

木酢液の用途開発に関する研究

— シイタケ害菌防除の利用 —

宮崎県林業総合センター 富元 精一・中島 豊

1. はじめに

木炭の副産物である木酢液は、多くの分野での利用が期待されている。しかしながら、原木や窯の種類、採取温度などの違いによって成分が異なるため、利用し難いという問題がある¹⁾。そこで、当センターでは県内で生産される木酢液を収集・分析し、施用基準の確立のため、シイタケ害菌防除への利用を検討した。

2. 材料と方法

(1) 酢酸、メタノールの定量

県内から収集した12の木酢液について、ガスクロマトグラフ(GC-14B)を用い、表-1の条件で酢酸、メタノールの定量を行った。

表-1 ガスクロマトグラフの設定条件

検出器	FID
カラム	DB-WAX (I.D. 0.252mm × 30m)
カラム温度	180℃一定
試料注入量	1.0 μ l
試料導入法	スプリット試料導入法
スプリット比	1/112
キャリアガス圧力	He:150kPa
メイクアップガス圧力	N ₂ :80kPa
FID用ガス圧力	H ₂ :60kPa, Air:50kPa

(2) pH, ECの測定

水酸化ナトリウムでpH7に調整した蒸留水で木酢液を希釈し、希釈倍率毎にpH, 電気伝導度(EC)を測定した。

(3) シイタケ菌, シイタケ害菌の施用試験

ECを200, 400, 600, 800, 1000 μ S/cmに調整した木酢液5種類と酢酸をPDA平板培地に10ml塗布後、前培養していたシイタケ菌またはシイタケ害菌を4mmのコルクボーラーで打ち抜き、培地中央に接種した。供試菌はシイタケ市販種菌(森290号, 北研600号)とシイタケ害菌(*Trichoderma* sp., *Hypocrea* sp.)を用いた。培養温度はシイタケ菌を25℃, シイタケ害菌を30℃とし、シイタケ菌は7日後、シイタケ害菌は1日後または

2日後の菌叢直径を測定した。また、接種から7日後には、菌糸成長の有無を確認した。

3. 結果および考察

(1) 木酢液の成分

木酢液の酢酸, メタノール含有量およびpH, ECを表-2に示す。この結果, 酢酸, メタノール含有量は, 炭化温度の高い白炭窯から生産された木酢液が他の木酢液に比べ高い傾向を示した。また, pH, ECはG, Iの木酢液が特に高い値を示した。

表-2 木酢液の酢酸, メタノール含有量およびpH, EC

記号	木酢液の種類 炭窯 樹種	酢酸 (%)	メタノール (%)	pH	EC (MS/cm)
A	白炭窯 カシ	2.7	0.0	2.66	1.41
B	白炭窯 カシ	6.3	0.9	2.40	1.47
C	白炭窯 カシ	8.3	0.7	2.32	1.55
D	白炭窯 カシ	11.4	5.4	2.22	1.36
E	白炭窯 カシ	11.5	5.2	2.18	1.48
F	白炭窯 カシ	12.4	2.5	2.15	1.60
G	黒炭窯 カシ	3.5	0.4	4.04	11.55
H	黒炭窯 カシ	4.4	0.4	2.62	1.50
I	黒炭窯 カシ	6.4	0.6	3.34	4.25
J	黒炭窯 スギ	1.4	0.3	2.61	1.17
K	乾留炉 スギ	4.0	0.4	2.71	1.32
L	電気炉 ヒノキ	2.8	1.1	2.25	1.93

次に、木酢液のpH, ECの関係を図-1に示す。木酢液原液で高いpH, EC値を示すG, Iを除いた木酢液のpH(x)とEC(y)の関係から、酢酸と近似する次式が求められた。(eは自然対数)

$$y = 270926.42e^{-0.15x} \quad (r = 0.99^{**}) \dots \dots \dots (1)$$

また、木酢液のEC(x)と希釈倍率(y)の関係から、次式が求められた。

$$y = 803965.59x^{-1.72} \quad (r = 0.96^{**}) \dots \dots \dots (2)$$

(1), (2)式には高い相関関係が認められたが、複数の木酢液から得られたpH, EC, 希釈倍率の関係式であるため誤差が大きいことから、それぞれの木酢液固有の関係式を導くことが必要であると思われる。

(2) シイタケ菌, シイタケ害菌に対する施用効果

木酢液、酢酸塗布培地におけるシイタケ菌、害菌の菌濃直径について表-3に示す。木酢液の種類によって菌系成長量にばらつきはあるが、ECはシイタケ菌に対して600 μ s/cm以上、害菌に対して800 μ s/cm以上で菌系成長を大きく阻害した。

次に、木酢液、酢酸塗布培地におけるシイタケ菌、害菌の菌系成長の有無について表-4に示す。菌系成長量と同様に木酢液の種類によってばらつきはあるが、ECはシイタケ菌に対して600~800 μ s/cm以上、害菌に対して800~1000 μ s/cm以上で培養7日間にわたって成長を抑えた。

このように、同じ濃度の木酢液や酢酸が害菌よりシイタケ菌の菌系成長を抑制することは目黒らの報告¹⁾と一致している。木酢液を害菌防除に使用する場合、希釈倍率が低いという問題があげられる。

表-3 木酢液、酢酸塗布培地におけるシイタケ菌、害菌の菌濃直径¹⁾

種類	EC ²⁾	C	E	H	J	L	酢酸
森290号 ³⁾	200	96	106	83	104	82	111
	400	76	93	43	70	18	66
	600	10	25	0	32	0	0
	800	0	0	0	0	0	0
	1000	0	0	0	0	0	0
北研600号 ³⁾	200	103	111	88	98	95	98
	400	90	90	77	85	27	75
	600	57	24	4	32	0	0
	800	0	0	0	0	0	0
	1000	0	0	0	0	0	0
Tr.sp. ⁴⁾	200	100	97	96	99	97	99
	400	81	70	67	79	88	80
	600	32	46	37	53	68	46
	800	0	7	15	23	60	20
	1000	0	0	0	0	0	0
Hy.sp. ⁵⁾	200	111	116	85	104	98	100
	400	99	102	76	101	89	96
	600	84	91	33	83	75	74
	800	8	53	5	42	61	42
	1000	0	0	0	0	0	0

- 1) 菌濃直径は対照区(EC=0)の値を100とした相対値
- 2) 単位: μ s/cm
- 3) 培養日数7日間
- 4) 培養日数1日間
- 5) 培養日数2日間

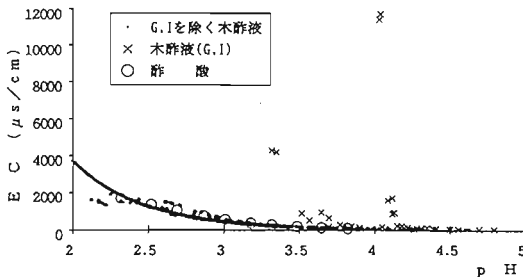


図-1 木酢液のpHとECの関係

4. まとめ

木酢液によるシイタケ害菌防除は、主にpHを害菌の成長限界域まで下げることによって効果を発揮するが、このためには木酢液を高濃度で使う必要があり、利用上の問題がある。また、このように木酢液をpH調整剤として用いる場合は、それぞれの木酢液pH、EC、希釈倍率の関係式を導くことによって、目的とするpHを得るための希釈倍率の推定が可能となる。

今後は、同じ炭窯から生産される木酢液の品質のばらつきを調査し、測定が比較的容易であるECによる施用基準づくりを検討していきたい。

引用文献

- (1) 目黒貞利, 河内進策, 田中貴司: 木材学会誌, 38, 1057~1062, 1992
- (2) 杉浦銀治ほか: 木酢液の不思議, pp.132, (社)全国林業改良普及協会, 東京, 1996

表-4 木酢液、酢酸塗布培地におけるシイタケ菌、害菌の菌系成長の有無

種類	EC	pH	酢酸 (%)	希釈倍率	菌系成長の有無(7日後)			
					森290号	北研600号	Tr. sp.	Hy. sp.
C	200	3.3	0.1	102	3/3	3/3	3/3	3/3
	400	3.0	0.3	25	3/3	3/3	3/3	3/3
	600	2.9	0.8	11	1/3	3/3	3/3	3/3
	800	2.7	1.4	6	0/3	0/3	0/3	2/3
	1000	2.6	2.1	4	0/3	0/3	0/3	0/3
E	200	3.3	0.1	122	3/3	3/3	3/3	3/3
	400	3.0	0.4	28	3/3	3/3	3/3	3/3
	600	2.8	1.0	12	1/3	2/3	3/3	3/3
	800	2.6	1.6	7	0/3	0/3	3/3	3/3
	1000	2.5	2.9	4	0/3	0/3	0/3	3/3
H	200	3.4	0.1	57	3/3	3/3	3/3	3/3
	400	3.1	0.3	16	3/3	3/3	3/3	3/3
	600	2.9	0.6	8	0/3	1/3	3/3	3/3
	800	2.8	1.1	4	0/3	0/3	3/3	3/3
	1000	2.7	1.5	3	0/3	0/3	1/3	0/3
J	200	3.4	0.0	35	3/3	3/3	3/3	3/3
	400	3.1	0.1	10	3/3	3/3	3/3	3/3
	600	2.9	0.3	5	0/3	2/3	3/3	3/3
	800	2.8	0.5	3	0/3	0/3	3/3	2/3
	1000	2.7	0.7	2	0/3	0/3	2/3	1/3
L	200	3.4	0.0	122	3/3	3/3	3/3	3/3
	400	3.1	0.1	28	2/3	3/3	3/3	3/3
	600	2.9	0.2	12	0/3	0/3	3/3	3/3
	800	2.7	0.4	7	0/3	0/3	3/3	3/3
	1000	2.6	0.5	4	0/3	0/3	2/3	0/3
酢酸	200	3.4	0.1	970	3/3	3/3	3/3	3/3
	400	3.1	0.4	243	3/3	3/3	3/3	3/3
	600	2.9	0.9	108	0/3	0/3	3/3	3/3
	800	2.8	1.6	61	0/3	0/3	3/3	3/3
	1000	2.7	2.6	39	0/3	0/3	2/3	0/3

注) 菌系成長の有無: 菌系が成長したシャーレ数/3