Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V. (ILU)
Kontakt: Martin Almendinger, Papendorfer Weg 3, 14806 Bad Belzig, www.ilu-ev.de, martin.almendinger@ilu-ev.de

Hochqualitative und nährstoffreiche Lebensmittel durch auf Ernterückständen basierenden Biostimulanzien und Biopestiziden

Martin Almendinger [1], *Thjis Van Gerrewey* [2], *Danny Geelen* [2], *Aldana Ramirez* [2], *Daniel Pleissner* [1]

[1] ILU Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., 14806 Bad Belzig, Deutschland

[2] AG HortiCell, Fakultät für Biowissenschaften und Biotechnologie, Universität Gent, Coupure Links 653, 9000 Gent, Belgien

Einleitung

Hintergrund:

- Der großflächige Einsatz persistenter, synthetischer Pestizide in der Landwirtschaft gefährdet die biologische Vielfalt und die Umwelt.
- Landwirt*innen stehen vor der Herausforderung ein nachhaltiges Gleichgewicht zwischen umweltfreundlicher und profitabler Pflanzenproduktion zu schaffen.
- Innovative Lösungen zur Sicherung der Ernteerträge, zur Minimierung von Nahrungs- und Ernteabfällen sowie zur Erzeugung von Gemüse und Früchten mit gesundheitsfördernden Eigenschaften werden gesucht.

Ziele des Projekts Bio4Food:

- Im Vorhaben Bio4Food werden Pflanzenabfälle für die Herstellung von Extrakten genutzt.
- Das Ziel ist es, Formulierungen zu schaffen, die als Pflanzenschutzmittel wirken oder biostimulierende Eigenschaften aufweisen, um den Ertrag und die Qualität der Pflanzen zu fördern und deren Gehalt an den gesundheitsfördernden Mineralien Eisen, Magnesium und Zink zu erhöhen.
- Anfallende Extraktionsrückstände werden kompostiert und auf bodenverbessernde Effekte hin untersucht (Abb. 1).

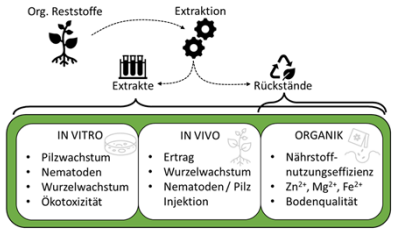

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Projektverlaufs

Extraktion

- Fünf verschiedene Ernterückstände (A-E) wurden getrocknet, zerkleinert und extrahiert (Abb. 2).
- Extraktionsmethoden: Soxhlet, Mazeration (60°C).
- Lösemittel: 100% Ethanol (100), 50% Ethanol/50% Wasser (50), 100% Wasser (0).

Abbildung 2: Ernterückstand, Soxhlet-Extraktion, Extraktionsrückstand, (v.l.n.r.), Extrakte (unten).

- Der Gehalt an phenolischen Substanzen und die antioxidative Kapazität der Extrakte wurden photometrisch bestimmt (Abb. 3 und Abb. 4).

Analyse

- Verschiedene photometrische Tests zur Extraktcharakterisierung wurden durchgeführt.

Phenolgehalt

- Methode: Colorimetrie (Folin-Ciocalteu)
- Messeinheit: Gallussäure-Äquivalenz (GSÄ)
- ➢ Messwerte (Abb. 3):
  - Von 0,8 bis 47,8 mg GSÄ/g

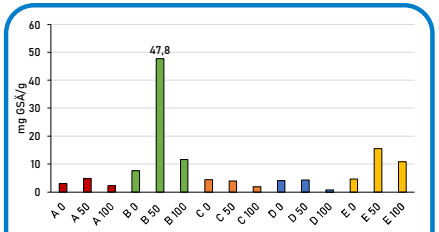

Abbildung 3: Gesamtphenolgehalt von Extrakten der Ernterückstände A-E. 0, 50, 100 zeigt EtOH Konz. an.

Antioxidative Kapazität

- Methode: Colorimetrie (ABTS/TEAC)
- Messeinheit: Trolox-Äquivalenz (TÄ)
- ➢ Messwerte (Abb. 4):
  - Von 5,2 bis 229,4 µM TÄ/g

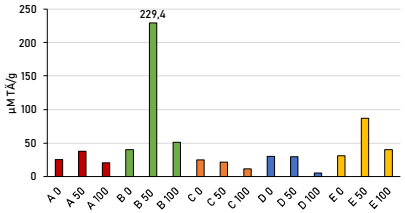

Abbildung 4: Antioxidative Kapazität von Extrakten der Ernterückstände A-E. 0, 50, 100 zeigt EtOH Konz. an.

Wachstumstests

- Effekte der Extrakte auf das Wachstum von Arabidopsis thaliana wurden überprüft.
- Austreiben und Etiolierung (UV-Lichtmangel).
- Anschließendes Wachstum auf Medium bei Licht.

- Zusatz von Extrakten aus 50% EtOH mit Endkonzentrationen von 0,5% und 1% im Medium.
- Phänotypische Beurteilung nach 12 Tagen (Abb. 5):

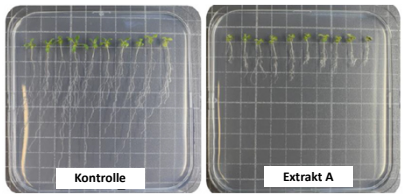

Abbildung 5: Wurzelwachstumstest. Extraktendkonzentration im Medium 1%. Links Kontrolle (50% EtOH), rechts Extrakt A.

- Digitale Bildauswertung zur genauen Bestimmung der Wurzellängen

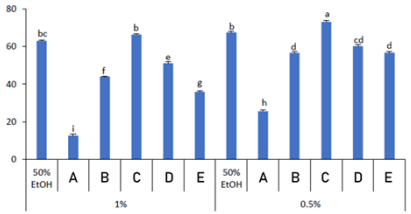

Abbildung 6: Primärwurzellängen in mm. Extraktendkonzentration im Medium (1 bzw. 0,5 %).

- ➢ Primärwurzellänge um 80% bzw. um 63% reduziert bei Einsatz von 1%igem bzw. 0,5%igem Extrakt A im Medium (Abb. 5).
- ➢ Primärwurzellänge um 41% bzw. 31% erhöht durch 1%igen Extrakt E bzw. B im Medium.
- ➢ Um 7% verlängerte Primärwurzel durch Extrakt C. (0,5%ig im Medium).

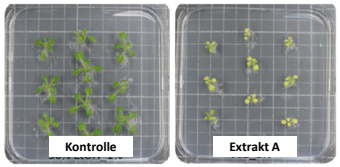

Abbildung 7: Spross-Flächenwachstum von oben. Extraktendkonzentration im Medium 1%. Kontrolle (50% EtOH), Extrakt A, Extrakt B, v.l.n.r..

- ➢ Sprossfläche (von oben) um 70% reduziert durch 1%igen Extrakt A im Medium (Abb. 7).
- ➢ Um 5% bzw. 9% erhöhte Sprossfläche (von oben) durch Extrakt C bzw. D (jeweils 0,5%ig im Medium).

Zusammenfassung

- ➢ Extrakte auf Basis von Ernterückständen sind phenolhaltig und zeigten antioxidative Kapazität.
- ➢ Der Extrakt aus Ernterückstand B mit 50%igem Ethanol zeigte den höchsten Gehalt an phenolische Substanzen sowie an antioxidativer Kapazität, gefolgt vom Ernterückstand E.
- ➢ Nach Wachstum auf extrakthaltigem Medium wurden die Wurzeln und der Sprosse von *Arabidopsis thaliana* Sprösslingen phänotypisch bewertet.
- ➢ Extrakt A zeigte starken negativen Einfluss auf die Länge der Primärwurzeln und das Flächenwachstum des Sprosses.
- ➢ Leicht positive Effekte zeigten die Extrakte der Ernterückstände C und D.
- ➢ Es konnte kein erkennbarer Zusammenhang zwischen dem Phenolgehalt bzw. der antioxidativen Kapazität und dem Spross- und Wurzelwachstum festgestellt werden.
- ➢ Weitere Versuche zur Wirkung der Extrakte und der Extraktrückstände werden durchgeführt, um das Potenzial der Ernterückstände als Biostimulanz oder Biopestizide zu evaluieren.

Die Förderung des Vorhabens (Fkz.: 19OE150) erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft. Die Arbeiten finden im Rahmen des ERA-Net Core Organic Cofund statt.

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages