

炭化剤の無機成分の吸着能を向上させる前処理条件の検討

○本村勇貴・金子祥太郎・原口智和・藤井義晴¹⁾・駒井史訓
(佐賀大院農・¹⁾東京農工大院農)

【目的】

これまでの研究により、アスパラガスの無菌実生から得られた浸出液および植物体内に特定のアニオン及びカチオンが多量に存在し、さらに、根系を断裂すると浸出液中へ放出されるそれら無機成分が増量することを把握しているため、圃場においてもアスパラガスが土壤中に無機成分を放出していると推察している。これら放出された塩類が、長期間の栽培で蓄積し、生育不良を誘起していることが考えられ、このことが連作障害の根本となっていることが予想される。したがって、その成分を特異的に除去することで連作障害を軽減・回避できるかもしれない、様々な炭化剤を添加することで浸出液中の無機成分を低減できないか検討したところ、マングローブ炭が K^+ を減少させることが明らかとなった。しかし、その減少量は少なく、実際に連作障害圃場で使用できるとは考えにくいため、さらに吸着能を向上させる必要があると考えられる。本研究では、様々な処理を施した炭化剤を浸出液中へ添加後に分析を行うことで、炭化剤の吸着能を向上させる前処理条件を検討した。

【材料および方法】

木炭の作製：マッフル炉 (KBF748N, Koyo) を用い、樹種 (オヒルギ, ヤエヤマヒルギ; 琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設から導入) と焼成温度 (500, 700°C) を組み合わせて木炭を作製した。その後、木炭を粉碎してからステンレスメッシュにかけ、3種類の粒径 (0.71~2, 2~4, 4~6.7mm) に調整した。

木炭の前処理：作製した木炭を、三つの条件で処理した; 木炭 1g あたり 100ml のイオン交換水に 12 時間浸漬する。木炭 1g あたり 100ml のイオン交換水を加え 1 時間煮沸する。炭化剤を 100ml のビーカーに入れ 121°C で 10 分間加熱されるようにオートクレーブにかけ、前処理した全ての木炭は、60°C で 12 時間乾燥させてから無機成分の吸着試験に供試した。

木炭による無機成分の吸着：前処理したそれぞれの木炭 1g を超純水もしくは前報 (園学研 14 別 1:

367, 2015) の手順で作製したアスパラガス浸出液と共に遠沈管に入れた。その遠沈管をシェーカー (100rpm) 上、25°C でインキュベートした。12 時間後、抽出液を回収し、メンブレンフィルター (ϕ 0.2 μ m) を通過させ、イオンクロマトグラフィー分析に供試した。**イオンクロマトグラフィー分析：**イオンクロマトグラフィー (ダイオネクス) を用いて、抽出液中のアニオンおよびカチオンを検出した。アニオン分析には陰イオン交換カラム (IonPac AS14) を用い、溶離液は 3.5mmol/L Na_2CO_3 および 1.0mmol/L $NaHCO_3$ 、流量 1.2ml/min の条件で行い、カチオン分析には陽イオン交換カラム (IonPac CS12A) を用い、溶離液は 20mmol/L CH_3SO_3H 、流量 1.0ml/min の条件で行った。

【結果および考察】

超純水に、前処理した各種炭化剤を添加した結果、様々な無機成分が溶出し、検出されたが、イオン交換水に浸漬した処理区とイオン交換水で煮沸した処理区では、検出された無機成分の量が無処理の炭化剤に比べて少なく、その差は Na^+ において顕著であった。次に、アスパラガスの無菌浸出液中へ前処理した各種炭化剤を添加すると、オヒルギを 500°C で焼成した木炭を使用した処理区では、粒径が 4~6.7mm のものをイオン交換水で煮沸した処理区を除く区で、無処理の炭化剤よりも多くの K^+ が減少した。その減少量は、粒径が 2~4mm のものをイオン交換水に浸漬した処理区で最大を示し、コントロールにおける K^+ 量の約 30% が減少していた。700°C で焼成したオヒルギをイオン交換水に浸漬した処理区でも、無処理の炭化剤よりも K^+ の減少した区がみられたが、その値は 500°C で焼成した炭化剤を使用した同処理区に比較すると小さかった。これらの結果から、炭化剤の前処理は吸着能の向上に有効であり、気体よりも液体で処理することがより吸着能を高める可能性が示唆された。また、炭化剤を前処理する時間も吸着能の向上に影響していることが伺われたことから、今後は、より詳細な条件で前処理を行い、特定の無機成分を選択的に吸着するような「機能性木炭」を開発したいと考えている。