

## Ⅱ 作物ごとの I P M 技術

### 1 水稻

#### (1) 種子の温湯消毒法

##### 1) 背景

化学合成農薬により種子消毒を行った場合は、周辺環境へ悪影響を及ぼさないよう廃液を処理する必要があるのに対して、温湯消毒は廃液処理が不要なうえ、水稻の各種種子伝染性病害に対して高い防除効果が期待できる優れた防除法である。しかし、化学薬剤と異なり残効がないため、処理方法や処理後の管理を誤ると防除効果が低下することが有り、注意が必要である。

2) 適用病害虫：もみ枯細菌病、苗立枯細菌病、褐条病、いもち病、ばか苗病、イネシンガレセンチュウ

##### 3) 処理方法

- ①健全な更新種子を準備する。
- ②温湯消毒には乾燥粃を供試し、湿粃は使用しない。
- ③規定量の粃を網袋入れる。
- ④種子を入れた袋を 60℃ の温湯に 10 分間浸漬する。浸漬直後、温湯中で種子袋を数回上下させ、袋内部の温度を均一にする。
- ⑤温湯処理終了後は、種子を直ちに水で十分に冷却する。
- ⑥消毒後は、慣行の育苗方法に準じる。温湯消毒後、直ちに播種しない場合は、もみを水分 15% 以下の乾燥状態とした後、通気性のよい温度変化の少ないところで保管する。15℃ 以下で保管すると 3 ヶ月は保存できる（全農 岡山県本部）。
- ⑦処理後は、病原菌が付着しないよう管理する。

##### 4) 注意事項

- ①温湯の温度、浸漬時間及び種子量は厳守する。

60℃、10 分間の種子浸漬では、本県産の夢つくし、ヒノヒカリ、ツクシホマレ、つくしろまん及びヒヨクモチの種子の発芽に悪影響は認められない。しかし、60℃、15～20 分間浸漬あるいは 62℃、10～15 分間浸漬では品種により発芽率が低下する場合があるので、60℃、10 分間を厳守する（表 1）。

なお、ヒヨクモチ以外の糯品種を温湯消毒する場合には、60℃、6 分とし、処理量も通常の粳品種の半分量を厳守する（タイガーカワシマ社情報）。

② 健全な種子を使用する。

水稻のもみ枯細菌病（苗腐敗症）や褐条病及び心枯線虫病に対して温湯消毒は化学合成農薬と同等の防除効果がある（表2、表3、防除方法の試験研究成果「Ⅱ イネもみ枯細菌病の防除対策」）。ほか苗病に対しては、種子が高率に汚染されている場合は、化学合成農薬と比較して防除効果がやや劣るため、ベンレート水和剤や生物農薬と組み合わせた処理が必要となる（表2）。

③ 塩水選後の粃を温湯消毒する場合は、塩水選後1時間以内に行うか、天日に広げて十分乾燥（2～3日間）させてから処理する。

塩水選については後述。

④ 温湯消毒後は病原菌が付着しないよう管理する。

病原菌を付着させないための具体的な管理。

- ・消毒が不十分な種子と同じ容器内で浸種、催芽しない。
- ・市販水稻用培土など病原菌に汚染されていない培土を使用する。

表1 温湯消毒における処理温度、処理時間がイネ種子の発芽に及ぼす影響(福岡農総試)

表1. 温湯消毒に55℃の定温温度、定温時間から各種の発芽率に及ぼす影響(播高4cm、乾試)									
品種	発芽率(%)								無処理
	58℃			60℃			62℃		
	5分	20分	25分	10分	15分	20分	10分	15分	
夢つくし	93	92	65	93	93	89	87	77	91
ヒノヒカリ	94	98	76	97	90	79	77	75	96
ツクシホマレ	93	94	91	99	98	82	90	93	99
つくしろまん	93	91	67	96	84	71	80	87	95
ヒヨクモチ	94	98	87	100	95	86	92	96	97

注) 1 種子は福岡県内の2001年採種ほ産を使用。

2 温湯処理にはタイガーカワシマ製の湯芽工房を使用し、乾燥粃100粒を小袋に入れて処理後、直ちに流水で冷却した。

3 温湯処理後は20℃の水に4日間浸漬し、湿ったろ紙上で30℃、2日間催芽させた後、25℃、4日後に発芽率を調査。

表2 ほか苗病、褐条病およびシンガレセンチュウに対する温湯消毒の効果(福岡農総試)

処理区	ほか苗病	褐条病	シンガレセンチュウ
	発病苗率(%)	発病程度	線虫数(頭/50粒)
温湯消毒 <sup>1)</sup>	1.2	0.5	0.3
テクリードC+スミチオン <sup>2)</sup>	0.2	0.5	3.3
無処理	21.4	4.0	259.0

注) 1 60℃、10分間処理(タイガーカワシマ製の湯芽工房を使用)

2 テクリードCフロアブルは200倍、スミチオン乳剤は1000倍で24時間浸漬。

3 発病程度は、発病無し(程度0)、数本が発病(程度0.5)、発病面積が育苗箱の1/8以下(指数1)、育苗箱の1/8～1/4(指数2)、育苗箱の1/4～1/2(指数3)、育苗箱の1/2以上(指数4)。

表3 イネもみ枯細菌病菌による苗腐敗症に対する温湯消毒の効果(福岡農総試)

処理区	幼苗(は種14日後)	
	調査苗数(本)	発病苗率(%)
温湯消毒 <sup>1)</sup>	164	0
テクリードC <sup>2)</sup>	162	1.3
無処理	163	26.1

注)1 60℃、10分間処理(タイガーカワシマ製の湯芽工房を使用)

2 テクリードCフロアブルは200倍で24時間浸漬。

## ★温湯消毒における失敗事例

### 〈病害の発生〉

温湯消毒は化学薬剤による消毒方法と異なり、残留効果がないため、一旦消毒した後に病原菌に接触すると2次感染が起き、病害が発生してしまう。

#### ○病害が発生する原因

##### 1) 消毒しようとする種子もみに原因がある場合

未選別の種子もみ、または病原菌にひどく汚染された種子もみを使用した場合。

##### 2) 温湯消毒の作業に問題がある場合

①一度に機械の限度処理量以上を処理した場合。

②種子もみの入れ方に問題があった場合。

- ・網袋を均等に伸ばさず浸漬かごに入れ、温度が均一に処理されなかった。
- ・網袋にいっぱい詰め、余裕がなかった場合。

③温湯に浸漬する際に2、3度網袋を揺さぶらなかったため、内部に空気が残り、温度が均等に処理されなかった場合。

④外気温が低い、または電力不足で、10分以内に60℃まで水温が復帰しなかった場合。

##### 3) 温湯処理後の作業に問題がある場合

①わらやもみ殻が近くにある環境で温湯消毒やその後の作業(浸種・催芽など)を行った。

②殺菌していないパレットや地面に消毒済みの種子もみを放置した。

③ござやむしろを使用して種子もみを乾燥させた。

④濡れたまま、または湿ったまま長期間保存した。

⑤消毒が不十分な種子もみと浸種、催芽を同一の容器で行った。

### 〈出芽不良等の発生〉

1) 温湯消毒後に7～8℃程度で低温浸種した場合に出芽不良が発生することがある。

2) 消毒前に吸水した種子を温湯浸漬すると出芽不良を起こす恐れがある。

※温湯消毒前に塩水選を実施する場合は、塩水選後必ず1時間以内に温湯浸漬するか、十分乾燥(2～3日間)させてから処理すること。

## (2) 種子消毒に利用できる微生物製剤

微生物農薬は、生菌が有効成分であるので保存、処理方法や処理後の管理を誤ると防除効果が低下することがあるので、以下の点に注意する。

- ① 有効成分は生菌であるので、ラベルの記載に従って保管し開封後は全て使い切る。
- ② 病原菌の汚染度が高い籾では効果が劣る場合があるので、更新種子を使用する。また市販水稻用培土など病原菌に汚染されていない培土を使用する。
- ③ 防除効果の発現には、有効成分である微生物をまんべんなく付着させ増殖させることが重要である。ラベルの記載に従って適正な種子もみと処理薬液の比率および温度管理を行う。浸漬処理の場合、薬液の水温は 10℃ 以下になると有効成分である微生物が増殖せずに効果が引き出せないで、10℃ 以上の水温を確保する。
- ④ 有効成分である微生物に悪影響を与える薬剤を使用しない。
  - ・エコホープに悪影響を与える薬剤  
ベノミル剤、チオファネートメチル剤および EBI 剤を含む薬剤
  - ・タフブロックに悪影響を与える薬剤  
ベノミル剤、チオファネートメチル剤、TPN 剤および EBI 剤（プロクロラズを除く）を含む薬剤
- ⑤ 処理後は籾を乾かさず、速やかに浸種又は催芽、播種する（微生物に悪影響を及ぼす条件にもみを放置しないこと）。
- ⑥ きのか等の菌類の作物に悪影響を及ぼす恐れがあるエコホープ、エコホープ DJ についてはきのか等にかからないようにする。

表4 イネの種子消毒に利用できる微生物製剤

2025 年 7 月 1 日現在

		対象病害								
薬剤名	有効成分 (微生物名)	ばか 苗病	いもち 病	ごま葉 枯病	もみ枯 細菌病	苗立枯 細菌病	褐条病	苗立枯病		
								リゾープス菌	トリコデルマ菌	フザリウム菌
エコホープ		○	○	○	○	○		○		
エコホープドライ	トリコデルマ・ アトロビリデ	○	○		○	○		○		
エコホープDJ		○	○		○	○	○	○		
タフブロック	タラロマイセス・ フラバス	○	○		○	○	○	○	○	○
タフブロックSP		○	○		○	○		○	○	○

### (3) 種子の塩水選

病害虫被害粃や登熟不良粃を除いて充実の良い粃を選別するために実施する。塩水の濃度と作り方は表5のとおりである。

充実して重い粃と軽い粃の相違は外観では分かりにくい、種子もみを塩水に浸漬すると、重い粃は沈み、軽い粃が水面に浮くので、浮いた粃は廃棄し、沈んだ粃を種子もみとする。塩水洗後は、流水でよく洗い粃の表面の塩分を洗い落とす。

なお、塩水選後に温湯消毒を行う場合は、塩水選後1時間以内に行うか、天日に広げて十分乾燥（2～3日間）させてから処理する。

表5 塩水選液の作り方

比重	水10Lに溶かす量		備考
	食塩(kg)	硫安(kg)	
1.08	1.11	1.46	もち種
1.10	1.42	1.92	種子が不足の場合
1.13	1.94	2.68	一般のうるち種

- 注) 1 コシヒカリは比重が軽いので従来の品種と同様の塩水濃度では種子の選別歩留りが低下し、種子不足となることがある。
- 2 塩水濃度を薄めて種子の選別歩留まりを高めると出芽歩合や苗の乾物重が低下するが、影響は軽微であり、種子が不足する場合には塩水濃度を比重 1.10 まで薄めても実用上問題はない。
- 3 比重の測定は、市販の塩水選種計または比重計を利用する。