



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Metabolome Analysis of Lamiaceae Herbs and Growth Improvement in Vegetable Crops

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: eng 出版者: 公開日: 2021-06-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: HASIB AHMAD メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12099/81599 |

| | | |
|---------------|--|----------------|
| 氏 名 (本 国 籍) | HASIB AHMAD | (バングラデシュ人民共和国) |
| 学 位 の 種 類 | 博士 (農学) | |
| 学 位 記 番 号 | 農博甲第 7 5 3 号 | |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 令和 3 年 3 月 1 5 日 | |
| 研 究 科 及 び 専 攻 | 連合農学研究科 生物生産科学専攻 | |
| 研究指導を受けた大学 | 岐阜大学 | |
| 学 位 論 文 題 目 | Metabolome Analysis of <i>Lamiaceae</i> Herbs and Growth Improvement in Vegetable Crops (シソ科ハーブのメタボローム解析並びに数種野菜におけ る生育改善) | |
| 審 査 委 員 会 | 主査 岐阜大学 准教授 須 賀 晴 久 副査 岐阜大学 准教授 松 原 陽 一 副査 静岡大学 教 授 切 岩 祥 和 | |

論 文 の 内 容 の 要 旨

シソ科ハーブはフェノール性化合物や配糖体、テルペノイド等の二次代謝産物による抗菌・抗酸化作用を有している。この二次代謝産物の抗酸化・抗菌活性については、臨床・食品微生物を対象とした利用例があるが野菜における利用事例は非常に乏しい。ハーブのエッセンシャルオイルや有機溶媒抽出液による抗菌性の事例はこれまでに報告されている。これらに対し、ハーブの水抽出法における含有二次代謝産物の野菜病害への抗菌効果や生育改善については不明な点が多い。本研究では、シソ科ハーブ抽出液が有する抗酸化能評価、二次代謝成分の抗菌性、数種野菜の生育改善作用について検討した。

シソ科ハーブ 10 種の抗酸化能評価の結果、DPPH ラジカル捕捉能、総ポリフェノール及び総アスコルビン酸含量は、4 種シソ科ハーブ (オレガノ、セージ、ヒソップ、レモンバーム) で相対的に高い特徴がみられた。続いて、シソ科ハーブ 10 種の蒸留水抽出液 (0.5%・2%) における数種フザリウム菌への抗菌作用を *in vitro* で検定した結果、前述 4 種において、茎葉部・根部抽出液添加区ともに抗菌効果が確認された。選抜された高抗酸化能・抗菌性で 4 種シソ科ハーブについて植物検定を行った結果、アスパラガス、イチゴ等において発病軽減効果が確認された。4 種シソ科ハーブの葉部抽出液について、UPLC-MS/MS(Q ToF)により 2 次代謝成分のメタボローム解析を行った。MS/MS によるフラグメント解析から、ロスマリン酸、カフェ酸が共通して含まれることが示唆され、それらの抗菌性を *in vitro* で確認した。続いて 4 種シソ科ハーブについて、菌根菌接種検定を行った結果、菌根菌定着・植物体成長促進効果が確認された。また、メタボローム解析では

数種 2 次代謝成分において菌根菌接種区で増大が確認された。続いて、トマト及びシソ科ハーブ 3 種の混植効果について検討した結果、数種シソ科ハーブの混植によりトマトの成長促進効果が確認され、バジル以外のシソ科ハーブでも同様の効果がみられることが明らかとなった。また、混植による成長促進効果には、化学的因子として数種二次代謝成分および遊離アミノ酸が関連していることが示唆された。

本研究では、数種シソ科ハーブ 2 次代謝成分のメタボローム解析による抗菌・抗酸化成分を明らかにするとともに、シソ科ハーブによる数種野菜での耐病性及び成長促進作用に関する基礎的知見を得た。これらの知見は、シソ科ハーブ 2 次代謝成分による野菜種低依存型の耐病性・成長促進を示唆するものであり、持続可能型作物生産に寄与するものである。

審 査 結 果 の 要 旨

申請者 HASIB AHMAD は、シソ科ハーブ 2 次代謝成分のメタボローム解析による抗酸化・抗菌成分を明らかにするとともに、シソ科ハーブの数種野菜における耐病性及び成長促進作用に関する基礎的知見を得た。これらの知見は、シソ科ハーブ 2 次代謝成分による野菜種低依存型の総合的生育改善法を示唆するものであり、持続可能型作物生産に寄与するものであることを認める。

基礎となる学術論文

- 1) Hasib, A. and Y. Matsubara: Antifungal effect of *Lamiaceae* herb water extracts against *Fusarium* root rot in asparagus. *J. Plant Dis. Prot.*, 127 (2), 229-236, 2019.
- 2) Hasib, A. and Y. Matsubara: Effect of lemon balm water extract on *Fusarium* wilt control in strawberry and antifungal properties of secondary metabolites. *Hort. J.*, 89 (2), 175-181, 2020.
- 3) Hasib, A. and Y. Matsubara: Suppression of *Fusarium* wilt in *cyclamen* by using sage water extract and identification of antifungal metabolites. *Austr. Plant Pathol.*, 49, 213-220, 2020.
- 4) Hasib, A. and Y. Matsubara: Suppression of anthracnose in strawberry using water extracts of *Lamiaceae* herbs and identification of antifungal metabolites. *Hort. J.*, 89 (4), 359-366, 2020.

既発表学術論文

- 1) Hasib, A. and Y. Matsubara: Variation of secondary metabolites in *Lamiaceae* herbs water extracts. *The Lamiaceae Family: An Overview*. Alexander Adler eds., Nova Sci. Publ., New York, pp. 211-240, 2020.
- 2) Hasib, A., M. Kobayashi and Y. Matsubara: Changes in secondary metabolites and free amino acid content in tomato with *Lamiaceae* herbs companion planting. *Am. J. Plant Sci.*, 11, 1878-1889, 2020.