

Hochqualitative und nährstoffreiche Lebensmittel durch auf Gemüseabfällen basierenden Biostimulanzien und Biopestiziden

Martin Almendinger¹, Thjis Van Gerrewey², Danny Geelen², Aldana Ramirez², Daniel Pleissner¹

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.

- 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.

Ziele des Projekts Bio4Food:

- Im Vorhaben Bio4Food werden Pflanzenabfälle für die Herstellung von Extrakten genutzt.

- Anfallende Extraktionsrückstände werden kompostiert und auf bodenverbessernde Effekte hin untersucht (Abb. 1).

Extraktion von Ernterückständen

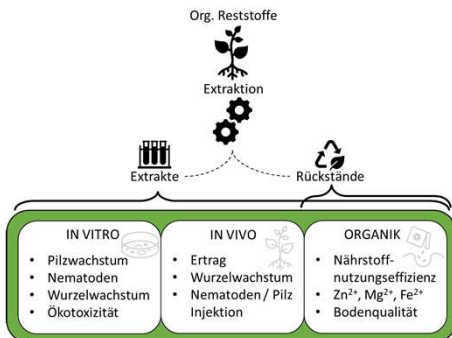


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Projektverlaufs

- 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).

Ergebnisse

Phenolgehalt

- Methode: Colorimetrie (Folin-Ciocalteu)
- Messeinheit: Gallussäure-Äquivalenz (GSÄ)
- Messwerte (Abb. 3):

- Von 0,8 bis 47,8 mg GSÄ/g

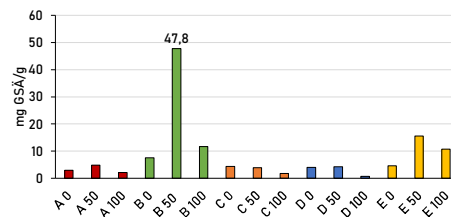


Abbildung 3: Gesamtphenolgehalt von Extrakten der Ernterückstände A-E. 0, 50, 100 zeigt EtOH Konz. an.

Antioxidative Kapazität

- Methode: Colorimetrie (ABTS/TEAC)
- Messeinheit: Trolox-Äquivalenz (TÄ)
- Messwerte (Abb. 4):

- Von 5,2 bis 229,4 µM TÄ/g

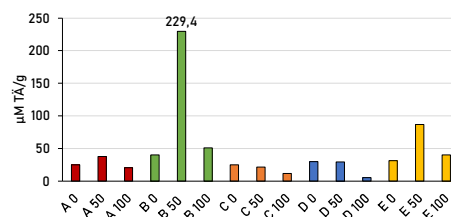


Abbildung 4: Antioxidative Kapazität von Extrakten der Ernterückstände A-E. 0, 50, 100 zeigt EtOH Konz. an.

Wachstumstests

- Arabidopsis thaliana* Samen wurden zum Austreiben und zur Etiolierung gebracht (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:

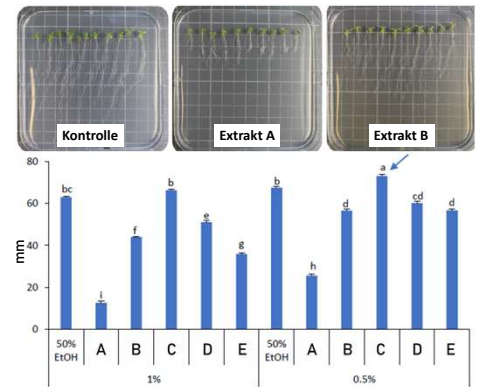


Abbildung 5: Oben: Wurzelwachstumstest. Extraktkonzentration im Medium 1%. Kontrolle (50% EtOH), Extrakt A, Extrakt B, v.l.n.r.. Unten: Primärwurzellängen in mm. Extraktkonzentration im Medium (0,5 bzw. 1%).

- 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).

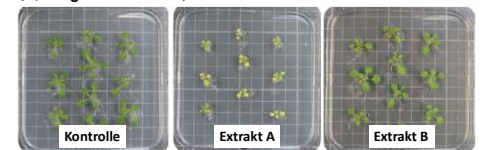


Abbildung 6: Spross-Flächenwachstum von oben. Extraktkonzentration im Medium 1%. Kontrolle (50% EtOH), Extrakt A, Extrakt B, v.l.n.r..

- Sprossfläche (von oben) um 70% reduziert durch 1%igen Extrakt A im Medium (Abb. 6).
- 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 phenolischen Substanzen sowie an antioxidativer Kapazität, gefolgt vom Ernterückstand E.
- Nach Wachstum auf extraktthaltigem Medium wurden die Wurzeln und der Sprosse von

- Arabidopsis thaliana* Sprosslingen 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 Extraktreste werden durchgeführt, um das Potenzial der Ernterückstände als Biostimulanz oder Biopestizide zu evaluieren.