

第 337 回雑誌会

(Jul. 17, 2020)

(1) Bacterial contamination and prevalence of antimicrobial resistance phenotypes in raw fruits and vegetables sold in Delhi, India

Saksena, R., Malik, M. and Gaind, R.

Journal of Food Safety, **40**, (2019).

Reviewed by T. Horita

野菜や果物などの農作物は、収穫前、収穫中、および収穫後のいずれかの段階で病原微生物に汚染される可能性がある。また、農業における抗菌薬の慢性的な使用により、世界中で農作物から薬剤耐性菌が検出されている。そこで本研究では、デリーの小売市場と卸売市場から収集された新鮮な農作物を対象に、病原微生物の存在と薬剤耐性を調査し、薬剤感受性プロファイルを作成した。調査対象は、一般的に生で食される野菜と果物の計 150 試料とした。各試料を 25 g ずつ 225 mL の Brain Heart Infusion 液体培地と混合し、37°C で 6~8 時間培養した。培養後、MacConkey 寒天培地と Blood 寒天培地を用いて、細菌を単離した。単離した細菌について、コロニーの特徴、グラム染色、運動性、ウレアーゼ産生、硫化水素産生、糖分解性、およびフェニルアラニンデアミナーゼ産生などの生化学的性状反応によって菌種同定を行った。さらに、すべての単離株について、ディスク拡散法によって 9 種類の抗菌薬に対する薬剤感受性試験を実施した。同様に、β-ラクタム系抗菌薬に耐性を持つ ESBL 産生菌、Amp-C 産生菌、MBL 産生菌も、ディスク拡散法を用いてスクリーニングした。

150 試料のうち 146 試料 (97.3%) が、少なくとも 1 種類の細菌で汚染されていた。試料からは合計 285 株の細菌が単離され、菌種同定の結果、大腸菌が全体の 9.5% (27/285 株) を占めた。次に、薬剤感受性試験の結果から、セフトキシム耐性株が大腸菌の 26%、*Klebsiella* spp. の 6.2%、*Enterobacter* spp. の 18.4% から検出された。また、*Acinetobacter* spp. 株は、7.2% のみがセフトキシムに感受性を示した。続いて、腸内細菌科と同定された 141 株のうち、5.6% (8/141 株) が ESBL 産生菌、15.6% (22/141 株) が Amp-C 産生菌であった。グラム陰性桿菌と同定された 6 株は、いずれもカルバペネムに耐性を示した。さらに、この 6 株のうち 50% (3/6 株) は、MBL 産生菌であった。以上のことから、デリーの市場で販売されている農作物は、薬剤耐性菌で汚染されていることがわかった。農作物に ESBL 産生菌や MBL 産生菌が存在することは、環境における薬剤耐性の広がりを示している。今後は、農業における抗生物質の過剰な使用を規制する必要がある。

(2) Adsorption behavior of tetracycline from aqueous solution on ferroferric oxide nanoparticles assisted powdered activated carbon

Zhou, J., Fang, M. and Haijuan, G.

Chemical Engineering Journal, **384**, 123290 (2020).

Reviewed by Y. Ito

テトラサイクリン (TC) の多量投与は、薬剤耐性菌の増加や公衆衛生に悪影響を及ぼす可能性がある。そのため、粉末活性炭 (PAC) と酸化鉄ナノ粒子 (FONP) を組み合わせた FONP-PAC を TC の除去に用いる方法が検討されている。しかしながら、FONP-PAC への TC の吸着挙動に関する情報は不足している。そこで本研究では、吸着剤に FONP-PAC を用いた際の TC の除去性能を評価し、TC の吸着挙動を明らかにすることを目的とした。実験材料は、1FONP-PAC (FONP の質量:PAC の質量=1:1) を用いた。実験方法は、Isotherm batch adsorption と Kinetics batch adsorption の 2 種類で行った。さらに、吸着実験によって平衡吸着量を求め、TC の吸着挙動を吸着平衡論と吸着速度論、ならびに熱力学の観点から分析した。Isotherm batch adsorption では、恒温攪拌槽 (20°C, 攪拌速度 400 rpm) において、TC (30-200 mg/L) と 1FONP-PAC (0.5 g/L) を混合し、吸着平衡に達するまで攪拌した。TC の吸着後に 1FONP-PAC を外部磁場によって磁気分離し、1FONP-PAC 分離後の残留溶液をメンブレンフィルター (孔径 0.45 μm) でろ過した。そして、TC の残留濃度を高速液体クロマトグラフィー (HPLC) によって定量分析した。同様の手順で、温度を 3 条件 (20°C, 30°C, 40°C) に設定して実験した。吸着平衡の解析には、Freundlich モデルを用いた。Kinetics batch adsorption では、1FONP-PAC (0.5 g/L) と TC (50 mg/L, 100 mg/L, 150 mg/L, 200 mg/L) の範囲で実験を行った。また、異なる水理学的滞留時間 (10-300 分) における TC の残留濃度を分析した。その後、吸着データのモデル化を行うために Elovich モデルを用いた。

Isotherm batch adsorption の結果、1FONP-PAC の最大平衡吸着量は 215.5 mg/g であった。吸着平衡論については、Freundlich モデル ($R^2=0.98$ および $R^2=0.99$) が適しており、TC と 1FONP-PAC との間に強い相互作用が認められた。また、Kinetics batch adsorption の結果を吸着速度論の観点から分析すると、Elovich モデル ($R^2>0.996$) が適していた。これらの吸着実験から、TC と 1FONP-PAC の吸着挙動が明らかとなった。さらに、熱力学による分析結果は、温度が高いほど吸着容量が大きくなり、1FONP-PAC における TC の吸着プロセスは吸熱性であることが示された。以上のことから、1FONP-PAC は水溶液中の TC に対して高い吸着能力を示し、吸着プロセスは Freundlich モデルと Elovich モデルを用いることで TC の吸着挙動が予測可能であることがわかった。