>102</b>
<b>Ökologische Produktion von Zierpflanzenvermehrungsmaterial und Pflanzenschutzregularien – ein Spannungsfeld?</b>	<b>103</b>
<b>Effekt der Aussaatstärke beim Topfkräuteranbau von Basilikum (<i>Ocimum basilicum</i> L.), Koriander (<i>Coriandrum sativum</i> L.) und Petersilie (<i>Petroselinum crispum</i> (MILL.) FUSS)</b>	<b>104</b>
<b>Einfluss nächtlicher Beleuchtung auf Entwicklung, Wachstum und spezielle Inhaltsstoffe von Basilikum (<i>Ocimum basilicum</i> L.), Petersilie (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss) und Spinat (<i>Spinaca oleracea</i> L.)</b>	<b>105</b>

## Listen

### Programmkomitee

- Walter Dirksmeyer, Thünen-Institut (Vorsitz)
- Paul Lampert, Fachhochschule Erfurt (Vorsitz)
- Dennis Dannehl, Humboldt-Universität zu Berlin
- Thomas Wöhner, Julius Kühn-Institut
- Andreas Gabriel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Bernd Hardeweg, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- Jörg Kunz, Hochschule Geisenheim University
- 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

### Organisationskomitee

- Paul Lampert, Fachhochschule Erfurt
- Conny Tränkner, Fachhochschule Erfurt
- Walter Dirksmeyer, Thünen Institut
- Heiko Mibus-Schoppe, Hochschule Geisenheim University
- Sybille Krooß, Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V. und Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitektur e. V.

### **Liste der Chairs**

- Paul Lampert, Fachhochschule Erfurt
- Conny Tränkner, Fachhochschule Erfurt
- Heiko Mibus-Schoppe, Hochschule Geisenheim University
- Dennis Dannehl, Humboldt-Universität zu Berlin
- Bernd Hardeweg, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- Thomas Wöhner, Julius Kühn-Institut
- Ellen Richter, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Sylvia Plaschil, Julius Kühn-Institut
- Jana Zinkernagel, Hochschule Geisenheim University
- Andreas Gabriel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Simone Röhlen-Schmittgen, Hochschule Geisenheim University
- Hildegard Garming, Thünen Institut

### **Unterstützende Kräfte**

Einen herzlichen Dank für die tatkräftige Unterstützung an

- Alina Hänel
- Lilli Michalowitsch
- Nele Speckmann
- Amrei Louise Giehl
- Antje Böttcher
- Alma Dorothea Queck
- Lenz Lüdecke
- Henrik Thauer
- Jonas Köder

# Vorträge – Kurzfassungen

## **Gemüse als starker Humuszehrer? Eine differenzierte Betrachtung**

Münzel, Sandra; Heistermann, Katia; Sradnick, André

IGZ Großbeeren, Deutschland

muenzel@igzev.de

Das Modell- und Demonstrationsvorhaben „HumusFürGemüse“ adressiert die zunehmende Bodendegradation im Freilandgemüsebau infolge klimatischer Veränderungen sowie intensiver Bewirtschaftung und Bewässerung. Ziel ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit sowie die Förderung der bodengebundenen Kohlenstoffspeicherung als Beitrag zur Emissionsminderung und nachhaltigen Landwirtschaft.

Von 2025 bis 2030 werden auf 26 Demonstrationsbetrieben in fünf deutschen Gemüsebauregionen standort-, kultur- und betriebsindividuelle humusfördernde Maßnahmen implementiert und wissenschaftlich begleitet. Die Erhebung umfasst Messungen von Pflanzenparametern, wie C/N- Gehalt und Biomasse, und systematische Bodenproben zur Bestimmung der Gehalte an organischem Kohlenstoff und Nährstoffen sowie des pH-Wertes und der Lagerungsdichte. Zudem werden die Bewirtschaftungsdaten, wie organische Dünger und Gründüngungsmaßnahmen, erfasst.

Während im Ackerbau eine Fülle empirischer Daten aus Dauerversuchen vorliegen, um eine Humusbilanzierung anbauspezifisch durchführen zu können, offenbaren sich für den Gemüseanbau erhebliche Lücken. Die Einteilung der Gemüsearten in lediglich vier Humusbedarfsklassen beruht auf Daten der 1970er Jahre mit wenigen Dauerversuchen. Die Recherche zeigt, dass wesentliche Kohlenstoffflüsse bislang nur unzureichend quantifiziert sind. Für eine verbesserte Humusbilanzierung im Gemüsebau sind die Erfassung der Biomasse und Kohlenstoffgehalte von Ernteresten, eingearbeiteten Zwischenfrüchten, Pflanzsubstraten und organischen Mulchmaterialien sowie die Integration dieser in die Berechnung sinnvoll.

Erste Ergebnisse einer Bilanzierung unter Einbeziehung dieser Kohlenstoffinputs führen vor allem bei als humuszehrend eingestuften Kulturen, wie Kohl, zu einer Verbesserung der Humusreproduktionsrate. Im Vorhaben sollen damit neue Schätzungen und zudem Handlungsempfehlungen für den Humuserhalt und -aufbau im Gemüsefreilandanbau abgeleitet werden.

## **Wenn der Handel fordert – wie gartenbauliche Betriebe über ihre Nachhaltigkeit berichten**

Moll, Marcel Dieter

Deutscher Fruchthandelsverband e. V., Deutschland

moll@dfhv.de

Technologische Fortschritte sind schon immer ein Treiber des Gartenbaus, in Deutschland, Europa und weltweit. Gleichzeitig werden die Anforderungen an die Betriebe immer größer, sei es durch politische Entscheidungen, die sie direkt betreffen, oder durch nachgelagerte Akteure in der Lieferkette. Neben dem Rückgang an zugelassenen Pflanzenschutzmitteln, Anforderungen an Verpackungsmaterial und Kennzeichnungen werden die Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels auch immer strikter. Darüber kommt auch die Nachhaltigkeitsberichterstattung hinzu. Neben CO<sub>2</sub>-Ausstoß gehören dazu auch Wasser, Biodiversität und Kreislaufwirtschaft. Zwar sind unsere landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebe nicht selbst berichtspflichtig, dennoch werden die Daten im Zuge der Berichterstattung größerer Unternehmen (z. B. Großhändler oder Einzelhandel) abgefragt, um für deren Berichte zu Umweltaspekten Daten zu liefern. Was bedeutet das für die gartenbauliche Forschung im Bereich Nachhaltigkeit und wie kann diese konkret die Praxis unterstützen? Und welche Tools, Plattformen und Initiativen werden in Zukunft für die gartenbaulichen Betriebe wichtig? Während von der EU-Kommission und der EFRAG (European Financial Reporting Advisory Group) nur der Rahmen gesteckt wird, müssen diese Anforderungen praktisch umgesetzt werden. In einer im September 2025 erschienenen Liste der EFRAG wurden jedoch deutliche Lücken in der technologischen Umsetzung deutlich. Parallel sind Revisionen von Verordnungen und europäischen Standards eine Bremse für nachhaltige Entwicklung. Doch sind Berichte allein kein Mittel, langfristige und nachhaltige Entwicklung sicherzustellen. Die Diskussionen über zukünftige Gesetzgebung im Bereich der Nachhaltigkeitsberichterstattung hat auch Auswirkungen für die gartenbaulichen Betriebe. Die Perspektiven und Möglichkeiten werden in diesem Vortrag dargestellt und konkret für den deutschen Gartenbau angewandt.

## Vergleichende Untersuchung der Feuerbrandresistenzloci auf Chromosom 12 in *Malus*

Emeriewen, Ofere Francis (1); Zetzsche, Holger (2); Wöhner, Thomas (1); Flachowsky, Henryk (1);  
Peil, Andreas (1)

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für  
Züchtungsforschung an Obst, Pillnitzer Platz 3a, 01326, Dresden, Germany;

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für  
Resistenzforschung und Stresstoleranz, Quedlinburg, Germany

ofere.emeriewen@julius-kuehn.de

Das Bakterium *Erwinia amylovora* ist der Erreger des Feuerbrands bei Äpfeln - der weltweit verheerendsten bakteriellen Krankheit im Kernobstanbau. Die Kombination verschiedener Resistenzgene und QTLs mittels markergestützter Selektion und Züchtung gilt derzeit als vielversprechendste Strategie, um eine dauerhafte Resistenz gegen Feuerbrand bei Äpfeln (*Malus domestica*) zu erreichen. Diese Strategie ist besonders wichtig, da bereits Fälle bekannt sind, in denen Regionen mit starker Feuerbrandresistenz sowie die zugehörigen Gene innerhalb der Gattung *Malus* von virulenteren Stämmen von *E. amylovora* überwunden wurden. Ein bekanntes Beispiel dafür ist der Zusammenbruch des Resistenzgens *FB\_MR5* aus *Malus × robusta* 5. Das Versagen eines solch starken Resistenzgens unterstreicht die Notwendigkeit, Resistenzdonoren, die in Züchtungsprogrammen zur Entwicklung einer dauerhaften Resistenz verwendet werden, kritisch zu bewerten - insbesondere in Europa, wo der Einsatz von Antibiotika im Obstbau verboten ist. Für fundierte Züchtungsentscheidungen ist es entscheidend, die Resistenzmechanismen in potentiellen Donoren eingehend zu untersuchen. Bei drei Resistenzdonoren - *M. floribunda* 821, „Evereste“ und *M. × arnoldiana* Akzession MAL0004, wurden die verantwortlichen Genloci am unteren Ende von Chromosom 12 (LG12) kartiert. Diese Ergebnisse werfen die Frage auf, ob die Resistenzgene und damit verbundene Mechanismen identisch oder allelisch sind. In dieser Arbeit präsentieren wir aktuelle Erkenntnisse über diese Resistenzdonoren sowie die möglichen Konsequenzen für ihre Verwendung in zukünftigen Züchtungsprogrammen.

## **QTL-Kartierung und genomische Analyse der Mehлтаuresistenz in *Malus baccata* 'Jackii'**

Pfeifer, Matthias; Kurzweg, Leonard; Muçaj, Buist; Burkhardt, Tom; Peil, Andreas; Flachowsky, Henryk; Emeriewen, Ofere Francis; Wöhner, Thomas

Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an Obst, Dresden, Deutschland

thomas.woehner@julius-kuehn.de

*Malus baccata* 'Jackii' zeigt eine ausgeprägte Mehrfachresistenz gegenüber verschiedenen Krankheiten und stellt somit eine vielversprechende Quelle für die Züchtung widerstandsfähiger Apfelsorten dar. In dieser Studie wurde erstmals ein haplotypenaufgelöstes, chromosomengenaues Genom dieser Wildapfelart erstellt. Durch die Kombination von PacBio-HiFi-, Hi-C- und mRNA-Sequenzierung wurden zwei Haplotypen mit 17 Pseudomolekülen und einer Gesamtlänge von 654,6 Mb bzw. 637,5 Mb assembliert. Beide Haplotypen weisen eine hohe Vollständigkeit (BUSCO > 97,5 %) und N50-Werte über 30 Mb auf; insgesamt wurden 42 441 bzw. 46 507 Gene vorhergesagt und zu 99,9 % annotiert. Zur genetischen Analyse der Mehлтаuresistenz gegen *Podosphaera leucotricha* wurde eine F<sub>1</sub>-Population aus der Kreuzung 'Idared' × *M. baccata* 'Jackii' genutzt, die in den Jahren 2009–2011 und 2023–2024 phänotypisiert und mittels tGBS-SNPs und SSRs genotypisiert wurde. Die QTL-Analyse bestätigte das Hauptlocus Plbj auf Kopplungsgruppe 10 und identifizierte einen weiteren Minor-QTL auf LG 5. Mit eng gekoppelten SSR- und KASP-Markern konnte Plbj auf ein 3,29 Mb großes Intervall (≈ 23 Mb auf Haplotyp 1) eingegrenzt werden. Innerhalb dieses Abschnitts wurden 68 Gene mit 73 Transkripten annotiert; Resistenzgenanalysen mit PGRminer und NLRexpress ergaben 35 Kandidaten, darunter mehrere TIR-NLR- und RLP-Gene. Diese Ergebnisse liefern eine hochauflösende genomische Grundlage für die funktionelle Charakterisierung des Plbj-Locus und die Entwicklung molekularer Marker für die markergestützte Züchtung. Zukünftige Arbeiten umfassen die Reannotation mithilfe von Iso-Seq-Analysen und funktionelle Tests zur Validierung der identifizierten Resistenzgene.

## **Mustererkennung in den Polyphenol-Profilen von 210 Tafelapfelsorten für die Vorhersage der Allergenität mithilfe von maschinellem Lernen**

Zickenheiner, Dr. Eleonora

Humboldt Universität Berlin, Deutschland

e.zickenheiner@hu-berlin.de

*Hintergrund:* In Deutschland sind 7,5 Mio. Menschen Apfelallergiker, überwiegend verursacht durch Mal d 1, das mit dem Birkenpollenallergen Bet v 1 kreuzreagiert. Historische Sorten werden teils besser vertragen, vermutlich modulieren ihre Polyphenolprofile die Allergenität, bestimmte Muster können die Allergenität verstärken oder verringern.

*Ziel:* Analyse der Polyphenolprofile von 210 Sorten und Entwicklung von Modellen des maschinellen Lernens zur Allergenitätsvorhersage.

*Methode:* 13 Polyphenole wurden in 210 Sorten per HPLC-MS bestimmt (200 historische, 10 moderne). Auf Basis von 47 Sorten mit dokumentierter Allergenität und literaturgestützten Zusammenhängen entstand ein Bewertungssystem, das Polyphenolverhältnisse und Gesamtgehalt kombiniert und alle 210 Sorten klassifiziert. Darauf wurden Random Forest, XGBoost und neuronale Netze trainiert.

*Ergebnis:* Historische Sorten wiesen eine große Polyphenolvielfalt auf (373–3757 mg/1000 g FW), wobei der durchschnittliche Gehalt mit  $1599 \pm 585$  mg/1000 g FW signifikant höher war als bei modernen Sorten ( $987 \pm 413$  mg/1000 g FW,  $p < 0,001$ , Mann-Whitney-U-Test). Die PCA ergab 3 Komponenten, die 70 % der Varianz erklärten, wobei Catechine, Epicatechine und Procyanidine die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale waren. Maschinelle Lernmodelle erzielten eine hohe Vorhersagegenauigkeit: RF 89 %, XGBoost 92 % und NN 90 %. Die Analyse der Merkmalsbedeutung identifizierte Chlorogensäure (46,6 %), Procyanidintrimere (15,5 %) und Hydroxyzimtsäuren (14,7 %) als wichtige Prädiktoren. Hypoallergene Sorten waren durch ein hohes Anthocyanin/Chlorogensäure-Verhältnis (Wert  $3,19 \pm 1,24$  gegenüber  $0,98 \pm 0,45$ ) gekennzeichnet, während erhöhte Procyanidintrimere mit einer erhöhten Allergenität korrelierten.

*Schlussfolgerung:* Maschinelle Lernmodelle können die Allergenität von Äpfeln anhand von Polyphenolprofilen zuverlässig vorhersagen. Sie bieten eine ressourcenschonende Ergänzung zu klinischen Tests und können Sortenscreening in der Züchtung unterstützen.

## **Forschungsdaten veredeln ... mit Support-Angeboten des NFDI-Konsortiums FAIRagro**

Schmidt, Marcus (1); Bosse, Sophie (2); Meier, Kristin (1); Rey Mazón, Elena (3); Singson, Lea (4);  
Sahwan, Wahib (1); Svoboda, Nikolai (1); Vedder, Lucia (5)

<sup>1</sup>ZALF (Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftforschung) e. V.;

<sup>2</sup>ZB MED;

<sup>3</sup>IPK Gatersleben;

<sup>4</sup>FIZ Karlsruhe;

<sup>5</sup>Universität Bonn

marcus.schmidt@zalf.de

FAIRagro ist das Konsortium der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) für die Agrarsystemforschung und verwandte Disziplinen. Wir arbeiten daran, dass Daten FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) werden und der Nachwelt gut beschrieben zur Verfügung stehen. Dafür stellen wir Beratung, Trainings und digitale Tools bereit.

Unser Helpdesk unterstützt Forschende kostenfrei und institutsunabhängig dabei, vorhandene Daten in Repositorien und anderen Datenquellen zu finden, eigene Forschungsdaten nachhaltig zu veröffentlichen, Datenmanagementpläne zu erstellen oder zu konkretisieren, rechtliche Fragestellungen – wie etwa zu bestimmten Lizenzen oder sensiblen Daten – zu klären und vieles mehr. Daran arbeiten bei uns 5 hochqualifizierte Data Stewards mit Erfahrung aus Pflanzenwissenschaften, Agrarwissenschaften, Geowissenschaften und Recht. Über individuelle Beratungen hinaus bieten wir auch projektspezifische Trainings und langfristige Zusammenarbeit an, beispielsweise wenn eine Reihe von Projektdaten zusammenhängend und für die Community gut auffindbar veröffentlicht werden soll. Der Helpdesk konnte so schon ForscherInnen aus über 60 Institutionen beraten und unterstützen.

Wie andere Disziplinen leben auch die Gartenbauwissenschaften von Experimenten und deren qualitativ hochwertigen Daten. Dieser Vortrag wird einen Einblick darin geben, wie wir das Management solcher Daten optimieren können und welche Möglichkeiten, Tools und Support-Angebote bei FAIRagro für Sie zur Verfügung stehen.

## **Anbaueignung und agrarökologisches Potenzial der Artischocke (*Cynara scolymus* L.) in Brandenburg**

Stein, Sophie

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e. V., Deutschland

stein@igzev.de

Der ökologische Gemüsebau in Brandenburg steht angesichts klimawandelbedingter Trockenperioden, steigender Temperaturen und humusarmer Böden vor erheblichen Herausforderungen. Eine vielversprechende Kulturart für diese Herausforderungen ist die Artischocke (*Cynara scolymus* L.), eine ursprünglich mediterrane Kultur mit hohem Wertschöpfungspotenzial. Die Artischocke weist verschiedene ökologische Vorteile auf: Als Vertreterin der *Asteraceae* trägt sie zur Diversifizierung von Fruchtfolgen bei, fördert mit tiefreichendem Wurzelsystem die Bodenstruktur, erschließt Nährstoffe aus tieferen Schichten und fungiert während der Blüte als wertvolle Nahrungsquelle für Bestäuber. Neben der Nutzung der Knospe als Delikatess-Gemüse können zudem die Blätter in der Medizin sowie die blühenden Knospen in der Floristik wertschöpfend eingesetzt werden.

Zur Bewertung der Anbaueignung wurden 2025 an zwei Standorten – dem Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) in Großbeeren (mit Bewässerung) und der Lehr- und Forschungsstation der HNEE in Wilmersdorf (ohne Bewässerung) – Feldversuche mit vier Sorten (Green Globe, Imperial Star, Vert de Provence, Violet de Provence) angelegt. Der Anbau erfolgte aus vorgezogenen Jungpflanzen bei organischer Düngung (Horngries, 130 kg N ha<sup>-1</sup>) und praxisnaher Pflanzdichte (1 × 1 m). Die Ernte erfolgte wöchentlich über acht Wochen ab Mitte Juli.

Erste Beobachtungen deuten darauf hin, dass die Artischocke unter angepassten Anbaubedingungen auch im kontinentalen Klima Norddeutschlands kultivierbar ist und einen Beitrag zur Diversifizierung und Resilienz ökologischer Gemüsebausysteme leisten kann. Im Sortenvergleich zeigte Violet de Provence zwar das größte Knospengewicht. Die in Deutschland vermehrten Sorten Green Globe und Imperial Star bildeten jedoch signifikant mehr vermarktbarere Knospen über die gesamte Ernteperiode aus. Für den mehrjährigen Anbau der Artischocke in Norddeutschland wird im nächsten Schritt die Überwinterungshärte getestet.

## **Konzeptionierung und Validierung eines strompreisbasierten Kältesystemmanagements in der Kernobstlagerung**

Büchele, Felix (1); Lugaresi, Adriana (1); Kitemann, Dominikus (2); Bühlmann, Andreas (3);  
Thewes, Fabio (4); Neuwald, Daniel (1)

<sup>1</sup>Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Deutschland;

<sup>2</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland;

<sup>3</sup>Agroscope Wädenswil, Schweiz;

<sup>4</sup>Bundesuniversität Santa Maria, Brasilien

felix.buechele@kob-bavendorf.de

Industriestrompreise unterliegen erheblichen tageszeitlichen Schwankungen, einerseits zurückzuführen den wachsenden Anteil erneuerbarer Energiequellen sowie variabler Nachfrage. Der Nacherntebereich im Gartenbau kennzeichnet sich durch einen hohen erforderlichen Energieeinsatz, primär zurückzuführen auf den Betrieb der Kältesysteme, Lüfter zur Homogenisierung der Raumbedingungen sowie Atmosphärenkontrolltechnik. In dieser Studie wird in semi-kommerziellen Kühlräumen (Kapazität: 11 t) ein Steuerungsalgorithmus entwickelt und getestet, der den Betrieb der Kälteanlage auf Phasen niedriger Strompreise anpasst, um die Energiekosten insgesamt zu senken, wobei die instationäre Wärmebelastung des Lagers berücksichtigt wird. Für eine ganzheitliche Bewertung werden neben ökonomischen und energetischen Parametern (Stromverbrauch von Verdichtern, Abtauung und Lüftern) auch Qualitätsmerkmale der Früchte (Fruchtfleischfestigkeit, Säuregehalt, Schalenfarbe), die Pack-Out-Rate (physiologisch und parasitär bedingte Verluste), Masseverluste sowie die metabolische Aktivität (CO<sub>2</sub>- und Ethylenfreisetzung) im Vergleich zu einem praxisüblichen Referenzsystem untersucht. Da ein deutlicher Sorteneinfluss zu erwarten ist, wird das Konzept mit unterschiedlichen Apfelsorten (Pinova, Elstar, Jonagold, Topaz, Braeburn) validiert. Die Ergebnisse des Pilotversuchs fließen in ein skalierbares Modellkonzept ein, das auf größere Lagerinfrastrukturen und unterschiedliche Betriebsbedingungen übertragbar ist. Als Ergänzung werden Konzepte verfolgt, bei denen die Lagertemperatur dynamisch anhand von in-situ-Messungen der CO<sub>2</sub>-Produktionsrate angepasst wird, um kontinuierlich den variablen höchstmöglichen Temperaturbereich zu definieren, der nicht mit einer Förderung der Metabolismusaktivität einhergeht.

## **FuturLights – Eine integrierte push- und pull-Strategie für einen optimierten Pflanzenschutz gegen fliegende Insekten**

Niemann, Jan-Uwe; Brust, Henrike; Stukenberg, Niklas; von Hörsten, Dieter

Julius Kühn-Institut, Deutschland

jan-uwe.niemann@julius-kuehn.de

Jungpflanzenproduktion im Gewächshaus ist verhältnismäßig energieintensiv und meist mit dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verbunden. Im Projekt FuturLights sollen resiliente Zierjungpflanzen unter Glas mit einem deutlich verringerten Ausstoß von Kohlenstoffäquivalenten (CO<sub>2</sub>e) im Vergleich zu aktuellen Produktionssystemen produziert werden. Um diese Ressourcenersparnis zu ermöglichen wird das „Anbausystem Jungpflanze“ an verschiedenen Stellen energetisch und ressourcentechnisch optimiert. Der holistische Ansatz vereint die Aspekte Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Produktentwicklungen, Sensorik und Automatisierung sowie Betriebsbilanzierung und -beratung unter dem Fokus der Einsparung von CO<sub>2</sub>e.

Bezüglich der Schadinsekten wird eine patentierte LED-Anlage genutzt, die repellentes Licht aus dem Pflanzenbestand heraus abstrahlt. Diese wird mit LED-Fallen kombiniert um in einer push and pull Strategie den Bestand befallsfrei zu halten. Grundlage ist hier der sogenannte Blau-Grün Antagonismus, der in vielen Herbivoren Insekten die Wirtsfindung beeinflusst und hier zu Pflanzenschutz Zwecken ausgenutzt wird. Der Fokus liegt hierbei auf weißen Fliegen und Blattläusen.

Im Gesamtkonzept FuturLights wird daneben auch der physiologische und pflanzenbauliche Teil bearbeitet. Analog zu der LED-Anlage zur Insektenabwehr wird in einem weiteren Arbeitspaket die künstliche LED-Belichtung der Jungpflanzen optimiert. Ziel dieses Arbeitspakets ist die Produktion resillienter Pflanzen mit einem ökonomisch optimalen Strahlungsspektrum bei minimalem Energieverbrauch. Beide Systeme sollen am Ende miteinander kombiniert werden, um Grenzen und Synergien der Verfahren aufzuzeigen.

Die Versuche werden überspannt von dem selbst entwickelten Ansatz des „virtuellen Betriebes“: Analog zu den Versuchen wird der Leistungsbedarf für die LED-Technik ermittelt. So kann für verschiedene Betriebsgrößen, -strukturen und Deckungsbeiträge eine Energiebilanz aufgestellt werden.

**Cold Plasma as a Biostimulant to Enhance Growth and Secondary Metabolite Yield in *Artemisia annua* Cultivated under Vertical Indoor Farming Conditions**

Aiglstorfer, Philipp (1); Schwend, Thomas (1); Stark, Timo (2); Heuberger, Heidi (3); Mempel, Heike (1)

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf, Applied Science Centre (ASC) for Smart Indoor Farming, Freising;

<sup>2</sup>Technical University of Munich, Food Chemistry and Molecular Sensory Science, TUM School of Life Sciences;

<sup>3</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, AG Kulturpflanzenvielfalt – Arznei- und Gewürzpflanzen, Pflanzengenetische Ressourcen (IPZ 3d)

philipp.aiglstorfer@hswt.de

Plasma-activated water (PAW), a physicochemically modified form of water enriched with reactive oxygen and nitrogen species, has recently emerged as an innovative, environmentally friendly treatment with potential to stimulate plant growth and metabolic activity. This study aimed to investigate its effects on plant development and secondary metabolite production.

Hydroponic cultures of *Artemisia annua* were established in deep-water systems and maintained for five weeks under controlled environmental conditions (20 °C, 60–70 % relative humidity and 13 h photoperiod at 680 - 730  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) in a climate-controlled greenhouse chamber. The nutrient solution was plasma-activated three times weekly for 0, 3, or 5 minutes. Growth dynamics and plant health were monitored continuously.

At harvest, PAW-treated plants exhibited significantly greater height, fresh biomass, and root length compared with controls. In contrast, mean artemisinin content was highest in the 5 min PAW treatment compared with both the control and the 3 min treatment.

These findings highlight PAW as a promising, resource-efficient strategy to improve vegetative growth in medicinal plant cultivation, with potential for integration into sustainable pharmaceutical crop production systems.

## **Status quo der Klimabilanz von Salat- und Kohljungpflanzen in Deutschland**

Grote, Johannes Bernhard; Richter, Milena; Lampert, Paul

Fachhochschule Erfurt

johannes.grote@fh-erfurt.de

Der Gemüsebau stellte 2022 den größten Produktionswert aller gartenbaulichen Sparten. Trotz dieser Bedeutung gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse über die Nachhaltigkeit der Produktion. Diverse Nachhaltigkeitsdebatten (bspw. Torfminderung und CSR-Bericht) verdeutlichen jedoch die Notwendigkeit Emissionen entlang der Wertschöpfungskette zu analysieren.

Im „Modell- und Demonstrationsvorhaben Reduktion des Torfeinsatzes bei der Anzucht von Gemüsejungpflanzen“ (ToGeP) wurden aktuelle Produktionsdaten (Status Quo) von Salat und Kohl mit einem standardisierten Fragebogen erhoben, zu einem typischen Produktionssystem zusammengefasst und mittels produktökologischer Bilanzierung (LCA) gemäß „Fruit & Vegetables PEFCR“ analysiert. Ziel war es, die Emissionsbilanz zu quantifizieren und zentrale Hotspots zu identifizieren. Das typische Produktionssystem simuliert dabei das vorherrschende Anbausystem einer gartenbaulichen Region für eine Gemüsekultur, unabhängig von betriebsspezifischen Einflüssen.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei Salatjungpflanzen im Winter (KW 52 bis KW 7, 4 cm Erdpresstopf) rund 95 % der Emissionen durch fossile Brennstoffe (Gas und Öl) und den Einsatz von Schwarztorf entstehen. Absolut lagen die Emissionen für 1.000 Salatjungpflanzen bei 58,32 kg CO<sub>2</sub>eq. Bei Kohljungpflanzen im Sommer (KW 27 bis 32, Trays) stellte das Substrat ebenfalls einen Hotspot dar (51,3 % der Emissionen). Die Gesamtemissionen lagen aufgrund der nicht benötigten Heizenergie und des Weißtorf-Substrats bei 5,88 kg CO<sub>2</sub>eq pro 1.000 Jungpflanzen. Weitere Produktionsschritte (bspw. Transport, Verpackung und Elektrizität) hatten nur geringe Auswirkungen auf die Klimabilanz.

Zusammenfassend zeigt sich, dass fossile Brennstoffe sowie stark torfhaltige Substrate die CO<sub>2</sub>eq-Bilanz der untersuchten Gemüsejungpflanzenproduktion maßgeblich beeinflussen. Dies hebt die Bedeutung von Substratwahl und Energieeinsatz für zukünftige Nachhaltigkeitsstrategien in der Gemüsejungpflanzenproduktion hervor.

## **Deutschland, Großbritannien, USA – Was Hobbygärtner wirklich über Blumenerden wissen**

Grote, Johannes Bernhard (1,2); Menrad, Klaus (1); Decker, Thomas (1); Lampert, Paul (2)

<sup>1</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Professur Marketing und Management nachwachsender Rohstoffe, TUM Campus Straubing;

<sup>2</sup>Fachhochschule Erfurt

johannes.grote@fh-erfurt.de

Die Torfreduktion im Hobbygartenbau wird in verschiedenen Ländern unterschiedlich stark beachtet. Während sie in Deutschland und Großbritannien politisch vorangetrieben wird, gibt es in den USA nur wenige Initiativen.

Viele Hobbygärtner (Personen, die privat gärtnern) in Deutschland, Großbritannien und den USA setzen bereits auf torf reduzierte oder torffreie Blumenerden. Bisher ist aber wenig über das Wissen um Inhaltsstoffe und Anwendung bekannt. Mit einer 2024 durchgeführten repräsentativen Online-Umfrage unter Hobbygärtnern in Deutschland (n=847), Großbritannien (n=831) und den USA (n=1743), sollten diese Aspekte untersucht werden.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass in allen drei Ländern Kompost und Torf als Inhaltsstoffe von Blumenerden von den Befragten genannt werden, mit allerdings geringeren Anteilen bei den Befragten in den USA. Holzfasern sind darüber hinaus bei rund 40 % der Befragten in allen drei Ländern ein unbekannter Inhaltsstoff. Auffällig ist ferner, dass in Deutschland über die Hälfte der Befragten Sand in Blumenerden vermuten. Etwa 20 % der Befragten in den USA gehen zudem davon aus, dass Baumwolle und Xylit Bestandteile von Blumenerden sind.

Auch zeigen die Ergebnisse in den untersuchten Ländern, dass Käufer torf reduzierter und torffreier Blumenerden ihr eigenes Wissen zu Torf und der Auswahl von Blumenerden signifikant höher bewerten als Käufer torfhaltiger Erden.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Hobbygärtner in Deutschland, Großbritannien und den USA unterschiedlich gut über Blumenerden und deren Inhaltsstoffe informiert sind. Dies könnte auf die unterschiedliche Bedeutung der Torfreduktion in den Ländern zurückzuführen sein. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass Verbraucher mit höherem Wissen zu Torf eher torf reduzierte oder torffreie Blumenerden kaufen. Somit könnten Informationen zu und über Inhaltsstoffe von Blumenerden, bspw. auf der Sack-Vorderseite, den Kauf torf reduzierter und torffreier Blumenerden verstärken.

**Crosslinking novel alginate hydrogel substrate with calcium phosphate improves *Artemisia annua* yield, a plant with anti-malaria properties**

Itri, Eleonora; Schwend, Thomas; Mempel, Heike

Weihenstephan-Triesdorf Hochschule, Institut für Gartenbau, Applied Science Centre for Smart Indoor Farming, am Staudengarten 10, 85354 Freising, Deutschland

eleonora.itri@hswt.de

Alginate hydrogel filled with activated carbon is a novel, natural, bio-degradable substrate for plant cultivation. To obtain the desired mechanical and chemical properties, the oligosaccharides of alginate are commonly crosslinked with calcium chloride.

In this study monocalcium phosphate monohydrate (Alg 1) and calcium chloride (Alg 2) were used as crosslinkers to generate alginate hydrogels, aiming to verify if the phosphate anion could be used by the plant as a nutrient.

An aeroponic cultivation of *Artemisia annua* seedlings was carried out over five weeks between May and June 2025 under controlled environmental conditions in a greenhouse equipped with air conditioning. Expanded clay (EC) was included as a reference soilless substrate.

Plants grown on Alg 1 showed significantly greater ( $p \leq 0.05$ ) dry biomass in both the aerial organs  $9.25 \pm 1.09$  g and underground organs  $1.72 \pm 0.27$  g compared to Alg 2 and EC.

This data shows that the crosslinker choice can have a significant impact on the plant growth. Alginae based hydrogel application as soilless substrate could open new opportunities of high valuable metabolites production such as artemisinin and its derivatives, highly demanded for their proven therapeutic value.

## **Wie nachhaltig sind Deutschlands Gärten wirklich? Ein Vergleich zwischen GardenUp-Daten und einer Onlinebefragung**

Pizzini, Luisa; Weinrich, David; Lehberger, Mira; Sparke, Kai

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

[luisa.pizzini@hs-gm.de](mailto:luisa.pizzini@hs-gm.de)

Im Rahmen des Forschungsprojekts „CitiDigiSpace“ und der hierfür entwickelten iOS-App „GardenUp“ wurde ein Fragebogen erstellt, mit dem sich die ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit der Nutzenden im Garten ermitteln lässt. Die Nachhaltigkeit wurde mithilfe von Workshops, Literaturrecherchen und Diskussionen mit Experten in einem ausführlichen Fragebogen erfasst. Je nach Beantwortung der Fragen wurde ein Score berechnet, der in sogenannten Nachhaltigkeitsleveln abgebildet wird. Da sich die App insbesondere an Personen richtet, die sich bereits mit dem Thema Nachhaltigkeit auseinandersetzen und vermutlich bereits nachhaltig handeln, wurde eine Validierung der Daten im Rahmen einer Online-Studie angestrebt. Da die rund 70 Fragen der App für die Integration in eine Online-Studie zu umfangreich waren, wurde der Fragebogen systematisch gekürzt. Beim Vergleich der gekürzten Fragebögen aus der App (n = 442) und der Online-Studie (n = 1327) schnitten die App-Nutzenden signifikant besser ab. In der App wie auch in der Online-Studie zeigt sich, dass die soziale Nachhaltigkeit am größten ist, gefolgt von der ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit. Alles in allem scheint unser Modell die Muster der Nachhaltigkeit in Gärten gut abzubilden. Es gibt allerdings eine Verschiebung nach oben, sodass die tatsächliche durchschnittliche Nachhaltigkeit wahrscheinlich geringer ausfällt als die Daten der App nahelegen.

## **Sensorbasierte Evaluierung der Trockenstresstoleranz bei Apfel (*Malus × domestica*)**

Reim, Stefanie (1); Schöniger, Veronika (1); Krug, Silvia (2); Hutschenreuther, Tino (2)

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an Obst, Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, Deutschland;

<sup>2</sup>IMMS Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gemeinnützige GmbH, Ehrenbergstraße 27, 98693 Ilmenau, Deutschland

stefanie.reim@julius-kuehn.de

Der Klimawandel führt zunehmend zu extremen Hitzeereignissen und damit Wasserdefiziten während der Vegetationsperiode, wodurch die Obstproduktion selbst in Regionen mit Bewässerung gefährdet ist. Apfelbäume reagieren empfindlich auf Trockenstress, der zu Ertragseinbußen, verminderter Fruchtqualität und einer langfristigen Schwächung der Baumvitalität führt. Ziel der Arbeit ist es, widerstandsfähigere Apfelsorten zu identifizieren und potenzielle Toleranzmechanismen aufzuklären.

In einem ersten Versuch wurden ausgewählte Apfelsorten in sechs Wiederholungen auf M9-Unterlagen unter optimaler und reduzierter Bewässerung kultiviert. Die Versuche fanden in einem Rain-out-Shelter unter standardisierten Bedingungen statt. Die Transpiration der Pflanzen wurde kontinuierlich mit einer innovativen Sensortechnologie, dem sogenannten Fylloclip, erfasst. Dieser besteht aus einem speziell entwickelten kreisförmigen Kapazitätssensor und einer Fotodiode, die eine präzise und kontinuierliche Messung der Blatttranspiration ermöglicht. Der Sensor kann einfach nichtinvasiv am Blatt befestigt werden und die Messdaten werden in Echtzeit per Gateway an ein Dashboard übertragen.

Zur Validierung der Sensordaten wurden zusätzliche Parameter wie Pflanzenwachstum, Welkeerscheinungen, Chlorophyllgehalt und Prolingehalt erhoben. Ergänzend sind später Genexpressionsanalysen geplant, um molekulare Grundlagen der Trockenstresstoleranz zu identifizieren.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden auch in weiteren Jahren evaluiert und sollen perspektivisch dazu beitragen, genetische Mechanismen der Trockenstresstoleranz beim Apfel aufzuklären und die Züchtung robusterer Sorten zu unterstützen. Gleichzeitig wird die Praxistauglichkeit der Fylloclips zur Erfassung pflanzlicher Stressreaktionen bewertet. Langfristig könnten diese Sensoren in sensorgestützten Monitoringverfahren eingesetzt werden, um Trockenstress im Obstbau präzise zu erfassen und eine nachhaltige, ressourcenschonende Bewässerung zu ermöglichen.

## **Searching for effective metabolic regulators of bud dormancy in apple: Phytohormone profiling of apple buds and related field trials**

Milyaev, Anton (1); Tandron Moya, Yudelsy Antonia (2); Bergmann, Michelle Katlena (1);  
Luedeling, Eike (1); von Wirén, Nicolaus (2)

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

<sup>2</sup>Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Molecular Plant Nutrition, Corrensstr. 3, 06466 Stadt Seeland, OT Gatersleben, Germany

amilyaev@uni-bonn.de

Dormancy in temperate fruit trees is a state of temporary growth suspension, which is vital for tree survival during winter. Climate change affects this process in two opposing ways. Insufficient winter chill (not enough cold exposure in the winter) can result in incomplete dormancy release, leading to weak and asynchronous budbreak in spring. Conversely, after chilling requirements have been met, rising spring temperatures advance flowering and increase the risk of frost damage to developing buds. In this study, we analyzed 55 phytohormones in apple buds during the whole period of dormancy (August – February). The results showed that cytokinin concentrations increased during deep dormancy, whereas gibberellin concentrations increased later, towards the end of the dormant period - during dormancy release. The level of abscisic acid (ABA) in buds decreased gradually throughout the entire dormancy period. Based on these observations, we tested the dormancy-breaking potential of biologically active gibberellins (GA<sub>3</sub> and GA<sub>4+7</sub>) and the active cytokinin trans-zeatin riboside (tZR), as well as the effects of the GA biosynthesis inhibitor paclobutrazol and the ABA biosynthesis inhibitor fluridone on budbreak and flowering of apple trees. In orchard trials, GA<sub>4+7</sub> applications advanced budbreak of 'Morgana' apples by several days, whereas other treatments had no significant effects on tree phenology. Our findings highlight the need for further research on the physiological regulation of dormancy and phenology in fruit trees, particularly under changing climatic conditions.

## **Einfluss des Wassergehalts auf die physikalische Stabilität torfreduzierter Erdpresstöpfe in der Jungpflanzenanzucht**

Sradnick, André; Larsen, Marina; Körner, Oliver

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e. V., Deutschland

sradnick@igzev.de

Insbesondere in der Jungpflanzenanzucht für den Freilandgemüsebau stellen die physikalischen Eigenschaften torfreduzierter Erdpresstöpfe eine Herausforderung dar. Mischungen mit einem Torfanteil unter 50 % können eine verminderte Festigkeit aufweisen, was die maschinelle Pflanzung erschwert. Durch die Zugabe von feinem Ton oder Mikroorganismen lässt sich die Strukturstabilität potenziell verbessern.

Auf Grundlage früherer Arbeiten zur Optimierung von Substratmischungen wurden zwei Rezepturen ausgewählt: eine mit 50 % Torf und eine mit 25 % Torf, jeweils für die Anzucht von Chinakohl-Jungpflanzen in 4 × 4 cm Erdpresstöpfen. Als zusätzlicher Faktor wurde die Zugabe von Braunalgenextrakt und feinem Ton geprüft. Alle Varianten wurden mit einer 100 %-Torf-Kontrolle verglichen.

Untersucht wurden die Stickstoffdynamik, die Wasserhaltekapazität, der pH-Wert sowie die Festigkeit der Erdpresstöpfe nach 0, 24 und 48 Stunden Lagerung im Gewächshaus ohne Bewässerung. Die gemessenen Werte der torfreduzierten Mischungen entsprachen weitgehend den Modellvorhersagen. Unterschiede zwischen den torfreduzierten Varianten waren gering, im Vergleich zur Kontrolle jedoch deutlich. Nach 48 Stunden und reduzierter Feuchte zeigte sich eine erhöhte Festigkeit (Penetrometer, Falltest) in allen Varianten; signifikante Unterschiede zwischen Kontrolle und torfreduzierten Mischungen traten nicht auf.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Verringerung des Wassergehalts die Festigkeit der Erdpresstöpfe erhöht. Insgesamt zeigen die Daten, dass torfreduzierte Erdpresstöpfe – abhängig vom Wassergehalt – eine ausreichende strukturelle Stabilität aufweisen.

## **Erkenntnisse aus dem Monitoring des Kalifornischen Blüenthrrips mit Checkpot-Gelbtafeln in Verbenen**

Stukenberg, Niklas; Polreich, Marcella; Böckmann, Elias

Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Deutschland

niklas.stukenberg@julius-kuehn.de

Im Zierpflanzenbau werden gelbe Klebefallen für das Monitoring von Schadinsekten eingesetzt. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Landwirtschaft Ernährung und Heimat geförderten Verbundprojekts wird ein automatisiertes Monitoringsystem entwickelt. Das Ziel besteht darin, Schadinsekten in Gewächshauskulturen mithilfe sogenannter „Smart Checkpots“ kontinuierlich zu erfassen. Die Wirksamkeit und Aussagekraft des Monitorings des Kalifornischen Blüenthrrips (*Frankliniella occidentalis*) mit Gelbtafeln im Checkpot-Design wurde in Gewächshausversuchen mit Verbenen untersucht.

Dazu wurden im Frühjahr und Sommer 2024 und 2025 jeweils zwei Gewächshausversuche mit insgesamt 1.010 Verbenen durchgeführt. Die Anzahl der Thripse wurde mittels Klopfmethode auf den Pflanzen sowie auf den Gelbtafeln ermittelt. Zusätzlich wurden Blatt- und Blütenschäden anhand einer Schadensskala bewertet und die Anzahl der Thripse auf den Blütenständen destruktiv ermittelt. Das Geschlechterverhältnis wurde auf den Gelbtafeln und in den Blütenproben bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen eine deutliche positive Korrelation zwischen den Fangzahlen auf den Checkpot-Gelbtafeln und der tatsächlichen Thripsdichte sowie den verursachten Blatt- und Blütenschäden. Bereits geringe Fangzahlen korrelierten mit sichtbaren Schäden an Blättern und Blüten. Eine Früherkennung war nur eingeschränkt möglich. Auffällig war zudem eine Verschiebung des Geschlechterverhältnisses: Bei niedrigen Dichten dominierten männliche Thripse, während bei höheren Dichten zunehmend Weibchen gefangen wurden.

Insgesamt ermöglichten die Gelbtafeln im Checkpot-Design ein repräsentatives Monitoring von *F. occidentalis* und der Schadensentwicklung in Verbenen. Für eine verbesserte Früherkennung könnten jedoch Anpassungen erforderlich sein, um die Attraktivität der Gelbtafeln zu steigern. Das Geschlechterverhältnis auf den Gelbtafeln könnte künftig als ergänzender Indikator zur Bewertung der Befallsentwicklung dienen.

## **Einfluss der langfristigen Anwendung von Rindenmulch auf den pH-Wert des Bodens**

Bergmann, Anne (1); Wegener, Ulrike (1); Beltz, Heinrich (2)

<sup>1</sup>Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen e. V., Deutschland;

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Deutschland

a.bergmann@substrate-ev.org

Das Mulchen gärtnerisch genutzter Flächen mit Rindenmulch bietet einige Vorteile, besonders im Unkrautmanagement und zum Schutz des Bodens gegen Austrocknung und Erosion. Als Nachteil wird häufig genannt, dass die Ausbringung von Rindenmulch zu einer Versauerung des Bodens führen kann. Diese Annahme sollte in einem von der Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen e. V. beauftragtem Langzeitversuch am Standort der LVG Bad Zwischenahn überprüft werden.

Auf der teilweise mit Apfelbäumen bepflanzten Versuchsfläche (Varianten) wurde erstmalig 2015 eine 5 cm dicke Schicht Rindenmulch in der Körnung 10-40 mm (entspricht 50 l/m<sup>2</sup>) ausgebracht. Alle zwei Jahre wurde nachgemulcht, wobei zwei Kontrollvarianten (mit und ohne Bepflanzung) ungemulcht blieben. Der Versuch wurde auf leichtem, humusarmem Sandboden durchgeführt. Zu Versuchsbeginn lag der pH-Wert bei pH 5,0 – 5,5.

Die Beprobung des Bodens erfolgte alle zwei Jahre im Herbst vor der Neuausbringung des Rindenmulchs, nachdem die Äpfel geerntet wurden und vor Einsetzen des Laubfalls. Der pH-Wert wurde in den Bodentiefen 0-10 cm und 10-20 cm jeweils separat bestimmt.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass in keiner der beiden untersuchten Bodentiefen eine signifikante Absenkung des pH-Wertes innerhalb einer Variante festgestellt werden konnte. 2021 zeigte sich erstmalig ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Versuchsvarianten in der Schicht 0-10 cm, der sich bei der Beprobung 2023 allerdings nicht bestätigte. In der tieferen Schicht 10-20 cm waren keine Unterschiede zwischen den Varianten feststellbar. Ergebnisse aus 2025 stehen aktuell noch aus.

## **Energiegewinnung und Kühlung durch Wasservorhänge im semi-geschlossenen Gewächshaus – eine Alternative zu Rippenrohren?**

Dannehl, Dennis; Schmidt, Uwe

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

Dennis.Dannehl@agrار.hu-berlin.de

Der Einsatz von Wasservorhängen in semi-geschlossenen Gewächshäusern wurde als Alternative zur Rippenrohrkühlung untersucht. Ziel war die gleichzeitige Kühlung und Energiegewinnung über eine Wärmepumpe. Im Jahr 2022 erreichte das System einen mittleren COP von 2,1, womit es deutlich unter dem Zielwert von 4–5 und unter den erzielten Werten mit Rippenrohrsystem lag. Der mittlere Kollektorwirkungsgrad betrug 17 % gegenüber 53 % bei Rippenrohren. Hauptursachen waren eine zu geringe Wärmeübertragung im offenen Wasserkreislauf, eine limitierte Unterschreitung der Taupunkttemperatur sowie hohe elektrische Lasten durch Wärmepumpe (40 kW) und Tauchmotorpumpe (3,7 kW für 44 m<sup>3</sup>/h). Zudem führten Verdunstungsverluste im offenen Tank zu einem Verlust latenter Energie (27 %), entsprechend 46,8 L/m<sup>2</sup> zusätzlichem Wasserverbrauch/Kulturperiode. Netto konnten 7,3 kWh/m<sup>2</sup>a zurückgewonnen werden, was einer Einsparung von nur 2,1 % des Wärmeenergiebedarfs (340 kWh/m<sup>2</sup>a) und 1,5 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>2</sup> (Energieträger Erdgas) entspricht.

Klimatisch konnte durch den Wasservorhang eine mittlere Lufttemperaturabsenkung von 3,2 K bei geschlossener Dachlüftung und niedriger Einstrahlung sowie 3,4 K bei geöffneter Dachlüftung und hoher Einstrahlung erzielt werden. Die relative Luftfeuchte lag dabei im semi-geschlossenen System um bis zu 26 % über der offenen Gewächshausführung, was die Transpirationsverluste der Pflanzen reduzierte.

Trotz begrenzter Energieeffizienz zeigte sich ein positiver Effekt des Wasservorhangs auf die Pflanzenentwicklung: Die Lichtintensität lag aufgrund geringerer Beschattung im Mittel 9 % höher als bei Rippenrohren, was signifikant die Rispenanzahl und den mittleren Ertrag/Pflanze (+32 %) steigerte. Für eine homogene Kühlleistung wären jedoch mindestens 3 Wasservorhänge pro 300 m<sup>2</sup> erforderlich. Somit stellt das System in seiner aktuellen Ausführung weniger eine effiziente Energierückgewinnung als vielmehr ein intensives Klimaregulierungselement mit ertragsteigerndem Potenzial dar.

## **Einfluss schmaler Baumformen auf den Zeitbedarf für Schnitt und Ernte in Apfelanlagen**

Schmitz, Christine (1,2); Zimmermann, Lars (1,2,3); Kraska, Thorsten (1); Luedeling, Eike (1)

<sup>1</sup>INRES Gartenbauwissenschaften, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Rheinpfalz, Campus Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach, Deutschland;

<sup>3</sup>Marktgemeinschaft Bodenseeobst eG, Albert-Maier-Str. 6, 88045 Friedrichshafen, Deutschland

s7chschr@uni-bonn.de

Die hohen Zeitaufwände für Handarbeiten, besonders für den Baumschnitt und die Ernte, sowie die daraus resultierenden hohen Lohnkosten, haben einen großen Einfluss auf die Produktionskosten im Apfelanbau und die Wirtschaftlichkeit einer Apfelanlage. Es besteht die Hoffnung, den Zeitbedarf für die Handarbeit in der Apfelproduktion durch schmale Fruchtstände und besonders durch Mehrachssysteme reduzieren zu können.

Um die Erfolgsaussichten einer solchen Maßnahme zu prüfen, haben wir die benötigte Arbeitszeit für die Formierung und den Pflanzschnitt im Pflanzjahr, für den Winterschnitt und für die Ernte erfasst. Es wurden Apfelbäume der Sorten Elstar, Gala und Kizuri, sowie die Erziehungssysteme Spindel, Bibaum, Guyot, 2-Ast-Knipbaum, 2-Ast-Schrägpflanzung und 3-Ast-Schrägpflanzung, untersucht. Wir konnten zeigen, dass der Zeitbedarf für das Formieren und den Pflanzschnitt zum Zeitpunkt der Pflanzung für Mehrachssysteme, besonders für das Guyot-System, deutlich höher ist als bei der Spindelerziehung. Beim Winterschnitt im zweiten bis vierten Standjahr ist der Zeitbedarf bei Mehrachssystemen tendenziell geringer als bei der Spindel. Die Pflückleistung wurde im dritten bis fünften Standjahr der Bäume erfasst. Dabei konnte in allen Erziehungssystemen eine ähnliche Ernteleistung pro Stunde erreicht werden. Subjektiv geht die Ernte bei Mehrachssystemen etwas leichter von der Hand, da die Äpfel leichter zu finden sind und der Grad der Ausfärbung besser zu erkennen ist.

## **Analyse der physiologischen Leistungsfähigkeit von Hainbuchen in Stadtbaumsubstraten**

Kunz, Jörg; Serebryanaya, Yulia; Ardisson-Krauss, Georg; Hasanagic, Emir

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

joerg.kunz@hs-gm.de

Stadtbaumsubstrate müssen eine Vielzahl von Funktionen erfüllen. Neben bautechnischen Vorgaben wie Verdichtungsfähigkeit oder Überbaubarkeit sollen Stadtbaumsubstrate gleichzeitig den in ihnen gepflanzten Gehölzen über Jahrzehnte hinweg optimale Wuchsbedingungen ermöglichen. Während es für die physikalisch-technischen Aspekte seit längerer Zeit klare Vorgaben wie die FLL-Richtlinie für Baumsubstrate als „Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 1 und 2“ gibt, fehlen für viele Substrate belastbare Untersuchungen zum Wuchsverhalten und der physiologischen Leistungsfähigkeit der in ihnen gepflanzten Bäume.

Daher wurde an der Hochschule Geisenheim University im Dezember 2024 ein auf drei Jahre Laufzeit angelegter Versuch mit in zwölf verschiedenen Substraten gepflanzten Hainbuchen (*Carpinus betulus*) etabliert. Neben derzeit gängigen Substraten wie dem „Darmstädter Baumsubstrat“ wurden auch verschiedene neuere Substrate mit Anteilen von Pflanzenkohle untersucht. Zusätzlich wurden ein Baumschul-Kultursubstrat sowie ein Baum-Zuschlagstoff als Kontrollgruppen integriert.

Es wurden jeweils zwei Hainbuchen-Jungpflanzen in einen mit 90 Litern Substrat gefüllten Kübel gepflanzt, pro Substrat gab es drei Wiederholungen. Neben Substratanalysen und Messungen des Höhen- und Dickenzuwachses der Hainbuchen am Anfang und Ende der Vegetationsperiode, wurden von Mai bis September 2025 im wöchentlichen Abstand die Chlorophyllgehalte sowie die Transpirationsraten und stomatare Leitfähigkeit der Blätter gemessen.

Erste Ergebnisse zeigen bereits nach einer Vegetationsperiode teilweise deutlich sichtbare Unterschiede an den Hainbuchen. Viele der Stadtbaumsubstrate besitzen kaum organisches Material, zeigen hohe pH-Werte und neigen zu Verdichtung und Verschlämmung. Reduzierte Chlorophyllgehalte und Wuchsleistungen in Kombination mit geringerer physiologischer Leistungsfähigkeit sind die Folge. Somit können bereits im ersten Versuchsjahr neue Denkansätze zu Stadtbaumsubstraten gegeben werden.

## **Klassifizierung von Schnittqualitäten bei Nutzrasen**

Karle, Maximilian; Kühn, Alexander; Rath, Thomas

Hochschule Osnabrück, 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 dabei der regelmäßige Rasenschnitt. Eine Bewertung der jeweiligen Schnittmaßnahmen erfolgt zur Zeit nicht in dem Maße und im Umfang, wie es eigentlich aus kulturtechnischer und aus wissenschaftlicher Sicht notwendig wäre.

Um die Schnittqualität objektiv beurteilen zu können, wurde daher ein methodischer Ansatz entwickelt, Rasenschnitte in verschiedene Kategorien und Qualitäten einzustufen. Hierfür wurden Schnittbilder von *Lolium perenne coletta* und *Poa pratensis miracle*, aus dem Bereich Spotplatzmischungen und *Agrostis stolonifera L-93* und *Festuca rubra barchip* aus dem Bereich Golfplatzmischungen untersucht. Die Schnittqualitäten wurden durch die Verwendung von baugleichen Spindelmähern mit unterschiedlichen Spindelmessern und von Sichelmähern erzeugt. Zusätzlich wurde der Vergleich mit händisch angefertigten optimierten Rasenschnitten (Skalpell und Laser) durchgeführt. Zur objektiven Bewertung wurden die Schnitte neben der visuellen Bewertung auch mit einem speziell entwickelten Bildanalysealgorithmus ausgewertet. Die Daten konnten auf 9 verschiedene Schnittkategorien verdichtet werden.

Es zeigte sich, dass durch die Analyse der Schnitte eine objektive Aussage zu Schnittqualitäten ermöglicht wird. Dieses kann sowohl zur Optimierung von Rasenschnitttechniken eingesetzt werden, als auch zur Verbesserung des Pflegemanagements im Allgemeinen führen. Da die Ausführung des Rasenschnittes und die dadurch entstehenden Grasverletzungen auch wesentlichen Einfluss auf Transpiration und Krankheitsbefall haben, könnte eine methodisch optimierte Rasenschnittbewertung auch Konzepte des integrierten Pflanzenschutzes verbessern.

### **Indoor Vertical Cultivation of *Rhodiola rosea***

Gowda, Pooja Suresh (1); Stabl, Alexandra (2); Schwend, Thomas (1); Grüner-Lempart, Sabine (2); Heuberger, Heidi (3); Mempel, Heike (1)

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf, Applied Science Centre (ASC) for Smart Indoor Farming, Am Staudengarten 10, 85354 Freising, Germany;

<sup>2</sup>University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf, Department of Bioengineering, Am Hofgarten 4, 85354 Freising, Germany;

<sup>3</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, AG Kulturpflanzenvielfalt - Arznei- und Gewürzpflanzen, Pflanzengenetische Ressourcen (IPZ 3d), Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, Germany

pooja.gowda@hswt.de

*Rhodiola rosea* is a high-value medicinal plant naturally adapted to alpine environments, where it typically requires up to five years to reach maturity. This prolonged growth cycle presents major challenges for commercial production. Cultivating *Rhodiola rosea* under controlled indoor conditions would eliminate the need for a dormancy period, consequently assumed to reduce the cultivation period. However, the effect of dormancy on growth and secondary metabolites in indoor vertical farming is unknown. In this experiment, we investigated the effect of cold treatment on *Rhodiola rosea* growth and secondary metabolite accumulation in indoor vertical farm cultivation. To examine the role of cold exposure in plant development of *Rhodiola rosea*, a controlled experiment was conducted in which indoor-grown plants were subjected to short-term cold treatments (0 °C for 1, 3, or 7 days). After cold treatment, *Rhodiola* was cultivated for six months and plant growth parameters and secondary metabolite contents were measured. Cold treatment had no significant effect on plant height or biomass. However, secondary metabolite concentrations were higher in untreated plants compared to those exposed to cold, indicating that *Rhodiola rosea* can be successfully cultivated indoors without the need for dormancy induction. These findings highlight the potential of continuous indoor cultivation to shorten production cycles and enhance yield. Future work will investigate the use of cold plasma-activated steam treatments and cold treatment before harvesting to further stimulate secondary metabolite biosynthesis.

## Lichtstrategien zur Steigerung der Energieeffizienz im Vertical Indoor Farming - von Gemüsekulturen zu Indoor-Weizen

Wittmann, Sabine (1); Mempel, Heike (2); Asseng, Senthold (1)

<sup>1</sup>Technical University of Munich, TUM School of Life Sciences, Department of Life Science Engineering, Digital Agriculture, HEF World Agricultural Systems Center, Freising, Germany;

<sup>2</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institute of Horticulture, Applied Science Centre for Smart Indoor Farming, Freising, Germany

sabine.wittmann@tum.de

Vertical Indoor Farming (VIF) bietet ein kontrolliertes Umfeld für die ressourceneffiziente Produktion von Nahrungsmitteln, steht jedoch weiterhin vor Herausforderungen durch einen hohen Energieverbrauch. Besonders die Beleuchtung trägt mit 60-70 % maßgeblich zum Gesamtenergiebedarf bei. In pflanzenbaulichen Experimenten in einem Container-VIF-System wurden *Capsicum annuum*, *Pisum sativum* und *Fragaria x ananassa* unter variierenden Lichtintensitäten ( $160/300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) und spektralen Zusammensetzungen hinsichtlich ihrer Flächen-, Licht- und Energienutzungseffizienz untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede in den Effizienzparametern, abhängig von Lichtintensität und spektraler Zusammensetzung. Weizen (*Triticum aestivum*) als global bedeutendes Grundnahrungsmittel weist im Indoor-Anbau, bezogen auf die Sorte 'Apogee', bislang eine geringe Energienutzungseffizienz (EUE) von etwa  $0,35 \text{ gTM MJ}^{-1}$  auf. Literaturdaten lassen auf ein höheres Potenzial von bis zu  $2,5 \text{ gTM MJ}^{-1}$  schließen, sind jedoch häufig nicht direkt übertragbar, da sie z. B. auf Einzelpflanzen basieren und den Ertrag im Bestand nicht abbilden. Ein systematischer, belastbarer Ansatz zur Optimierung der Lichtstrategie bei Indoor-Weizen ist daher dringend erforderlich. Am Lehrstuhl für Digital Agriculture der Technischen Universität München soll nun untersucht werden, wie spezifische Lichtstrategien, einschließlich Intensität, Spektrum, Photoperiode und PWM-Steuerung, die Energie- und Lichtnutzungseffizienz von Indoor-Weizen beeinflussen. Ziel ist es, bei möglichst gleichbleibendem Ertrag eine Reduktion des Energieverbrauchs, um 45 % zu erreichen. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für weiterführende Projektanträge dienen, um dieses ambitionierte Ziel zu verfolgen.

## **Substratreststoffe als nachhaltige Bodenhilfsstoffe: Einfluss auf Wasserhaltevermögen und Cadmiumverfügbarkeit in sandigen Böden**

Vollmer, Adrian (1); Geilfus, Christoph-Martin (2); Beßler, Holger (3); Dannehl, Dennis (1)

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Biosystemtechnik, Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup>Hochschule Geisenheim University, Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, Deutschland;

<sup>3</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenernährung, Albrecht-Thaer-Weg 4, 14195 Berlin, Deutschland

adrian.vollmer@hu-berlin.de

Am Ende der Tomatenproduktion in hydroponischen Systemen fallen große Mengen organomineralischer Substratreststoffe an. Deren Verwendung als Bodenhilfsstoffe könnte nicht nur eine nachhaltige Entsorgungsstrategie darstellen, sondern auch positive Effekte auf Bodenparameter haben. Ziel dieser Studie war es daher, die Wirkung solcher Substratreststoffe auf die Cd-Verfügbarkeit und die Feldkapazität in sandigen Böden zu untersuchen, da organische Zuschlagstoffe bekanntermaßen die Pflanzenverfügbarkeit von Schwermetallen verringern können.

Das Experiment wurde als Gefäßversuch mit einem sandigen Boden durchgeführt, dem 1,2 m% organomineralische Substratreststoffe zugesetzt wurde. Zwei Kulturen, Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) und Mangold (*Beta vulgaris* L. var. *vulgaris*), wurden in Abhängigkeit von vier Behandlungsvarianten (mit und ohne Substrat sowie mit und ohne Zusatz von 1 mg Cd/kg Boden) getestet. In einem Vorexperiment wurden zusätzlich Varianten mit 0 m%, 1,2 m% und 2,4 m% Substratreststoff hinsichtlich der ammoniumnitrat-extrahierbaren Cd-Gehalte untersucht.

Die Zugabe der Substratreststoffe erhöhte die Feldkapazität um 6.6 % und verringerte die ammoniumnitrat-extrahierbaren Cd-Gehalte um 43 % (1,2 m% Substrat) bzw. 64 % (2,4 m% Substrat). Bei der Tomatenkultur führte die Substratzugabe zu einer signifikanten Reduktion der Cd-Aufnahme in die Früchte um 25 % im Vergleich zur Cd-Kontrolle.

Diese Ergebnisse zeigen, dass organomineralische Substratreststoffe die Wasserhaltefähigkeit von Sandböden verbessern und gleichzeitig die Cd-Mobilität sowie -Aufnahme durch Pflanzen wirksam mindern können. Damit stellen Substratreststoffe aus der hydroponischen Tomatenproduktion eine nachhaltige Option zur Reduktion von Schwermetallbelastungen in der Landwirtschaft dar.

## **Klimafolgenabschätzung für Gartenbaukulturen in NRW am Beispiel des Anbaus von weißem Spargel**

Schulze Lutum, Jan-Bernd; Caspersen, Lars; Whitney, Cory; Luedeling, Eike

INRES Gartenbauwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland

jbsl@uni-bonn.de

Die Auswirkungen des Klimawandels werden in der gartenbaulichen Feldproduktion zunehmend spürbar. Spätfröste, Starkregenereignisse und Hitzeperioden nehmen zu und beeinflussen Produktionssysteme. In unserem Projekt „Abschätzung der Folgen des Klimawandels für gartenbauliche Kulturen in Nordrhein-Westfalen“ simulieren wir, wie sich etablierte Anbauverfahren in zukünftigen Klimaszenarien verhalten. Die Methodik basiert auf den Prinzipien der Entscheidungsanalyse, zu deren Bausteinen partizipative Modellierung, probabilistische Simulationen und eine sorgsame Berücksichtigung aller bedeutenden Unsicherheiten und Risiken gehören.

In unserer Fallstudie untersuchen wir die Klimawandelauswirkungen auf weißen Spargel im Raum Köln-Bonn. Durch ein aufwendiges Anbauverfahren, hohe Qualitätsansprüche und großer Empfindlichkeit gegenüber Wetterextremen ist Spargel in hohem Maße durch den Klimawandel bedroht. Physiologische Prozesse, witterungsabhängige Risiken und etablierte Managementmaßnahmen wurden in einem Modell zusammengefasst. Mit Hilfe dieses Modells wurde dann die aktuelle und zukünftige Spargelproduktion probabilistisch simuliert. Für die Klimafolgenabschätzung wurden aus dem Klimamodell-Vergleichsprojekt CMIP6 Projektionen von 15-18 Klimamodellen und für vier verschiedene Klimaszenarien (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP5-8.5) verwendet. Wir vergleichen die Modellprojektionen unter aktuellen und künftigen Klimabedingungen mittels Monte Carlo-Simulationen.

Die Ergebnisse zeigen im Mittel höhere Erträge unter zukünftigen Klimabedingungen, sowie einen steigenden Anteil marktfähiger Ware. Grund dafür sind günstigere Wachstumsbedingungen in wärmeren Szenarien. Allerdings ist auch ein Anstieg der Unsicherheiten für die klimabedingten Risikofaktoren in den wärmeren Klimaszenarien feststellbar. Vor allem Risiken über die vegetative Phase in den Sommermonaten, darunter Wetterextreme, Dürre und Insektenbefall, sind hier von höherer Bedeutung.

## **CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung und Bewertung alternativer Verpackungslösungen im Topfkräuteranbau**

Olak, Phillip (1); Schoeps, Johanna (2); Lampert, Paul (3)

<sup>1</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf;

<sup>2</sup>GreenSurvey - Institut für Marktforschung Prof. Dr. Menrad GmbH;

<sup>3</sup>Fachhochschule Erfurt

phillip.olak@gmail.com

Der Einsatz von Einwegkunststoffen stellt den Gartenbau vor wachsende ökologische und regulatorische Herausforderungen. Verpackungen, Töpfe und Transportlösungen verursachen erhebliche Mengen an Abfällen, deren Reduktion sowohl aus Gründen des Umwelt- und Ressourcenschutzes als auch im Zuge verschärfter europäischer Vorgaben zunehmend an Bedeutung gewinnt. Mit der European Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR) schafft die EU einen verbindlichen Rahmen, um Verpackungsabfälle zu vermeiden, Kreislaufwirtschaft zu fördern und den Einsatz fossiler Rohstoffe zu senken.

Im Projekt ExtraHerb wurde untersucht, wie Kunststoffe in der Wertschöpfungskette von Topfkräutern reduziert werden können, ohne Funktionalität und Produktqualität zu beeinträchtigen. Dafür wurden in zwei Praxisbetrieben standardisiert Daten zu Produktion, Verpackung und Logistik erhoben und anschließend alternative Materialien, Mehrweglösungen und Strategien zur Kunststoffreduktion mithilfe von CO<sub>2</sub>e-Bilanzen bewertet. Grundlage bildeten die Hortifootprint Category Rules für gartenbauliche Produkte und die Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) für Verpackungen. Die funktionelle Einheit betrug 1.000 verpackte Topfkräuter (Durchmesser Topf: 12cm).

Am Beispiel einer Topfbasilikum-Wertschöpfungskette in der Winterproduktion zeigt sich ein CO<sub>2</sub>e-Fußabdruck von 1.675 kg CO<sub>2</sub>e je 1.000 Töpfe. Davon entfallen 1.454 kg CO<sub>2</sub>e auf Energie, 104 kg CO<sub>2</sub>e auf das Substrat und 88 kg CO<sub>2</sub>e auf Verpackungen (Topf 29 kg, Karton 42 kg, Trichter 16 kg). Durch Materialsubstitutionen können die Verpackungsemissionen um rund 23 kg CO<sub>2</sub>e gesenkt werden (Papiertrichter -13 kg CO<sub>2</sub>e, Mehrwegkisten -10 kg CO<sub>2</sub>e). Insgesamt zeigt sich, dass die Produktionsphase den größten Einfluss auf den CO<sub>2</sub>e-Fußabdruck hat, während Optimierungen bei Verpackung und Logistik zusätzliche, aber relevante Minderungen ermöglichen und zur Umsetzung der PPWR beitragen.

## **Evaluierung eines Richtlinienentwurfes für die Integrierte Obstproduktion in Deutschland – IP 2030**

Sachs, Nico; Dierend, Werner

Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Fachgebiet Obstbau

n.sachs@hs-osnabrueck.de

Die Überarbeitung der Bundesrichtlinie für die Integrierte Obstproduktion erfolgt vor dem Hintergrund veränderter agrarpolitischer Rahmenbedingungen sowie zunehmender Anforderungen an Ressourceneffizienz und gesellschaftliche Legitimation. Im Projekt IP 2030 wurde ein inhaltlich und strukturell neu konzipierter Richtlinienentwurf entwickelt, dessen Praxistauglichkeit im Rahmen einer partizipativen Evaluierung in Obstbaubetrieben überprüft wird. Ziel der Evaluation ist die Prüfung der Anwendbarkeit und Verständlichkeit der Richtlinie sowie die Klärung der Frage, inwieweit die Inhalte eine praxisrelevante Entscheidungsunterstützung bieten. Die Ergebnisse sollen eine praktikable Richtlinie hervorbringen, die eine betriebsspezifische Adaptierbarkeit vorgeschlagener Maßnahmen ermöglicht.

Die Evaluierung erfolgte in einem methodenkombinierten Evaluationsverfahren, welches die Erhebung von Betriebsdaten und leitfadengestützte Interviews mit Textbewertung verbindet. Auf Basis von Betriebsdaten und Interessenslagen wurden gezielt Richtlinienkapiteln ausgewählt, um eine Überfrachtung der teilnehmenden Betriebe durch den Umfang der Gesamtrichtlinie zu vermeiden. Bewertet wurden u.a. Verständlichkeit, Vollständigkeit, Umfang und inwieweit die Kosten- und Wirksamkeitsschätzungen eine Hilfestellung sind.

Die Richtlinie findet insgesamt hohe Akzeptanz und seitens der Betriebe ist die Richtlinie gut verständlich und erfordert nur kleinere inhaltliche Anpassungen; gleichzeitig wird der Seitenzahlumfang von den Nutzern kritischer bewertet. Die Evaluation bildet damit die Grundlage für die finale Richtlinienüberarbeitung, um ein Werk zu erstellen, welches den ressourcenschonenden Obstanbau darlegt.

## **Mischeffekte in torfreduzierten Substraten im Basilikumanbau**

Larsen, Marina; Sradnick, André

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e. V.

[larsen@igzev.de](mailto:larsen@igzev.de)

Die Torfreduktion in gärtnerischen Substraten bleibt eine zentrale Herausforderung. Organische, regional verfügbare Reststoffe unterscheiden sich stark in Struktur, Nährstoffdynamik und Wasserhaushalt, sodass ihre Kombination maßgeblich über die Substratleistung entscheidet. Ziel dieser Untersuchung im ToSuGa-Projekt ist es, Mischeffekte torfreduzierter Substratkomponenten im Basilikumanbau systematisch zu erfassen und ihre Bedeutung für Kulturleistung und Substrateigenschaften zu bewerten.

Auf Basis eines Mischungsexperiments nach dem XVERT-Algorithmus wurden elf Substratmischungen mit 25 % Torfanteil sowie eine 100 %-Torfkontrolle geprüft. Der Basilikumversuch umfasste drei Probenahmen. Erfasst wurden physiko-chemische Parameter (Nmin-Gehalt, pH, EC, Wasserhaltekapazität) und die Biomasse. Die Auswertung erfolgte mittels ANOVA und Regressionsanalyse zur Identifikation signifikanter Mischeffekte.

In nahezu allen Parametern traten signifikante, zeit- und messgrößenabhängige Mischeffekte auf. Die Biomasseleistung blieb trotz Torfreduktion weitgehend stabil. Gärreste zeigten über den gesamten Kulturverlauf signifikante Einflüsse auf die N-Dynamik, während Grünkompost und Rindenumus vor allem in der frühen bis mittleren Phase wirkten; Holzfaser beeinflusste den Nmin-Gehalt zu Beginn und am Ende der Kultur. Auch bei pH und EC traten signifikante Einflüsse aller Komponenten auf, was auf Unterschiede in der Pufferfähigkeit und im Salzhaushalt der Mischungen hinweist.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Leistung torfreduzierter Substrate nicht von Einzelstoffen, sondern vom Zusammenspiel der Komponenten abhängt. Sie liefern praxisrelevante Hinweise für die gezielte Kombination alternativer Materialien und unterstützen die Entwicklung stabiler, ressourcenschonender Substrate.

## **Einsatzmöglichkeiten der Bekämpfung von Apfelwicklerlarven (*Cydia pomonella*) mit entomopathogener Nematoden**

Rocksch, Thorsten (1,4); Grabovac, Nikolina (1); Kaiser, Hartmut (2); Vandenbossche, Bart (3)

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin , Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup>Christian-Albrechts-Universität Kiel, Am Botanischen Garten 1-9, 24118 Kiel, Deutschland;

<sup>3</sup>e-nema GmbH, Klausdorfer Str.28-36, 24223 Schwentinental, Deutschland;

<sup>4</sup>Berliner Hochschule für Technik, Luxemburger Straße 10, 13353 Berlin, Deutschland

t.rocksch@agrar.hu-berlin.de, thorsten.rocksch@bht-berlin.de

Die Larven des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*) verlassen die Früchte im Herbst und überwintern in der Regel in Verstecken im Stammbereich, wo sie sich in einen Kokon einspinnen. Hier ist eine Bekämpfung mit entomopathogenen Nematoden (EPN) möglich, da EPN in den Kokon eindringen und die Larve parasitieren können. In der gartenbaulichen Praxis ist der Bekämpfungserfolg jedoch von zahlreichen kleinklimatischen Bedingungen abhängig. Neben der Temperatur spielt die Stammnässedauer eine wesentliche Rolle, da EPN zur erfolgreichen Wirtsfindung auf einen Wasserfilm angewiesen sind. Diese wird von zahlreichen Parametern, wie Regen, Tau, Windgeschwindigkeit und Globalstrahlung bestimmt.

Im Rahmen des Projektes Nemasens wurden Möglichkeiten der EPN-Applikation gegen Apfelwickler im Freiland untersucht. Dazu wurden in Laboruntersuchungen die Temperaturbereiche ermittelt, in denen eine Parasitierung von *Cydia pomonella*-Larven durch EPN möglich sind und gleichzeitig umfangreiche Untersuchungen zum Stammnässeverhalten durchgeführt, des Weiteren wurden Aufzeichnungen zahlreicher Wetterstationen ausgewertet und mögliche Anwendungszeiträume an verschiedenen Standorten identifiziert.

Die Laboruntersuchungen zeigten, dass *Steinernema feltiae* bereits bei Temperaturen von 6 °C *Cydia pomonella*-Larven penetrieren können. Die Zeit bis zur Abtötung der Larven wird durch niedrige Temperaturen zwar verzögert, der Bekämpfungserfolg jedoch nur leicht verringert. Für eine erfolgreiche Bekämpfung von *Cydia pomonella*-Larven wurden Anwendungsbedingungen von mindestens 8 °C und eine Luftfeuchte von über 90 % identifiziert. Dabei sollten diese Bedingungen für mindestens 4 h eingehalten werden. Die Auswertung der Wetterdaten zeigte, dass entsprechende Anwendungsbedingungen auch noch in den Monaten Oktober bis Dezember gegeben waren. Regional traten hier allerdings deutliche Unterschiede auf – tendenziell sind in Schleswig-Holstein mehr Anwendungen im November/Dezember möglich als in Brandenburg.

## Die erfolgreiche Kultur von Gemüse im bioponischen System

Altmann, Sabine; Dannehl, Dennis

HU Berlin, Deutschland

sabine.altmann.1@student.hu-berlin.de

In einer vorhergehenden Untersuchung wurde aufgezeigt, dass die Kultur von Blattsenf (*Brassica juncea* var. *rugosa* `Golden Frills`) in einer Nährlösung, in der Tomatenpflanzenreste als hauptsächliche Mineralstoffquelle dienen, ohne signifikante Unterschiede zur rein mineralischen Kontrolllösung möglich ist. Dabei ließen sich einzelne Mineralstoffe im Vergleich zur Kontrolle zu 100 % durch den Einsatz der organischen Reststoffe in der Nährlösung einsparen. In einer weiterführenden Studie wurde jetzt geprüft, ob in diesem bioponischen System auch eine bezüglich der Nährstoffe anspruchsvollere Gemüseart ohne Qualitätsverluste kultivierbar ist. Dazu wurde diesmal Stangenbrokkoli (*Brassica oleracea*) nach dem Vorbild der Blattsenf-Kultur im „Deep water“-Verfahren in einer Nährlösung kultiviert, in der Tomatenpflanzenreste als hauptsächliche Mineralstoffquelle im Nährmedium verwendet wurden. Auch hier gab es bei Versuchsende bezüglich der morphologischen Parameter zwischen den Pflanzen, die in den hauptsächlich organischen Varianten kultiviert wurden und der mineralischen Kontrolle, keine signifikanten Unterschiede. Der Einsatz von Tomatenpflanzenreststoffen als Mineralstoffquelle generierte auch bei der Kultur von Stangenbrokkoli ein Einsparungspotenzial von ca. 10 % NO<sub>3</sub>-N, 100 % P, 80 % K, 63 % S, 92 % Ca und 100 % Mg. Die Übertragung des erfolgreichen Einsatzes einer hauptsächlich organischen Nährlösung auf die Gemüsekultur im NFT-Verfahren wird gerade untersucht.

## **Risikobewertung der Substratumstellung auf Basis von Direktkostenstruktur und Netto-Wertschöpfung**

Siegmund, Sabrina; Krusche, Stefan

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

sabrina.siegmund@hswt.de

Im Rahmen des Projekts FiniTo-BWL wurde eine Vielzahl von Kulturen basierend auf Standard-Kulturdaten hinsichtlich ihrer Direktkostenstruktur und Netto-Wertschöpfung untersucht. Die Daten werden zur Einschätzung des ökonomischen Risikos genutzt, das mit der Umstellung auf torffreie und torfreduzierte Kultursubstrate einhergeht. Wenn es um die Entscheidung geht, den Torfanteil gartenbaulicher Kulturen zu reduzieren, haben, neben produktionstechnischen Aspekten, aus ökonomischer Perspektive unter anderem die Veränderung von Direktkostenpositionen und das Zusammenspiel der Direktkostenstruktur mit der Wertschöpfung einer Kultur Einfluss darauf, wie riskant eine solche Umstellung ist. Erhöht sich infolge der Umstellung des Kultursubstrats diese Direktkostenposition, sind die Auswirkungen davon abhängig, welchen Anteil die Position im Vergleich zu den restlichen Direktkosten einnimmt und wie hoch die Wertschöpfung der Kultur ist, gemessen am Kultur-Nettobeitragskoeffizient, dem Verhältnis von Deckungsbeitrag zu Marktleistung.

Eine Erhöhung einer Direktkostenposition wirkt sich in höherem Maße negativ bei den Kulturen aus, die eine geringere Wertschöpfung und einen hohen Ausgangsanteil der veränderten Direktkostenposition aufweisen. Bei Kulturen mit diesem Verhalten ist es für Gartenbaubetriebe riskanter, sich für eine mit Kostenerhöhung verbundene Umstellung zu entscheiden. Dementsprechend weniger riskant ist es bei Kulturen, bei denen die Situation umgekehrt ist.

Für die Praxis ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht abzuleiten, dass die Umstellung am besten bei Kulturen umzusetzen ist, die ein geringes ökonomisches Risiko mit sich bringen. Zudem fällt eine mit Mehrkosten verbundene Umstellung leichter bei den Kulturen, bei denen Kompensationsmöglichkeiten durch nicht genutzte Einsparpotentiale an anderen Positionen vorliegen. Die Ergebnisse können Gartenbaubetrieben dabei helfen, kulturspezifische Umstellungsrisiken zu erkennen und auf dieser Basis zu handeln.

## Transcription analysis of putative flowering genes in *Hydrangea macrophylla*

Harraß, Tanja; Gundermann, Matthias; Tränkner, Conny

Erfurt Research Centre for Horticultural Crops, Erfurt University of Applied Sciences, Kühnhäuser  
Straße 101, 99090 Erfurt, Germany

tanja.harrass@fh-erfurt.de

*Hydrangea macrophylla* is a popular ornamental crop plant known for its large, colourful lacecap or mophead flowers. Based on current knowledge, flowers are initiated in autumn. Flower primordia overwinter in dormant buds and anthesis occurs in spring on two-year old shoot tips. In contrast, remontant cultivars produce flowers on both two- and one-year-old shoots, resulting in a continuously flowering phenotype. However, the genetic regulation of floral initiation is widely unknown.

Based on the *Arabidopsis thaliana* floral meristem identity genes *APETALA1* (*AP1*) and *LEAFY* (*LFY*) and the floral repressor genes *SHORT VEGETATIVE PHASE* (*SVP*) and *TERMINAL FLOWER 1* (*TFL1*), we identified 1-2 homologous sequences in *H. macrophylla*: *HmAP1*, *HmLFY*, *HmSVP*, *HmTFL1a*, and *HmTFL1b*. Performing real-time qRT-PCR analysis, we determined their response to 15°C and 10 h light ("autumn conditions") and during remontant flower development at 21°C and minimum 16 h light per day ("summer conditions") using the non-remontant cultivar 'Libelle' and the remontant cultivars 'Diva fiore' and 'Mak20'. After 14 weeks under 15°C and 10 h light, the transcription of *HmAP1*, *HmSVP*, and *HmLFY* had increased in all cultivars, indicating a floral promoting role. In contrast, *HmTFL1a* and *HmTFL1b* exhibited cultivar-specific down- and up-regulation, without indicating a clear role in floral transition.

During remontant flower development, the transcription of *HmAP1*, *HmSVP*, and *HmTFL1a* increased in all three cultivars, although only slightly for *HmTFL1a*. In contrast, *HmTFL1b* transcription showed a significant decrease in all cultivars after 14 weeks, indicating a clear floral repressor function. *HmLFY* was highly transcribed in shoot apices but not or only weakly in leaves, suggesting an organ-specific expression. Plants of remontant and non-remontant cultivars showed similar transcription patterns for all studied genes. Thus, none of these flowering genes explain remontancy in *H. macrophylla*.

## Verringerung der Lachgas- und Ammoniakemissionen durch Verarbeitung von Ernterückständen im Gemüsebau

Chen, Hao; Sradnick, André

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Deutschland

chen@igzev.de

In der intensiven Gemüseproduktion stellen Ernterückstände mit einem niedrigen C:N-Verhältnis (<25) eine bedeutende Quelle für Stickstoffverluste durch Lachgas- ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und Ammoniak- ( $\text{NH}_3$ ) Emissionen dar. Besonders Kohlenrückstände können 3–5 % ihres Stickstoffgehalts als  $\text{N}_2\text{O}$  emittieren und damit den IPCC-Standardwert von 1 % deutlich übersteigen. Die Entfernung dieser Rückstände vom Feld und deren anschließende Verwertung durch Kompostierung, Silierung oder anaerobe Vergärung bietet eine vielversprechende Strategie zur Minderung gasförmiger N-Verluste und zur Rückführung von Stickstoff in das Produktionssystem. Ziel dieser Studie war es, die gasförmigen N-Verluste und das agronomische Potenzial dieser verwerteten Produkte bei ihrer Wiederverwendung als organische Düngemittel im Gemüsebau zu bewerten.

Nach einem einjährigen Feldversuch zeigte sich, dass Gärreste, Silage und Kompost höhere kumulative  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen verursachten als die unbehandelte Kontrolle. Die Silage erhöhte zudem die  $\text{CO}_2$ -Emissionen in den ersten vier Wochen signifikant, während alle Behandlungen als  $\text{CH}_4$ -Senken wirkten; lediglich bei der Silage traten leicht erhöhte  $\text{CH}_4$ -Emissionen auf. Die Kompostapplikation steigerte die Rübenbiomasse im Vergleich zu Kontrolle und Silage. Die Einarbeitung von Kohlenrückständen erhöhte den mineralischen Bodenstickstoff ( $\text{N}_{\text{min}}$ ) sowohl in der Ober- als auch in der Unterschicht vor der Rübenpflanzung, während die Düngung während der Vegetationsperiode den  $\text{N}_{\text{min}}$ -Gehalt in der Oberbodenschicht rasch ansteigen ließ. Nach acht Wochen verlagerte sich  $\text{N}_{\text{min}}$  in tiefere Bodenschichten, und zum Erntezeitpunkt wiesen nur die Kontrollparzellen signifikant niedrigere  $\text{N}_{\text{min}}$ -Gehalte auf.

Insgesamt führte die direkte Einarbeitung von Kohlenrückständen zu relativ geringen  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen bei gleichzeitig vergleichbaren Erträgen, während die Kompostapplikation höhere  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen, aber auch höhere Erträge erzielte. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Einarbeitung von Rückständen und Kompost eine praktikable und nachhaltige Strategie darstellt, um  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen zu verringern und die Stickstoffnutzungseffizienz in Gemüsesystemen zu verbessern.

## **Reduzierung von Stickstoffverlusten im Brokkolianbau durch Verwertung von Nebenströmen**

Ovelhey, Hannah Luisa (1); Vorsatz, Carsten (2); Daum, Diemo (1)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück, Fakultät der Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück;

<sup>2</sup>Mählmann Gemüsebau GmbH & Co. KG, Im Siehenfelde 13, 49692 Cappeln

[h.ovelhey@hs-osnabrueck.de](mailto:h.ovelhey@hs-osnabrueck.de)

Beim Anbau von Brokkoli verbleiben fast zwei Drittel der Biomasse als Erntereste auf dem Feld zurück. Ein erheblicher Anteil des darin enthaltenen Stickstoffs (N) geht durch Nitratauswaschung und gasförmige Emissionen verloren. Durch die Verwertung der Blätter und Strünke als Rohstoffe für die Lebensmittelproduktion könnte dem entgegengewirkt werden. Ziel dieser Studie war es, zu prüfen, inwieweit sich hierdurch umweltrelevante N-Verluste verringern lassen. Hierzu wurde im August 2024 ein Feldversuch auf einem Sandboden mit zwei unterschiedlichen  $N_{min}$ -Angebotsstufen (200 und 300 kg ha<sup>-1</sup>) angelegt. Zu Kulturende, Anfang November, erfolgte die Einarbeitung unterschiedlicher Mengen an Ernteresten (keine Erntereste, unterer Strunkteil, unterer Strunkteil und Blätter) in den Boden. Die Emission von Lachgas (N<sub>2</sub>O) wurde mit einem geschlossenen Kammersystem und einem tragbaren Infrarot-Laser-Gasmessgerät in wöchentlichen Abständen bis Anfang Februar 2025 erfasst. Monatliche Bestimmungen des  $N_{min}$ -Gehalts im Boden bis zu einer Tiefe von 90 cm ermöglichten die Bewertung des Nitratauswaschungsrisikos.

Bei praxisüblicher Einarbeitung aller Ernterückstände traten die höchste N<sub>2</sub>O-Emission und N-Mineralisierungsrate auf. Das Entfernen der Blätter und noch stärker das Entfernen der gesamten oberirdischen Biomasse wirkten diesen mikrobiellen Prozessen deutlich entgegen. Bei reduziertem  $N_{min}$ -Angebot blieb die N<sub>2</sub>O-Emission unabhängig von der Einarbeitung der Erntereste auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Der Kopfertrag wurde hierdurch nicht signifikant beeinflusst. Allerdings war bei reduzierter N-Düngegabe der Anteil an Brokkoliköpfen, die das für die Vermarktung angestrebte Mindestgewicht von 500 g erreichten, um 45 % geringer. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verwertung von Brokkoli-Nebenströmen sowie eine Absenkung des im Lebensmitteleinzelhandel bislang üblichen Kopfgewichts zu einer deutlichen Reduktion unerwünschter Stickstoffemissionen im Brokkolianbau beitragen können.

## Trajektorien und Zykloide-Grundzüge der mechanischen Fruchtbehangsregulierung

Blanke, Michael

Universität Bonn, Deutschland

mdblanke@uni-bonn.de

Mechanische Blüten- bzw. Knospenausdünnung ist zu einem festen Bestandteil der Fruchtbehangsregulierung im Obstbau geworden. Dabei kommen hydraulisch angetriebene Rotoren zum Einsatz, deren Schlegel sich in Kreisbahnen bewegen und Blüten entfernen. In Zusammenarbeit mit der Universität Tennessee und dem National Physics Lab London (NPL) wurde am Institut für Landtechnik und INRES-Gartenbauwissenschaft der Universität Bonn ein mathematisches 3D Modell entwickelt, um die Wirkung der mechanischen Ausdünnung anhand von Feldversuchen als Trajektorien und Zykloide zu visualisieren. Dieser Ansatz beruht auf der Berechnung der kinetischen Energie der eingesetzten Schlegel und eignet sich zur (Weiter-) Entwicklung und Optimierung der Mechanik und seiner Anpassung an verschiedener Baumformen (z.B. Schlanke Spindel, Superspindel) und Verteilung des Blütenbesatzes innerhalb des Baumes. Die Werte beruhen auf 10jährigen Daten aus Feldversuchen in Klein-Altendorf. Mit Hilfe der Software MatLab und Pro/Engineer wurden die physikalischen Parameter Anstellwinkel, Drehgeschwindigkeit der Rotoren und Fahrgeschwindigkeit sowie Lage und Anzahl entfernter Blüten mathematisch beschrieben.

Die kinetische Analyse beantwortet die Fragen, was passiert bei zu hoher/geringer Dreh- und Fahrgeschwindigkeit, erklärt Schwellenwerte für minimale und höchste Drehgeschwindigkeit der Rotoren und ihrer Wirkung auf die erfolgreiche Entfernung der Blüten (Knospen) an der gewünschten Stelle.

Literatur: Veal, D., Damerow, L., Schulze Lammers, P. und M. Blanke (2024) Kinetic model for mechanical blossom thinning. *J Agricultural Engin* 55(1): 1553. <https://doi.org/10.4081/jae.2024.1553>

**Molecular and pathogenic characterization of *Botrytis cinerea* isolates in *Hydrangea macrophylla***

Fatemi, Ehsan (1); Fazlikhani, Leila (1); Tedayem, Ulrich Adrien Kenne (2); Schumacher, Julia (3,4); Engel, Frauke (5); Tränkner, Conny (1)

<sup>1</sup>Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Fachhochschule Erfurt, Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt, Deutschland;

<sup>2</sup>Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Carl-Zeiß-Promenade 2, 07745 Jena, Deutschland;

<sup>3</sup>Universität Münster, Schlossplatz 8, 48143 Münster, Deutschland;

<sup>4</sup>Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, Deutschland;

<sup>5</sup>Kötterheinrich Hortensienkulturen, Hohner Mark 20, 49525 Lengerich, Deutschland

ehsan.fatemi@fh-erfurt.de

Gray mold, caused by the necrotrophic fungus *Botrytis cinerea*, affects both pre- and postharvest quality of numerous crops, including *Hydrangea macrophylla*. Limited knowledge of the genetic diversity and pathogenicity of *B. cinerea* in this ornamental species constrains effective breeding and disease management strategies. This study investigated the genetic diversity and pathogenic behavior of *Botrytis* isolates collected from different *H. macrophylla* cultivars. A total of 120 isolates were sampled. Out of these, 105 isolates were successfully analyzed using four molecular markers. These markers identified 105 as *B. cinerea*: one isolate as strain N and the remaining 104 as strain S. No *B. pseudocinerea* was detected. Based on all four markers, the 105 isolates were grouped into nine distinct genotypes. To proportionally represent this diversity, one to ten isolates per genotype group were selected according to their frequency in the total collection, resulting in 18 isolates for pathogenicity testing. Detached-leaf plug inoculation assays on two susceptible cultivars revealed clear variation in lesion size, indicating substantial differences in pathogenicity. This study reveals significant genetic and pathogenic diversity among *B. cinerea* isolates infecting *H. macrophylla* and shows the predominance of strain S, which may have important implications for fungicide management. The observed variation in pathogenicity provides a foundation for identifying genetic mechanisms underlying host susceptibility. Further investigation of infection-related traits will enhance understanding of *B. cinerea* infection mechanisms in *H. macrophylla*.

## **Aufnahme und Verlagerung von blattgedüngtem Eisen in Brokkoli**

Schulz, Esther (1); Vorsatz, Carsten (2); Daum, Diemo (1)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück, Deutschland;

<sup>2</sup>Mählmann Gemüsebau GmbH & Co. KG, Deutschland

esther.schulz@hs-osnabrueck.de

Als neuer Ansatz zur Verbesserung der Eisenaufnahme aus pflanzlichen Lebensmitteln wird in einem laufenden Forschungsprojekt die Biofortifikation von Gemüse untersucht. Brokkoli erscheint hierfür besonders interessant, da sein hoher Vitamin-C-Gehalt die Bioverfügbarkeit des Eisens begünstigen könnte. Im Rahmen eines Feldversuchs wurde daher die Aufnahme und Verlagerung von Eisen (Fe) in Brokkolipflanzen nach einer Blattdüngung untersucht. Die Applikation erfolgte zwei Wochen vor der Ernte mit  $0,3 \text{ kg Fe ha}^{-1}$  in Form von fünf verschiedenen Eisendüngern. Um die Translokation des Spurenelements aus den Blättern in die Infloreszenz zu erfassen, wurde diese bei einem Teil der Pflanzen während der Behandlung mit einem Kunststoffbeutel geschützt. Das Pflanzenmaterial wurde sowohl im ungewaschenen als auch im gewaschenen Zustand analysiert, um aufgenommenes von äußerlich anhaftendem Eisen unterscheiden zu können. Das Waschen hatte, vermutlich aufgrund von Niederschlägen zwischen Behandlung und Ernte, bei keinem der Organe einen deutlichen Effekt auf den Eisengehalt. Auch zwischen den geprüften Eisenformen traten keine nennenswerten Unterschiede auf. Der Eisengehalt der Blattstiele und Strünke wurde durch die Blattdüngung nicht beeinflusst. Das Abdecken der Blume vor der Behandlung führte bei den Röschen ebenfalls dazu, dass der Eisengehalt nahezu dem der Kontrolle entsprach. Wurde die Infloreszenz hingegen direkt von den eisenhaltigen Düngelösungen getroffen, erhöhte sich der Eisengehalt in den Röschen im Mittel von  $0,49 \text{ mg (100 g FS)}^{-1}$  auf  $0,62 \text{ mg (100 g FS)}^{-1}$ . Bei den Blattspreiten stieg er von  $1,7 \text{ mg (100 g FS)}^{-1}$  in der Kontrolle auf  $3,0 \text{ mg (100 g FS)}^{-1}$  in den mit Eisen behandelten Pflanzen. Die Ergebnisse zeigen, dass Brokkoli Eisen über die Blätter und Röschen aufnehmen kann, eine Verlagerung aus den Blättern in die Infloreszenz jedoch nur in geringem Umfang erfolgt. Das Potenzial zur Biofortifikation von Brokkoli mit Eisen mittels der Blattdüngung ist daher begrenzt.

## **Minimierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch frühzeitige Robustheitsprüfung in der Apfelsortenzüchtung**

Radziewicz, Markus; Dierend, Werner

Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück, Deutschland

markus.radziewicz@hs-osnabrueck.de

Unter den wichtigsten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen Deutschlands ist der Apfel die Kultur mit der höchsten Anwendungsintensität von Pflanzenschutzmitteln (PSM). In der EU besteht das Bestreben, die Verwendung und das Risiko von PSM bis 2030 erheblich zu reduzieren. Folglich sind deutliche Ertrags- und Qualitätsminderungen und dadurch gravierende wirtschaftliche Probleme in apfelanbauenden Obstbaubetrieben möglich. Die Züchtung robuster Sorten, die nur einen geringen Einsatz von PSM erfordern, kann einen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderung leisten.

Das Ziel im vorgestellten Projekt Apfel-Robust ist die Entwicklung eines praxistauglichen Verfahrens zur Selektion einer großen Anzahl von Apfelgenotypen in einer sehr frühen Phase des Züchtungsprozesses.

Die Selektion erfolgt unter Verzicht auf Pflanzenschutzmaßnahmen (außer Unkrautbekämpfung) im Freiland nach Pflanzung von jungen Apfelsämlingen. Hierbei werden die Genotypen auf Vitalität und auf Robustheit bzw. Widerstandsfähigkeit gegen wichtige Schaderreger geprüft. Die in der Erprobung befindlichen Methoden zur Beurteilung der Vitalität beinhalten Messungen von Stammdurchmesser, Pflanzenhöhe und Chlorophyllgehalt in Blättern und Bonituren der Blattgesundheit und Farbintensität der Grünfärbung von Blättern. Die erprobten Methoden zur Beurteilung der Robustheit gegen Schaderreger fokussieren sich auf Bonituren des Befalls mit Apfelschorf und Apfelmehltau. Die Möglichkeit der Integration weiterer Methoden in das Selektionsverfahren zur Beurteilung der Vitalität und Robustheit gegen weitere Schaderreger wird evaluiert.

Auf Grundlage der erhaltenen Ergebnisse wird ein Bewertungsindex zur Bestimmung der Vitalität und Robustheit gegen bestimmte Schaderreger bei jungen Apfelgenotypen entwickelt. Des Weiteren wird im Projekt der Anteil vitaler und robuster Apfelgenotypen je Kreuzung ermittelt. Damit werden geeignete Elternsorten für weitere erfolversprechende Sortenzüchtungen identifiziert.

## **Wie Koordinationsstellen Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse vorbereiten: Governance-Arbeit im Nachhaltigkeitsrat für den deutschen Gartenbau**

Filohn, Pierre Adrian (1,2); Knierim, Andrea (2); Lippert, Christian (3); Luer, Robert (1,3); Isaak, Marike (1)

<sup>1</sup>Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e. V.;

<sup>2</sup>Universität Hohenheim - Fachgebiet für Kommunikation und Beratung in ländlichen Räumen (430a);

<sup>3</sup>Universität Hohenheim - Fachgebiet für Produktionstheorie und Ressourcenökonomik im Agrarbereich (410a)

pierre.filohn@uni-hohenheim.de

Nachhaltigkeit im Gartenbau erfordert Innovationen in Verfahren, Strukturen und Systemen, doch deren Umsetzung hängt von robusten Beteiligungs- und Entscheidungsprozessen ab. Multi-Stakeholder-Gremien wie der Nachhaltigkeitsrat für den deutschen Gartenbau (NRG) können hierzu beitragen – sofern ihre Entscheidungsprozesse gut und klar strukturiert sind. Für den Gartenbau fehlt bislang Wissen darüber, wie solche komplexen Entscheidungsprozesse so vorbereitet und begleitet werden, dass sie akzeptiert, effizient und technisch anschlussfähig sind. Der Fokus liegt hier nicht auf dem Rat selbst, sondern auf seiner steuernden Einheit: dem koordinierenden Team.

Die Studie analysiert anhand eines Fallbeispiels, wie ein koordinierendes Team Entscheidungsprozesse eines heterogenen Gremiums (Rat) vorbereitet und strukturiert. In einer Aktionsforschung mit bis zu sieben Mitgliedern des Teams wurden von August 2024 bis Januar 2026 mehrere iterative Zyklen durchgeführt: Planung – Aktion – Beobachtung – Reflexion. Mittels qualitativer Auswertung von Reflexionsbögen, Beobachtungen im Forschungstagebuch sowie Dokumentenanalysen (Ratsprotokolle, Workshopergebnisse) wurden die Verfahren Stakeholder-Mapping, Rückmeldeprozesse der NRG-Mitglieder und Workshops zur internen Ausrichtung schrittweise entwickelt und angepasst. Der Fokus lag auf Faktoren, durch die das koordinierende Team die Entscheidungsqualität beeinflusst: (1) Gestaltung transparenter und zeitlich verlässlicher Kommunikationsprozesse, (2) Nutzung der multidisziplinären Teamzusammensetzung zur Einbindung verschiedener Perspektiven sowie (3) Mechanismen der systematischen Komplexitätsreduktion bei der Aufbereitung von Entscheidungsoptionen. Ein belastbares, vom koordinierenden Team gestaltetes Governance-Design erweist sich als Voraussetzung für die Akzeptanz innovativer Lösungen wie Indikatorensysteme und liefert zugleich übertragbare Prinzipien für weitere Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse in Landwirtschaft und Gartenbau.

## **Wasserknappheit im Fokus: Strategien und Sortenwahl bei Zucchini**

Gierholz, Ruven; Röhlen-Schmittgen, Simone; Zinkernagel, Jana

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

simone.roehlenschmittgen@hs-gm.de

Der Klimawandel stellt eine große Herausforderung für den Gartenbau dar, insbesondere für den Anbau hochwertiger, sicherer Lebensmittel. Zu den kritischsten Stressfaktoren zählen Trockenheit und Temperaturextreme, die den Ertrag erheblich verringern und die Fruchtqualität von Zucchini negativ beeinflussen.

Im Rahmen des BMELH/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 dreijährigen Freilandversuch auf den Bio-Freilandflächen der Hochschule Geisenheim wurden vier kontrastierende Genotypen angebaut, um physiologische Indikatoren einer Stresstoleranz zu identifizieren. In einem Split-Plot-Design wurden zwei Hybriden („Leila F1“ und „Dunja F1“, Enza Zaden), eine samenfeste Sorte („Serafina“, Kultursaat e. V.) und eine Kürbissorte („Zaphito“, Kultursaat e. V.) unter optimaler Bewässerung (OI, Schwellenwert -20 kPa Bodenmatrixpotenzial) und reduzierter Bewässerung (RI, Schwellenwert -100 kPa Bodenmatrixpotenzial) verglichen. Ermittelt wurden Wachstum, Ertrag und Stressparameter, sowie die stomatare Leitfähigkeit ( $g_s$ ) vor und nach Bewässerungsereignissen.

Die Untersuchung zeigt, dass ‘Leila F1’ sowohl unter reduzierter als auch unter optimaler Bewässerung durch eine günstige Kombination aus physiologischer Belastbarkeit, schneller Erholung nach Trockenstress und hohem Ertragspotenzial hervorsticht. Die beobachteten Unterschiede zwischen den Genotypen machen deutlich, dass gezielte Trockenstressprüfungen entscheidend sind, um zukunftsfähige, klimaangepasste Zucchini-Genotypen zu entwickeln. Besonders stomatare Leitfähigkeit, Erholungsvermögen nach Stress sowie geringe Ertragsverluste unter Trockenheit könnten dabei zentrale Selektionsmerkmale für die Züchtung dürretoleranter Sorten darstellen.

## **Ökonomische Bewertung von Humusmanagementstrategien im deutschen Apfelanbau**

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

Thünen Institut, Deutschland

ju-kwang.yoon@thuenen.de

Humus ist ein entscheidender Bestandteil einer nachhaltigen Landwirtschaft sowohl für die betriebliche Produktivität als auch für die Kohlenstoffspeicherung. In Deutschland stellt der Apfel die flächenmäßig wichtigste Baumobstart dar. Dennoch sind die ökonomischen Auswirkungen der Maßnahmen zum Humuserhalt bzw -aufbau sowie deren Wechselwirkungen mit dem gesamten Produktionssystem bislang nur unzureichend dokumentiert. In diesem Zusammenhang bietet eine umfassende ökonomische Analyse der Maßnahmen in typischen deutschen Apfelproduktionssystemen wertvolle Erkenntnisse, um die finanzielle Machbarkeit und die systemischen Auswirkungen dieser Maßnahmen zu quantifizieren.

Die Methodik basiert auf dem Ansatz des typischen Produktionssystems zur Modellierung von Apfelproduktionssystemen sowie auf der Umsetzung humusaufbauender Maßnahmen. Grundlage hierfür waren eine umfassende Literaturrecherche, Experteninterviews und Betriebsbefragungen. Der daraus abgeleitete Entwurf des typischen Apfelproduktionssystems wurde anschließend in Fokusgruppen mit Wissenschaftlicher\*innen, Berater\*innen sowie Betriebsleiter\*innen diskutiert und bei Bedarf angepasst. Die ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen wurden dann in Szenarien modelliert, und die Direkt- und Arbeitserledigungskosten mit dem Referenz-Produktionssystem verglichen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die typischen Apfelproduktionssysteme in Deutschland deutlich in integrierte und ökologische Produktionssysteme unterteilt sind und sich zudem regional unterscheiden (Norden, Mitte, Süden). Die identifizierten Maßnahmen zum Humuserhalt bzw -aufbau sind Umveredelung, reduzierte Bodenbearbeitung, der Einsatz von Pflanzenkohle, Einsaat tiefwurzelnder Pflanzen, Mulchen der Fahrgassen sowie der Einsatz von Bodenverbesserungsmitteln wie Kalk, Gips und Kompost. Erste Ergebnisse zu den Wirkungen dieser Maßnahmen werden auf der DGG-Tagung vorgestellt.

## **Proof of Concept von humusfördernden Maßnahmen in der HumusAllianz – Erste Ergebnisse zu den Maßnahmenkosten in Sonderkulturen**

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

Thünen-Institut, Deutschland

sabine.ludwig-ohm@thuenen.de

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist der Humuserhalt in landwirtschaftlich genutzten Böden eine wichtige Klimaschutzmaßnahme, um die Kohlenstoffgehalte im Boden zu stabilisieren und die Produktionsgrundlagen in Intensivkulturen zu erhalten.

Mit der HumusAllianz – einem im Jahr 2024 vom BMLEH etablierten Projektkonsortium aus vier Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) zum Humuserhalt/-aufbau im Gemüse-, Apfel-, Wein- und Hopfenanbau und dem Projekt SK Hum zur wissenschaftlichen Begleitung – sollen innovative, langfristig wirkende Maßnahmen in die gartenbauliche Praxis gebracht werden.

Die wissenschaftliche Begleitung der auf mindestens 6 Jahre angelegten HumusAllianz fokussiert auf einen „Proof of Concept“, um die Wirksamkeit und praktische Umsetzbarkeit von Maßnahmen zum Humuserhalt bzw. Humusaufbau in Intensivkulturen zu analysieren. Ein Großteil der in den teilnehmenden MuD-Betrieben gestarteten Maßnahmen fokussieren auf die Bodenbedeckung (z. B. Zwischenfruchtanbau und Begrünung), und das Management der Kohlenstoff-Zufuhr (z. B. Transfer-Mulch, integrierte Tierhaltung und Pflanzenkohle). Zudem werden Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z. B. Minimalbodenbearbeitung) und Bewirtschaftungsänderungen in Dauerkultursystemen (z. B. Umveredelung) umgesetzt. Die ökonomischen Analysen sind zunächst auf einzelbetriebliche Kostenanalysen und Kosten-Nutzen-Vergleiche für die Produktionssysteme Apfel, Wein und Hopfen bzw. Fruchtfolgen für den Freilandgemüseanbau ausgerichtet, die zu einem späteren Zeitpunkt in sektorspezifische Technikfolgenabschätzungen münden sollen. Auf der DGG sollen die Ergebnisse zu regions- und kulturspezifischen Maßnahmenkosten vorgestellt werden.

## **Auseinandersetzung mit Faktoren, die über die Arbeitskosten Einfluss auf die Ergebnisse der Kulturkalkulation nehmen**

Stadler, Anette

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

anette.stadler@hswt.de

Die Kalkulation von Kulturkosten dient der wirtschaftlichen Bewertung gartenbaulicher Produktionsprozesse. Insbesondere die Arbeitskosten nehmen dabei eine herausragende Rolle ein, da es sich hier um eine besonders ergebniswirksame Kostenposition handelt. Sich verändernde Arbeitskosten sind immer auf Anpassungen entweder beim Arbeitszeitbedarf und/oder bei den Kosten für die Entlohnung zurückzuführen. Häufig fehlt es in der betrieblichen Praxis jedoch zum einen an detaillierten Kenntnissen über die Zurechenbarkeit der Arbeitskraftstunden, was die Kulturergebnisse erheblich beeinflusst. Zudem führt es zu Ungenauigkeiten in der Kulturkalkulation, wenn bei der Berechnung der Arbeitskosten eine nur unzureichende Differenzierung hinsichtlich der Beschäftigungsverhältnisse vorgenommen wird.

Um Veränderungen beim Einsatz des Faktors Arbeit und deren Auswirkungen auf die wirtschaftlichen Ergebnisse differenzieren zu können, wurde daher im Kalkulations-Tool K.basic – entwickelt von der Querschnittsstelle Betriebswirtschaft im Projekt FiniTo (FiniTo-BWL) – ein separater Betriebsdurchschnittslohn-Rechner integriert, mit dem unterschiedliche Berechnungsansätze kalkuliert werden können.

Entscheidend ist, dass unterschiedliche Differenzierungsgrade hinsichtlich der individuellen Beschäftigungsverhältnisse (variabel oder Fixkostencharakter) und der kulturspezifischen Zurechenbarkeit von Arbeitskraftstunden (Einzelkosten oder Gemeinkosten) abgebildet werden können. Folgerichtig ergeben sich 18 mögliche Kosten- und Ergebnisszenarien, wobei gilt: Je höher der Differenzierungsgrad und je genauer die realen Betriebsangaben, desto präziser die Ergebnisse der Kulturkalkulation.

Der „K.basic-BDL-Rechner“ bietet dafür eine praxisnahe Lösung zur Beurteilung, ob und wenn ja, in welchem Umfang Veränderungen beim Faktor Arbeit die wirtschaftlichen Ergebnisse von Kulturen beeinflussen, und liefert eine aussagekräftige Entscheidungsgrundlage für wirtschaftliche Optimierungen im eigenen Betrieb.

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

Grosch, Mario (1); Marxen, Annina (2); Winkelmann, Traud (2); Drüge, Uwe (1); Ehrentraut, Stefan (1)

<sup>1</sup>Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen, Fachhochschule Erfurt, Deutschland;

<sup>2</sup>Institut für Pflanzengenetik, Leibniz Universität Hannover, Deutschland

mario.grosch@fh-erfurt.de

Das HeiNO Projekt beschäftigt sich mit der Ursachenforschung zum Auftreten sogenannter Off-Type Kulturheidelbeerpflanzen in deutschen Produktionsanlagen. Pflanzen, die von dieser Symptomatik betroffen sind, zeigen phänotypische Auffälligkeiten, wobei sie nur wenige bis keine Blüten ausbilden. Das HeiNO-Projekt soll dazu beitragen Strategien für die Erkennung und Vermeidung von Off-Types zu entwickeln und damit den Fortbestand der Heidelbeerproduktion zu sichern. Eine derzeit geprüfte Hypothese ist, dass die Off-Types eine Folge der In-vitro-Vermehrung sein können. Die dort eingesetzten Cytokinine und deren Metabolite können über die Zeit akkumulieren und dadurch den 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 Projektes werden daher zwei Probensätze auf ihr Phytohormonprofil sowie auf ihre epigenetischen Merkmale untersucht. Das erste zentrale Probenmaterial (ZMP1) stammt direkt von Produktionsanlagen und besteht aus Sprossproben sortentypischer, wie auch Off-Type-Pflanzen. Anhand des ZMP1-Materials soll geprüft werden, ob phänotypische Unterschiede zwischen den sortentypischen und Off-Type-Pflanzen mit bestimmten phytohormonellen und epigenetischen Mustern korreliert sind. Für das zweite zentrale Probenmaterial (ZMP2) wurden ausgehend von „Originalmaterial“ (stecklingsvermehrt) unter möglichst geringem Einsatz von schnell metabolisierbaren Cytokinin In-vitro-Sprosskulturen aufgebaut. Ein Teil dieser In-vitro-Kulturen wurde im Anschluss unter verschiedenen Bedingungen (Adventivsprossregeneration und hohe Cytokininkonzentrationen) weitervermehrt, die als Auslöser der Off-Types vermutet werden. Beide Probensätze, ZMP1 und ZMP2, wurden mit Hilfe der HPLC-MS/MS- und NGS-Technik untersucht. Die Ergebnisse werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt und diskutiert.

## **Phänotypisierung des Schorf- und Mehltaubefalls in drei Apfelsortensammlungen in Deutschland**

Plate, Katrin (1); Dierend, Werner (1); Muçaj, Buist (2); Peil, Andreas (2)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Oldenburger Landstr. 24, D-49090 Osnabrück, Deutschland;

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an Obst, Pillnitzer Platz 3a, 01326 Dresden, Deutschland

k.plate@hs-osnabrueck.de

Im Rahmen des Projekts „Züchtung von Apfelsorten mit Resistenz gegenüber Klima-bedingtem Stress“ wurden an drei Standorten in Deutschland in Apfelsortensammlungen, die nicht mit Fungiziden behandelt wurden, Befallsbonituren durchgeführt. Die Sammlungen befinden sich in Dresden-Pillnitz, Bielefeld-Olderdissen und Witzenhausen. Sie umfassen insgesamt über 900 verschiedene Apfelsorten, deren Sortenechtheit für die Standorte Dresden und Bielefeld pomologisch und molekulargenetisch bereits nachgewiesen war bzw. im Projekt nachgewiesen wurde. Der Fokus der Bonituren lag bei der Bewertung der Befallsintensität von Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) und Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*), die mittels einer 9-stufigen Skala bewertet wurde, wobei Blatt- und Fruchtschorf getrennt erfasst wurden. Das Auftreten weiterer Erkrankungen wurde nach Möglichkeit auch dokumentiert. Die Bonituren wurden über einen Zeitraum von drei Jahren durchgeführt, mit jeweils einer ersten Bonitur im Juni/ Anfang Juli und einer zweiten Bonitur im August.

Ein Großteil der bonitierten Sorten zeigten im Verlauf der drei Jahre entweder einen Schorf- oder einen Mehltaubefall. Knapp ein Drittel der Sorten blieben ohne Blattschorf und knapp ein Fünftel ohne Mehltau. Einige wenige Sorten zeigten weder einen Befall mit Schorf noch mit Mehltau. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Sorten an allen Standorten vorhanden sind, nicht alle Sorten Früchte trugen und die Anzahl Pflanzen je Sorte unterschiedlich ist, ebenso wie die Größe und das Alter der Pflanzen.

Ziel ist es, die aktuelle Befallssituation an den drei Standorten zu analysieren und Donoren für Resistenz zu identifizieren, um diese für die Züchtung neuer, robuster Apfelsorten zu nutzen.

## **Entwicklung und Evaluierung eines Systems zur objektiven Qualitätsbestimmung von unterschiedlichen Rasentypen**

Kühn, Alexander; Karle, Maximilian; Raaz, Waldemar; Rath, Thomas

Hochschule Osnabrück, Deutschland

[alexander.kuehn@hs-osnabrueck.de](mailto:alexander.kuehn@hs-osnabrueck.de)

Um die Qualität von Rasenflächen aussagekräftig bewerten zu können, werden Parameter wie Deckungsgrad, Beikraut-Gras-Verhältnis sowie Homogenität überwiegend visuell und somit subjektiv bestimmt. Diese Vorgehensweise führt zu Unterschieden in den Bewertungen, verringert die Reproduzierbarkeit und ist zudem mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden. Ziel der Arbeit war daher die Entwicklung und Etablierung eines bildverarbeitungs-basierten Systems, das eine objektive, konsistente und effiziente Bewertung der Rasenqualität ermöglicht. Rasenflächen wurden dazu mit einer standardisierten abgedunkelten Aufnahmebox per Digitalkamera und Kunstlicht aufgenommen. Die Bilder wurden mit speziell entwickelten Algorithmen verarbeitet, auf Parametersätze verdichtet und abschließend mit einem Klassifikationsmodell digital ausgewertet. Modellparameter waren Häufigkeitsverteilungen und fourieranalytische Bildkomponenten der Gras-, Trockengras-, Beikraut- und Bodenanteilen. Zur Bildanalyse wurde das Softwaretool Halcon (MVTec.com) verwendet. Klassifiziert wurde mit einem Backpropagationnetzwerk (membrainn.de). Zur Validierung wurden die Ergebnisse mit der etablierten Methode „visuelle Bonitur mit Schätzrahmen“ verglichen. Untersucht wurden Fußball- Golf- und Gebrauchsrasenflächen.

Das vorgestellte System konnte hinsichtlich der Boniturgüte in Evaluierungsversuchen überzeugen. Es stellt somit eine vielversprechende Alternative zu konventionellen Bewertungsverfahren dar und kann evtl. zu einer Verbesserung der Standardisierung der Qualitätsbewertung von Rasenflächen in Zukunft beitragen.

## **Epigenetik der Mykorrhiza induzierten Resistenz gegen schwarze Wurzelfäule in Petunien**

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

Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Deutschland

berit.nauerth@fh-erfurt.de

Schwarze Wurzelfäule ausgelöst durch das Bodenpathogen *Thielaviopsis basicola* ist eine weltweit verbreitete Pflanzenkrankheit, diese vor allem gartenbauliche Zier- und Nutzpflanzen befällt. Hauptsächlich bei der Produktion von verkaufsfähigen Zierpflanzen, wie Petunien kommt es zu Ausfällen durch Infektionen in den Gewächshäusern. Die Einschränkungen in der Verwendung von Fungiziden und der Ruf nach immer mehr ökologischer und nachhaltigerer Produktion durch den Konsumenten, stellt den Produzenten vor neue Herausforderungen. Ein möglicher Lösungsweg dafür könnte die Anwendung von Mykorrhizapilzen in der Pflanzenproduktion sein. In unseren Versuchen zeigte sich der Mykorrhizapilz *Funneliformis mosseae* für die biologische Kontrolle von schwarzer Wurzelfäule als geeignet, die Krankheitssymptome wurden durch die Symbiose reduziert. Bekannt ist auch, dass Mykorrhizapilze den Methylierungsstatus des Wirtsgenoms verändern und dies auch an die Samen weitergegeben wird. Um einen generationellen Effekt der Mykorrhizasymbiose zu untersuchen wurden mykorrhizierte Pflanzen mit und ohne schwarze Wurzelfäule durch Selbstbestäubung vermehrt. Die Nachkommen mykorrhizierter Pflanzen zeigten einen stärkeren Wuchs im Vergleich zur Kontrolle. Des Weiteren zeigten Nachkommen von mykorrhizierten Pflanzen auch ohne vollständig etablierte Symbiose eine Reduktion der Krankheitssymptome. Noch weitere Analysen sind notwendig aber mit dem Projekt möchten wir die Grundlagen für eine Resistenzzüchtung legen.

## **Dark Septate Endophytes (DSEs) from Medicinal and Aromatic Plants: Isolation, Identification, and Potential as Plant Growth Promoters**

A. Gaber, Dalia (1,4); Alsayade, Solaf (2); Burow, Katja (3); Franken, Philipp (1,5)

<sup>1</sup>Erfurt Research Centre for Horticultural Crops, University of Applied Sciences, 99090 Erfurt, Germany.;

<sup>2</sup>Anhalt University of applied sciences, 06366 Köthen, Germany;

<sup>3</sup>Friedrich-Schiller-Universität Jena, Stabsstelle für Arbeitssicherheit, Biologische Sicherheit, 07743 Jena, Deutschland;

<sup>4</sup>Faculty of Science, Department of Botany and Microbiology, Assiut University, 71515 Assiut, Egypt.;

<sup>5</sup>Institute of Microbiology, Friedrich Schiller University Jena, 07743 Jena, Germany.

dalia.mahmoud@fh-erfurt.de

Dark septate endophytes (DSEs) are a group of root-colonizing fungi of various plant species, including medicinal plants. DSEs are characterized by the formation of melanized inter- and intracellular hyphae and microsclerotia structures inside root cells. In this study, we aimed to isolate and identify DSEs from the roots of selected medicinal and aromatic plants cultivated in peat-free substrates and to evaluate their plant growth-promoting (PGP) traits, including indole-3-acetic acid (IAA) production, phosphate solubilization, nitrogen fixation, and ammonia production.

A total of 199 endophytic fungi were isolated from the investigated plants. BLAST analysis of the ITS sequences revealed that the phylum Ascomycota dominated the collection, representing 90.7% of all isolates. Based on molecular and morphological characteristics, thirteen isolates were identified as DSEs. Microscopic examination of stained root samples confirmed the presence of melanized septate hyphae and microsclerotia within the root cortex, verifying successful DSE colonization.

The selected DSE isolates were screened for PGP traits. Ten isolates produced ammonia, and twelve showed growth on nitrogen-free media, suggesting nitrogen-fixing capability. Eight isolates having phosphate-solubilizing activities. All the screened DSE isolates have the potential of indole acetic acid (IAA). Chitinase activity assays revealed strong enzymatic activity in several isolates. Notably, six isolates of *Stagonosporopsis stuijvenbergii*, *Boeremia trachelospermi*, *Stagonosporopsis*, *Ilyonectria leucospermi*, *Ilyonectria robusta*, *Setophoma terrestris* exhibited all tested PGP activities. Overall, these findings highlight that DSE fungi associated with medicinal plants possess multiple bioactive properties that can enhance plant growth and nutrient uptake. DSEs multifunctional traits highlight their potential as sustainable biofertilizers for eco-friendly agricultural and horticultural systems.

## **Saisonale Vorhersage der Apfelblüte: Modellierung und Prognosegüte im Rheinland**

Caspersen, Lars; Swe Zin, Moe; Eike, Luedeling

Gartenbauwissenschaften, Universität Bonn, Deutschland

lcaspers@uni-bonn.de

Der Zeitpunkt der Apfelblüte ist eine zentrale Größe im Erwerbsobstbau, da besonders frühe Blühereignisse mit einem erhöhten Frostschadensrisiko verbunden sein können. Während bisherige Arbeiten zur Obstbauphänologie überwiegend langfristige Veränderungen von Blühphasen untersucht haben, rückt zunehmend die Frage nach kurzfristigen, saisonalen Vorhersagemöglichkeiten in den Fokus. In dieser Studie kalibrieren wir das Phänologie-Modell PhenoFlex, um die Vollblüte der Apfelsorte 'Golden Delicious' im Rheinland abzuschätzen. Anschließend nutzen wir saisonale Wetterprognosen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) von bis zu sechs Monaten Vorhersagehorizont um fünf Blühsaisons (2021–2025) mit jeweils sieben monatlichen Prognosezeitpunkten (Oktober–April) zu analysieren. Die Vorhersagequalität wurde mittels verschiedener Datenaufbereitungsverfahren gegen einfache Referenzmodelle verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine belastbare Abschätzung des Blühbeginns grundsätzlich möglich ist, sich die Prognoseblüte jedoch deutlich zwischen den Jahren unterscheidet. Bis Anfang Februar sind die Prognosen mit gleichbleibend hoher Unsicherheit von  $\pm 15$  Tagen behaftet. Erst ab Anfang März und April verbessert sich die Vorhersagegüte, sowohl durch eine geringere Unsicherheit als auch durch eine höhere Präzision mit einem mittleren Vorhersagefehler von fünf Tagen. Dieses Muster erklärt sich dadurch, dass der Blühzeitpunkt im Rheinland stärker durch die Variation der Wärmeakkumulation im Frühjahr getrieben und der Kältereiz im Winter weniger stark schwankt. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse das Potenzial saisonaler Klimainformationen für die Phänologie-Vorhersage, unterstreichen jedoch gleichzeitig den weiteren Forschungsbedarf zur Robustheitssteigerung und methodischen Weiterentwicklung.

## **Methodik und Herausforderungen der betriebswirtschaftlichen Begleitung und Untersuchung im Modell- und Demonstrationsvorhaben ToSBa 2.0-BWL**

Reiter, Jessica; Krusche, Prof. Dr. Stefan

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

jessica.reiter@hswt.de

Das Teilprojekt ToSBa2.0-BWL untersucht die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen der Torfreduktion in der Containerbaumschulproduktion. Ziel ist es, zusammen mit insgesamt 16 teilnehmenden Demonstrationsbetrieben reale Primärdaten unter den tatsächlichen Produktionsbedingungen zu ermitteln, um die Betriebe zu unterstützen, fundierte Entscheidungen bei der Substratwahl zu treffen und wirtschaftliche Risiken besser einschätzen zu können.

Daten zu kulturspezifischen Einnahmen und Ausgaben, benötigte Arbeitszeiten und weitere Betriebsdaten werden auf einzelbetrieblicher Ebene analysiert, um tiefere Einblicke in die Kostenstruktur der Modellbetriebe zu gewähren. Die ökonomischen Effekte durch die Verwendung torfreduzierter oder torffreier Alternativen werden anhand von Kulturproduktivitäten bewertet und miteinander verglichen. Die Datenerhebung in den Betrieben erfolgt mit diversen Programmen zur digitalen Erfassung der Daten und birgt einige Herausforderungen, welche Einfluss auf die Auswertung und die Gesamtaussagekraft der Ergebnisse nehmen können.

Dabei stellen zum Beispiel die große Heterogenität der Betriebe, Dokumentationsgewohnheiten in der Praxis, variierende Genauigkeit bei der Zeiterfassung und temporäre Arbeitsspitzen eine Herausforderung dar. Weitere methodischen Herausforderungen sind bedingt durch das Projektdesign. So könnten fehlende Kontrollgruppen und stark variierende Ausgangslagen die Repräsentativität der Daten in Frage stellen. Es gilt den geeigneten Spagat zwischen dem „perfekten“ Versuchsaufbau und der Betriebsrealität zu finden.

Neben der Datenverarbeitung für die Betriebe soll nach einer statistischen Verdichtung und Anonymisierung der Daten eine überbetriebliche explorative Datenanalyse erfolgen. Dadurch ist es möglich, betriebswirtschaftliche Tendenzen abzubilden und allgemeine Aussagen zur betriebswirtschaftlichen Machbarkeit einer Umstellung zu treffen und die tatsächliche Bedeutung der Substratwahl in den Kostenstrukturen zu erörtern.

**Untersuchungen zum Mikrobiom von *Ocimum basilicum*: Transfer und Dynamik während der Pflanzenentwicklung unter Einfluss der Inokulation mit *Paenibacillus cineris***

Kühne, Sarah (1); Brandes, Julia (1); Hauswald, Natalie (1); Burow, Katja (2)

<sup>1</sup>Fachhochschule Erfurt, Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Kühnhäuser Str. 101, 99090 Erfurt, Thüringen, Deutschland;

<sup>2</sup>Friedrich-Schiller-Universität Jena, Stabsstelle für Arbeitssicherheit, Biologische Sicherheit, 07743 Jena, Thüringen, Deutschland

sarah.kuehne@fh-erfurt.de

Das pflanzeneigene Mikrobiom hat wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit, Nährstoffaufnahme und Widerstandsfähigkeit der Pflanze. Die genaue Zusammensetzung des Mikrobioms ist dabei von Art und Sorte der jeweiligen Pflanze sowie von einer Vielzahl an Umwelteinflüssen und deren Wechselwirkungen abhängig.

Ergebnisse vorhergehender Untersuchungen lassen vermuten, dass unabhängig von Umwelteinflüssen ein spezifisches Mikrobiom existiert, welches innerhalb einer Art in mehreren Individuen nachgewiesen werden kann und vermutlich von einer Generation an die nächste weitergegeben wird. Daraus ergab sich die Frage, welche der im Samen vorhandenen Mikroorganismen in einer daraus entwickelten Pflanze sich in welchem Pflanzenteil zu verschiedenen Entwicklungszeitpunkten nachweisen lassen mit dem Ziel dieses zur Unterstützung der Pflanzengesundheit, als Bestandteil des pflanzlichen „Immunsystems“, unter sich veränderten Umweltbedingungen gezielt einzusetzen. Zudem müsste untersucht werden, welchen Einfluss eine Pflanzenmikrobiom-fremde mikrobielle Inokulation auf das pflanzeneigene Mikrobiom hat.

In der vorgestellten Studie wurde dazu mit zwei verschiedenen Basilikum-Sorten (konventionell & demeter-zertifiziert) gearbeitet. Zunächst wurde durch mikrobiologische Verfahren das Mikrobiom am und im Saatgut untersucht. Anschließend wurden in einem in-vitro-System (modifiziert nach Alonso et al., 2022) Pflanzen beider Sorten mit und ohne Inokulat (*P. cineris*) kultiviert. Mittels Nanopore Sequencing (Fa. Oxford Nanopore Technologies) wurden die verschiedenen Mikrobiome näher beleuchtet. Anhand der Analyse dieser Sequenzierungsergebnisse wurden Bakterienstämme identifiziert, die als Kandidaten für das Kern-Mikrobiom von *O. basilicum* bzw. der untersuchten Sorten betrachtet werden könnten. Zudem ließen sich durch die Kombination weiterer pflanzlicher Wachstumsparameter erste Rückschlüsse auf den Einfluss des jeweiligen Kern-Mikrobioms auf die Wachstumseigenschaften schließen.

## **Entwicklung von UV B und C- Applikationsstrategien zur Induktion von pflanzlichen sekundären Inhaltsstoffen bei Pfefferminze**

Albert, Maximilian (1); Finke, Miriam (1); Pfeiffer, Tobias (1); Rauhut, Doris (2); Bretzina, Silvia (2); Fritsch, Stefanie (2); Dörr, Oliver (3); Helbing, Norman (4); Mibus-Schoppe, Heiko (1)

<sup>1</sup>Hochschule Geisenheim, Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung;

<sup>2</sup>Hochschule Geisenheim, Institut für Mikrobiologie und Biochemie;

<sup>3</sup>DH Licht GmbH;

<sup>4</sup>Pharmaplant, Arznei- und Gewürzpflanzen, Forschungs- und Saatzucht GmbH

maximilian.albert@hs-gm.de

Im Projekt HELP (High-energetic light for plants), gefördert vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt, wird die Nutzung kurzweiliger Strahlung (UV-B und -C) in geschlossenen Produktionssystemen untersucht, um bei Pfefferminze die Zusammensetzung der sekundären Inhaltsstoffe zu optimieren. Pfefferminze zählt mit etwa 20 % Marktanteil zu den wichtigsten Arzneipflanzen Deutschlands. UV-Applikationen können je nach Wellenlänge den Gehalt sekundärer Inhaltsstoffe erhöhen (A. Mishra et.al 2020; Velazquez, Benavides et. al 2022). Besonders eine kurzzeitige Bestrahlung mit UV-C (220-280nm) sowie Anwendungen mit UV-B (280-315nm) während unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten zeigen Unterschiede, sind jedoch bislang kaum erforscht. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Produktionsstrategie um durch eine gezielte einmalige oder mit Abständen mehrfache UV-B oder UV-C Applikation die Synthese der wertgebenden ätherischen Öle (Menthol und Menthon) zu steigern ohne die Pflanzen zu schädigen oder die Konzentration unerwünschte Öle wie Menthofuran und Carvon zu erhöhen. Eine Analyse der ätherischen Öle erfolgte 5, 7, 14 Tage nach der UV-C Behandlung mittels HS-SPME-GC-MS. Parallel werden wachstumsrelevante Parameter der Pflanzen sowie weitere primäre und sekundäre Inhaltsstoffe (photometrisch) erfasst. Eine 5- und 8-minütige UV-C-Applikation (3,8 W/m<sup>2</sup>) führte nach 5 Tagen zu einer signifikanten Erhöhung von Menthol und Menthon jedoch auch zur Steigerung von Menthofuran. Nach 14 Tagen konnten noch hohe Menthol- und Menthon-allerdings nur noch geringe Menthofurankonzentration nachgewiesen werden. Die Versuche zeigten jedoch auch, dass eine 8-minütige Bestrahlung zu Schädigungen der Kutikula und darauffolgenden Blattnekrosen führte. Untersuchungen sollen klären, in welcher Weise UV-B-Strahlung (Dauer, Intensität und Zeitpunkt) appliziert werden muss, um den Gehalt spezifischer sekundärer Inhaltsstoffe (insb. äth. Öle) positiv zu beeinflussen.

## **Ausgleich von Lichtminderungen durch CO<sub>2</sub>-Anreicherung – Erfahrungen aus dem EU-Projekt REGACE**

Rocksch, Thorsten (1,2); Neumann, Jens (1); Schmidt, Uwe (1)

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup>Berliner Hochschule für Technik, Deutschland

t.rocksch@agrar.hu-berlin.de, thorsten.rocksch@bht-berlin.de

Ziel des EU-Projektes REGACE ist die Entwicklung eines innovativen Photovoltaik-Systems für Gewächshäuser. Dabei sollen durch Kombination mit CO<sub>2</sub>-Anreicherungssystemen gegenüber konventionellen Gewächshäusern vergleichbare Erträge und Qualitäten erzielt und gleichzeitig eine erhebliche Energieproduktion ermöglicht werden. Genutzt werden bewegliche, bifaciale PV-Module, die entsprechend der Pflanzenbedürfnisse ausgerichtet werden können.

An der Humboldt-Universität zu Berlin wurde ein Forschungsgewächshaus (Grundfläche 320m<sup>2</sup>) mit insgesamt 36 PV-Modulen in unterschiedlicher Anordnung ausgestattet, so dass drei verschiedene Beschattungsgrade (11, 16 und 22%) erzielt wurden. Versuche zur Wirksamkeit von CO<sub>2</sub>-Anreicherungen unter reduzierten Lichtbedingungen wurden bei den Kulturen Salat, Tomate und Gurke durchgeführt. Während bei Salat keine signifikanten Ertragseinbußen durch das verringerte Lichtangebot ermittelt wurde, sanken die Tomatenerträge gegenüber der unbeschatteten Referenzvariante um 12 bis 23%. Bei Gurken war nur bei der stark beschatteten Variante eine signifikante Ertragsminderung von 7 bzw. 12% gegenüber der Referenz feststellbar.

Für weitergehende Untersuchungen wurden in drei Phytotronen Exaktversuche mit Salat und Radieschen bei verschiedenen Lichtbedingungen und CO<sub>2</sub>-Konzentrationen durchgeführt. Bei Salat konnten signifikante Ertragssteigerungen von 11% bereits bei einer Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Niveaus von 400 auf 600 ppm nachgewiesen werden. Bei Radieschen führte eine Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration von 600 auf 800 ppm unter gleichen Lichtbedingungen zu einer Verdopplung des Ertrages. Selbst bei einer Lichtreduktion um 15 % (mittlere PPFD 84  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ) wurde im Vergleich zur Variante mit niedrigerer CO<sub>2</sub>-Konzentration eine Ertragssteigerung von 55 % erzielt.

## **Vertikales Kultursystem für Wasserlinsen (*Lemna minor*) – Möglichkeiten der Effizienzsteigerung durch Wachstumsmodellierung**

von Salzen, Jannis (1,2); Petersen, Finn (1); Ulbrich, Andreas (1); Streif, Stefan (2,3)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück, Fakultät für Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur;

<sup>2</sup>Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik;

<sup>3</sup>Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, IME

jannis.von-salzen@hs-osnabrueck.de

Wasserlinsen gelten als vielversprechende neue Proteinquelle, da sie schnell wachsen, wenig Platz benötigen und sich durch ihre Morphologie und Physiologie ideal für Indoor-Vertical-Farming-Konzepte eignen. Damit solche Produktionssysteme wirtschaftlich und energieeffizient arbeiten können, bedarf es einer präzisen justierten Auslegung des Produktionsprozesses. Von entscheidender Bedeutung ist hierbei die Lichtintensität und deren Interaktion mit der Pflanzendichte. In der vorgestellten Forschungsarbeit wurde untersucht, wie diese beiden Faktoren das Wachstum von *Lemna minor* in Interdependenz beeinflussen und wie sie optimal aufeinander abgestimmt werden können.

In einem zweifaktoriellen Versuch wurde Wasserlinsenbiomasse unter verschiedenen Lichtintensitäten und Pflanzendichten kultiviert. Auf Grundlage der Messdaten wurde ein Wachstumsmodell entwickelt, das die Lichtabschwächung innerhalb der Pflanzenschicht und den damit verbundenen Konkurrenzdruck zwischen den Pflanzen realistisch beschreibt. Das Modell ermöglicht die Ableitung praxisrelevanter Kennzahlen wie optimale Kulturdichten, empfohlene Lichtstärken oder die lichtbezogene Energieeffizienz der Produktion.

Die Ergebnisse zeigen: Hohe Lichtintensitäten steigern zwar die Erträge, sind aber energetisch weniger effizient; maximale Lichtnutzungseffizienz wird bereits bei niedrigen Lichtstärken erreicht. Gleichzeitig sinkt das Wachstum bei zu hoher Pflanzendichte aufgrund zunehmender gegenseitiger Beschattung. Das Modell ermöglicht damit eine wissensbasierte Planung von Indoor-Systemen, um Ertrag und Energieeinsatz bestmöglich auszubalancieren und die Produktion von nachhaltig erzeugtem Pflanzenprotein weiter zu optimieren. Zudem kann es als Grundlage für umfassendere Modelle dienen, die weitere Umweltfaktoren, wie die Temperatur und die CO<sub>2</sub>-Konzentration berücksichtigen. Auch lässt sich das Modell als Basis von Optimierungen des ökologischen Fußabdrucks entlang der gesamten Wertschöpfungskette einsetzen.

## **Von der Strategie zur Umsetzung: Erwartungshaltungen im Gartenbau gegenüber politischen Transformationspfaden**

Sparke, Kai; Sven, Werner; Lehberger, Mira

Hochschule Geisenheim, Deutschland

kai.sparke@hs-gm.de

Die Landwirtschaft und der Gartenbau in Deutschland stehen vor großen Herausforderungen: Klimaschutz, Ressourcenknappheit und gesellschaftlicher Druck erfordern neue Wege ökologischer und ökonomischer Nachhaltigkeit. Vor diesem Hintergrund entwickelte die Zukunftskommission Landwirtschaft (ZKL) Empfehlungen für eine zukunftsfähige Agrar-, Umwelt- und Ernährungspolitik. Im November 2024 veröffentlichte sie einen Bericht mit strategischen Leitlinien und Maßnahmenvorschlägen für den Transformationsprozess. Unsere Forschungsfrage war, wie Betriebsleitungen im Gartenbau diese Maßnahmen – aus dem ZKL-Bericht und weiteren Vorschlägen – hinsichtlich der Zukunftsfähigkeit ihres Betriebs bewerten. Dafür wurden im Sommer 2025 knapp 400 Personen online befragt.

Die Stichprobe ist geprägt vom Zierpflanzenbau, Garten-Einzelhandel und Betrieben aus Nordrhein-Westfalen; größere Betriebe mit über 1 Million Euro Umsatz sind überdurchschnittlich vertreten.

Am besten bewertet werden steuerliche und administrative Entlastungen (z.B. niedrigere Besteuerung landwirtschaftlicher Einkommen oder eine einheitliche Datenbank der Regulierungsbehörden), gefolgt von betriebsnahen Innovations- und Wissensmaßnahmen (z.B. besserer Wissenstransfer Forschung–Praxis oder die Ausweitung des Investitions-Boosters auf Gewächshäuser). Maßnahmen mit Bezug zu Nachhaltigkeit oder Regulierung (z.B. Ausgleichszahlungen oberhalb guter fachlicher Praxis oder Nachhaltigkeitsindikatoren zur Vertrauensbildung) liegen tendenziell am unteren Ende.

Betriebe wünschen vor allem schnell wirksame und wirtschaftlich relevante Unterstützung, während indirekte oder langfristige Maßnahmen skeptischer gesehen werden. Für eine erfolgreiche Transformation braucht es daher Maßnahmen, die nachhaltig gedacht und zugleich praxisnah ausgestaltet sind.

## **Einfluss einer Behandlung mit Mykorrhizapilzen zur Aussaat oder Pflanzung auf die Entwicklung von Lauch (*Allium porrum* L.)**

Kraska, Thorsten; Langer, Eva M. C.; Heinrichs, Melanie; Lüdeling, Eike

Universität Bonn, Deutschland

kraska@uni-bonn.de

Mykorrhizapilze werden vermehrt als Biostimulanz im Gemüsebau eingesetzt. Die Präparate enthalten Mykorrhizasporen verschiedener Gattungen wie *Rhizophagus irregularis*, die einen breiten Wirtskreis aufweisen und zu guten Mykorrhizierungsraten führen. Lauch gehört zu den Kulturpflanzen, die eine gute bis sehr gute Mykorrhizierung aufweisen. Für den Anbau stellt sich unter anderem die Frage, wann der beste Zeitpunkt für eine Inokulation ist und welche Effekte unter kontrollierten Bedingungen (Gewächshaus) aber insbesondere im Freiland zu erwarten sind.

In einem Gewächshausversuch wurden Lauchpflanzen in einem Nährstoffarmen Substrat mit Sporen von *R. irregularis* inokuliert und anschließend weiterkultiviert, wobei die Düngung variiert wurde. Dabei konnte bestätigt werden, dass mykorrhizierte Pflanzen eine höhere Biomasse aufwiesen.

In einem parallel angelegten Feldversuch wurde Lauch zur Aussaat im Gewächshaus inokuliert oder erst zur Auspflanzung im Feld. So konnte die Bedeutung der unterschiedlichen Zeitpunkte der Inokulation beurteilt werden. Als vorteilhaft erwies sich eine Inokulation zur Aussaat, weil dadurch die Jungpflanzen zur Auspflanzung eine etablierte Symbiose aufwiesen.

## **Nutzungsmöglichkeiten von Trocknenden Pflanzenölen als Alternative im Pflanzenschutz**

Kraska, Thorsten (1); de Haes, Paula (1); Petry, Michael (2); Pude, Ralf (1); Steiner, Ulrike (1)

<sup>1</sup>Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>PETRYmade Oberflächentechnik, Deutschland

kraska@uni-bonn.de

Insbesondere für den ökologischen Anbau werden Alternativen im Pflanzenschutz gesucht. Es konnte gezeigt werden, dass glyceridische Pflanzenöle, insbesondere trocknende Öle wie Lein- oder Tungöl, aufgrund ihrer geringen Toxizität für Mensch und Umwelt, der guten biologischen Abbaubarkeit, Mischbarkeit mit anderen Substanzen und guten Verfügbarkeit geeignete Ausgangssubstanzen für biologische Pflanzenschutzmittel sind (AH CHEE et al., 2018). Trocknende Öle zeichnen sich durch einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren aus, wodurch sie an der Luft durch Oxidation trocknen und zur Filmbildung auf Oberflächen führen. Untersuchungen mit phytopathogenen Pilzen zeigten immer wieder die fungizide Wirkung von trocknenden Pflanzenölen, wie dies bereits von CLAYTON et al. (1943) gezeigt werden konnte. In Versuchen an biotrophen Pathogenen (*Phytophthora infestans*, *Uromyces appendiculatus*) konnte eine gute protektive Wirkung gezeigt werden. Als möglicher Mechanismus für die Wirkung von trocknenden Pflanzenölen wird die Filmbildung diskutiert, welche als mechanische Barriere bei pilzlichen Infektionen nach protektiver Behandlung fungieren kann oder in die Wirt-Parasit-Interaktion eingreift. Zudem könnte die Zusammensetzung der Fettsäuren im Pflanzenöl die Wirkung beeinflussen.

Bei einer kurativen Applikation könnte die Filmbildung zur Bekämpfung von Schädlingen genutzt werden. Im Beitrag sollen die verschiedenen Optionen und mögliche Wirkmechanismen diskutiert werden.

Ah Chee, A.; George, M.; Alavi, M.; Wurms, K. 2018: Lipid-based bio-fungicides for control of powdery mildew in cucurbits. N. Z. Plant Prot., 71, 262–271

Clayton, E.E., Smith, T.E., Shaw, K.J., Gaines, J.G., Graham, T.W., Yaeger, C.C., 1943: Fungicidal tests on blue mold (*Peronospora tabacina*) of tobacco. J. Agric. Res. 66 (7), 261-276.

## **Bewässerung und Pflanzenernährung in Living Walls mit Grauwasser und Recycling-Dünger**

Patry, Emily; Stollberg, Maren

Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung, Hochschule Geisenheim University,  
Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Deutschland6 Geisenheim, Deutschland

Maren.Stollberg@hs-gm.de

Living Walls nutzen unerschlossene Fassadenflächen in dicht bebauten Städten und ermöglichen vielfältige Bepflanzungen ohne Bodenkontakt. Die Systeme fördern Biodiversität und kühlen durch Verdunstung und Verschattung, funktionieren aber nur bei vitalen, gut versorgten Pflanzen. Da Wasser im Sommer knapp ist, wird der hohe Verbrauch kritisiert. Eine mögliche Alternative ist die Bewässerung mit Grauwasser. Technisch ist dies aufwendig, wichtiger ist jedoch zunächst die Pflanzenverträglichkeit. Literatur deutet auf gewisse Toleranzen hin.

In einer Bachelorarbeit wurde dies acht Wochen lang im Sommer 2025 untersucht. Zwei Living-Wall-Typen kamen zum Einsatz: Vertigan mit Wasserspeicher und Modulo-Green mit kaskadierendem Design. Vier Staudenarten wurden getestet: *Calamintha nepeta*, *Cardamine pratensis*, *Geranium macrorhizum* und *Stachys byzantina*. Beide Systeme erhielten entweder Standardnährlösung (Kontrolle) oder synthetisches, stickstoffangereichertes Grauwasser. Wöchentlich wurden Wuchshöhe, Chlorophyllgehalt und Vitalität erfasst; am Ende Biomasse und Wurzeln analysiert. Zusätzlich wurden pH- und EC-Werte gemessen.

Die Ergebnisse zeigen klare Unterschiede: Pflanzen unter Grauwasser wuchsen schlechter, bildeten weniger Biomasse und zeigten früh Chlorosen, Nekrosen und teilweise Absterben. Besonders bei *Stachys byzantina* und *Geranium macrorhizum* zeigten niedrige Chlorophyllgehalte. Wurzeln waren weniger dicht und wirkten geschädigt. Im Vertigan-System traten stärkere negative Effekte auf als im Modulo-Green-System, vermutlich wegen längerer Kontaktzeit mit dem Grauwasser.

Offen bleibt ob das Grauwasser selbst einen schädigenden Effekt hatte? Oder ob die Nährstoffzusammensetzung der stickstoffangereicherten Grauwasserlösung nicht optimal für die Pflanzen gewesen war.

## Poster – Kurzfassungen

## **Untersuchungen zum Verlauf des pH-Werts in torf reduzierten und torffreien Substraten und deren Auswirkungen auf Wachstum und Qualität von Containergehölzen**

Bunger-Fleuren, Pia (1,2)

<sup>1</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Projekt ToSBa2;

<sup>2</sup>Universität Hannover

[pia.bunger-fleuren@lwk-niedersachsen.de](mailto:pia.bunger-fleuren@lwk-niedersachsen.de)

Die zunehmende Reduktion des Torfanteils in Baumschulsubstraten sowie der Einsatz alternativer Substratausgangsstoffe führen vermehrt zu Herausforderungen bei der pH-Wert-Steuerung in Containerkulturen. Substrate mit hohen Anteilen an Kompost, Gärresten oder Rindenumus weisen oft überhöhte pH-Werte und eine starke Pufferkapazität auf, wodurch eine Absenkung erschwert wird – insbesondere bei kalkempfindlichen Kulturen. Substrate auf Basis von Holzfaser oder Kokosmark hingegen sind nur schwach gepuffert, sodass der pH-Wert durch Bewässerung und Düngung stark schwankt und instabil bleibt.

Derzeit ist es mit torffreien oder stark torf reduzierten Substraten kaum möglich, den pH-Wert kulturverträglich einzustellen und über die gesamte Kulturzeit hinweg zu stabilisieren. Containerkulturen in Baumschulen sind aufgrund langer Standzeiten, witterungsbedingter Schwankungen sowie eingeschränkter Eingriffsmöglichkeiten besonders anfällig für pH-Wert-Instabilitäten. Frühere Untersuchungen belegen, dass bereits geringe Abweichungen im des pH-Werts substratabhängig zu physiologischen Schäden oder Wuchsdepressionen führen können. Insbesondere in kokosbasierten Substraten treten wiederholt kritische pH-Abfälle auf.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen ist es, die pH-Wert-Dynamik torffreier Substrate besser zu verstehen und kulturspezifische Toleranzgrenzen zu definieren. Dazu werden regelmäßig pH-Werte, basisch wirksame Bestandteile sowie Carbonatgehalte verschiedener Substratmischungen analysiert. Erste Versuche untersuchen die pH-Wert-Anforderungen ausgewählter kalk- und säureempfindlicher Baumschulkulturen sowie deren Reaktionen auf pH-Wert-Abweichungen. Dabei werden auch die physiologischen Ursachen auftretender Schadsymptome sowie die Rolle der Substratzusammensetzung, insbesondere hinsichtlich basisch wirksamer Komponenten und Carbonatgehalte, systematisch erfasst.

## **Aufwertung von Gartenflächen mithilfe einer digitalen Anwendung zur Erstellung standortgerechter Pflanzungsempfehlungen**

Pizzini, Luisa; Lehberger, Mira; Weinrich, David; Sparke, Kai

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

[luisa.pizzini@hs-gm.de](mailto:luisa.pizzini@hs-gm.de)

Die zunehmende Beliebtheit von Schottergärten und intensiv gepflegten Rasenflächen wirft ein schlechtes Licht auf die Nachhaltigkeit privater Gärten. Die Aufwertung von Flächen durch Bepflanzungen wird immer wichtiger. Aber nicht jeder kann einen Fachmann beauftragen. Deshalb werden digitale Tools für die Gartenplanung immer wichtiger. Basierend auf einem Algorithmus und einer Datenbank mit Informationen zu Bodenart und -feuchtigkeit, Lichtbedarf, Temperatur- und Platzbedarf von 35 Baumarten, 43 Staudenbepflanzungen, haben wir ein digitales Tool entwickelt, das Bepflanzungsempfehlungen liefert. Mithilfe der in neueren Pro-iPhones integrierten LiDAR-Technologie können Gärtner Bereiche ihres Gartens, die sie verbessern möchten, vermessen. Über den Standort wird auf lokale Klimadaten zugegriffen. Ein kurzer Fragebogen liefert zusätzliche Informationen. Zehn Teilnehmende erhielten eine empfohlene Staudenmischung für 10 m<sup>2</sup> Fläche, um die Empfehlungen zu bewerten und Feedback zur Funktionalität zu erheben. Im Laufe eines Jahres berichteten sie, inklusive Fotos, regelmäßig zur Entwicklung ihrer Bepflanzung. Außerdem mussten sie eine standardisierte Befragung zu ihren Erfahrungen mit der Bepflanzung und ihrer Zufriedenheit mit der Anwendung ausfüllen. Insgesamt bewerteten acht die Funktion als „gut“ oder „eher gut“, während zwei sie als „eher schlecht“ empfanden. Mit der Standortanpassung waren alle Teilnehmer „vollständig“ oder „eher zufrieden“. Kritikpunkte waren das nicht intuitive Design, das Fehlen von Pflanzanweisungen, sowie Vorschläge zur Erhöhung des Anteils einheimischer Pflanzen und des Nutzens für Bestäuber. In einer separaten Studie wurde das Marktpotenzial bewertet. Über 60 % bekundeten Interesse an dem Tool. Wir kommen zu dem Schluss, dass das Konzept eine effektive und zuverlässige Methode zur Erstellung von Pflanzempfehlungen ist. Eine Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit und eine Erweiterung des Pflanzenangebots könnten die Nutzerzufriedenheit erhöhen.

## **Einfluss einer Schwefel-Applikation während der Grüngutkompostierung auf den pH-Wert und weitere substratcharakteristische Eigenschaften**

Brügger, Isabell; Frerichs, Christian; Daum, Diemo

Hochschule Osnabrück, Deutschland

Isabell.bruegger@hs-osnabrueck.de

Grüngutkomposte stellen einen kreislauforientierten Ausgangsstoff zur Produktion gärtnerischer Kultursubstrate dar. Ihre Verwendung wird jedoch durch den oftmals hohen pH-Wert (7,0 - 8,5) eingeschränkt, der zudem gasförmige Stickstoffverluste (z.B.  $\text{NH}_3$ ) während der Kompostierung begünstigt. Daher wurde untersucht, ob die Applikation von elementarem Schwefel ( $\text{S}^0$ ) zu Beginn der Kompostierung zur Verminderung der Alkalität beitragen kann.

Für die Versuche wurde ein Inkubationssystem im Klimaschrank entwickelt, mit dem der Kompostierungsprozess während der Heiß- und Hauptrotte in 2-L-Gefäßen durch gezielte Temperaturführung simuliert wurde. In der Kontrollvariante ohne Schwefelzusatz stieg der pH-Wert auf  $\geq 8,3$  an. Die Applikation von 1,5 - 4,5 g S L Rottegut<sup>-1</sup> führte hingegen zu einer Absenkung des pH-Werts, die mit Schwefelpulver deutlich stärker ausfiel als mit Schwefellinsen. Durch die Applikation von 4,5 g S L Rottegut<sup>-1</sup> als Pulver fiel der pH-Wert auf 3,9 ab, was mit einer Akkumulation von Ammonium zu Versuchsende (84 Tage) einherging und auf eine Hemmung der Nitrifikation hindeutet. Außerdem verringerte sich im Vergleich zur Kontrollvariante der Abbau der organischen Substanz um 1,4 Prozentpunkte, während das C/N-Verhältnis leicht anstieg. Ein pH-Milieu im neutralen Bereich, z. B. durch die Applikation der langsam wirkenden Schwefellinsen, führte hingegen zu einem entgegengesetzten Trend.

Der pH-reduzierende Effekt der  $\text{S}^0$ -Applikation war nach 50 Tagen weitgehend abgeklungen, konnte jedoch durch eine erneute Behandlung wieder aktiviert werden. Mit der Behandlung ging jedoch auch ein Anstieg des Salzgehalts auf Werte oberhalb der für gütegesicherte Substratkomposte vorgegeben Grenzen ( $\geq 2,5$  bzw.  $5,0 \text{ g KCl L}^{-1}$ ) einher. Inwieweit gasförmige Stickstoffemissionen durch die  $\text{S}^0$ -Applikation beeinflusst werden, soll in weiteren Versuchen mit thermoisolierten Kompostreaktoren (60 L) geprüft werden.

## **Minderung der Stickstoffimmobilisierung in Holzfaser-Kultursubstraten durch eine Beaufschlagung mit Lignin**

Frerichs, Christian (1); Culemann, Elsa (1); Feldner, Alexander (2); Daum, Diemo (1)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück, Deutschland;

<sup>2</sup>Papiertechnische Stiftung (PTS), Deutschland

c.frerichs@hs-osnabrueck.de

Holzfasern sind ein wichtiger Bestandteil von Kultursubstraten und Blumenerden. Ihre Verwendung wird allerdings durch eine hohe Stickstoffimmobilisierung eingeschränkt. Eine Ursache hierfür ist, dass Holz zu einem hohen Anteil aus mikrobiell leicht abbaubaren Hemicellulosen bestehen. Gleichzeitig sind diese Komponenten durch ein weites Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff (C/N) charakterisiert, was bei ihrer Zersetzung zu einer Festlegung von Stickstoff führt. Von Natur aus sind Hemicellulosen durch die Einlagerung in ligninhaltige Fibrillen geschützt. Durch die Auffaserung geht diese schützende Matrix allerdings verloren. Vor diesem Hintergrund wurde geprüft, inwiefern durch eine Zugabe von Kraft-Lignin während der Auffaserung im Extruder die Stabilität von Holzfasern erhöht werden kann. Im Gegensatz zu vorherigen Untersuchungen wurde das Lignin mechanisch eingearbeitet anstatt chemisch über das Lösen in Kaliumhydroxid und anschließendes Fällen mit Salpetersäure. Infolgedessen blieb der Salzgehalt auch nach der Behandlung auf einem niedrigen Niveau. Über das optimierte Beaufschlagungsverfahren konnte der Ligningehalt von ursprünglich 29 % auf bis zu 56 % (*m/m*) gesteigert werden. Selbst nach intensiver Waschung blieb der Ligningehalt bei 51 % (*m/m*). Zur Bewertung der pflanzenbaulichen Eignung wurden drei Chargen ligninbeaufschlagter Holzfasern zu einem Anteil von 47,5 % (*v/v*) mit Torf und Grüngutkompost vermischt. Im Kressetest und Keimpflanzentest wiesen diese Mischungen keine Unterschiede zur Torfkontrolle auf. In der Mischung mit unbehandelten Holzfasern zeigte sich bei den Pflanzen hingegen ein deutlicher N-Mangel. Diese Beobachtung deckten sich auch mit den Ergebnissen eines Inkubationsversuchs. So ließ sich die N-Immobilisierung in Mischungen mit ligninbeaufschlagten Holzfasern gegenüber der Variante ohne Lignin über den Versuchszeitraum von 80 Tagen signifikant reduzieren.

## **Einfluss von LED-basierter Zusatzbeleuchtung auf das Zierpflanzenwachstum unter funktionaler und energetischer Betrachtung**

Brust, Henrike (1); Niemann, Jan-Uwe (2); Stukenberg, Niklas (1)

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün;

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz

henrike.brust@julius-kuehn.de

Im Rahmen des BMLEH-geförderten Forschungsprojekts FUTURLIGHTS wird unter anderem untersucht, wie LED-basierte Zusatzbeleuchtung das Wachstum von Zierjungpflanzen unter Glas beeinflusst. Ziel ist es, funktionale Pflanzenparameter wie Bewurzelung und Sprossentwicklung unter verschiedenen Lichtszenarien zu erfassen und gleichzeitig energetische Aspekte wie Stromverbrauch und Lichtausbeute zu bewerten. Erste Versuche mit ausgewählten Sorten von *Verbena* × *hybrida* und *Calibrachoa* × *hybrida* erfolgen nach möglichst industrienahen Kultivierungsbedingungen und in Austausch mit einem etablierten Produktionsbetrieb. Dabei kommen dimmbare Mehrkanal-LED-Systeme zum Einsatz, die eine flexible Einstellung spektraler Lichtqualitäten und Lichtquantitäten ermöglichen – insbesondere im photosynthetisch relevanten roten und blauen Bereich. Die LED-Szenarien werden mit konventioneller Hochdruck-Natriumdampflampen-Beleuchtung verglichen. Zusätzlich werden Spektralwerte der natürlichen Einstrahlung während der Kultivierung erhoben und als Referenz für eine spätere automatisierte Lichtsteuerung genutzt. Diese soll künftig eine spektraladaptive Beleuchtung ermöglichen, die sich dynamisch an das vorhandene Tageslicht anpasst und so Energie spart. Die Ergebnisse der laufenden Versuche dienen als Grundlage für die Entwicklung intelligenter Lichtregelungen in zukünftigen Gewächshaussystemen.

Langfristig eröffnet die Kombination aus spektral variabler LED-Technik und automatisierter Steuerung neue Perspektiven für eine ressourcenschonende, kulturartenspezifisch optimierte Zierpflanzenproduktion – auch unter Berücksichtigung pflanzenschutztechnischer Aspekte. Da sich das Projekt noch in der frühen Phase befindet, sind die Ergebnisse offen und die Machbarkeit der Ansätze Gegenstand aktueller Untersuchungen.

## **6 years of RemoteCube—lessons from a vertical farm**

Schwend, Thomas; Mempel, Heike

Hochschule Weihenstephan, Deutschland

thomas.schwend@hswt.de

Opinions about vertical farming are divided between those who think it is too expensive to operate and those who see it as the cultivation method of the future. To provide long term data on energy and water consumption and yield in a vertical farm, a container farm (called RemoteCube) was operated for 6 years on the campus of the University of Applied Sciences in Weihenstephan. The RemoteCube is now part of and provides data for the Cubes Circle project, which aims at reducing waste by connecting the production of plants, insects, and fish in one system. During these six years, tomatoes, peppers, strawberries, peas, and artemisia were grown in the container. On average 57% of the energy consumption was for LED lighting, while 36% of the energy was used for climatization. Pepper yield, for example, was up to 575 g per m<sup>2</sup>. This data provides insight into the potential and shortcomings of a vertical farm and may contribute to the further development of this technique.

## **Automatisierte Pflanzenphänotypisierung durch Kombination von RGB-Kameras und LED-Belichtung**

Arlt, Linus (1); Ludolph, Dirk (2); Rath, Thomas (1)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück - Labor für Biosystemtechnik;

<sup>2</sup>Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Hannover-Ahlem

linus.arlt@hs-osnabrueck.de

Die Phänotypisierung von Pflanzen ist in Forschung und Züchtung unerlässlich. Eine Automatisierung dieses Prozesses reduziert den Arbeitsaufwand und minimiert menschliche Fehlerquellen. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung einer Fotobox zur automatisierten und objektiven Erfassung phänotypischer Pflanzenparameter, beispielhaft anhand der Knospen- und Blütenanzahl bei *Sutera diffusa* „Falls White“.

Hierzu wurde eine Fotobox mit schaltbaren LED-Panels und Polarisationsfiltern zur schattenfreien und kontrastreichen Belichtung der Pflanzen konstruiert. Die Bildaufnahmen erfolgten aus fünf Perspektiven durch RaspberryPi-V3-Kameras. Anschließend wurden Knospen und Blüten manuell anhand eines festgelegten Boniturschlüssels ausgezählt und die Bilder mit der Software Halcon® ausgewertet. Dafür wurden geeignete Farbkanäle aus dem RGB- und HSV-Farbraum selektiert und eine Schwellenwertberechnung zur Merkmalsextraktion verwendet. Die Differenzierung zwischen Knospen und Blüten über die Computerbildverarbeitung erfolgte über das Verhältnis von Kronblatt- zu Kelchblattfläche. Final konnten von 190 Pflanzen Knospen- und Blütenparameter erfasst werden. Die Validierung wies eine hohe Übereinstimmung zwischen automatisierter und manueller Erfassung der Blütenanzahl auf, während die die Knospendetektion keine sichere Aussage bot.

Optimierungspotentiale für eine Fotobox 2.0 bestehen unter anderem in einer integrierten Softwaresteuerung, einer optimierten, digitalen Datenübertragung, einer erhöhten Mobilität der Fotobox sowie der Ergänzung eines Drehtellers als Basis zur 3D-Modellierung von Pflanzen.

**Analyse der Rolle von Jasmonsäure in der Auxin-vermittelten Dunkelstimulation der Adventivwurzelbildung in Petunienstecklingen**

Federspiel, Katharina; Geißler, Tobias; Drüge, Uwe

Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Fachhochschule Erfurt, Deutschland

katharina.federspiel@fh-erfurt.de

Während der kommerziellen Vermehrung von zahlreichen Zierpflanzen durch Stecklinge werden diese häufig kühl und dunkel gelagert. Diese Lagerung verbessert die Bewurzelung der Stecklinge von *Petunia hybrida* cv. 'Mitchell'. Wir konnten zuvor zeigen, dass die Stimulierung der Bewurzelung von *P. hybrida* 'Mitchell' durch Dunkelheit auf einer verstärkten Anreicherung des Auxins Indol-3-Essigsäure in der Sprossbasis beruht. Unter normalen Bewurzelungsbedingungen mit Lichteinfluss akkumuliert zudem das Phytohormon Jasmonsäure zeitlich vor dem Auxinpeak, sodass möglicherweise eine Wechselwirkung zwischen beiden Phytohormonen vorliegt. Daher wurde auch der Einfluss der Dunkellagerung auf die Jasmonsäuredynamik untersucht. Der Zeitraum erhöhter Jasmonsäurekonzentration in der Sprossbasis verlängerte sich durch die Dunkellagerung um mehrere Stunden. Um die kausale Beziehung zwischen der Jasmonsäure und der Dunkel-stimulierten Adventivwurzelbildung zu klären, wurde in einem nächsten Ansatz die JA-Biosynthese chemisch inhibiert. Hierfür wurden Stecklinge mit Pulsapplikation des Jasmonsäurebiosynthesehemmers DIECA (Natriumdiethyldithiocarbamat) behandelt. Anschließend wurden die Jasmonsäureakkumulation sowie die Bildung der Adventivwurzeln mit und ohne Dunkelbehandlung mittels verschiedener Wurzelparameter analysiert. Erste Ergebnisse dieses Ansatzes werden vorgestellt und diskutiert.

## **Wahlverhalten und Entwicklung der Trauermücke *Bradysia impatiens* in Abhängigkeit vom Mikrobiom**

Melzig, Janine; Schorpp, Quentin

Julius Kühn-Institut, Deutschland

janine.melzig@julius-kuehn.de

Einer der wichtigsten Substrat-assoziierten Schädlinge ist die Trauermücke *Bradysia impatiens* (Johannsen 1912; Diptera: Sciaridae). Deren Larven können sich ihr ganzes Leben rein pilzlich, aber auch von Pflanzen ernähren. Dies ist besonders in der Jungpflanzenanzucht relevant, da hier die Fraßtätigkeit schnell zum Absterben der Pflanzen führen kann.

Im zweijährigen Projekt ToSuGa (Torfreduktion mit sicheren Substraten für den professionellen Gartenbau) wird u.a. die Auswirkung der mikrobiellen Aktivität und deren Zusammensetzung im Substrat auf den Befall durch Trauermücken untersucht.

Mit einer Wahlarena nach Cloyd et al. (2007) wurde untersucht, ob sich Trauermücken an der mikrobiellen Aktivität bzw. Zusammensetzung für die Eiablage orientieren. Dazu wurde Kokosmark mit Glucose manipuliert, sodass es verschiedene Raten der mikrobiellen Atmung aufwies. In weiteren Versuchsdurchläufen wurden die Wahlarenen mit substratbürtigen Pilzen und Bakterien bestückt und somit das Wahlverhalten in Bezug auf die mikrobielle Zusammensetzung untersucht. Ebenso wurde die Auswirkung der mikrobiellen Aktivität auf die Entwicklung der Trauermücken vom Ei bis zum adulten Stadium untersucht.

Die Versuche ergaben, dass die adulten Trauermücken sich an der mikrobiellen Aktivität/Atmung orientierten. Die Variante mit geringerer Atmungsrate wurde signifikant häufiger gewählt als die Kontrollvariante und die mit höherer Atmungsrate. Ebenso haben sich in den Entwicklungsversuchen signifikant mehr Trauermücken in der Variante mit geringerer Atmung bis zum adulten Tier entwickelt als in den anderen beiden Varianten. Daraus ergibt sich die Hypothese, dass die Trauermücken ein „Aktivitäts-Optimum“ haben.

Die Trauermücken orientierten sich ebenso an der mikrobiellen Zusammensetzung: In dem Wahlarena-Versuch mit Pilzen wurden vor allem *Aspergillus* sp. und *Trichoderma* sp. gewählt. Bei den Bakterien hatten vier von fünf eine repellente Wirkung auf die Trauermücken im Vergleich zur Kontrolle.

### **Auswirkungen von *Verticillium dahliae* und pflanzenparasitären Nematoden auf Pfefferminze**

Sommerfeld-Arnold, Katja (1); Noskov, Ilya (2); Karbowy-Thongbai, Benjarong (1); Götz, Monika (1); Hallmann, Johannes (3); Vogler, Ute (1)

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig;

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für

Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg;

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

katja.sommerfeld@julius-kuehn.de

Im Pfefferminzanbau kommt es regelmäßig zu Ertragsdepressionen und einer verminderten Qualität des Ernteguts. Als Ursachen werden häufig bodenbürtige Pilze sowie pflanzenparasitäre Nematoden der Gattungen *Meloidogyne* und *Paratylenchus* diskutiert. Pflanzenparasitäre Nematoden können das Auftreten von Pathogenen wie *Verticillium dahliae* begünstigen und dadurch synergistische Ertragsverluste verursachen. Ob eine derartige Wechselwirkung auch bei Pfefferminze auftritt, wurde unter standardisierten Bedingungen mit einem definierten *V. dahliae*-Isolat sowie charakterisierten Nematodenpopulationen untersucht.

Die Pathogenität von *V. dahliae* an *Mentha × piperita* var. *piperita* „Multimentha“ (Thüringer Pfefferminze) wurde sowohl allein als auch nach Applikation von *P. projectus* und *M. hapla* in einem standardisierten Sand-Ton-Substrat geprüft. Erfasst wurden Pflanzenlänge, Pflanzenfrisch- und -trockenmasse, Wurzelfrischmasse, der Besatz mit *P. projectus* im Boden, der Besatz mit *M. hapla* in Wurzeln und Boden sowie die Besiedlung von Wurzeln, Stängeln und Blättern mit *V. dahliae*. Letztere wurde sowohl mittels kultivierungsabhängiger als auch kultivierungsunabhängiger Methoden analysiert.

Die Versuchsergebnisse zeigten, dass ein gleichzeitiger Befall durch *V. dahliae* und pflanzenparasitäre Nematoden zu einer deutlichen Wachstumsreduktion der Pflanzen führte. In den Varianten mit *V. dahliae* traten bei der Mehrzahl der Pflanzen typische *Verticillium*-Welkesymptome, Verbräunungen des Stängelleitgewebes sowie Blattverfärbungen auf. Die Vermehrungsrate von *P. projectus* war in Kombination mit *V. dahliae* vermindert.

Die Bedeutung dieser Ergebnisse und die daraus abzuleitenden Schlussfolgerungen werden im Hinblick auf die Interaktion zwischen Nematoden und *V. dahliae* im Pfefferminzanbau diskutiert.

Teile des Projekts wurden durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert (FKZ: 2220NR030A).

## **Anaerobe Vergärung von Niedermoor-Paludikulturbiomasse - Ein Ansatz zur Stabilisierung des Stickstoffhaushaltes**

Haparta, Marvin; Muser, Michael; Lohr, Dieter

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

michael.muser@hswt.de

Die großflächige Wiedervernässung von Moorflächen kann nur gelingen, wenn für die erzeugte Biomasse eine Wertschöpfung generiert werden kann. Vorangegangene Arbeiten zeigten, dass nur mechanisch zerkleinerte Niedermoor-Paludikulturbiomasse als Torfersatzstoff ungeeignet ist. Das Material weist eine hohe Stickstoffimmobilisierung auf und es bestehen Probleme durch hohe Mengen keimfähiger Samen sowie starkem Wachstum saprophytischer Pilze. Grundsätzlich kann dies durch eine Kompostierung gelöst werden. Allerdings werden hierfür erhebliche Mengen Stickstoff benötigt und die Dosierung der Stickstoffgabe ist sehr aufwendig. Zudem besteht ein nicht unerhebliches Risiko für hohe Ammoniak- bzw. Lachgasemissionen. Hinzu kommen Masse- bzw. Volumenverluste von 40 bis 60 %. Das alles lässt Zweifel an der Nachhaltigkeit der Kompostierung aufkommen. Als Alternative wurde eine Kombination von mechanischer Aufbereitung und anaerober Trockenvergärung untersucht.

Die Untersuchungen erfolgten mit den Paludikulturen Schilf (*Phragmites australis* L.) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea* L.). Die Biomasse wurde im Spätwinter geerntet, grob gehäckselt, getrocknet und an der TH Rosenheim mechanisch aufbereitet. Zum einen wurde das Material in einer Schlagkreuzmühle vermahlen und zum anderen mittels eines Drucklos-Refiners aufgefasernt. Die Auffaserung erfolgte zum einen direkt mit dem gehäckselten Material, bzw. nach einer Heißdampfvorbehandlung für 1 bzw. 10 min. Die Vergärung erfolgte für sechs Wochen in Feststoff-Perkolationsfermentern (120 l Vol.). Anschließend wurde der Gärrest für weitere sechs Wochen nachkompostiert und ein pflanzenbaulicher Versuch mit Basilikum durchgeführt. Dabei zeigte sich in Abhängigkeit von der mechanischen Aufbereitung eine z. T. deutliche Stabilisierung des Stickstoffhaushaltes. Dies zeigt, dass die Trockenvergärung ein vielversprechender Ansatz für die Aufbereitung von Niedermoor-Paludikulturbiomasse als Substratausgangsstoff sein kann.

### **Turfgrass Multi-Phenotyping Platform**

Morales-Orellana, Raul; Eßer, Jan Lukas; Rath, Thomas

Hochschule Osnabrück - Labor für Biosystemtechnik

r.morales-orellana@hs-osnabrueck.de

Horticultural practices face critical challenges stemming from climate change, the emergence of new pests, and the need for sustainable practices. A fundamental pillar of modern crop monitoring is plant phenotyping, which currently relies on expert assessments and manual measurements. Traditional phenotyping methods are slow, labor-intensive, and generate limited data. Urban grasslands act as green lungs in cities, sequestering atmospheric carbon and storing it in the soil, thus helping to combat global warming. To replace manual monitoring, a multi-sensor phenotyping platform was developed specifically for evaluating turfgrass directly in the field. The platform is capable of monitoring developmental parameters such as mowing height, ground cover, and cut quality using RGB cameras. Furthermore, to evaluate physiological parameters, the platform includes sensors that capture the plant's spectral signature—that is, how the leaf reflects light at multiple wavelengths—using spectrometric analysis and a halogen light source. Moreover, the platform features a 2D multispectral fluorescence system composed of four bandpass filters and a monochromatic UV light source (365 nm) for monitoring blue (450 nm), green (520 nm), and red (690 nm and 740 nm) fluorescence signals. The phenotyping platform's data is controlled by a single Raspberry Pi microcontroller that acts as the system's unified brain. Custom Python code coordinates the synchronized data acquisition from all cameras and sensors, ensuring the temporal and spatial coherence of the measurements. The collected data reveal structural and physiological characteristics through image analysis and calculation of the indices like NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Furthermore, 2D multispectral fluorescence analysis reveals changes in chlorophyll levels as well as the presence of pigments such as carotenoids and anthocyanins, which are early bioindicators of nutritional or water stress.

## **Einfluss von Tageslänge und Rückschnittart auf die Adventivwurzelbildung bei Petunien- und Hortensienstecklingen**

Chamas, Sindy; Mey, Niklas; Drüge, Uwe

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

sindy.chamas@fh-erfurt.de

Pflanzen durchlaufen während der Sprossreifung verschiedene Entwicklungsphasen, wobei zwischen dem vegetativen Phasenwechsel und dem reproduktiven Phasenwechsel unterschieden wird. Diese Phasenwechsel gehen mit morphologischen und physiologischen Veränderungen einher und werden sowohl durch endogene als auch durch exogene Faktoren wie Tageslänge oder Temperatur gesteuert. Dabei stehen steigende Zuckerkonzentrationen und eine veränderte hormonelle Signalgebung in Wechselwirkung zur Expression von sogenannten microRNAs, die entscheidende regulatorische Funktionen beim Übergang von der vegetativen zur reproduktiven Phase haben. Da die Entwicklungsphasen von Mutterpflanzen einen großen Einfluss auf die Adventivwurzelbildung von Stecklingen und somit auf die Erfolgsrate der vegetativen Vermehrung vieler Zierpflanzen haben, soll die molekulare Steuerung dieser Entwicklungsphasen untersucht werden. Für die Analyse des Phasenwechsels wurden zunächst experimentelle Systeme für Petunie und Hortensie entwickelt, welche sich zur Steuerung der Ontogenese sowie zur Untersuchung der Adventivwurzelbildung eignen. Petunienmutterpflanzen wurden unter zwei verschiedenen Photoperioden kultiviert, während Hortensienmutterpflanzen unterschiedlich stark zurückgeschnitten wurden, um Einfluss auf die Ontogenese zu nehmen. Um die dynamischen Beziehungen zwischen dem chronologischen Alter der Mutterpflanzen, der Expression ausgewählter Gene und dem Bewurzelungspotenzial der Stecklinge zu untersuchen, wurden über mehrere Monate Bewurzelungsversuche mit Kopfstecklingen der unterschiedlich kultivierten Mutterpflanzen gestartet und zum gleichen Zeitpunkt der Stecklingsernte auch Proben für die Expressionsanalyse ausgewählter Gene genommen. Aus den korrelativen Beziehungen zwischen der Genexpression und der Intensität der Adventivwurzelbildung sollen Kandidatengene abgeleitet werden, von denen vermutet wird, dass sie eine Funktion für die ontogenetisch gesteuerte Adventivwurzelbildung haben.

## **Mikroorganismen als Verbündete: Kann der Einsatz von Mikroorganismen die Resilienz von Salat gegenüber Pflanzenpathogenen im ökologischen Landbau nachhaltig stärken?**

Ebid, Mina; Butz, Sabrina; Götz, Monika; Kuzmanovic, Nemanja

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Deutschland

monika.goetz@julius-kuehn.de

Salat (*Lactuca sativa*) stellt eine sehr bedeutende Gemüsekultur im deutschen Freilandanbau dar. Diese unterliegt jedoch durch den Klimawandel und dem veränderten Auftreten von Pathogenen zunehmendem Stress. Unter den Salatkrankheiten besitzt der Falsche Mehltau (*Bremia lactucae*), eine sehr große wirtschaftliche Bedeutung. Ein vielversprechender Ansatz zur Verbesserung der Resilienz im Salatanbau könnte im gezielten Einsatz nützlicher Mikroorganismen, insbesondere endophytischer Bakterien und Pilze bestehen.

In dieser Studie wird untersucht, in welchem Umfang die Resilienz von Salat gegenüber *B. lactucae* durch die Applikation ausgewählter endophytischer Mikroorganismen gesteigert werden kann. Hierzu wurden 2024 in einem Feldversuch 35 Kopfsalat-Sorten unter ökologischen Bedingungen angebaut und endophytische Bakterien und Pilze aus symptomfreien Blättern isoliert; endophytisch wachsende Oomyceten wurden nicht nachgewiesen. Insgesamt wurden bisher 356 Bakterien-Isolate einer weiterführenden Charakterisierung unterzogen. Ein Großteil konnte der Gattung *Pseudomonas* zugeordnet werden. Die *Pseudomonas*-Isolate wurden auf Artniveau differenziert. Für weiterführende Untersuchungen wurden 29 Stämme ausgewählt, die überwiegend Arten repräsentieren, für die bislang keine Pathogenität gegenüber Pflanzen, Tieren oder Menschen beschrieben wurde. Zur Bewertung ihres Potenzials für biologische Kontrolle und Pflanzenwachstumsförderung (PGP) wurden *in vitro* Analysen ausgewählter Enzymaktivitäten durchgeführt sowie die Produktion antibiotisch aktiver Metabolite in Dual-Kulturen mit Pathogenen geprüft. Zusätzlich wurden Gewächshausversuche zur Erfassung des PGP-Potenzials durchgeführt. Derzeit wird die Wirksamkeit zur Erhöhung der Resilienz von Salat gegenüber *B. lactucae* getestet. Zudem wurde die Sequenzierung der Gesamtgenome dieser Stämme durchgeführt, so dass nun mit der Identifikation von Genen begonnen werden kann, die an Biokontroll- und PGP-Mechanismen beteiligt sein könnten.

## **InSeDis - Innovativ Seed Disinfection: Qualifizierung einer Heißdampfbehandlung zur Hygenisierung von Saatgut**

Sprotte, Nico; Sommerfeld-Arnold, Katja; Götz, Monika

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

nico.sprotte@julius-kuehn.de

Ein entscheidender Baustein für den erfolgreichen Anbau von Kulturpflanzen ist die Verwendung von gesundem Saatgut. Insbesondere die Kontamination mit samenbürtigen Pathogenen (Pilzen, Oomyzeten, Bakterien) stellt ein großes Risiko für eine gesunde Bestandsentwicklung dar. Die Bedeutung von pathogenfreiem Saatgut wird zukünftig weiter steigen, da der Einsatz von chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel stetig reduziert werden soll. Im Rahmen eines beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) beantragten Projektes (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) soll die Heißdampfbehandlung von Saatgut weiterentwickelt werden.

Der Technologiepartner PETKUS entwickelt und betreut dabei die technische Umsetzung des neuartigen und innovativen Verfahrens. Bis dato verfügbare physikalische Saatgutbehandlungsmethoden mittels Heißdampfs ermöglichen bereits eine Saatgutbehandlung entweder in kontinuierlicher Anwendung mit bis zu 15 t/h, siehe Thermoseed, oder einem diskontinuierlichen Verfahren mit bis zu 70 kg/h, siehe HySeed bio. Die neu entwickelte Anlage hat zum Ziel eine skalierbare und Kulturart unspezifische Lösung zu bieten unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile der etablierten Methoden. Der Energieeffizienz der Anlage wird besonderes Augenmerk gewidmet, um die Betriebskosten möglichst gering zu halten und die Technologie einem breiten Einsatzspektrum innerhalb der Saatgutwirtschaft zuführen zu können. Der Schwerpunkt des Instituts für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün (JKI-G) liegt in der Überprüfung der Wirksamkeit der Verfahren sowie der Bearbeitung weiterführender phytopathologischer Fragestellungen zum Pflanzenschutz diverser Kulturarten und Pathogene im Gartenbau. Unter diesem Aspekt sollen innovative und zeitsparende Nachweißverfahren für ausgewählte Pathogene entwickelt werden. Erste Untersuchungsergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

## Überprüfung verschiedener ökologischer Betriebsmittel auf wuchsregulierende Eigenschaften

Schewes, Ruben (1); Pirwitz, Lars (2); Koch, Rainer (1); Frankenberg, Andrea (3); Bongartz, Klaus (4); Ruttensperger, Ute (1)

<sup>1</sup>Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für den Gartenbau (LVG Heidelberg);

<sup>2</sup>NüPA GmbH;

<sup>3</sup>Bioland Praxisforschung GmbH;

<sup>4</sup>Gartenbauberatung Klaus Bongartz

Ruben.Schewes@lvg.bwl.de

Chemisch synthetische Hemmstoffe dürfen im Bio-Anbau nicht eingesetzt werden. Die Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln und weiteren ökologischen Betriebsmitteln auf das Wuchsverhalten wird unterschiedlich bewertet. An der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg wurden im Rahmen des Projektes "BioZierPVM" von Woche 10/2025 bis Woche 16/2025 die Wirkung verschiedener, im Bio-Bereich zugelassener Mittel auf die Bewurzelung und das Wuchsverhalten von Pelargonienjungpflanzen überprüft. Bei Stecklingen der Sorte *Pelargonium zonale* 'Anthony' (Elsner pac) wurden insgesamt 16 ökologische Betriebsmittel, gemischt in drei verschiedenen Kombinationen, die von Beratung und Praxis empfohlen wurden, während der Bewurzelungsphase eingesetzt. Eine Behandlungsvariante mit reinem Wasser und eine unbehandelte Variante ohne jegliche Applikation dienten als Kontrolle. Die Kombinationen MK (Multikraft) -Dünger-Kombi und AMN (Aktive-Mikro-Nährstoffe) -Biplantol-Kombi setzten sich überwiegend aus effektiven Mikroorganismen bzw. Pflanzenauszügen der jeweiligen Hersteller und zusätzlichen Nährstoffen zusammen. Zusätzlich wurde mit der Variante MK-Actisil-Kombi eine weitere Kombination aufgenommen, die sich im Wesentlichen durch die folgenden Komponenten von MK-Dünger-Kombi unterschied: Actisil, ein Siliciumprodukt, FlaOne Plus, ein Bioflavonoid und Calciumchlorid, das wöchentlich im Gießverfahren angewendet wurde. Die Wasserbehandlung erfolgte einmal pro Woche, MK-Dünger-Kombi und AMN-Biplantol-Kombi wurden zweimal pro Woche, MK-Actisil-Kombi dreimal pro Woche appliziert. Hinsichtlich der Pflanzenhöhe und des Zuwachses innerhalb des Versuchszeitraums zeigten sich im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle signifikant kompaktere Pelargonium-Bestände bei der Behandlung der Jungpflanzen mit der Variante MK-Actisil-Kombi. Bei der Bonitur der Blattanzahl, Durchwurzelung und Frischmasse konnten nur geringe Unterschiede durch die verschiedenen Behandlungen festgestellt werden.

## **Influence of different processing methods on the suitability of fibre nettle as a peat substitute**

Leiber-Sauheitl, Katharina; Bozinis, Nico; Guggenberger, Georg

Leibniz Universität Hannover, Institut für Erdsystemwissenschaften, Abteilung Bodenkunde,  
Deutschland

leiber.sauheitl@ifbk.uni-hannover.de

Peat has been used as a component for growing media for decades. It offers optimal horticultural properties which are not currently matched by any other raw material. Since peat extraction causes major ecological and climatic damage and in order to cover the increasing demand on growing media, alternative raw materials are needed.

In this study, the chemical and biological properties of differently processed fibre nettle materials were examined as potential peat substitutes for horticulture. As a control treatment 100% white peat was used. The four fibre nettle materials – fibre, compost of the whole plant and extruded fibre material of two different harvesting dates - were first chemically and physically analysed each treatment consisting of 100% fibre nettle material. N immobilization of four mixed treatments was determined consisting of 25% fibre nettle material, 12.5% digestate product and 62.5% peat, respectively. The measured parameters were compared with other peat substitutes. Our results showed that composting of the fibre nettle reduced N immobilization significantly and stabilized the nettle material. However, composting of fibre nettle material harvested in fall led to increased K and salt contents as well as pH values which were above the specifications of green compost. The extruded fibre nettle material from the winter harvest showed the best evaluation of all examined fibre materials, with regard to its chemical and physical properties as a peat substitute. However, the N immobilization rates of all non-composted treatments were very high with an immobilization of up to 63% of the added N.

Our results show that composting of fibre nettle material leads to a significant reduction of N immobilization. With fibre nettle material from winter harvest, chemical parameters of a green compost might be achieved.

## **Fliegenfrass als neuer Ansatz für Düngung und Biostimulation im Gemüse-, Obst- und Weinbau**

Bohm, Kristin (1); Ulrich, Susanne (1); Rondot, Yvonne (2); Muskat, Linda (2); Zorilla, Martin (1);  
Gold, Moritz (1)

<sup>1</sup>REPLOID Group AG;

<sup>2</sup>Hochschule Geisenheim, Deutschland

yvonne.rondot@hs-gm.de

Fliegenfrass – ein Nebenprodukt der Insektenbiokonversion der Schwarzen Soldatenfliege (*Hermetia illucens*) – gewinnt als organischer Dünger und Biostimulans in der gartenbaulichen Produktion zunehmend an Bedeutung. Das Material zeichnet sich durch einen hohen Anteil organischer Substanz (80–90 %) und ein ausgewogenes Nährstoffprofil von Makro- (*N, P, K, S, Mg*) und Mikronährstoffen (*Zn, Mn, Fe, B*), aus. Darüber hinaus enthält es natürliche Wachstumsförderer wie Humin- und Fulvosäuren, Aminosäuren, Chitin sowie pflanzenfördernde Mikroorganismen.

Versuche mit verschiedenen Gemüse- und Obstfreilandkulturen sowie Weinreben zeigten, dass die teilweise oder vollständige Substitution konventioneller Dünger durch Fliegenfrass deutliche Vorteile für Pflanzenentwicklung, Ertrag und Qualität bietet. So konnten erhöhte Erträge, eine verbesserte Bodenstruktur und ein gesteigertes Wasserhaltevermögen beobachtet werden. Besonders unter Trockenstressbedingungen zeigten die mit Fliegenfrass gedüngten Pflanzen eine höhere Vitalität und Regenerationsfähigkeit. Bei Weinreben wurde zudem eine Verbesserung der Mostqualität festgestellt, insbesondere durch höhere Gehalte an hefeverfügbarem Stickstoff (YAN), was für die Weinbereitung von zentraler Bedeutung ist.

Im Rahmen des EU-geförderten LIFE-Projekts Waste4Growth wird das Potenzial von Fliegenfrass weiterentwickelt: Ziel ist es, insektenbasierte Düngemittel und chitinreiche Nebenströme zu hochwertigen biostimulierenden Präparaten für den Einsatz im Gartenbau zu verarbeiten. Dabei werden feste und flüssige Formulierungen zur Boden- und Blattapplikation erprobt, um die Pflanzengesundheit, Trockenheits- und Krankheitstoleranz sowie die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig zu fördern. Damit leistet Fliegenfrass einen wichtigen Beitrag zu einer ressourceneffizienten und widerstandsfähigen gartenbaulichen Produktion.

## Kronenfäule der Wintererbse: Erste Ergebnisse zur Identifizierung des Erregers

Kuzmanović, Nemanja (1); Jäschke, Linda (1,2,3)

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, Braunschweig, Deutschland;

<sup>2</sup>Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück, Deutschland;

<sup>3</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Düngelbehörde, Am Schölerberg 7, 49082, Osnabrück, Deutschland

nemanja.kuzmanovic@julius-kuehn.de

Die Erbse zählt zu den wichtigen Kulturpflanzen und wird aufgrund ihres hohen Gehalts an wertvollen Nährstoffen zunehmend nachgefragt. Sie ist jedoch anfällig für zahlreiche Krankheiten, die den Ertrag mindern können. Neben pilzlichen spielen auch bakterielle Erreger eine wichtige Rolle.

Zwischen 2021 und 2023 wurde in mehreren Regionen Deutschlands eine Krankheit an Wintererbsen beobachtet, die durch wassergetränkte, chlorotische und nekrotische Läsionen sowie Kronenfäule gekennzeichnet war. Aufgrund der Symptomatik wurde sie vorläufig als Kronenfäule bezeichnet, ähnlich einer in den USA beschriebenen Krankheit, die von *Erwinia rhapontici* verursacht wird; jedoch kommen auch andere Bakterienarten wie *Pseudomonas syringae*, *Erwinia persicina* oder *Pseudomonas viridiflava* in Betracht.

Ziel der Untersuchung war es, die Ursache dieser Krankheit zu klären. Aus befallenem Pflanzenmaterial wurden Bakterienstämme isoliert, die überwiegend den Gattungen *Erwinia* und *Pseudomonas* angehörten. *Erwinia*-Isolate wurden meist als *E. persicina* identifiziert, einige waren eng mit *E. rhapontici* verwandt. *Pseudomonas*-Isolate gehörten zu verschiedenen Gruppen, darunter *P. syringae*, *P. fluorescens*, *P. lutea* und *P. putida*. In Pathogenitätstests verursachten ausschließlich *P. syringae*-Stämme deutliche Symptome an den inokulierten Erbsenblättern, während Pflanzen, die mit *Erwinia*-Isolaten behandelt wurden, keine sichtbaren Veränderungen zeigten. Dies weist darauf hin, dass *P. syringae* der wahrscheinliche Erreger der Kronenfäule ist, während *Erwinia*-Arten vermutlich nur begleitend auftreten. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die komplexen Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Mikroorganismen und die Krankheitsentstehung besser zu verstehen. Die Epidemiologie ist noch unklar, insbesondere ob der Erreger samenbürtig ist oder über den Boden übertragen wird, weshalb gezielte Bekämpfungsmaßnahmen derzeit fehlen.

**Calculation of measurement uncertainty in sampling with a simplified unbalanced experimental design. Case study in a lettuce crop (*Lactuca sativa* L.) in open air**

Flores, Clara; Pérez, José María; García, Antonio Tomás; Martínez, David; Rueda, José Julián;  
Stolper, Oliver

Analytica Alimentaria GmbH, Deutschland

oliver.stolper@aalimentaria.com

The ISO 17025 standard for the technical competence of testing and calibration laboratories currently includes the requirement to assess the uncertainty associated with sampling. This estimation is complex due to the low reproducibility of tests in the various sampling disciplines and the high cost involved. A study was designed and conducted to effectively evaluate this parameter for the laboratory.

All analytical results carry an implicit uncertainty, i.e. a degree of doubt associated with the measurement. The sampling and analysis processes contribute to the total uncertainty attributable to each result. It is therefore essential to assess the contribution of each process to the final result. The sampling phase is a fundamental part of the analytical process. The sample, as a statistical representation of a load or a crop area, is particularly important for assessing the suitability of a batch of product and subsequent decision-making.

Sampling personnel must follow specific and appropriate sampling procedures. Each sampling method must be adapted to the technical context, depending on the type of product and analysis required, but it has one fundamental requirement: it must be carried out by trained personnel with the technical competence to assess critical situations during sampling and evaluate their impact on the analytical result.

The costs of an experimental trial of this type can be relatively high. In this study, we opted for a practical and reduced approach, also known as an unbalanced study, which requires 33% fewer samples to achieve a reliable result. Nitrates were analysed, as they are ubiquitous in the crop area studied. The crop analysed was outdoor iceberg lettuce, whose cultivation pattern facilitates the application of the defined sampling plan. The results have been statistically processed using robust ANOVA and show a calculated sampling uncertainty of 3.68%, which is lower than the calculated analytical uncertainty of 11.20%.

## **Mikrobielle Pflanzenschutzmittel unter Umweltstress: Praxisnahe Entwicklung und Einsatzpotenzial von *Lysobacter enzymogenes***

Yubonphan, Kittima (1); Linkies, Ada (2); Kunz, Stefan (3); Maier, Julian (2); Peters, Arne (4); Touceda, Maria (4); Weißhaupt, Sonja (3); Rondot, Yvonne (1)

<sup>1</sup>Hochschule Geisenheim, Institut für Phytomedizin, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, Deutschland;

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim;

<sup>3</sup>Bio-Protect Gesellschaft für Phytopathologie GmbH, Lohnerhofstr. 7, 78467 Konstanz;

<sup>4</sup>e-nema, Gesellschaft für Biotechnologie und biologischen Pflanzenschutz GmbH, Klausdorfer Str. 28-36, 24223 Schwentinental

yvonne.rondot@hs-gm.de

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* (Isolat JKI-BI-6432) gilt als vielversprechender Kandidat für die biologische Bekämpfung zahlreicher pflanzenpathogener Pilze und Oomyceten mit einer vergleichbaren Wirksamkeit wie Kupfermittel (Drenker et al., 2023) *in vitro* und im Gewächshaus. Unter Freilandbedingungen bleibt die Wirksamkeit mikrobieller Präparate, einschließlich *L. enzymogenes*, jedoch oft unzureichend und inkonsistent, da Umweltfaktoren wie Strahlung, Niederschlag sowie Hitze- und Temperaturstress die Wirkung stark beeinflussen.

In der vorliegenden Studie wurde die Wirkung verschiedener *L. enzymogenes*-Formulierungen systematisch unter kontrollierten Stressbedingungen untersucht. Hierfür wurden nach der Applikation der Produkte sonnenlichtähnliche Leuchten zur Simulation von Strahlung, Klimakammern für Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsvariationen sowie ein Regensimulationssystem zur Bestimmung der Regenfestigkeit eingesetzt. Einen Tag nach Behandlung erfolgte eine Inokulation mit *Plasmopara viticola* als Modellpathogen, und die Krankheitsentwicklung wurde nach sieben Tagen bonitiert. Die Ergebnisse zeigen, dass durch eine systematische Analyse der Einflussfaktoren während der Produktentwicklung sowie den gezielten Einsatz robuster Formulierungen und geeigneter Additive die Wirksamkeit von *L. enzymogenes*-Produkten unter ungünstigen Umweltbedingungen deutlich stabilisiert und verbessert werden konnte.

Produkte auf Basis dieses mikrobiellen Antagonisten bieten damit eine vielversprechende Grundlage für nachhaltigen Pflanzenschutz. Die Berücksichtigung abiotischer Stressfaktoren stellt einen entscheidenden Schritt dar, um Wirksamkeit und Einsatzsicherheit im Freiland zu optimieren.

## **Toleranzbestimmung von *Asparagus officinalis* gegenüber *Puccinia asparagi***

Heise, Tanja; Oldenburg, Kathrin; Friedrich, Sarah; Toczkowski, Marcus

Berliner Hochschule für Technik, Deutschland

tanja.heise@bht-berlin.de

*Asparagus officinalis* (Asparagaceae) wird in Deutschland auf rund 19.600 ha angebaut und verbleibt als Dauerkultur 7–10 Jahre im Feld. Der Rostpilz *Puccinia asparagi* (Basidiomycota) verursacht hellgrüne Läsionen, später orange- bis braunfarbene Pusteln und schließlich schwarze Sporenlager. Starke Infektionen hemmen das Triebwachstum oder führen zum Absterben, wodurch die Photosyntheseleistung und Reservestoffspeicherung beeinträchtigt werden.

Ziel der Untersuchungen ist die Charakterisierung des Keimungs- und Infektionsprozesses der Uredosporen sowie die Entwicklung eines Schnelltests zur Bewertung der Toleranz von *A. officinalis*-Jungpflanzen gegenüber *P. asparagi*. Die Methode soll Aussagen zur Virulenz bestehender Sorten ermöglichen, resistente Linien identifizieren und Daten zur Keimfähigkeit für ein Vorhersagemodell des Infektionsrisikos liefern.

Der in-vitro-Schnelltest basiert auf Grossmann et al. (2011). Für die Inokulation wurde eine Uredosporenzucht etabliert. Frische Uredosporen (1 mg/ml, 0,1 % Tween® 20) wurden zur Inokulation 14 Tage alter *A. officinalis*-Pflanzen auf Hoagland-Agar in Kulturröhrchen verwendet. Die Bonitur auf Uredien erfolgte nach 6, 7, 10, 14 und 21 Tagen. Erste Pusteln traten nach 6 Tagen auf, am 10. Tag lag die Befallshäufigkeit bei nahezu 100 %. Unterschiedliche Inokulumdichten zeigten, dass der Test Unterschiede in der Befallshäufigkeit erfasst. Erste Untersuchungen zur Keimfähigkeit der Uredosporen auf Wasseragar ergaben, dass Uredosporen bei <15 °C bereits nach einer Stunde keimen. Weitere Versuche zur Validierung des Schnelltests sowie zur Ökophysiologie des Pilzes werden derzeit durchgeführt.

### Literatur:

Gossmann, M, Scholz, A., Hennig, F., von Barga, S., Büttner, C. (2011) *Fusarium oxysporum* und *F. proliferatum* Isolate aus Spargel und deren Pathogenitätsüberprüfung in einer modifizierten in vitro-Schnelltestmethode. *Gesunde Pflanze*. 63 (4), 175-182.

## **Produktion von Gehölzen im Air-Pot U-System in torf reduzierten und torffreien Substraten**

Kunz, Jörg; Leistikow, Dirk; Albert, Maximilian

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

joerg.kunz@hs-gm.de

Die Produktion hochwertiger Jungpflanzen im Air-Pot U-System ist seit Jahren an der Hochschule Geisenheim etabliert. Dabei wurde bisher auf klassische, torfhaltige Baumschul-Substrate zurückgegriffen. Angesichts des stetig steigenden Wunsches nach einer Abkehr von Torf in der Gehölzproduktion, wurde ein entsprechender Versuch realisiert.

Im März 2025 wurden in vier Air-Pot U-Rinnen jeweils 25 Vogelkirschen (*Prunus avium*) und Speierlinge (*Sorbus domestica*) in vier verschiedene Substrate gepflanzt. Die untersuchten Substrate waren das torf reduzierte Patzer BBS (Badisches Baumschulsubstrat) das Patzer Blue Container, das torffreie Patzer Red Container und eine hochschuleigene, experimentelle Substratmischung (HGU-Mix) mit Anteilen von 50 % aktivierter Pflanzenkohle, 25 % Kompost und 25 % Miscanthus – ebenfalls torffrei. Für alle Gehölze und Substrate wurde das identische Kultur- und Düngeschema angewandt.

Mit Beginn der Pflanzung wurden in einem Abstand von jeweils vier Wochen Substratproben entnommen. Zusätzlich wurden im Oktober 2025 die Dicken und Höhen der Gehölze gemessen und Ausfallraten ermittelt. Mit der Rodung im November 2025 wurde zusätzlich das Wurzelbild von zufällig ausgewählten Jungbäumen dokumentiert.

Die erzielten Höhen- und Dickenzuwächse der Gehölze nahmen mit sinkendem Torfgehalt ab. Dieser Trend zeigte sich bei den Speierlingen deutlicher als bei den Vogelkirschen, die auch in torf reduzierten Substraten sehr gut Wachstumsraten erreichten. Zwar wurden im HGU-Mix die geringsten Zuwächse erzielt, allerdings kam es hier vor allem bei den Speierlingen zu keinen Ausfällen in der Kultur. Die periodischen Substratanalysen zeigten vor allem in den torffreien Substraten erhöhte pH-Werte und Salzgehalte, wohingegen die Stickstoffgehalte leicht reduziert waren.

Im November 2025 werden die produzierten Gehölze in Agroforstflächen in Südbaden ausgepflanzt. Damit ist eine weiterführende Beobachtung der Jungbäume am Endstandort gewährleistet.

## **Stickstofffreisetzung aus Horndüngern - Wechselwirkung zwischen Körnung und Substratbelebung**

Schneider, Simon; Lohr, Dieter; Beck, Michael

Institut für Gartenbau, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

dieter.lohr@hswt.de

Eine der großen Herausforderungen bei der organischen Topfpflanzenproduktion ist die bedarfsgerechte Stickstoffversorgung der Pflanzen. Dies gilt insbesondere, wenn mit einer hohen Grundbevorratung mit festen organischen Düngern gearbeitet wird. Dabei ist nicht die Höhe der N-Freisetzung – diese liegt bei den meisten Düngern bei rund 60 % – das Problem, sondern der zeitliche Verlauf. Dieser wird von einer Reihe unterschiedlicher Faktoren beeinflusst. Neben der Temperatur und Feuchtigkeit ist dies insbesondere die Körnung des verwendeten Düngers. Des Weiteren wird im Zusammenhang mit der Freisetzungsgeschwindigkeit immer wieder die Substratbelebung – namentlich die Beimischung von Kompost – diskutiert. Im Rahmen der Arbeit wurde das Freisetzungsverhalten von drei unterschiedlich groben Hornfraktionen (< 1 mm; 1-2 mm und > 4 mm) in Abhängigkeit vom Grüngutkompostanteil (ohne GGK, 3 Vol.-% GGK und 30 Vol.-% GGK) zum einen in einem standardisierten Inkubationsversuch bei 25 °C sowie in-situ während der Kultur von Tomaten in 2.5 L-Töpfen über einen Zeitraum von acht Wochen hinweg untersucht. Die Ergebnisse des Inkubations- sowie des Tomatenversuchs zeigen im Hinblick auf die Höhe als auch den zeitlichen Verlauf der N-Freisetzung eine gute Übereinstimmung. So ist nur bei der groben Hornfraktion (> 4 mm) eine deutliche Verlangsamung der N-Freisetzung zu beobachten, während sich die ganz feine (< 1 mm) und die mittlere Fraktion (1-2 mm) nur wenig unterscheiden. Während bei diesen beiden Fraktionen sowohl im Inkubations- als auch im Pflanzenversuch bereits nach etwa drei Wochen der Großteil des insgesamt freiwerdenden N mineralisiert wurde, ist bei der groben Körnung bis zum Versuchsende hin eine leichte Freisetzung zu beobachten. Die Kompostbeimischung hat im Vergleich dazu nur einen untergeordneten Effekt auf den Verlauf der N-Freisetzung, beschleunigt aber die Nitrifikation erheblich.

## **Waschung von landwirtschaftlichen Biogasgärresten zur Verbesserung ihrer pflanzenbaulichen Eignung**

Wolke, Sonja; Muser, Michael; Lohr, Dieter; Nebelmeir, Johannes

Institut für Gartenbau, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

dieter.lohr@hswt.de

Versuche in den letzten Jahren zeigen, dass separierte, feste Gärreste aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen Potential als Torfersatzstoff haben. Ein Problem sind die z. T. sehr hohen Nährstoff- und Ballast Salzgehalte. Dies gilt insbesondere, wenn tierische Inputmaterialien mitvergoren wurden. In einer vorangegangenen Untersuchung zeigten sich bei Biogasgärresten mit bis zu 30 % Festmistanteil z. T. erhebliche Pflanzenschäden – manche Pflanzen starben vollständig ab. Ursächlich für die Schäden war ein durch sehr hohe Kaliumgehalte induzierter Calciummangel. In einer aufbauenden Untersuchung wurde geprüft, ob durch eine einfache Waschung der Gärreste die Nährstoff- und Ballast salze gesenkt und die pflanzenbauliche Eignung gesteigert werden kann. Im Rahmen der Untersuchung wurden drei nachkompostierte Gärreste mit 0, 10 bzw. 30 % Festmistanteil am Gärs substrat verwendet. Im ersten Schritt der Waschung wurden die Gärreste auf ihre maximale Wasserkapazität angefeuchtet, anschließend nochmals mit dem gleichen Wasservolumen durchgespült und mechanisch entwässert (Hydraulikpresse mit 12 t Pressdruck). Die anschließende pflanzenbauliche Eignungsprüfung erfolgte in Anteilen von 50 bzw. 70 Vol.-% in einem Versuch mit Tagetes.

Durch die Waschung wurden insbesondere die Gehalte an Nitrat, Chlorid, Sulfat, Kalium und Natrium in den Gärresten deutlich reduziert. Dies spiegelte sich in einer verbesserten pflanzenbaulichen Eignung wider, insbesondere bei den beiden Gärresten mit 10 bzw. 30 Vol.-% tierischer Inputstoffe. Selbst bei 70 Vol.-% Beimischung wurde ein vergleichbares Pflanzenwachstum wie in der Torf-Kontrolle erzielt, während bei den ungewaschenen Gärresten das Wachstum reduziert war, sowie Pflanzen- und Blütenschäden auftraten. Für Biogasanlagenbetreiber eröffnet sich damit die Option einer zusätzlichen Wertschöpfung, insbesondere, wenn die Waschung während der Nachkompostierung auf der Biogasanlage erfolgt und das Waschwasser in den Prozess zurückgeführt werden kann.

## **Entwicklung einer Vor-Ort-Methode zur Bestimmung des Salz- und Stickstoffgehalts von Kultursubstraten**

Beuth, Elena; Lohr, Dieter

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Deutschland

elena.beuth@hswt.de

Die Torfreduktion stellt Betriebe vor zahlreiche Herausforderungen. Eine davon ist die Einschätzung des Nährstoffangebots. Dies gilt insbesondere beim Stickstoff, da sich der Stickstoffgehalt innerhalb von Tagen – z. B. durch die N-Immobilisierung – erheblich ändern kann, sind Laboranalysen nur bedingt geeignet, um rechtzeitig zu reagieren und Schäden zu vermeiden. Hinzu kommen die Kosten. Aus diesem Grund wurde eine Schnelltestmethode entwickelt, mit der Salzgehalt sowie der Gehalt an  $\text{NH}_4$ - und  $\text{NO}_3$ -Stickstoff direkt vor Ort gemessen werden kann. Ein Aspekt auf den besonderes Augenmerk gelegt wurde, war die Vergleichbarkeit mit den VDLUFA-Richtwerten. Dies ist bei existierenden Verfahren oft ein Schwachpunkt. Hinzu kommt die Frage der analytischen Leistungsfähigkeit wie z. B. bei der Messung des Salzgehalts mit Einstichsonden. Die Probenahme erfolgt wie für die Untersuchung im Labor, allerdings ist keine Einstellung der Feuchte notwendig. Ebenso kann das Reiben durch ein 5-mm-Sieb entfallen. Die Extraktion erfolgt volumenbasiert nach einer definierten, statischen Verdichtung in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird mit vollentsalztem Wasser eine Suspension hergestellt, die einige Sekunden kräftig geschüttelt wird. Das Volumen wird notiert und in der Suspension die Leitfähigkeit gemessen. Hierfür hat sich die Einstichsonde zur Aktivitätsmessung als besonders geeignet erwiesen. Für den zweiten Schritt wird ein 30-ml-Aliquot der Suspension abgenommen und mit einer 0,01 M  $\text{CaCl}_2$ -Lösung vermischt. Die Lösung wird filtriert und im Filtrat reflektometrisch der  $\text{NH}_4$ - und  $\text{NO}_3$ -Gehalt analysiert.

Die Messwerte zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den im Labor ermittelten Werten (Salzgehalt:  $R^2 = 0,85$ ; RMSE = 0,41 g KCl/l; N-Gehalt:  $R^2 = 0,90$ ; RMSE = 46 mg N/l;  $n = 101$ ). Dies eröffnet Gartenbaubetrieben eine schnelle und zuverlässige Bewertung des Ernährungszustandes und kann damit zur Erhöhung der Kultursicherheit bei zunehmend torfreduzierten Substraten beitragen.

## **Erfassung des Stickstoffversorgungszustandes von Brokkoli mittels optischer Sensorsysteme**

Kochmann, Lea (1); Eßer, Jan Lukas (1); Vorsatz, Carsten (2); Daum, Diemo (1)

<sup>1</sup>Hochschule Osnabrück, Fakultät der Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück;

<sup>2</sup>Gemüsebau Mählmann GmbH und Co. KG, Im Siehenfelde 13, 49692 Cappeln

lea.kochmann@hs-osnabrueck.de

Die teilflächenspezifische Düngung auf Basis optischer Sensorsysteme eröffnet die Möglichkeit, die Stickstoffversorgung eines Pflanzenbestandes an die räumliche Variabilität des mineralischen Stickstoffangebots im Boden ( $N_{\min}$ ) anzupassen. Während dieser Ansatz bei landwirtschaftlichen Kulturen wie Getreide bereits erfolgreich umgesetzt wird, fehlen bislang entsprechende Konzepte für den Gemüsebau. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es daher, die Eignung optischer Sensorsysteme zur Erfassung des Stickstoffstatus in Brokkoli zu evaluieren. Die Erhebungen erfolgten im Rahmen eines Feldversuchs auf einem schluffigen Sandboden im Raum Cappeln mit der Brokkolisorte 'McLaren'. Zwei optische Sensorsysteme, ein Reflexionssensor (Handgerät, Fa. Yara) und ein Fluoreszenzsensor (Multiplex, Fa. ForceA) wurden untersucht. Der ungedüngten Kontrolle standen über den Versuchszeitraum insgesamt  $40 \text{ kg N ha}^{-1}$  zur Verfügung; die zwei mit Kalkammonsalpeter gedüngten Varianten wurden auf  $70$  und  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  eingestellt. Der Versuchszeitraum erstreckte sich von der Pflanzung Ende April bis Mitte Juni. Wöchentliche Feldmessungen mit den beiden Sensorsystemen erfolgten von Kulturwoche 5 bis 8, um den Zeitpunkt der N-Kopfdüngung abzudecken. Von den optisch erfassten Pflanzen wurde die oberirdische Frischmasse entnommen, in der Trockenmasse der N-Gehalt nach der Dumas-Methode bestimmt und die flächenbezogene N-Aufnahme berechnet. Diese erwies sich als effektivster Parameter zur Differenzierung des Stickstoffstatus. Die Reflexionsspektren der  $N_{\min}$ -Stufen wiesen ab der siebten Kulturwoche besonders im roten und nahinfraroten Wellenlängenbereich deutliche spektrale Unterschiede auf. Weiterhin bestanden signifikante Korrelationen zwischen N-Aufnahme und Indexwerten beider Sensorsysteme. Die auf Reflexionswerten basierenden Indizes wiesen dabei mit einem  $R^2$  von bis zu  $0,86$  deutlich engere Zusammenhänge auf als die auf Fluoreszenzsignalen ermittelten ( $R^2$  max.  $0,44$ ).

## **Effizienz eines Nitrifikationsinhibitors zur Minderung der Lachgasemission nach Einarbeitung von Gemüseernterückständen in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens**

Kellershoff, Maximilian; Daum, Diemo

Hochschule Osnabrück, Deutschland

maximilian.kellershoff@hs-osnabrueck.de

Nach der Einarbeitung von Ernterückständen in gemüsebaulich genutzte Böden kommt es oft zu einer erhöhten Emission von Lachgas ( $N_2O$ ). Vorausgehende Untersuchungen zeigten, dass die Applikation von Nitrifikationsinhibitoren in der Nacherntephase die Freisetzung dieses Treibhausgases signifikant verringern kann. Inwieweit der pH-Wert des Bodens die Wirksamkeit dieses Ansatzes beeinflusst, war bislang unklar und wurde daher in einem Laborversuch untersucht.

Der verwendete lehmige Sandboden stammte aus einem Dauerfeldversuch mit drei pH-Stufen zwischen 4,5 und 6,5. Zu Versuchsbeginn wurden Brokkoli-Ernterückstände in 15 cm hohe Bodensäulen eingearbeitet, die zuvor mit dem Nitrifikationsinhibitor 3,4-Dimethylpyrazolphosphat (DMPP) behandelt wurden bzw. in den entsprechenden Vergleichsvarianten unbehandelt blieben. Die Inkubation erfolgte bei 15 °C über sieben Tage im Klimaschrank. Das emittierte  $N_2O$  und Kohlendioxid ( $CO_2$ ) wurden gaschromatographisch analysiert, wobei  $CO_2$  als Maß für die mikrobielle Aktivität diente. Die Erfassung der gesamten Denitrifikationsverluste in Form von  $N_2O$  und molekularem Stickstoff ( $N_2$ ) fand mittels der Acetylen-Inhibierungsmethode statt.

Durch die Einarbeitung der Ernterückstände in den Boden stiegen die Denitrifikationsverluste um den Faktor 5,4 und die mikrobielle Aktivität um den Faktor 13,2 an. Der pH-Wert des Bodens hatte darauf nur einen relativ geringen Einfluss, wirkte sich jedoch deutlich auf die Zusammensetzung der freigesetzten Stickstoffgase aus. Im stark sauren Bereich war  $N_2O$  mit 62 % das dominierende Emissionsprodukt, während sein Anteil bei pH 6,5 auf 28 % sank. Die Applikation von DMPP verringerte die Emissionen von  $N_2O$  und  $N_2$  im Mittel um jeweils rund ein Fünftel. Beim  $N_2O$  schwankte die Hemmwirkung zwischen 18 % bei pH 4,5 und 23 % bei pH 6,5. Die Ergebnisse zeigen, dass der Nitrifikationsinhibitor DMPP die  $N_2O$ -Emission nach Einarbeitung von Gemüseernterückständen über ein breites pH-Spektrum deutlich reduziert.

**Drought stress affects plant growth, fruit production, and gene expression in leaves and fruits of zucchini (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo*)**

Genzel, Franziska; Strzelczyk, Claudia; Wiese-Klinkenberg, Anika

Institute of Bio- and Geosciences (IBG-4 Bioinformatics), Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425, Jülich, Germany

A.wiese@fz-juelich.de

Drought stress affects plant growth, fruit yield, and fruit quality in vegetable cultivation, with field grown vegetables being particularly affected. The influence of drought stress on zucchini was therefore investigated for several varieties, and differences in drought stress tolerance between different varieties were quantified in the vegetative stage.

To investigate the mechanisms underlying drought stress responses in zucchini, a yellow-fruited and a green-fruited variety were subjected to drought stress and analyzed regarding stress effects on plant growth and gene expression in leaves via RNA sequencing and subsequent analysis of differential gene expression.

Furthermore, drought stress effects on zucchini fruits were investigated in both varieties in a pot experiment. In addition to fruit yield and color changes, differentially expressed genes under drought stress were identified in the skin and flesh of fruits. The yellow-fruited zucchini plants showed a clear drought stress-induced color change of the fruit skin as well as a reduction in fruit yield.

We present initial results from the evaluation of gene expression studies, which may help understanding differences in drought stress responses of different varieties and thus help identifying genes that are relevant for higher levels of drought stress tolerance. Gene expression in fruits of drought stressed plants may also indicate changes in fruit quality caused by drought stress, as it might occur in conditions of climate change in future more often.

## **Torfreduktion mit sicheren Substraten für den professionellen Gartenbau (ToSuGa)**

Gierga, Merle; Vogler, Ute

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg  
11/12, 38104 Braunschweig

merle.gierga@julius-kuehn.de

Der Abbau von Torf aus entwässerten Moorböden ist mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden. Die deutsche Bundesregierung hat daher im Rahmen der Torfminderungsstrategie das Ziel ausgerufen den Torfeinsatz im Gartenbau weitestgehend zu reduzieren. Im Verbundvorhaben ToSuGa - Torfreduktion mit sicheren Substraten für den professionellen Gartenbau - werden gärtnerische Kultursubstrate und regionale Ausgangsstoffe in unterschiedlichen Kombinationen untersucht. Es wird vom Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) durch den Projektträger Fachagentur für nachwachsende Ressourcen (FNR) gefördert. An dem Verbundvorhaben sind 6 Institutionen beteiligt, die 10 verschiedene Teilprojekte aus 6 interdisziplinären Themenfeldern bearbeiten. Die Projektkoordination nimmt hier eine zentrale Rolle ein. Sie koordiniert den Austausch zwischen den Verbundpartnern und die verstärkte Zusammenarbeit in und zwischen den Themenfeldern. Die Themenfelder reichen von Wechselbeziehung von Pilzen und Mikroorganismen in den Kultursubstraten, die Erforschung von Trauermücken, über neue Anbausysteme bis hin zu ökonomisch-ökologischen Bewertungen. Als Grundlage für die einzelnen Teilprojekte dienen zentral angelegte Versuche, die unter Praxisbedingungen in verschiedenen Landesversuchseinrichtungen durchgeführt werden. Die Versuche umfassen die Sparten Baumschule, Beerenobst, Gemüsebau, Topfkräuter und Zierpflanzenbau. Dafür wurden spartenspezifische Kultursubstratmischungen mit verschiedenen Mischungsverhältnissen erstellt. Beginnend bei 25 % v/v Torfanteil ist das Ziel den Anteil in den Substratmischungen schrittweise auf mindestens 12,5 % v/v Torf zu reduzieren und verstärkt an Materialien für torffreie Kultursubstrate und entsprechend adaptierten Anzucht- und Produktionsverfahren zu arbeiten. Die Ergebnisse sollen am Ende gebündelt in praxisrelevante Handlungsempfehlungen fließen, die den Anwendern und Beratern direkt zur Verfügung gestellt werden.

### **Exploring Microbial and Fertilization Effects in Peat-Reduced Substrates**

Proma, Rhedia Tehrin (1,2); Franken, Philipp (1,2); Burow, Katja (3)

<sup>1</sup>Erfurt University of Applied Sciences, Research Centre for Horticultural Crops (FGK), Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt, Thuringia, Germany;

<sup>2</sup>Institute of Microbiology, Friedrich Schiller University, Neugasse 25, 07743 Jena, Thuringia, Germany;

<sup>3</sup>Occupational Safety Department, Biological Safety, Friedrich Schiller University, 07743 Jena, Thuringia, Germany

[rhedia.proma@fh-erfurt.de](mailto:rhedia.proma@fh-erfurt.de)

Reducing peat in horticultural substrates is vital for sustainable production, but it also creates challenges with nutrient supply, substrate stability, and overall plant performance. In this study, we investigated how different fertilization schedules and microbial consortia, SynComs, influence nitrogen dynamics and the growth of basil plants in peat-reduced and peat-free growing conditions. Four substrate mixtures containing various proportions of wood fiber, digestate, bark humus, green compost, and white peat were tested under greenhouse conditions. During the initial unfertilized phase, all substrates showed severe nutrient limitations, resulting in almost no visible plant growth and preventing the evaluation of microbial effects. In the subsequent experiment, plants first received ammonium sulfate (0.85 g L<sup>-1</sup> substrate) and later a balanced NPK fertilizer (Ferty Eco Phos Mega 18-6-18, 0.1% solution). Fertilization restored plant growth, however no significant differences in height or biomass were observed between the microbial inoculated and control treatments. The results indicate that microbial activity alone cannot compensate for nutrient shortages in peat-reduced substrates and that adequate nutrient availability is essential for positive microbial effects to emerge. Future research will aim to refine SynCom compositions and fertilizer strategies to strengthen microbial performance under low input conditions, contributing to more efficient and sustainable substrate management in horticulture.

## **Modellbasierte Optimierung von Energie- und Stoffströmen durch synergistische Kultursystemkopplung von CEA-Systemen**

Reidl, André

Hochschule Osnabrück, Deutschland

a.reidl@hs-osnabrueck.de

Ressourcenverbrauch, Ertrag und Produktqualität bestimmen maßgeblich die ökologische und ökonomische Performance einzelner CEA-Kultursysteme. Um diese Zusammenhänge zu quantifizieren, wird ein simulationsbasiertes Modell entwickelt, das hydroponische CEA-Systeme und Dachgewächshäuser detailliert hinsichtlich Energiebedarf, Klimaführung, CO<sub>2</sub>-Versorgung, Wasser- und Nährstoffnutzung sowie kulturspezifischer Wachstumsdynamiken abbildet. Ziel ist die Identifikation optimaler Betriebsstrategien, die sowohl Ressourceneffizienz als auch Biomassertrag und Qualitätsparameter verbessern.

Auf dieser ersten Optimierungsebene werden spezifische Kennwerte wie Strom- und Wärmebedarf, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und Produktionskosten minimiert. Ertragsmodelle für die Modellkulturen Tomate und Salat werden mit hochaufgelösten Gebäude- und Energiemodellen gekoppelt, um die Auswirkungen von klimatischen Regelgrößen, CO<sub>2</sub>-Dosierung, Beleuchtungsregime und Luftführung auf Ertragsparameter und Ressourceneinsatz realitätsnah zu analysieren.

Die zweite Optimierungsebene untersucht die energetischen und stofflichen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Kulturräumen. Durch die Simulation verknüpfter Energie- und Stoffströme – etwa die Nutzung von Abwärme aus CEA-Kammern zur Beheizung von Dachgewächshäusern oder die Rückführung von CO<sub>2</sub> aus Abluftströmen – werden Synergiepotenziale identifiziert, die den Gesamtressourcenbedarf senken und die Betriebseffizienz steigern.

Die Bewertung erfolgt mittels LCA- und TEA-Szenarien und wird kontinuierlich durch Versuche in miteinander gekoppelten Dachgewächshäusern und CEA-Kammern validiert. Perspektivisch können zusätzlich externe Stoff- und Energieströme – etwa industrielle Abwärme und CO<sub>2</sub>-Quellen oder die energetische Nutzung von Biomasserückständen – in das Modell eingebunden werden. Dadurch entsteht ein integriertes Analyse- und Optimierungskonzept, das sowohl einzelne Kultursysteme als auch deren Kopplung systematisch ökologisch und ökonomisch verbessert.

## **Einfluss der Stickstoffverfügbarkeit auf die Interaktion zwischen *Petunia hybrida* cv. ‚Mitchell‘ und „Dark Septate Endophytes“**

Michalowitsch, Lilli (1,2); Gaber, Dalia A. (2,5); Burow, Katja (3); Franken, Philipp (2,4)

<sup>1</sup>Fachhochschule Erfurt, Fachrichtung Gartenbau, Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt, Thüringen, Deutschland;

<sup>2</sup>Fachhochschule Erfurt, Forschungsstelle für gartenbauliche Kulturpflanzen (FGK), Kühnhäuser Str. 101, 99090 Erfurt, Thüringen, Deutschland;

<sup>3</sup>Friedrich-Schiller-Universität Jena, Stabsstelle für Arbeitssicherheit, Biologische Sicherheit, 07743 Jena, Thüringen, Deutschland;

<sup>4</sup>Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Mikrobiologie, Neugasse 25, 07743 Jena, Thüringen, Deutschland;

<sup>5</sup>Faculty of Science, Department of Botany and Microbiology, Assiut University, 71515 Assiut, Egypt

[lilli.michalowitsch@fh-erfurt.de](mailto:lilli.michalowitsch@fh-erfurt.de)

Die Nutzung von Stickstoff (N) durch endophytische Pilze ist ein wichtiger Aspekt, um deren ökologische Funktion zu verstehen. Dunkel septierte Endophyten (DSE) sind eine Untergruppe der endophytischen Pilze und zeichnen sich durch ihre melanisierten und septierten Hyphen aus. Sie bilden sowohl konidiale als auch sterile Hyphen, mit denen die Pilze die Wurzeln intrazellulär oder interzellulär besiedeln, ohne Krankheitssymptome hervorzurufen. Darüber hinaus fördern sie das Pflanzenwachstum unter natürlichen sowie stressvollen Umweltbedingungen. Mit dem Hintergrund der problematischen Stickstoffimmobilisierung in nachhaltigen Kultursubstraten ist es daher wichtig zu verstehen, wie DSEs mit Veränderungen der N-Verfügbarkeit umgehen.

Das Ziel dieser Studie ist es, die Interaktion zwischen DSEs und Pflanzen als Reaktion auf Veränderungen des anorganischen Stickstoff-Gehaltes zu bewerten. Zur Durchführung der Studien wurden die Wechselwirkungen zwischen der Modellpflanze *Petunia hybrida* cv. 'Mitchell' und dem DSE *Rhexocercosporidium* sp. (Wildtyp und Mutante) unter variierenden N-Konzentrationen unter Gewächshausbedingungen separat analysiert.

Die phänotypische Charakterisierung der Pflanzen erfolgte alle 2 Wochen und die Ernte wurde 6 Wochen nach der Pilzinokulation durchgeführt. Es wurden Frisch- und Trockengewicht der Spross- und Wurzelmasse evaluiert. Die Wurzeln wurden gefärbt, um die Wurzelbesiedlungsintensität durch DSEs zu berechnen. Die Ergebnisse zeigten eine erhöhte Besiedlung durch DSEs bei mittlerer N-Konzentration im Vergleich zu keinem N, oder einer niedrigen oder hohen N-Konzentration. Signifikante Unterschiede im Frisch- und Trockengewicht der Wurzeln wurden beobachtet. Unsere Ergebnisse bestätigten eine neutrale bis positive Interaktion zwischen *Petunia hybrida* cv. 'Mitchell' und *Rhexocercosporidium* sp. unter variierenden N-Düngerniveaus und heben die Bedeutung von DSEs als Bio-Dünger hervor, die in nachhaltigen Gartenbausubstraten verwendet werden könnten.

## Erprobung des Lavendelanbaus zur Förderung der Biodiversität in einer nachhaltigen Landwirtschaft in Thüringen

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

Fachhochschule Erfurt, Fachrichtung Gartenbau

jonas.buck@fh-erfurt.de

Das LaWiTa-Projekt, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), widmete sich von 2023 bis 2025 dem Anbau von echtem Lavendel (*Lavandula angustifolia* Mill.) zur Förderung umweltfreundlicher und vielfältiger Agrarökosysteme. Dabei wurden die agrarökologische Eignung und die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Lavendelanbaus unter Thüringer Standortbedingungen an sechs Versuchsstandorten untersucht. Gleichzeitig wurden die ökologischen Effekte des Lavendelanbaus auf Wildbienen und Tagfalter in der Agrarlandschaft analysiert und mit etablierten Agrarumweltmaßnahmen wie mehrjährigen Blühflächen verglichen.

Auf Basis standardisierter Transektbegehungen wurden an sechs Standorten in den Jahren 2024 und 2025 am Lavendel 57 Wildbienen- und 19 Tagfalterarten, auf den Blühflächen 95 Wildbienen- und 21 Tagfalterarten erfasst. Am Lavendel dominierten blütenbesuchende Generalisten, darunter verschiedene *Bombus*- und *Lasioglossum*-Arten sowie häufige adulte Tagfalter der Familien Pieridae und Nymphalidae. Der Lavendel erwies sich zur Hauptblüte als attraktive Tracht und lieferte im Versuchsjahr 2024 durch Nachblühen bzw. stehengebliebene Blütenstände spät in der Saison zusätzliche Ressourcen, wenn Blühflächen bereits verblüht oder abgemäht waren.

Aus der Lavendelblütenernte ließen sich mittels Wasserdampfdestillation Ölgehalte zwischen 1,7 und 2,6 % der Trockenmasse gewinnen. Daraus ergaben sich linear hochgerechnet standortabhängige Ölerträge von 7,7 bis 16,1 kg/ha (2024) bzw. 12,4 bis 38,1 kg/ha (2025). Die Analyse des Lavendelöls zeigte jedoch, dass der Qualitätsstandard für das chemische Profil von ätherischem Lavendelöl des echten Lavendels gemäß ISO 3515:2004 in den beiden Erntejahren aufgrund zu niedriger Linalool- und zu hoher Linalylacetat-Gehalte nicht erreicht wurde. Der erwerbsmäßige Lavendelanbau ist unter Thüringer Standortbedingungen pflanzenbaulich gut umsetzbar, allerdings bestehen derzeit Herausforderungen in der Verarbeitung und Vermarktung.

**Molekularbiologische Untersuchung verschiedener Gemüsearten auf *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus* und *Candidatus Phytoplasma solani***

Gelbke, Franziska; Kuzmanović, Nemanja; Vogler, Ute

JKI, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Deutschland

franziska.gelbke@julius-kuehn.de

Das Gammaproteobakterium *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus* (EPPO-Code: ARSEPH) sowie die zellwandlosen Bakterien (Phytoplasmen) *Candidatus Phytoplasma solani* (PHYPSO; auch als Stolbur-Phytoplasma bekannt, Untergruppen 16SrXII-P und 16SrXII-A) treten im Gemüsebau zunehmend als bedeutende Schaderreger auf. Beide bakteriellen Erreger sind phloemgebunden und verursachen in den betroffenen Kulturen typische Symptome wie Wachstumsdepressionen, Blattvergilbungen bzw. -rötungen sowie allgemeine Vitalitätsverluste. Hauptüberträger in Deutschland ist die Schilf-Glasflügelzikade (*Pentastiridius leporinus*), die die Erreger beim Saugen an infizierten Pflanzen aufnimmt und auf gesunde Pflanzen überträgt. Das Verbreitungsgeschehen beider Pathogene ist in Deutschland weiterhin dynamisch, insbesondere die Charakterisierung der vorhandenen Untergruppen ist noch unvollständig.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, zur Kenntnis der aktuellen Befallsraten und Verbreitungsmuster der beiden Erreger beizutragen sowie die Effizienz verschiedener molekularbiologischer Nachweismethoden miteinander zu vergleichen und zu validieren. Die Proben wurden in Deutschland an zwei Standorten gesammelt; insgesamt standen 70 Pflanzenproben zur Verfügung. Es wurden Gemüsekulturen (z.B. Sellerie, Rote Bete, Spargel, Paprika), andere bekannte Wirtspflanzen wie Kartoffel und Zuckerrübe sowie Beikräuter beprobt. Zur Erregerdetektion wurden die Proben in erster Linie mittels Real-Time-PCR untersucht. Die Real-Time-PCR-Ergebnisse wurden anschließend mit Resultaten aus Nested-PCR-Ansätzen unter Verwendung verschiedener Primer-Kombinationen verglichen. Insgesamt waren 28 Proben positiv für PHYPSO und 18 für ARSEPH. Dabei waren alle Proben (11) von Rote Bete positiv für beide bakteriellen Krankheitserreger. Die Datenanalyse ist zum Zeitpunkt der Einreichung noch nicht vollständig abgeschlossen; eine geplante Sequenzierung der Amplifikate steht derzeit noch aus.

## **Reduktion von Düngemitteln und Nährstoffausträge durch den Einsatz kalium- und phosphorreicher Komposte**

Eilers, Christina; Hantelmann, Maren

LWK Niedersachsen LVG Bad Zwischenahn-Rostrup, Deutschland

maren.hantelmann@lwk-niedersachsen.de

Wie hoch muss der P- und K- Gehalt in einem Kultursubstrat mindestens sein, wenn beide Nährstoffe über organische Substratbestandteile gedüngt werden? Lassen sich Unterschiede in der Pflanzenernährung und im Pflanzenwachstum zwischen den verschiedenen Abstufungen der eingemischten Menge erkennen? Gibt es Unterschiede in der Pflanzenernährung zwischen den verschiedenen organischen Substratbestandteilen? Wie hoch ist der Anteil der mineralisierten Nährstoffe im Verhältnis zum Gesamtgehalt?

In einem Versuch mit *Lonicera pileata* 'Maigrün' wurden verschiedene Komposte, kompostierte Gärreste und Rindenhumus mit Torf gemischt. Die Stickstoffversorgung wurde über Hornspäne sichergestellt. Um im Versuch die benötigten Mengen für eine bedarfsgerechte Versorgung der Kulturpflanzen zu ermitteln, wurden die eingemischten Mengen anhand des jeweiligen Phosphatgehalts (löslich) in Stufen von 100, 50 und 30 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> abgestuft.

## **Grundwasserneubildung vs. Wasserrecycling auf Containerkulturflächen**

Hantelmann, Maren; Eilers, Christina

LWK Niedersachsen LVG Bad Zwischenahn-Rostrup, Deutschland

maren.hantelmann@lwk-niedersachsen.de

**Grundwasserneubildung:** Sind Containerkulturflächen ohne wasserdichte Folie aufgebaut, tragen sie zur Grundwasserneubildung bei. Nur, wieviel kann überhaupt bei einer Fläche mit einer Abdeckung aus Bändchengewebe und einem Prozent Gefälle versickern und wieviel fließt ab? Und wieviel muss dem Grundwasser wieder zur Bewässerung entnommen werden?

**Wasserrecycling:** Die Grundwasserneubildung kann auf Containerkulturflächen mit wasserdichter Folie nicht stattfinden. Dafür werden das überschüssige Wasser sowie Niederschläge aufgefangen und für die Bewässerung genutzt. Somit muss für die Bewässerung weniger Grundwasser aus dem Brunnen entnommen werden. Der Wasserspeicher bemisst sich nach Erfahrungswerten auf 1000 m<sup>3</sup> / ha. Reicht das für die Bewässerung aus? Wieviel muss dem Grundwasser zusätzlich entnommen werden? Wie oft zirkuliert das Wasser während der Kulturperiode und wie hoch wäre das Versickerungspotential?

Im Versuchsmaßstab sollen diese beiden Flächen parallel aufgebaut und die Wasserbilanz gezogen werden. Dabei soll auch gemessen werden, wieviel Niederschläge vom Pflanzenbestand aufgefangen werden, wenn eine längere Regenperiode eintritt und wie der Grundwasserkörper geschont bleibt, wenn in Trockenperioden gespeichertes Wasser zu Verfügung steht.

## **Bewertung von Ökosystemleistungspotentialen als Planungsgrundlage multifunktionaler Landwirtschaftsparks**

Bürig, Lara (1); Khokhlova, Viktoria (2); König, Bettina (3); Lange, Doris (3); Peters, Lasse (2);  
Stokman, Antje (2); Quambusch, Mona (1)

<sup>1</sup>Julius-Kühn-Institut;

<sup>2</sup>HafenCity Universität Hamburg;

<sup>3</sup>Universität Kassel

Lara.Buerig@julius-kuehn.de

Die Entwicklung urbaner Landwirtschaftsformen als Bestandteil der Freiraumentwicklung gewinnt für klimaresiliente Städte an Bedeutung. Noch offen ist jedoch, in welchem Umfang verschiedene Formen des urbanen Gartenbaus zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen beitragen und wie sie sich mit Sport- und Freizeiträumen im Sinne einer bedarfsorientierten Flächenplanung kombinieren lassen. Im Forschungsprojekt zum Innovationsareal Öjendorf wurde hierfür eine Vergleichbarkeitssystematik erarbeitet, die unterschiedliche Module urbaner Landnutzung anhand ihrer Ökosystemleistungspotentiale bewertet. Grundlage ist ein Modulkatalog, der produktive, ökologische und soziale Nutzungen städtischer Räume abbildet. Für jedes Modul wurden Indikatoren ökologischer, kultureller und versorgungsbezogener Leistungen definiert und mithilfe einer vierstufigen Skala bewertet; die Einstufungen basieren auf Literaturrecherchen und einer Expertenvalidierung. Erste Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Modulen: Parkanlagen und Kleingärten schneiden über alle Indikatoren hinweg besonders gut ab, während Marktgärten hohe biodiversitäts- und gesundheitsbezogene Leistungen aufweisen. Besonders auffällig ist die deutlich höhere Teilhabe im Gemeinschaftsgarten, da hier durch die größere Zahl eingebundener Nutzer\*innen mehr Menschen direkt von sozialen Indikatoren wie Lernen, Austausch und Erholung profitieren. Die Analyse verdeutlicht insgesamt, dass soziale Leistungen stark nutzungsabhängig sind und bietet eine strukturierte Grundlage für die bedarfsgerechte Integration multifunktionaler Landwirtschaftsparks in urbane Freiräume.

## **Ein Studierenden Projekt: Wirkung von unterschiedlichen Lichtspektren auf die Kultur der Topfsonnenblume `Bert`**

Kunz, Sebastian; Mibus-Schoppe, Heiko

Hochschule Geisenheim University, Deutschland

sebastian.kunz@hs-gm.de

Im 5. Semester Gartenbau an der HGU findet das Modul „Übungen zur Kultursteuerung und physiologischen Aspekten der Zierpflanzenproduktion“ statt. Die Studierenden untersuchten in dem Modul die Auswirkungen von unterschiedlichen Lichtspektren auf den Phänotyp der Topfhelianthus `Bert`.

Unser Lehr-Lernziel war es, den Studierenden erste Schritte in die Durchführung eines eigenen wissenschaftlichen Anbauversuchs zu ermöglichen und ihnen verschiedene Methoden und Erhebungen gartenbaulich relevanter Daten näher zu bringen.

Die Topfpflanzenkultur wurde praxisüblich durchgeführt. Die Studierenden entschieden sich für drei unterschiedliche Belichtungsvarianten, je auf Basis von  $100\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ . Realisiert wurden die drei Lichtspektren durch Keramik-Metallhalogendampflampen und 8-Kanal LED Leuchten von DH Licht. Mit Hilfe der steuerbaren LED Leuchten wurde ein Spektrum mit einem Verhältnis von red:far red mit 0,6 und ein weiteres von 1,99 eingestellt. Die Studierenden überprüften ihre eingestellten Spektren mit dem Spektrometer SR900 von Opsytec.

Zur Datenerhebung wurden die Studierenden in verschiedene Tools - teils klassisch, teils mit softwareunterstützten Messverfahren - eingewiesen, wie dem LI-3000 der Firma LI-COR, dem Dualex zur Datenerhebung von Chlorophyllgehalten in Blättern der Firma Pessl Instruments, als auch der Pflanzenhöhenmessung mit einem Scanner der Firma Willburg Projecten B.V.

In den Ergebnissen des Pflanzenversuches konnten durch statistische Tests keine signifikanten Unterschiede in den meisten erhobenen Parametern festgestellt werden. Die Studierenden stellten eine erhöhte Anzahl an blühenden Pflanzen und eine um circa  $2^\circ\text{C}$  höhere Blattemperatur der Kontrollvariante (CHD) zum Auswertungstermin am Kulturende fest. Neben den Ergebnissen des Pflanzenversuches ist es gelungen, die Studierenden an die Durchführung und Auswertung eines pflanzenbaulichen Versuches mit unterschiedlichen Methoden heranzuführen und ihnen somit einen „Werkzeugkasten“ an die Hand zu geben.

## **Reaktion von *Solanum tuberosum* L. auf unterschiedliche Kohlenstoffquellen und osmotischen Stress *in vitro***

Bündig, Christin; Winkelmann, Traud

Leibniz Universität Hannover, Institut für Pflanzengenetik, Abteilung Reproduktion und Entwicklung, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, Deutschland

buendig@baum.uni-hannover.de

Die Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) gehört zu den wichtigsten Nutzpflanzen weltweit, mit einer globalen Produktion im Jahr 2023 von etwa 375 Millionen Tonnen. Der fortschreitende Klimawandel stellt jedoch eine wachsende Bedrohung für diese Kultur dar, da verstärkte Trocken- und Hitzeperioden häufiger zu Ernteverlusten führen. Dabei zeigen verschiedene Genotypen unterschiedlich hohe Sensitivität für diese Arten von abiotischem Stress.

In-vitro-Tests zur Phänotypisierung der Reaktion auf osmotischen Stress durch die Anwendung von Osmotika sind in der Fachliteratur weit verbreitet. Eigene vorangegangene Studien zeigten in GC-MS-Analysen jedoch, dass in Pflanzen aus den Stressvarianten Sorbitol nachgewiesen werden konnte und das in deutlich höheren Konzentrationen als in unbehandelten Pflanzen. Daher sollte geprüft werden, ob Sorbitol bei Fehlen von Saccharose im Medium das Wachstum von Kartoffeln ermöglicht, was ein Hinweis auf dessen Metabolisierung wäre.

Dazu wurden zwei Kartoffelgenotypen auf 5 verschiedenen Medien kultiviert: Die Medien wurden entweder mit 30 g/L Saccharose, 10 g/L, 15,96 g/L bzw. 20 g/L Sorbitol oder ohne Zucker angesetzt. Nach einer dreiwöchigen Kultur wurden die Länge des Sprosses sowie die Frisch- und Trockenmasse von Spross und Wurzeln analysiert.

Die Gesamtfrisch- und trockenmasse war nach der Kultur auf einem Medium ohne Zucker ebenso wie auf den Medien mit Sorbitol bei beiden Genotypen im Vergleich zur Kontrolle reduziert. Bei der getrennten Betrachtung von Spross und Wurzel zeigte sich eine signifikante Massereduktion für beide Organe gegenüber der Kontrollvariante. Die Wurzelmasse auf den sorbitolhaltigen Medien war jedoch höher als auf dem zuckerfreien Medium, während es für die Sprossmasse keinen Unterschied oder sogar einen negativen Effekt der sorbitolhaltigen Medien im Vergleich zum Medium ohne Zucker gab.

In zukünftigen Untersuchungen soll mit Hilfe von schwerem Sorbitol die vermutete Aufnahme von Sorbitol aus dem Medium belegt werden.

## **Ökologische Produktion von Zierpflanzenvermehrungsmaterial und Pflanzenschutzregularien – ein Spannungsfeld?**

van Spronsen, Cornelis (1); Plaschil, Sylvia (2); Mibus-Schoppe, Heiko (1)

<sup>1</sup>Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung, Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Deutschland;

<sup>2</sup>Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg, Deutschland

[cornelis.vanspronsen@hs-gm.de](mailto:cornelis.vanspronsen@hs-gm.de)

Das vom Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) im Rahmen des „Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL)“ finanzierte Verbundprojekt „Analyse, Etablierung und Förderung der Verfügbarkeit von Bio- Pflanzenvermehrungsmaterial für Zierpflanzenbetriebe (BioZierPVM)“ wurde im Zusammenhang mit der steigenden Nachfrage nach Vermehrungsmaterial für Bio- Zierpflanzen und der Novellierung der EU-Öko-Verordnung (EU) 2018/848 initiiert.

In der Verordnung, die am 01.01.2022 in Kraft trat, wurde das Ziel gesetzt, ab dem 01.01.2037 ausschließlich ökologisch produziertes Saat- und Pflanzgut zuzulassen. Aktuell wird noch in erheblichem Umfang von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, über das Internetportal „OrganicXseeds“ eine Ausnahmegenehmigung für nicht ökologisch produziertes Vermehrungsmaterial zu beantragen. Ökologisch produziertes Vermehrungsmaterial steht derzeit sowohl für den Zierpflanzenbau als auch für den Obstbau noch nicht in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung.

Diese Arbeit stellt die Entwicklung der Ausnahmegenehmigungen dar und analysiert die Vereinbarkeit von EU-Öko-Verordnung und Pflanzenschutz-Regularien, wie der „Verordnung über das Inverkehrbringen von Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten (Anbaumaterialverordnung – AGOZV)“ im Hinblick auf die Produktion von Bio-Zierpflanzenvermehrungsmaterial. Beide Rechtskreise werden in Bezug auf Konformität und Konflikt in ihrer Zielsetzung analysiert und in Beziehung gesetzt. Darüber hinaus wird untersucht, welche Bestimmungen im Einzelnen unvereinbar sind und welche relevanten Begrifflichkeiten, wie beispielsweise „bodengebundener Pflanzenbau“ oder „Meristemkultur“ dabei eine zentrale Rolle spielen.

**Effekt der Aussaatstärke beim Topfkräuteranbau von Basilikum (*Ocimum basilicum* L.), Koriander (*Coriandrum sativum* L.) und Petersilie (*Petroselinum crispum* (MILL.) FUSS)**

Schmauder, Rahel; Vohl, Sabrina; Pfenning, Judit

Universität Hohenheim-Stuttgart, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenbau

pfenning@uni-hohenheim.de

Die Aussaatmenge kann beim Topfkräuteranbau Einfluss auf Wachstum und Entwicklung der Einzelpflanze, auf den Habitus der Kräutertopfes zum Erntezeitpunkt sowie auf das Verhältnis von Blatt zu Stiel haben. Um diese Effekte zu untersuchen, wurden Basilikum (fünf Aussaatstärken, fünf Sorten), Koriander (fünf Aussaatstärken, zwei Sorten) und Petersilie (fünf Aussaatstärken, eine Sorte) in zwei Durchgängen (2024/2025) unter praxisüblichen Bedingungen kultiviert.

Nach der Erfassung der Anzahl Keimlinge (BBCH 10), wurden zum Zeitpunkt der Vermarktung Daten zu Marktfähigkeit (Bonitur), Sprosshöhe, Anzahl Pflanzen, Frisch- und Trockenmasse von Blatt- und Stielanteil sowie Zustand der Wurzeln pro Topf erfasst.

Die Ergebnisse wiesen in den vorliegenden Versuchen tendenziell nicht auf eine Kompensation im Wachstum der Einzelpflanzen (Basilikum, Petersilie) bei niedriger Aussaatstärke hin, sondern auf eine optimale, pflanzenartspezifische Aussaatstärke, um negative Konkurrenzeffekte zu vermeiden.

**Einfluss nächtlicher Beleuchtung auf Entwicklung, Wachstum und spezielle Inhaltsstoffe von Basilikum (*Ocimum basilicum* L.), Petersilie (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss) und Spinat (*Spinaca oleracea* L.)**

Sol, Rachel; Haas, Johanna; Bleher, Maren; Pfenning, Judit

Universität Hohenheim-Stuttgart, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, FG Pflanzenbau

pfenning@uni-hohenheim.de

Im Topfkräuteranbau sind die positiven Effekte einer Beleuchtung der Bestände in den Nachtstunden bekannt und im Erwerbsanbau besonders in den lichtarmen Wintermonaten von Bedeutung. Vorherige Versuche mit Topfbasilikum mit einer Beleuchtung als Unterbrechung in den Nachtstunden haben gezeigt, dass Wachstum und Gehalt etherischer Öle höher waren als bei Varianten ohne zusätzliche Beleuchtung. Die Effekte einer Beleuchtung bei Nacht wurden April-Juni 2025 bei Basilikum und Petersilie im Topfkräuteranbau sowie bei Spinat im babyleaf-Anbau mit je zwei Sorten untersucht.

Nach der Aussaat in Töpfen (Basilikum, Petersilie) und in Aussaatschalen (Spinat) und erfolgter Keimung, wurde die Anzahl Keimlinge (BBCH 10) erfasst. Danach erhielt eine Variante nachts eine vierstündige Beleuchtung 23.00-3.00 Uhr (Metallhalogendampflampen) und die Variante ohne Beleuchtung wurde von 18.00-7.00 Uhr abgedeckt. Zum Zeitpunkt der Ernte wurden Daten zu Marktfähigkeit, Pflanzenanzahl, Sproßhöhe, Wurzelzustand, Farbwert, Frisch- und Trockenmasse erfasst. Bei Basilikum und Petersilie wurde der Gehalt an etherischen Ölen und bei Spinat der Faseranteil bestimmt.

Bei Topfbasilikum hatte die Beleuchtung keinen Effekt auf die Marktfähigkeit, sortentypische Effekte auf Frisch- und Trockenmasse und wirkte positiv auf Grünwert, Blattmasse und Gehalt an etherischen Ölen.

Bei Topfpetersilie wirkte sich die Beleuchtung auf die Marktfähigkeit sortenabhängig aus und auf Blattmasse, Sproßlänge und Grünwert tendenziell positiv.

Bei baby-leaf-Spinat wirkte die Beleuchtung positiv auf Sproßhöhe und Blattanzahl pro Pflanze und zeigte keinen Effekt auf Grünwert, Frisch- und Trockenmasse sowie Faseranteil.

**Wir danken allen Sponsoren der Jahrestagung 2026 in Erfurt!**



**WIR MACHEN DAS SPEKTRUM !**



**Ob hocheffiziente  
Entladungsleuchten oder LED-  
Systeme mit Vollspektrum.  
Kontaktieren Sie uns für eine  
individuelle Lichtberatung.**

DH Licht GmbH  
Robert-Bosch-Str. 35  
D-42489 Wülfrath  
Tel.: +49 2058 8973 25  
info@dhlicht.de

Gysi Berglas AG  
Zugerstrasse 30  
CH-6340 Baar  
Tel.: +41 41 768 97 00  
info@gysiberglas.ch

[www.dhlicht.de](http://www.dhlicht.de)

**DH Licht GmbH**

Robert-Bosch-Str. 35  
D-42489 Wülfrath

info@dhlicht.de

Geschäftsführer: Holger Dinter



www.dhlicht.de



Zukunftsweisende Forschung beginnt mit innovativem Licht



LED-Leuchten für Gewächshäuser, Regalsysteme und Klimakammern.  
Wir haben immer die passende Lösung.  
Kontaktieren Sie uns für eine individuelle Lichtberatung.



DH Licht GmbH  
Robert-Bosch-Str. 35  
42489 Wülfrath

www.dhlicht.de  
info@dhlicht.de  
+49 2058 8973 25

**Wir danken allen Sponsoren der Jahrestagung 2026 in Erfurt!**

**AURORA<sup>®</sup>**  
**DEUTSCHLAND**

**Aurora Europe GmbH**

Hauptstraße 90

12159 Berlin

[info@auroramedicine.com](mailto:info@auroramedicine.com)

Geschäftsführer: Thorsten Hagemann, Andreas Dotterweich



### **Gartenbauzentrale eG**

Schulze-Delitzsch-Str. 10  
26871 Papenburg

[info@gartenbauzentrale.de](mailto:info@gartenbauzentrale.de)

Vorstand: Jens Schulz (Vorsitzender),  
Andreas Kupke, Thomas Albers, Dirk  
Matuszewski (hauptamtlich), Glenn  
Schmidt-Freiwald



### **RAM GmbH Mess- und Regeltechnik**

Gewerbestraße 3  
D-82211 Herrsching

[info@ram-group.com](mailto:info@ram-group.com)

Geschäftsführer: Moritz Hain,  
Thomas Hain



### **MESSE ESSEN GmbH**

Messeplatz 1  
D-45131 Essen

[info@messe-essen.de](mailto:info@messe-essen.de)

Geschäftsführer: Oliver P. Kuhrt



**LIMERA Gartenbauservice GmbH &  
Co. KG**

Florastraße 2-6  
47608 Geldern – Walbeck

[info@limeracom](mailto:info@limeracom)

Geschäftsführer: Tom Kollbach, Georg  
Kurz



**TASPO Stiftung e. V.**

**c/o Haymarket Media GmbH**

Frankfurter Straße 3d  
38122 Braunschweig

[info@taspo-stiftung.de](mailto:info@taspo-stiftung.de)

Präsident: Prof. Dr. Matthias  
Diezemann, Großbeeren



**Erfurt Tourismus und Marketing  
GmbH**

Benediktsplatz 1  
99084 Erfurt

[www.erfurt-tourismus.de](http://www.erfurt-tourismus.de)

Geschäftsführer: Christian Fothe