

家畜排泄物メタン発酵消化液を用いた紅イモバイオ苗の増殖培地の検討

新垣由美・神谷葉・城間利香子・津覇古あかね・中村美和
金城麻樹・又吉沙耶花・知花絵理奈・船越秀輝
(県立南部農林高等学校バイオテクノロジー部)

はじめに

廃棄物系バイオマスの中の家畜排泄物メタン発酵消化液に着目し、ベニイモのバイオ苗を大量増殖するための培地の検討を行った。家畜排泄物メタン発酵消化液（以後消化液と略す）は、昨年度の実験からも紅イモの培養に利用できる結果が得られている。今回の実験は、消化液を用いて紅イモ増殖培地のさらなる検討を行い、バイオ苗の大量増殖を行なった。また、増殖した苗で栽培を行い、収量調査を行なった。さらに、バガス炭等の炭を利用し、バイオマスを利用した培地作成を試みた。

材料及び方法

本実験では、培地の材料として、消化液（家畜排泄物メタン発酵消化液：NPO法人亜熱帯バイオマス研究センター内にある湿式メタン発酵装置で牛糞をメタン発酵させた後に出る廃液）、バガス炭、砂糖を使用した。実験の供試作物として、紅イモの品種「ビセ（備瀬）」を使用した。バイオ苗は、選抜した紅イモを茎頂培養し、継代培養した苗を使用した。

さらに、培地作成材料としてバガスを炭化させたバガス炭を使用した（表1）。

培養された紅イモ苗を試験管内挿し木法で継代培養を行った。

表1 バガス炭の成分分析結果 mg/kg

B	Mg	Al	Si	P	S	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn	Mo	Na	K
4.6	130	136	3814	258	1025	764	1.5	7	0.4	0.8	1.3	547	9599

*抽出法:バガス炭0.25gに50mlの超純水を抽出液として使用し、80℃、24h放置後ICPプラズマ発光分析装置で測定

実験① 消化液の成分分析

平成17年3月採取した消化液と平成18年2月に採取した消化液の分析を行った。実験方法は、各採取液を濾過し、沈殿物を取り除いてサンプルを作成し、分析は、有機酸分析装置、ICPプラズマ発光分析装置で行った。

実験② 砂糖、バガス炭混入消化液培地の（SB培地）比較培養実験

消化液に加える砂糖の量を変え、さらにバガス炭を添加し、培養する実験を行った。これまでの実験結果から培地に消化液50ml、バガス炭3gの量は固定し、砂糖を1, 3, 5, 10, 20, 30g（SB培地）を加え、30日間培養した（表3）。今回使用したMS培地にもバガス炭を3g加え、コントロール区（MSB）とした。さらに、実験①の採集日別の消化液で培養を行った。

表3 SB培地のレシピ

	消化液	砂糖	バガス炭
SB1	50ml	1g	3g
SB3	50ml	3g	3g
SB5	50ml	5g	3g
SB10	50ml	10g	3g
SB20	50ml	20g	3g
SB30	50ml	30g	3g

*pH5.8、寒天3g

実験③ バイオ苗を用いた紅イモ栽培実験

バイオ苗と読谷村で栽培されてきた苗の比較栽培実験を読谷村の実験圃場で行った。平成18年5月22日に実験を開始し、これまで読谷村で使用されてきた苗をコントロール区とし、バイオ苗区と分け、10mの4畝にそれぞれ苗を定植した。調査は、平成18年11月25日に行い、サンプリング方法は、畝を1mに区切り、ランダムに10カ所掘りとり、収量調査を行った。

実験④ アントシアニン及び糖の測定

実験③で収穫した各実験区の似たような大きさの紅イモをランダムに5個選び実験に使用した。実験方法は、輪切りにしたイモを細かく切り、電子天秤で正確に5g量りとり、5%ギ酸を100ml加え、16時間放置した後、分光光度計で測定した。糖分析は、細かく切ったイモを凍結乾燥させ、粉末状にしたサンプルを使用し、糖類分析装置で測定した。

実験⑤ 使用済み培地の利用に関する実験

使用済みの培地を使って固形肥料を作ることを試みた。使用済み培地を500g集め、鍋で溶解し、トレイに広げ、2日間扇風機をあて乾燥させる。乾燥した培地をハサミで細かく切ったサンプルを1g量りとり、100mlの蒸留水に浸せきし、2日間振とうさせた溶液をICP分析装置で測定した。

結果および考察

消化液は、採取する時期により、成分がだいぶ違うことが分かった（表2）。実験②では、表4に示すように、葉数、茎長はMSB培地での実験結果が良い値を示した。しかし、

砂糖 10 g 添加区(SB10)の根数は 9.6 本とMS培地よりも良く、根長も 95.9mm であることから、充分栽培に利用できるバイオ苗を得ることができた(写真)。さらに、消化液のサンプリング日ごとに SB10 培地で培養した結果、同様の栽培結果が得られた(表 5)。実験③の収量調査の結果、重量の平均は、コントロール区が 990 g に対してバイオ苗区は 3900 g となり、約 4 倍の収量結果を得た(表 6)。実験④のアントシアニンの測定の結果、コントロール区の吸光度が 3.9 に対して、バイオ苗区は 6.9 となり、約 1.7 倍という結果になった(図 5)。糖分析においても、コントロール区に比べ、バイオ苗区が糖を多く含む結果となった(表 7)。実験⑤の乾燥培地浸せき溶液の測定の結果、若干乾燥培地から養分が溶け出すことがわかった(表 8)。今回の培地での培養結果は、消化液の成分含量に大きく左右されやすいと思われたが、意外に安定していた。今後も消化液の採取時期別の培養等の検討を行い、バイオ苗の安定性について考えたい。

表2 消化液に含まれている元素量の分析結果

		ppm	
		消化液(H17年3月)	消化液(H18年2月)
多量元素	NO ₃ ⁻	13.85	2.23
	P	90.37	277
	K	1868.26	2103.4
	Ca	239.11	349.3
	Mg	175.19	188.9
	S	50.53	73.5
微量元素	Fe	4.36	17
	Mn	1.34	2.23
	Zn	0.38	2.09
	Cu	0	0
	B	0.38	0.21
	Al	1.01	11.3
	Na	653.48	792.6
	Si	52.40	145.9
	Mo	0.01	0

表4 砂糖・バガス炭混入消化液培地の比較培養実験結果

n=10					
実験区	茎長	葉数	根数	根長	
MSB	31.6±17.6	7.8±2.0	4.5±2.2	177.5±44.5	
SB1	8.5±5.8	3.0±1.8	4.8±2.3	43.3±8.1	
SB3	18.9±8.7	3.6±0.5	3.6±1.7	61.6±43.1	
SB5	24.8±5.4	6.1±1.2	7.1±3.2	39.9±32.4	
SB10	21.5±16.7	7.0±2.2	9.6±4.4	95.9±47.1	
SB20	41.2±31.1	6.9±2.4	4.7±2.3	92.3±67.0	
SB30	11.0±3.7	5.6±2.7	11.0±4.9	25.1±10.0	

平均値±標準偏差

*SB1:SB培地に1gの砂糖添加を意味する



SB10 培地での培養結果

表5 消化液採集ごとの SB10培地での培養結果

n=10				
消化液採集日	茎長	葉数	根数	根長
消化液 H17年3月	21.5±16.7	7.0±2.2	9.6±4.4	95.9±47.1
消化液 H18年2月	21.0±7.6	10.9±1.0	10.0±1.9	77.4±46.0

平均値±標準偏差



バイオ苗区

コントロール区

表6 ベニイモのバイオ苗の収量調査結果

n=10		
実験区	重さの平均(g)	1調査区間内のベニイモの平均個数
コントロール区	990±445.2	6.1
バイオ苗区	3900±354.7	34.4



バイオ苗区

コントロール区

表7 凍結乾燥後のベニイモに含まれる各糖含量の平均

	糖含量(g/gDw)		
	スクロース	グルコース	フルクトース
コントロール	0.199	0.03	0.017
バイオ苗	0.248	0.031	0.0181

n=5

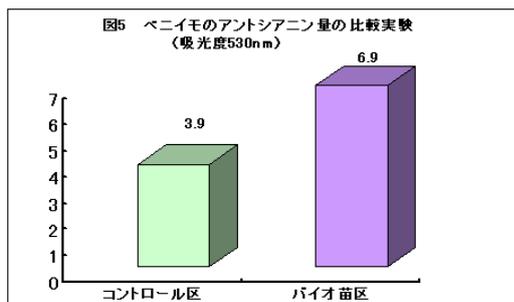


表8 乾燥培地浸せき溶液の成分分析

ppm					
多量元素	微量元素				
P	8.73	Na	60.81	Zn	0.09
Mg	9.51	Al	0.32	Mn	0.3
S	6.68	Si	3.67	B	0.17
Ca	19.83	Fe	0.26		
K	46.83	Mo	0.01		

抽出法:ICP分析装置にかけて測定を行なった。