

世戸敏郎⁽¹⁾・池田元輝⁽²⁾・山川武夫⁽³⁾(九州大学生資環府⁽¹⁾・元九州大院農研院⁽²⁾九州大院農研院⁽³⁾)

【目的】

植物にアンモニウムを高濃度で与え生育させると生育抑制がみられる。これをアンモニウム毒性といい、それにはアンモニウムの吸収に起因する培地の酸性化、水や金属イオンの吸収阻害、浸透圧バランスの変化、根でのアンモニウムの無益な循環によるエネルギーの浪費 (Britto et al. 2002) などの生理的、生化学的原因が考えられているが、いまだ明確になっていない。

本研究では、始めに7種のイネ科植物を用いアンモニウム耐性の強弱の違いをみた。次に植物体内のアンモニウム含量を定量することでアンモニウム耐性の強弱と植物体内のアンモニウム含量との関係を調べた。

【材料および方法】

ソルガム (*Sorghum bicolor* Moench.)、トウモロコシ (*Zea mays* L.)、コムギ (*Triticum aestivum* L.)、モチキビ (*Panicum miliaceum* L.)、イネ (*Oryza sativa* L.)、ハダカムギ (*Hordeum vulgare* var. *nodum* Hook.)、イタリアンライグラス (*Lolium multiflorum* Lamark.) の7種のイネ科植物を用いた。それらのイネ科植物を1/8強度修正 Hoagland 溶液と2 mMの硝酸ナトリウムで水耕栽培を行い、その後窒素処理を行った。処理区は1.5 mM硝酸アンモニウム (AN区)、1.5 mM硫酸アンモニウム (A3区)、5 mM硫酸アンモニウム (A10区) を設けた。植物体の採取は処理前と処理6、9日後の3回行い、それぞれ3株採取した。培養液の交換は2~3日間ごとに行った。その期間中培養液のpHが5以下になったときは直ちに交換した。採取した試料は凍結乾燥後、秤量した。その後、根、茎、葉に分け、それぞれ水抽出しインドフェノール法によりアンモニウム含量を定量した。

【結果および考察】

アンモニウム耐性は、AN区に対するA3区、A10区の乾物重比が大きいほど耐性が高いと判断した。

表1に示すようにアンモニウム耐性の強さはソルガム<トウモロコシ<イタリアンライグラス<コムギ、モチキビ、ハダカムギ、イネとなった。

表1 AN区に対する各処理区の乾物重比

植物種	処理区	処理日数	
		6日	9日
ソルガム	A3	0.94	0.64
	A10	0.68	0.37
トウモロコシ	A3	0.92	0.77
	A10	0.88	0.63
イタリアンライグラス	A3	0.92	0.89
	A10	0.97	0.84
チクシコムギ	A3	1.09	1.11
	A10	0.94	0.96
モチキビ	A3	1.03	0.72
	A10	1.23	1.02
ハダカムギ	A3	0.93	1.03
	A10	1.09	1.11
イネ	A3	1.04	0.95
	A10	1.10	1.05

最も耐性の弱いソルガムのアンモニウム含量は、全ての部位で他の植物種に比べ高い値を示した。根では耐性が高い植物でも高い値を示した。アンモニウム含量は基本的に全ての植物で葉<茎<根となった。しかし、耐性の弱いソルガム、トウモロコシではA10区において根のアンモニウム含量が6日目より9日目のほうが低く、9日目の根と茎のアンモニウム含量がほぼ同じ値になった。耐性が高い植物のアンモニウム含量は根に比べ、地上部では低かった。

以上のことから根のアンモニウム含量の高さと耐性の強弱には直接的な関係は見られなかった。耐性が高い植物は耐性の低い植物に比べ、根に比較して地上部のアンモニウム含量が低かった。これは耐性の高い植物は耐性の低い植物に比べ、多くのアンモニウムを根で同化する能力があるためであると考えられる。よって根でのアンモニウム同化能の高さがアンモニウム耐性の高さ大きな関係があると推測した。

参考文献

Britto DT, Kronzucker HJ 2002: NH₄⁺ toxicity in higher plants: a critical review JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY 159:567-584