

薬効に関する資料（試験結果等）

平成15年度委託

木酢液に関する試験報告書

対象作物：イネ

対象病害：いもち病

- 試験課題1：種子発芽影響試験1 (1～ 6ページ)
試験課題2：胞子形成阻害効果試験 (7～11ページ)
試験課題3：種子発芽影響試験2 (12～16ページ)
試験課題4：イネいもち病効果確認試験 (17～24ページ)

平成17年1月31日

試験依頼会社：

名 称：社団法人 全国燃料協会

住 所：東京都中央区銀座8-12-15

担当者：杉本 正二

試験実施機関：

名 称：社団法人 日本植物防疫協会研究所宮崎試験場

住 所：宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂11913

試験担当者：本橋 恒樹

報告書作成者：本橋 恒樹 (e-mail: k-moto@jppa.or.jp)

試験課題1：種子発芽影響試験1

1、試験目的

被験薬剤希釈液の6日間種子浸漬処理による、イネ籾発芽に関する影響を検討する。

2、試験方法

1)、試験地場所

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂11913

社団法人日本植物防疫協会 研究所宮崎試験場内実験室

2)、試験実施期間

平成16年2月17日から3月3日

3)、試験方法

被験薬剤希釈液による種子浸漬処理後に発芽籾数を数え、全供試籾数に対する発芽籾率を算出した。

(1)、供試種子

イネ(品種:コシヒカリ、平成15年採種) 健全籾(無病籾)

(2)、種子浸漬

2月17日から23日。所定倍率に希釈した被験薬剤希釈液(内希釈)および無処理区用の蒸留水を、50ml容量のポリプロピレン製遠沈管に14ml入れた。ここに6gのイネ籾(およそ250粒)を入れ、試験管ミキサーにより瞬時攪拌した後、15℃、暗黒条件の定温器内に6日間静置した。一般的に種子浸漬は発芽のための種子吸水を目的として行われるが、本試験では種子吸水と被験薬剤による病害防除のための薬剤処理(種子消毒)を兼ねた。

(3)、種子催芽

2月23日から24日。遠沈管内の種子浸漬液を捨て、同量の蒸留水に交換した後、30℃、暗黒条件の定温器内に24時間静置した。この種子催芽は十分に吸水した種子を加温することで、種子に発芽を促すために行った。

(4)、種子発芽

2月24日から3月3日。9cmシャーレに濾紙を2枚重ねて敷き、蒸留水にて濾紙を湿らせた。籾のみを遠沈管から取り出し先の濾紙上に並べ、25℃、暗黒条件の定温器内で8日間管理することで発芽させた。

(5)、発芽数調査

種子発芽期間中の2月25日、26日、27日、28日、3月1日および3日に発芽籾を取り出し、その数を記録した。3日には併せて不発芽籾数も記録し、調査期間中の全供試籾数か

ら各調査日ごとの累積発芽率を算出した。なお、発芽粉からの根の伸長が調査に支障を来すことから、発芽を認めた粉は調査後に取り除いた。

(6)、その他

種子浸漬終了時(2月23日)には遠沈管内の腐敗臭の有無を調査した。種子発芽期間中には供試粉上に発生したカビの有無を調査し、その発生量により－(無)から+++ (極多)の範囲で記録した。

5)、被験薬剤

種別	被験薬剤名	有効成分名および量	Lot.No.
委託剤	クヌギ木酢液	酸度: 3.8%**	229-1-1***
	竹酢液	酸度: 4.6%**	229-2-1***
	スギ木酢液	酸度: 2.4%**	232-1-1***
参考*	食酢(ミツカン穀物酢)	酸度: 4.2%**	05.10.23***

*: 今後行ういもち病に対する効果確認試験における対照薬剤として供試する。

**: 被験薬剤に共通な有効成分に相当する情報が酸度以外になかったことからここに記載した。

***: 被験薬剤にはLot. No.に相当する個別番号がなかったため、木酢液には試験実施機関の薬剤受付番号を、食酢には賞味期限を記載した。

6)、試験規模および構成

(1)、試験区規模

1区: 種子6g(およそ250粒) 無反復

(2)、試験区構成

No. 1: クヌギ木酢液	10倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 2: クヌギ木酢液	50倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 3: 竹酢液	10倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 4: 竹酢液	50倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 5: スギ木酢液	10倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 6: スギ木酢液	50倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 7: 食酢	10倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 8: 食酢	50倍希釈液 6日間種子浸漬処理
No. 9: 無処理(蒸留水)	

3、試験成績

被験薬剤	希釈倍率	調査 初数	果積発芽率(%)						腐敗臭 有無 **	初上カビ 発生量 ***
			2/25	2/26	2/27	2/28	3/1	3/3		
クヌギ木酢液	10倍	—*	0	0	0	0	0	0	—	+++
	50倍	259	0	20.1	54.8	67.6	83.4	90.3	—	+
竹酢液	10倍	260	0	0	0	0	0	0	—	—
	50倍	263	0	0.8	4.9	12.5	25.9	42.6	—	+
スギ木酢液	10倍	258	0	0	0	0	0	0	—	—
	50倍	261	0	1.5	14.2	24.5	48.7	62.1	—	+
食酢	10倍	—*	0	0	0	0	0	0	—	+++
	50倍	258	0.4	26.0	60.9	73.3	82.6	85.7	—	+
無処理(蒸留水)		252	0.4	17.9	37.7	53.2	62.2	69.4	+	±

*：初上に発生したカビの発生量が極めて多く、調査初数の調査を行わなかった。しかし発芽していないことは確認した。

**：種子浸漬終了時における遠沈管内の腐敗臭の有無を一、±および+にて記した。

***：種子発芽期間中に供試初上に発生したカビの発生量を一、±、+、++および+++にて記した。

4、考察

試験課題1：種子発芽影響試験1

被験薬剤希釈液の6日間種子浸漬処理による、イネ初発芽に対する影響

一般的に病虫害防除のための農薬を用いたイネ種子消毒は、種子浸漬前、種子浸漬中、種子浸漬後に行われている。薬剤の剤型が液体の場合には種子浸漬前に行われる種子塗沫処理、浸種期間には種子浸漬処理がある。本試験実施時には木酢液のいもち病菌に対する活性、作用機構が不明であったことから、可能な限り高濃度で、可能な限り長時間に亘り木酢液希釈液とイネ初を接触させることが良好な防除効果に結びつくと考えた。すなわち、木酢液希釈液を種子浸漬液として使うことで6日間の種子浸漬処理を計画し、この処理方法に従い処理した場合のイネ初発芽に対する影響の有無を検討した。

1)、無処理(蒸留水)

無処理区では最終調査時において69.4%と初発芽率がやや低かった。この原因として、6日間の種子浸漬中の溶存酸素量の低下による発芽抑制が考えられたが、後に示すクヌギ木酢液の50倍希釈液処理区では約90%の初発芽率が認められたことから、溶存酸素量低下に

よる発芽抑制の影響は少ないと考える。浸漬液での腐敗臭がかなり認められたことから、糊に付着していた細菌の菌数が増加した事によって発芽率が低下したことが主要因だと考えられた。また、発芽期間中の糊上に生育した糸状菌は極わずかであったことから、これも細菌数増加によって拮抗力が増したことによるものと推測された。

2)、被験薬剤

(1)、クヌギ木酢液

a、10倍希釈液

本処理区では糊発芽を認めなかった。浸漬液での腐敗臭は認めず、発芽期間中に糊上に発生した糸状菌が非常に多く観察されたことから、糊に付着している細菌数を低下させた事によって糸状菌(カビ)に対する拮抗力が弱くなり、糊上でわずかに生育していたか、あるいは発芽期間中に付着した空中浮遊糸状菌の生育が盛んになったことが考えられた。本処理によって細菌数の減少が推察されることから、無処理区で認められた細菌数の増加によると考えられる発芽抑制が生じた可能性は低い。また、発芽期間中の糸状菌発生量の増加による糊発芽抑制の可能性は否定はできないが、100%という強い糊発芽抑制が果たして糸状菌の発生だけで起こるかは疑問が残る。10倍希釈という高濃度条件下での処理であったことから、この糊発芽抑制の主要因はクヌギ木酢液および処理条件によるものと推察された。発芽抑制が強く現れたことから、本処理条件での種子浸漬処理は困難だと考えられた。

b、50倍希釈液

本処理区では最終調査時において90.3%と十分な糊発芽率を示し、10倍希釈で認められた強い発芽抑制はかなり緩和された。浸漬液での腐敗臭はなく、浸漬液面や糊上にて糸状菌の発生が認められたが問題のない範疇にあると考える。本処理条件での種子浸漬処理は実用可能であると考えられた。

(2)、竹酢液

a、10倍希釈液

本処理区では糊発芽を認めなかった。また、浸漬液での腐敗臭および発芽期間中の糊上での糸状菌発生はともに認められなかった。クヌギ木酢液同様に糊に付着している細菌数を低下させたが、木酢液が有する糸状菌に対する生育抑制力もかなり高く、またその持続期間がかなり長いことによると推察された。糊発芽抑制を起こすであろう細菌数が少なく、糊発芽抑制を引き起こす可能性が否定できない糸状菌の発生が認められない条件下においても糊発芽抑制が強く現れることから、本処理における糊不発芽要因はおもに竹酢液および処理条件によるものと考えられた。本処理条件での種子浸漬処理は困難だと考えられた。

b、50倍希釈液

本処理区では最終調査時において42.6%と低いながらも籾発芽を認めた。希釈倍数を50倍とすることで、発芽抑制が緩和されたが依然認められた。浸漬液での腐敗臭や浸漬液面での糸状菌発生は認めず、籾上にて糸状菌の発生が認められたが問題のない範疇にあると考える。この発芽抑制要因はおもに竹酢液および処理条件によるものと考えられた。依然発芽抑制が現れることから、本処理条件での種子浸漬処理は困難だと考えられた。

(3)、スギ木酢液

a、10倍希釈液

本処理区では籾発芽を認めなかった。また、浸漬液での腐敗臭および発芽期間中の籾上での糸状菌発生はともに認められなかった。クヌギ木酢液同様に籾に付着している細菌数を低下させたが、木酢液が有する糸状菌に対する生育抑制力もかなり高く、またその持続期間がかなり長いことによると推察された。籾発芽抑制を起こすであろう細菌数が少なく、籾発芽抑制を引き起こす可能性が否定できない糸状菌の発生が認められない条件下においても籾発芽抑制が強く現れることから、本処理における籾不発芽要因はおもにスギ木酢液および処理条件によるものと考えられた。本処理条件での種子浸漬処理は困難だと考えられた。

b、50倍希釈液

本処理区では最終調査時において62.1%とやや低いながらも籾発芽を認めた。希釈倍数を50倍とすることで、発芽抑制がかなり緩和されたが依然認められた。浸漬液での腐敗臭や浸漬液面での糸状菌発生は認めず、籾上にて糸状菌の発生が認められたが問題のない範疇にあると考える。この発芽抑制要因はおもにスギ木酢液および処理条件によるものと考えられた。依然発芽抑制が現れることから、本処理条件での種子浸漬処理は困難だと考えられた。

(4)、食酢

a、10倍希釈液

本処理区では籾発芽を認めなかった。浸漬液での腐敗臭は認めず、発芽期間中に籾上に発生した糸状菌が非常に多く観察されたことから、籾に付着している細菌数を低下させた事によって糸状菌(カビ)に対する拮抗力が弱くなり、籾上でわずかに生育していたか発芽期間中に付着した空中浮遊糸状菌の生育が盛んになったことが考えられた。本処理によって細菌数の減少が推察されることから、無処理区で認められた細菌数の増加によると考えられる発芽抑制が生じた可能性は低い。また、発芽期間中の糸状菌発生量の増加による籾発芽抑制の可能性は否定はできないが、100%という強い籾発芽抑制が果たして糸状菌の発生だけで起こるかは疑問が残る。10倍希釈という高濃度条件下

での処理であったことから、この発芽抑制の主要因は食酢および処理条件によるものと推察された。発芽抑制が強く現れたことから、本処理条件での種子浸漬処理は困難だと考えられた。

b、50倍希釈液

本処理区では最終調査時において85.7%と十分な発芽率を示し、10倍希釈で認められた強い発芽抑制はかなり緩和された。浸漬液での腐敗臭は認めず、浸漬液面や粕上にて糸状菌の発生が認められたが問題のない範疇にあると考える。本処理条件での種子浸漬処理は実用可能であると考えられた。

試験課題2：孢子形成阻害効果試験

1、試験目的

被験薬剤希釈液の24時間種子浸漬処理による、いもち病菌汚染種子上での孢子形成阻害効果を検討する。

2、試験方法

1)、試験地場所

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂11913

社団法人日本植物防疫協会 研究所宮崎試験場内実験室

2)、試験実施期間

平成16年2月16日から2月25日

3)、試験方法

いもち病菌汚染イネ粉を被験薬剤希釈液で浸漬処理後、イネ粉上における孢子形成の有無を確認することで、調査粉数に対する孢子形成粉率を算出した。

(1)、供試種子

イネ(品種:コシヒカリ、平成14年採種) いもち病菌汚染粉

(2)、種子浸漬

2月16日から17日(24時間処理)。所定倍率に希釈した被験薬剤希釈液(内希釈)および無処理区用の蒸留水を、50ml容量のポリプロピレン製遠沈管に7ml入れた。ここに3gのイネ粉(およそ120粒)を入れ、試験管ミキサーにより瞬時攪拌した後、15℃、暗黒条件の定温器内に24時間静置した。

(3)、孢子形成

9cmシャーレに濾紙を2枚重ねて敷き、蒸留水にて濾紙を湿らせた。種子浸漬が終了した粉を浸漬液ごと別のシャーレにあげ、粉のみをピンセットを用いて先の濾紙上に50粒ずつ並べた。1試験区当たりこれを2シャーレずつ準備した。その後孢子形成促進のためのブラックライト蛍光灯(BLB)照射と孢子形成のための暗黒条件を12時間ずつ、25℃条件下で繰り返した。また、この間供試粉をシャーレごと-35℃の冷凍庫内に12時間静置した。この冷凍処理は粉上の孢子を顕微鏡下で容易に観察するために粉発芽能力を停止させるために行うもので、孢子形成に関して影響は無いとされ一般的に行われている手法である。これら作業は12時間サイクルでBLB照射(2月17日)→暗黒(2月18日)→冷凍(2月18日)→暗黒(2月19日)→BLB照射(2月19日)→暗黒(2月20日～2月23日)の行程にて行われた。

(4)、調査

2月23日から2月25日。実体顕微鏡を用いて供試籾の護穎部、副護穎部および枝梗基部における糸状菌の胞子形成の有無を確認し、糸状菌胞子形成률을算出した。また、以下に示す菌については菌種別の胞子形成률을算出した。なお、複数菌種が同一籾上に観察されることもあることから、菌種別の胞子形成률の総計が糸状菌胞子形成률と一致するとは限らない。また、被験薬剤の防除対象病原菌である *Pyricularia oryzae* に関しては防除率も併せて算出した。

a、観察対象菌

Pyricularia oryzae (イネいもち病菌)、*Cochliobolus* 属菌 (イネごま葉枯病菌と同属菌)、*Fusarium* 属菌 (イネばか苗病菌と同属菌)、*Alternaria* 属菌、*Cladosporium* 属菌、*Epicoccum* 属菌、*Curvularia* 属菌。これらの菌はいずれもイネに対して病原性を有する菌と同属菌であることは胞子の形態から判別可能であった。しかし、種の判別およびイネに対する病原性は簡易的な形態観察からは不可能であった。いもち病菌に関しては、本試験供試籾を用いてもち病の病徴再現を予め行い、供試籾由来菌によるいもち病の病徴再現に成功していることから、本観察により確認した *Pyricularia* 属菌を *Pyricularia oryzae* とした。

5)、被験薬剤

種別	被験薬剤名	有効成分名および量	Lot.No.
委託剤	クヌギ木酢液	酸度: 3.8%**	229-1-1***
	竹酢液	酸度: 4.6%**	229-2-1***
	スギ木酢液	酸度: 2.4%**	232-1-1***
参考*	食酢(ミツカン穀物酢)	酸度: 4.2%**	05.10.23***

*: 今後行ういもち病に対する効果確認試験における対照薬剤として供試する。

**: 被験薬剤に共通な有効成分に相当する情報が酸度以外になかったことからここに記載した。

***: 被験薬剤には Lot.No. に相当する個別番号がなかったため、木酢液には試験実施機関の薬剤受付番号を、食酢には賞味期限を記載した。

6)、試験規模および構成

(1)、試験区規模

種子浸漬処理: 1区 種子3g(およそ120粒) 無反復
胞子形成、調査: 1区 種子50粒 2反復

(2)、試験区構成

No. 1: クヌギ木酢液	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 2: クヌギ木酢液	50倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 3: 竹酢液	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 4: 竹酢液	50倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 5: スギ木酢液	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理

No. 6: スギ木酢液 50倍希釈液 24時間種子浸漬処理
 No. 7: 食酢 10倍希釈液 24時間種子浸漬処理
 No. 8: 食酢 50倍希釈液 24時間種子浸漬処理
 No. 9: 無処理(蒸留水)

3、試験成績

被験薬剤	希釈倍率	反復	調査初数	糸状菌胞子形成初率	菌種別胞子形成初率							
					Pyr *	Fus *	Coc *	Alt *	Cla *	Epi *	Cur *	不明*
クヌギ木酢液	10倍	I	50	60	2	0	0	0	4	0	0	56
		II	50	70	0	2	0	2	16	0	0	56
		平均防除率		65	1	1	0	1	10	0	0	56
	50倍	I	50	100	4	4	2	20	28	14	6	64
		II	50	100	2	6	2	16	36	12	10	80
		平均防除率		100	3	5	2	18	62	13	8	72
竹酢液	10倍	I	50	20	0	0	0	0	0	0	0	20
		II	50	14	0	0	0	0	0	0	0	14
		平均防除率		17	0	0	0	0	0	0	0	17
	50倍	I	50	66	10	0	0	6	0	0	2	62
		II	50	70	16	8	0	12	0	0	14	42
		平均防除率		68	13	4	0	9	0	0	8	52
スギ木酢液	10倍	I	50	16	0	0	0	0	0	0	0	16
		II	50	4	0	0	0	0	0	0	0	4
		平均防除率		10	0	0	0	0	0	0	0	10
	50倍	I	50	86	16	0	0	8	4	2	2	60
		II	50	74	2	18	0	6	0	4	14	50
		平均防除率		80	9	9	0	7	2	3	8	55
食酢	10倍	I	50	68	0	0	0	0	0	0	0	68
		II	50	98	2	0	0	0	0	0	0	98
		平均防除率		83	1	0	0	0	0	0	0	83
	50倍	I	50	100	18	2	2	24	34	6	2	52
		II	50	100	6	2	2	36	28	8	14	46
		平均防除率		100	12	4	4	30	31	7	8	49
無処理 (蒸留水)		I	50	96	24	20	0	2	0	0	0	62
		II	50	80	32	16	0	4	2	0	0	26
		平均		88	28	18	0	3	1	0	0	44

* : Pyr: *Pyricularia oryzae*(イネいもち病菌)、Fus: *Fusarium*属菌(イネばか苗病菌と同属菌)、Coc: *Cochliobolus*属菌(イネごま葉枯病菌と同属菌)、Alt: *Alternaria*属菌、Cla: *Cladosporium*属菌、Epi: *Epicoccum*属菌、Cur: *Curvularia*属菌、不明: 菌種不明の糸状菌。

4、考察

試験課題2: 胞子形成阻害効果試験

被験薬剤希釈液の24時間種子浸漬処理による、イネ籾上での胞子形成阻害効果

汚染種子による発病が一次発生源となる病害を防除する有効な手段として、種子消毒は広く普及している。特に稲作ではいもち病、ばか苗病、ごま葉枯病などの主要病害の多くが種子伝染することから、種子消毒を行わない栽培は無いに等しい。いもち病防除を目的とした木酢液の使用にあたって、この種子消毒は重要な防除手段となるものと想定されることから、その手始めに高濃度希釈液を用いた24時間種子浸漬による、イネ籾付着糸状菌の胞子形成阻害効果を検討した。本試験では数種糸状菌の胞子形成が確認されたが、被験薬剤の防除対象病原菌である *Pyricularia oryzae* に関して、被験薬剤による胞子形成阻害効果を以下に考察した。

1)、無処理(蒸留水)

本試験ではいもち病発病圃場より採取した汚染籾を供試した。その結果、無処理区でのいもち病菌胞子形成率は28%と高頻度に確認された。

2)、被験薬剤

(1)、クヌギ木酢液

10倍希釈液では *Pyricularia oryzae* に関する防除率が96.4%と高い胞子形成阻害効果を呈し、50倍希釈液では89.3%と十分な胞子形成阻害効果を呈した。今後行われるいもち病防除試験において、10倍、50倍希釈ともに種子浸漬処理単独の実用的な防除効果が期待されるが、50倍希釈では種子浸漬処理に併せて灌注処理などの他の防除手段を併用することでさらなる防除効果が期待できると考える。

(2)、竹酢液

10倍希釈液では *Pyricularia oryzae* の防除率が100%と非常に高い胞子形成阻害効果を呈した。50倍希釈液では53.6%とやや低かったものの胞子形成阻害効果が認められた。今後行われるいもち病防除試験において、10倍希釈では種子浸漬処理単独でも実用的な防除効果が期待され、50倍希釈では種子浸漬処理に併せて灌注処理などの他の防除手段を併用することで防除効果の向上が期待できると考える。

(3)、スギ木酢液

10倍希釈液では *Pyricularia oryzae* の防除率が100%と非常に高い胞子形成阻害効果を呈した。50倍希釈液では67.9%とやや低かったものの胞子形成阻害効果が認められた。今後

行われるいもち病防除試験において、10倍希釈では種子浸漬処理単独でも実用的な防除効果が期待され、50倍希釈では種子浸漬処理に併せて灌注処理などの他の防除手段を併用することで防除効果の向上が期待できると考える。

(4)、食酢

10倍希釈液では *Pyricularia oryzae* の防除率が96.4%と高い胞子形成阻害効果を呈した。50倍希釈液では57.1%とやや低かったものの胞子形成阻害効果が認められた。今後行われるいもち病防除試験において、10倍希釈では種子浸漬処理単独でも実用的な防除効果が期待され、50倍希釈では種子浸漬処理に併せて灌注処理などの他の防除手段を併用することで防除効果の向上が期待できると考える。

試験課題3: 種子発芽影響試験2

1、試験目的

被験薬剤希釈液の24時間種子浸漬処理による、イネ籾発芽に関する影響を検討する。

2、試験方法

1)、試験地場所

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂11913

社団法人日本植物防疫協会 研究所宮崎試験場内実験室

2)、試験実施期間

平成16年3月2日から13日

3)、試験方法

イネ籾を被験薬剤希釈液にて24時間、蒸留水にて5日間の都合6日間の種子浸漬の後、発芽した籾数を数え、全供試籾数に対する発芽籾率を算出した。

(1)、供試種子

イネ(品種:コシヒカリ、平成15年採種) 健全籾(無病籾)

(2)、種子浸漬(被験薬剤希釈液による処理)

3月2日から3日。所定倍率に希釈した被験薬剤希釈液(内希釈)および無処理区の蒸留水を、50ml容量のポリプロピレン製遠沈管に14ml入れた。ここに6gのイネ籾(およそ250粒)を入れ、試験管ミキサーにより瞬時攪拌した後、15℃、暗黒条件の定温器内に24時間静置した。この種子浸漬は病害防除のため行った。

(3)、種子浸漬(蒸留水による浸漬)

3月3日から8日。3月3日(浸漬2日目)被験薬剤希釈液ないし無処理区用の蒸留水を廃棄後、供試籾の入った遠沈管に蒸留水を28ml入れた。その後は15℃、暗黒条件の定温器内に5日間静置した。この間3月5日(浸漬4日目)および7日(同6日目)に先ほどと同様の手順で蒸留水を交換し、水中溶存酸素量を保った。この種子浸漬は種子吸水のために行った。

(4)、種子催芽

3月8日から9日。種子浸漬用の蒸留水を廃棄した後、30℃、暗黒条件の定温器内に24時間静置した。この種子催芽は十分に吸水した種子を加温することで、種子に発芽を促すために行った。また今回は発芽時の酸素量を高く維持し、温度が均一に行き渡るように水切り催芽にて行った。

(5)、種子発芽

3月9日から3月13日。9cmシャーレに濾紙を2枚重ねて敷き、蒸留水にて濾紙を湿らせ

た。籾のみを遠沈管から取り出し先の濾紙上に並べ、25℃、暗黒条件の定温器内で6日間管理することで発芽させた。

(6)、発芽数調査

種子発芽期間中は毎日発芽籾を取り出し、その数を記録した。13日には併せて不発芽籾数も記録し、調査期間中の全供試籾数から各調査日ごとの累積発芽率を算出した。なお、発芽籾からの根の伸長が調査に支障を来すことから、発芽を認めた籾は調査後に取り除いた。

(7)、その他

種子浸漬終了時(3月8日)には遠沈管内の腐敗臭の有無を調査した。種子発芽期間中には供試籾上に発生したカビの有無を調査し、その発生量によりー(無)から+++ (極多)の範囲で記録した。

5)、被験薬剤

種別	被験薬剤名	有効成分名および量	Lot.No.
委託剤	クヌギ木酢液	酸度：3.8%**	229-1-1***
	竹酢液	酸度：4.6%**	229-2-1***
	スギ木酢液	酸度：2.4%**	232-1-1***
参考*	食酢(ミツカン穀物酢)	酸度：4.2%**	05.10.23***

*：今後行ういもち病に対する効果確認試験における対照薬剤として供試する。

**：被験薬剤に共通な有効成分に相当する情報が酸度以外になかったことからここに記載した。

***：被験薬剤にはLot.No.に相当する個別番号がなかったため、木酢液には試験実施機関の薬剤受付番号を、食酢には賞味期限を記載した。

6)、試験規模および構成

(1)、試験区規模

1区：種子6g(およそ250粒) 無反復

(2)、試験区構成

No. 1: クヌギ木酢液	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 2: クヌギ木酢液	50倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 3: 竹酢液	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 4: 竹酢液	50倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 5: スギ木酢液	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 6: スギ木酢液	50倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 7: 食酢	10倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 8: 食酢	50倍希釈液	24時間種子浸漬処理
No. 9: 無処理(蒸留水)		

3、試験成績

被験薬剤	希釈倍率	調査 粉数	累積発芽率(%)					腐敗臭 有無*	粉上カビ 発生量**
			3/9	3/10	3/11	3/12	3/13		
クヌギ木酢液	10倍	258	9.7	37.2	62.0	77.9	83.3	—	+
	50倍	256	30.9	82.0	90.6	93.8	94.5	±	+
竹酢液	10倍	256	0	0.4	0.8	3.5	6.6	—	—
	50倍	259	28.6	76.8	88.8	95.4	95.8	—	+
スギ木酢液	10倍	257	0	0	1.2	2.7	8.9	—	—
	50倍	254	33.1	77.2	88.6	91.3	94.1	—	+
食酢	10倍	254	5.9	26.4	44.1	59.1	68.9	—	—
	50倍	255	34.1	80.8	89.0	92.9	96.5	—	++
無処理(蒸留水)		254	39.8	83.9	92.9	96.5	97.2	+	+

*: 種子浸漬終了時における遠沈管内の腐敗臭の有無を—、±および+にて記した。

** : 種子発芽期間中に供試粉上に発生したカビの発生量を—、±、+、++および+++にて記した。

4、考察

試験課題3: 種子発芽影響試験2

被験薬剤希釈液の24時間種子浸漬処理による、イネ粉発芽に対する影響

先に行った被験薬剤希釈液の種子浸漬処理(6日間浸漬)による発芽影響試験では、クヌギ木酢液50倍希釈液および食酢50倍希釈液を除きイネ粉発芽に影響を及ぼした。また、いもち病汚染種子を用いたいもち病菌胞子形成阻害効果試験では、いずれの被験薬剤も10倍希釈液24時間浸漬処理では浸漬処理単独でも高い防除効果が確認された。50倍希釈液24時間処理ではいずれの被験薬剤も胞子形成阻害効果は認められたが、灌注処理等の他防除方法を併用することで防除効果の向上が期待された。以上をふまえ、本試験では被験薬剤希釈液による24時間種子浸漬処理におけるイネ粉発芽に関する影響を検討した。

1)、無処理(蒸留水)

無処理区では最終調査時の累積粉発芽率は97.2%と良好であった。比較対照として問題のない発芽率であると考える。

2)、被験薬剤

(1)、クヌギ木酢液

a、10倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は83.3%となり、無処理区に比較してやや劣った。先に行った10倍希釈液の6日間浸漬処理に比べ、格段の発芽率向上は認められたが、本処理条件での種子浸漬処理は実用困難と考える。

b、50倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は94.5%と良好であった。調査期間中の発芽率は無処理区とほぼ同様に推移した。浸漬液の腐敗臭および調査期間中の粉上でのカビの発生はわずかに認められたが、その程度はわずかで無処理区とほぼ同等であった。本処理条件での種子浸漬処理は実用可能であると考えられた。

(2)、竹酢液

a、10倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は6.6%となり、無処理区に比較してかなり劣った。6日間浸漬処理に比べ、わずかな発芽率向上は認められたが、本処理条件での種子浸漬処理は実用困難と考える。

b、50倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は95.8%と良好であった。調査期間中の発芽率は無処理区とほぼ同様に推移した。浸漬液の腐敗臭は無く、調査期間中は粉上でのカビの発生がわずかに認められたが、その程度はわずかで無処理区とほぼ同等であった。本処理条件での種子浸漬処理は実用可能であると考えられた。

(3)、スギ木酢液

a、10倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は8.9%となり、無処理区に比較してかなり劣った。6日間浸漬処理に比べ、わずかな発芽率向上は認められたが、本処理条件での種子浸漬処理は実用困難と考える。

b、50倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は94.1%と良好であった。調査期間中の発芽率は無処理区とほぼ同様に推移した。浸漬液の腐敗臭は無く、調査期間中は粉上でのカビの発生がわずかに認められたが、その程度はわずかで無処理区とほぼ同等であった。本処理条件での種子浸漬処理は実用可能であると考えられた。

(4)、食酢

a、10倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は68.9%となり、無処理区に比較して劣った。先に行った10倍希釈液の6日間浸漬処理に比べ、格段の発芽率向上は認められたが、本処理条件での種子浸漬処理は実用困難と考える。

b、50倍希釈液

本処理区における最終調査時の累積発芽率は96.5%と良好であった。調査期間中の発芽率は無処理区とほぼ同様に推移した。浸漬液の腐敗臭は無く、調査期間中は発芽上でのカビの発生がやや多く認められたが、実用上問題のない範疇にあると考える。本処理条件での種子浸漬処理は実用可能であると考えられた。

試験課題4: イネいもち病効果確認試験

1、試験目的

浸漬処理と灌注処理を併用した場合の、被験薬剤希釈液による汚染種子由来のイネいもち病に対する防除効果の検討。

2、試験方法

1)、試験地場所

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂11913

社団法人日本植物防疫協会 研究所宮崎試験場内実験室およびアクリル温室

2)、試験実施期間

平成16年4月20日から5月20日

3)、対象病害発生状況

少発生

4)、耕種概要

(1)、供試種子

品種: コシヒカリ(平成14年度宮崎県採種の自然発病由来のいもち病菌汚染種子)。

孢子形成率: 28%(日本植物防疫協会研究所宮崎試験場調査、凍結プロッター法による結果)

(2)、播種までの作業

a、病害防除のための種子浸漬

薬剤処理欄参照。

b、種子吸水のための種子浸漬

4月21日から26日。被験薬剤処理液を廃棄し、50mlの水道水に入れ替えた後、種子浸漬を継続した。浴比 1:2、液温 15℃で5日間(被験薬剤による処理後)。その間、21日と23日に水換えを行った。

c、催芽

4月26日から27日。水切り後、23℃で24時間

(3)、播種

平成16年4月27日 播種量: 乾籾60g(換算)/通常育苗箱(60cmX30cm)

a、供試用土

くみあいクリーン培土

b、播種および覆土方法

所定方法で処理後、通常育苗箱の1/12大のプラスチックバットに5g(乾粒重)ずつ播種。常法により直接の覆土は行わず、播種粒上に敷いた濾紙の上から通常の覆土と同量の用土を乗せ、軽く湿る程度に灌水した。播種後3日間、暗黒条件のもと温室内で発芽させ、芽が濾紙を軽く持ち上げるようになったところで覆土を濾紙ごとに取り除いた(写真右写真参照)。

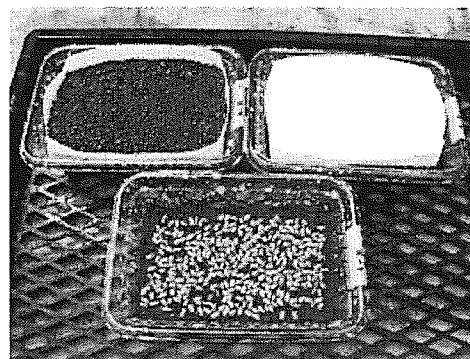


写真:本試験で行った覆土の様子

(下:覆土前、上右:出芽後覆土を取り除くための濾紙を設置、上左:覆土完了)

(4)、播種後の管理

a、出芽

3日間、暗黒条件のもと温室に設置したビニールトンネル内で実施(設定温度 23℃)。

b、緑化

2日間、遮光条件のもとビニールトンネル内で実施(最低温度15℃)。

c、硬化

緑化期以降調査時まで、アクリル温室内で過度の灌水を避けながら実施(最低温度10℃)

5)、被験薬剤

種別	被験薬剤名	有効成分名および量	Lot.No.
委託剤	クヌギ木酢液	酸度: 3.8%*	229-1-1**
	竹酢液	酸度: 4.6%*	229-2-1**
	スギ木酢液	酸度: 2.4%*	232-1-1**
対象剤	食酢(ミツカン穀物酢)	酸度: 4.2%*	05.10.23**
	テクリードCフロアブル	イブコナゾール: 5% 水酸化第二銅: 4.6%	06.10 A3B13

*: 木酢液および食酢に共通な有効成分に相当する情報が酸度以外になかったことからここに記載した。

**：被験薬剤には Lot. No.に相当する個別番号がなかったため、木酢液には試験実施機関の薬剤受付番号を、食酢には賞味期限を記載した。

6)、試験規模および構成

(1)、試験区規模

1区: 1プラスチックバット (14.5cm × 10.5cm、乾粒重5gの種子を播種) 3反復

(2)、試験区構成

No. 1: クヌギ木酢液

50倍希釈液 24時間種子浸漬処理

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 2: クヌギ木酢液

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 3: 竹酢液

50倍希釈液 24時間種子浸漬処理

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 4: 竹酢液

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 5: スギ木酢液

50倍希釈液 24時間種子浸漬処理

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 6: スギ木酢液

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 7: 食酢

50倍希釈液 24時間種子浸漬処理

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 8: 食酢

100倍希釈液 500ml/通常育苗箱相当量 育苗期間中灌注処理

No. 9: テクリードCフロアブル

200倍希釈液 24時間種子浸漬処理

No. 10: 無処理

7)、薬剤処理

(1)、種子浸漬処理

平成16年4月20日から21日。所定倍率に希釈した被験薬剤希釈液(内希釈)および無処理区の水道水を、200ml容量のガラスコルベンに50ml入れた(液比1:2)。ここに15gのイネ粉を入れ軽く攪拌した後、15℃、暗黒条件の定温器内に24時間静置した。

(2)、灌注処理

4月30日(緑化初日)から5月17日の間に11回、育苗期間中の灌水の代わりに所定倍率に希釈した被験薬剤希釈液(外希釈)500mlを、通常育苗箱相当の範囲(60cmX30cm)内に並べた供試育苗箱に対して、プラスチックジョウロを用いて成育中のイネに十分かかるよう直上より処理した。

8)、発病および葉害調査

5月20日(播種23日後)、各区全苗について発病の有無を調査し、発病苗率を算出した。調査の基準はいもち病菌胞子が形成されているメソコチル部変色苗および枯死苗を発病苗として扱った(写真参照)。葉害は適宜肉眼観察した。

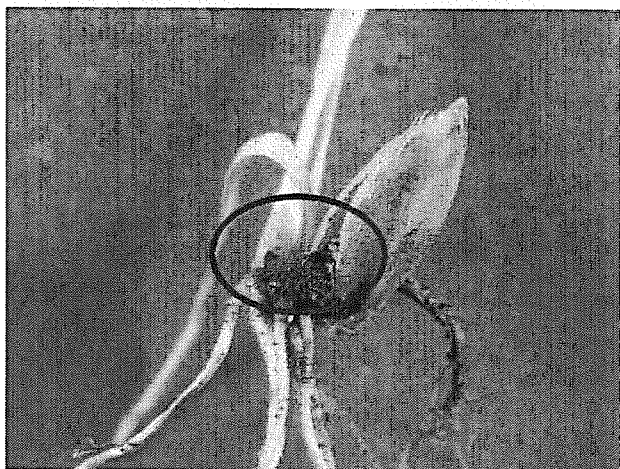
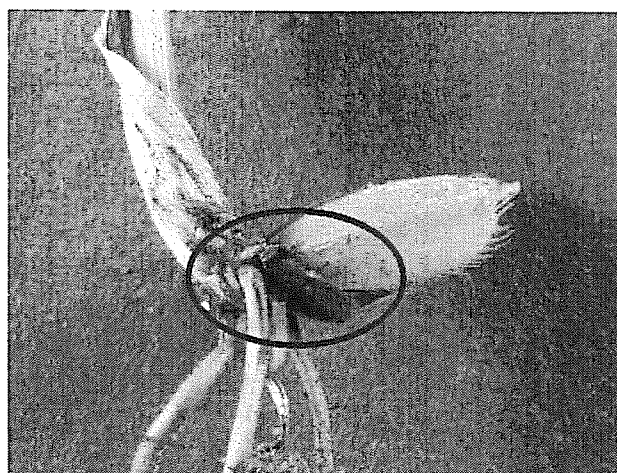
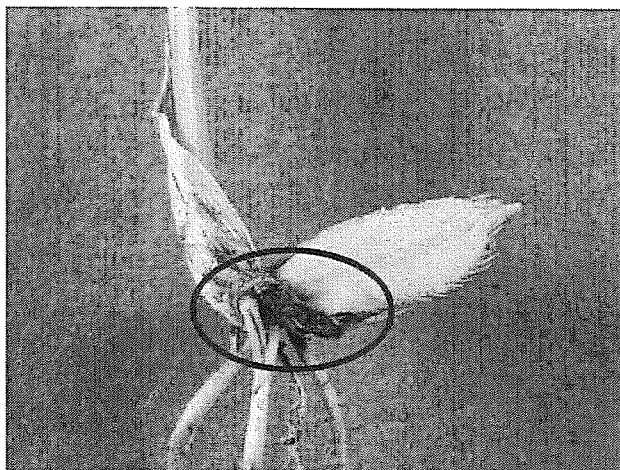


写真: いもち病罹病枯死苗のメソコチル部に
形成されたいもち病菌胞子(円内)

3、試験成績

被験薬剤	希釈倍数		箱	調査 苗数	発病苗率(%)			薬害
	種子浸漬	灌注			変色	枯死	合計	
クヌギ木酢液	50倍 希釈液	100倍 希釈液	①	206	0	0.5	0.5	—
			②	205	0	0	0	—
			③	203	0	0.5	0.5	—
			平均		0	0.3	0.3	
			防除値		100	88.0	95.2	
	——	100倍 希釈液	①	203	0	1.0	1.0	—
			②	208	1.0	0.5	1.4	—
			③	204	0.5	2.5	2.9	—
			平均		0.5	1.3	1.8	
			防除値		86.8	48.0	71.0	
竹酢液	50倍 希釈液	100倍 希釈液	①	201	0	0	0	—
			②	206	0.5	0	0.5	—
			③	205	0	0	0	—
			平均		0.2	0	0.2	
			防除値		94.7	100	96.8	
	——	100倍 希釈液	①	201	0.5	1.5	2.0	—
			②	203	0	2.0	2.0	—
			③	200	0	4.5	4.5	—
			平均		0.2	2.7	2.8	
			防除値		94.7	0	54.8	
スギ木酢液	50倍 希釈液	100倍 希釈液	①	204	0.5	0	0.5	—
			②	206	0.5	0	0.5	—
			③	201	0.5	0	0.5	—
			平均		0.5	0	0.5	
			防除値		86.8	100	91.9	
	——	100倍 希釈液	①	204	0	0.5	0.5	—
			②	202	0	0	0	—
			③	201	0	0.5	0.5	—
			平均		0	0.3	0.3	
			防除値		100	88.0	95.2	
食酢	50倍 希釈液	100倍 希釈液	①	202	0	0.5	0.5	—
			②	210	0	0.5	0.5	—
			③	201	0.5	0	0.5	—
			平均		0.2	0.3	0.5	
			防除値		94.7	88.0	91.9	
	——	100倍 希釈液	①	202	0.5	1.5	2.0	—
			②	203	0.5	1.5	2.0	—
			③	207	1.0	1.9	2.9	—
			平均		0.7	1.6	2.3	
			防除値		81.6	36.0	62.9	
テクリードCフロアブル	200倍 希釈液	——	①	203	0	0	0	—
			②	202	0	0	0	—
			③	208	0	0	0	—
			平均		0	0	0	
			防除値		100	100	100	
無処理	——	——	①	202	5.4	4.5	9.9	—
			②	203	2.5	2.0	4.4	—
			③	205	3.4	1.0	4.4	—
			平均		3.8	2.5	6.2	

4、考察

試験課題4: イネいもち病効果確認試験

浸漬処理と灌注処理を併用した場合の、木酢液希釈液による育苗時のイネいもち病に対する防除効果の検討

いもち病汚染種子を用いたいもち病菌胞子形成阻害効果試験では、いずれの被験薬剤も10倍希釈液24時間浸漬処理における胞子形成阻害効果は非常に高く、種子消毒単独処理での高い防除効果が期待された。50倍希釈液24時間処理ではいずれの被験薬剤も胞子形成阻害効果は認められたが10倍希釈に比較してやや低かったことから、灌注等の他防除方法を併用することで防除効果の向上が期待された。

しかし、種子浸漬処理(24時間浸漬)の発芽影響試験では、いずれの被験薬剤も10倍希釈液では無処理区に比較した発芽率の低下が認められ、実用が困難と考えられた。50倍希釈液では調査期間中の発芽率は無処理区とほぼ同様に推移し、最終発芽率も無処理区とほぼ同等であったことから、実用可能であると考えられた。

以上をふまえ、汚染種子に起因するイネいもち病を木酢液希釈にて防除するに当たって、50倍希釈液の24時間浸漬処理による種子消毒と、100倍希釈液の播種後連続灌注処理を併用した場合の防除効果を検討した。なお、木酢液および食酢に関しては種子浸漬処理を行わずに育苗期間中の灌注処理のみを行った試験区も設けたが、これは灌注処理のみの効果を確認するとともに種子浸漬処理による種子消毒単独の効果を推し量るための対照区として設けた。

1)、無処理

メソコチル部変色苗率 3.8%、枯死苗率 2.5%、総発病苗率 6.2%と少発生の発病であった。

2)、対照試験区の効果

(1)、食酢: 50倍希釈液24時間浸漬処理と100倍希釈液播種後連続灌注処理の併用

浸漬処理と灌注処理を併用した試験区(以下併用区)では変色苗、枯死苗ともにその発生を無処理区に比較して低く抑え、発病苗率に対する防除価は91.9と十分な防除効果を示した。

(2)、テクリードCフロアブル: 200倍希釈液24時間浸漬処理

本被験薬剤はイネの種子消毒専用に登録され、広く普及している薬剤である。

本試験区では変色苗、枯死苗ともにその発生を認めず、少発生条件下ではあったが非常に高い防除効果を呈した。また調査時(播種23日後、本田への移植時期に当たる)の苗充実度は非常に高く、理想的な苗の状態であった。これは他の被験薬剤には認められなかった。

3)、木酢液の効果

(1)、クヌギ木酢液：50倍希釈液24時間浸漬処理、100倍希釈液播種後連続灌注処理の併用

併用区では変色苗の発生を認めず、枯死苗の発生も無処理区に比較して少なく、発病苗率に対する防除価は95.2と十分な防除効果を示した。単独区では枯死苗が併用区に比較してやや多く認められ、発病苗率に対する防除価は71.0とやや低かった。併用区の効果を実験区と比較した場合には併用区の効果が高く、特に枯死苗ではその発生をかなり減少させた。これは併用区で行った種子浸漬処理の効果により、枯死苗に至る重篤汚染種子の汚染程度が低下したことによると推察された。

併用区の効果を実験区と比較した場合、食酢併用区とほぼ同等の効果であった。テクリードCフロアブルに比較した効果は劣った。

本試験ではクヌギ木酢液希釈液の種子消毒と灌注の併用処理により、育苗期に発生する汚染種子由来のいもち病に対する十分な防除効果が確認された。

(2)、竹酢液：50倍希釈液24時間浸漬処理、100倍希釈液播種後連続灌注処理の併用

併用区における変色苗の発生はわずかで、枯死苗の発生は認められなかった。併用区での発病苗率に対する防除価は96.8と十分な防除効果を示した。単独区では枯死苗が併用区に比較してやや多く認められ、発病苗率に対する防除価は54.8と低かった。併用区の効果を実験区と比較した場合には併用区の効果が高く、特に枯死苗ではその発生を減少させた。これは併用区で行った種子浸漬処理の効果により、枯死苗に至る重篤汚染種子の汚染程度が低下したことによると推察された。

併用区の効果を実験区と比較した場合、食酢併用区とほぼ同等の効果であった。テクリードCフロアブルに比較した効果は劣った。

本試験では竹酢液希釈液の種子消毒と灌注の併用処理により、育苗期に発生する汚染種子由来のいもち病に対する十分な防除効果が確認された。

(3)、スギ木酢液：50倍希釈液24時間浸漬処理、100倍希釈液播種後連続灌注処理の併用

併用区における変色苗の発生はわずかで、枯死苗の発生は認められなかった。併用区での発病苗率に対する防除価は91.9と十分な防除効果を示した。単独区では変色苗の発生を認めず、枯死苗の発生も無処理区に比較して低く抑え、発病苗率に対する防除価は95.2と十分な防除効果を示した。スギ木酢液では併用区と単独区の効果に顕著な差異は認められなかった。

本剤併用区の効果を実験区と比較した場合、食酢併用区と同等の効果であった。テクリードCフロアブルに比較した効果は劣った。

本試験ではスギ木酢液希釈液の種子消毒と灌注の併用処理により、育苗期に発生する汚染種子由来のいもち病に対する防除効果が確認された。

(4)、薬害

初出芽、その後の稲生育に関して、いずれの試験区においても薬害の発症は認められなかった。

4)、総括

(1)、種子浸漬処理

いずれの木酢液においても種子浸漬処理と灌注処理の併用区にて対象病害に対する十分な防除効果を認めた。特に枯死苗に対する防除効果が高く、これは種子浸漬処理の効果により、枯死苗に至る重篤汚染種子の汚染程度が低下したことによると推察された。以上の結果から、本試験を通して木酢液希釈液による種子浸漬処理の種子消毒効果およびその重要性が確認できたように考える。更なる基礎検討を重ねることによって種子消毒の効果向上が可能であると考え。すなわち、10倍希釈液の高い孢子形成阻害効果が確認されているが、その種子発芽への影響により本試験では50倍希釈液による種子浸漬処理を行った。浸漬液を高濃度化することによって孢子形成阻害効果が高くなる事は確認されているので、種子発芽に影響の無い範囲で効果の高い処理方法の検討(たとえば原液瞬時浸漬や10倍液短時間浸漬等)が必要であろう。一方、孢子形成阻害効果確認試験では通常雑菌として扱われる菌種が特異的に増殖した木酢液が確認され、本試験中にはいもち病以外の病害による枯死苗も少数であるが認められた。いもち病以外の菌種に対する孢子形成阻害効果も適正な試験条件下で確認する必要があると考える。加えて、中発生以上の発病条件での防除試験によりいもち病に対する実用的な効果が確認されると思われる。

(2)、灌注処理

本試験では予備試験無しに暫定的に100倍希釈液による灌注処理を設定し、本試験にて処理した。その結果、少発生条件下とはいえスギ木酢液の灌注処理単独区では十分な防除効果を認め、クヌギ木酢液および竹酢液の単独区においてはやや程度は低いものの防除効果が確認された。移植期が近づくにつれ育苗時の灌水回数が多くなり、1日に2から3回行われることもあることから、この灌水を木酢液希釈液で行うことは実用可能で簡便な防除方法になると思われる。更に、この灌注処理は土壌や種籾にのみ処理されるのではなく、イネ茎葉にも処理されている。本試験では未検討であるが、木酢液を灌注処理したイネ葉における葉いもちに対する防除効果が確認されれば、実際のイネ栽培上重要な問題である本田でのいもち病発病の発生源減少の期待から、更に育苗時灌注処理の実用性、重要性は高まるであろう。有効に機能する灌注処理濃度および量の検討に加えて、汚染種子上の孢子を伝染源として発病する苗いもちに対する効果検討も必要となるであろう。