

温湯処理によるナガイモのネコブセンチュウ防除技術

1. 普及に移す技術の内容

(1) 背景・目的

県内のナガイモ‘ねばりっ娘’栽培において、ネコブセンチュウによる被害が増加しており、品質低下を招き、著しい場合は出荷不能となるため大きな問題となっている。ネコブセンチュウ被害の発生原因の一つとして種イモへのネコブセンチュウの寄生が考えられる。そこで、種イモに寄生したネコブセンチュウを防除する方法として種イモの温湯処理を検討した。

(2) 技術の要約

- 1) 種イモに寄生するネコブセンチュウに対し、‘ねばりっ娘’の種イモを 47℃で 90 分間の温湯処理は防除効果が高い。
- 2) 47℃で 90 分間の温湯処理は出芽の遅れや成イモの生育への影響は認められない。
- 3) 温湯処理の時期は 1 月下旬から 3 月中旬までの期間であればネコブセンチュウの防除効果は高く、成イモの生育への影響は認められない。

2. 試験成果の概要

(1) 2013 年の試験結果

1) ネコブセンチュウの防除効果

ネコブセンチュウに汚染された種イモを 3 月中旬に表 1 に示す処理温度と処理時間で温湯処理した。また、47℃で 70 分間の温湯処理は処理時期を 2 月上旬～3 月中旬に変えて行った。その結果、無処理区ではネコブセンチュウ被害株率は 100%、被害度 66.7 と高く、ネコブセンチュウの卵のうが多数 (30.4 個/成イモ) 確認された。また、47℃で 70 分間の温湯処理は処理時期によってネコブセンチュウの被害がわずかに確認された。しかし、その他の温湯処理区では被害が全く確認されず、卵のうも確認されなかったことから高い防除効果であった (表 1)。

表 1 各温湯処理条件におけるネコブセンチュウに対する防除効果 (2013 年)

処理区	調査株数	被害株率 (%)	被害度 ¹⁾	卵のう数 ²⁾ (個)/成イモ
47℃70分(2月上旬)	20	15.0	5.0	0.7
47℃70分(2月中旬)	20	0	0	0
47℃70分(2月下旬)	20	35.0	11.7	2.4
47℃70分(3月上旬)	20	15.0	5.0	0
47℃70分(3月中旬)	20	0	0	0
47℃90分	20	0	0	0
47℃120分	20	0	0	0
50℃60分	20	0	0	0
50℃90分	20	0	0	0
50℃120分	20	0	0	0
53℃60分	7	0	0	0
53℃90分	2	0	0	0
無処理	20	100	66.7	30.4

1) 被害度: 根こぶの形成程度を0:健全、1:根こぶが1~9個認められる、2:根こぶが10~30個認められる、

3:根こぶが多数、または被害部に黒変が認められる、の4段階に分け、被害度を算出した。

被害度={Σ(程度別被害株数×指数)/(調査株数×3)}×100

2) 卵のう数は収穫したイモをフロキシシンBで染色(10分間)し、計測した。

2) 温湯処理による出芽率への影響

無処理と比較して、47°Cで70分間、90分間の温湯処理では出芽がやや遅れる傾向であったが、実用上問題の無い程度であると判断された。温湯処理47°Cで70分間の処理時期において出芽率に差は認められなかった。また、47°Cで120分間、50°Cの温湯処理では出芽が遅れる傾向が見られた。53°C以上の温湯処理では出芽率が低かった(表2)。

表2 各温湯処理条件が種イモの出芽に及ぼす影響(2013年)

処理区	調査株数	出芽率(%)													
		5/10	5/17	5/23	5/31	6/5	6/12	6/21	6/28	7/5	7/11	7/18	7/26	8/1	
47°C70分(2月上旬)	20	0	5.0	20.0	55.0	80.0	95.0	100	100	100	100	100	100	100	
47°C70分(2月中旬)	20	0	0	35.0	55.0	80.0	100	100	100	100	100	100	100	100	
47°C70分(2月下旬)	20	0	0	10.0	70.0	95.0	95.0	100	100	100	100	100	100	100	
47°C70分(3月上旬)	20	0	0	45.0	80.0	85.0	100	100	100	100	100	100	100	100	
47°C70分(3月中旬)	20	0	0	15.0	60.0	95.0	100	100	100	100	100	100	100	100	
47°C90分	20	0	0	15.0	60.0	85.0	100	100	100	100	100	100	100	100	
47°C120分	20	0	0	0	10.0	40.0	75.0	90.0	90.0	90.0	95.0	100	100	100	
50°C60分	20	0	0	0	10.0	40.0	65.0	80.0	90.0	95.0	100	100	100	100	
50°C90分	20	0	0	0	0	0	20.0	50.0	75.0	95.0	100	100	100	100	
50°C120分	20	0	0	0	0	0	15.0	55.0	75.0	75.0	85.0	95.0	100	100	
53°C60分	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.0	35.0	
53°C90分	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.0	
53°C120分	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55°C60分	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55°C90分	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55°C120分	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
無処理	20	0	5.0	45.0	95.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

3) 温湯処理による成イモの生育への影響

47°Cの湯処理区では、処理時間及び時期の違いにより収穫した成イモの全長と全重に大きな差は認められなかった(表3)。しかし、50°C以上の温湯処理では成イモの全長と全重が劣る傾向であった。

表3 各温湯処理条件が成イモの生育に及ぼす影響(2013年)

処理区	調査株数	全長(cm)	全重(g)
47°C70分(2月上旬)	20	65.4 a	1120.2 a
47°C70分(2月中旬)	20	57.9 ab	962.4 ab
47°C70分(2月下旬)	20	60.1 a	872.0 abc
47°C70分(3月上旬)	20	55.5 ab	1150.1 ab
47°C70分(3月中旬)	20	55.1 ab	1144.3 ab
47°C90分	20	53.2 b	1109.8 ab
47°C120分	20	59.7 ab	910.7 ab
50°C60分	20	51.1 b	749.8 bc
50°C90分	20	46.7 b	476.8 c
50°C120分	20	36.7 c	457.6 c
53°C60分	7	8.0	79.7
53°C90分	2	3.3	16.0
無処理	20	61.7 a	1209.7 ab

Tukey-Kramer法による多重比較検定で縦列の異符号間に5%レベルで有意差あり

4) 2013年のまとめ

47°Cで70分間の温湯処理は処理時期によってネコブセンチュウの被害がわずかに確認された。しかし、47°Cで90分間の温湯処理区ではネコブセンチュウに高い防除効果があり、出芽の遅れや成イモの生育への影響も見られなかった。50°C以上の温湯処理では被害は確認されなかったが成イモの全長と全重が劣る傾向であった。

(2) 2014年の試験結果

1) ネコブセンチュウの防除効果

ネコブセンチュウに汚染された種イモを2月下旬に表4に示す処理温度と処理時間で温湯処理した。また、47℃で90分間の温湯処理は処理時期を1月下旬～3月中旬に変えて行った。その結果、無処理区ではネコブセンチュウ被害株率100%、被害度71.7と高く、ネコブセンチュウの卵のうが多数(25.3個/成イモ)確認された(表4)。一方、温湯処理区では全ての処理区で被害が全く確認されず、卵のうも確認されなかったことから高い防除効果が確認された。

表4 各温湯処理条件におけるネコブセンチュウに対する防除効果(2014年)

処理区	調査株数	被害株率(%)	被害度 ¹⁾	卵のう数 ²⁾ (個)/成イモ
47℃、70分	20	0	0	0
47℃、90分(1月下旬)	20	0	0	0
47℃、90分(2月下旬)	20	0	0	0
47℃、90分(3月上旬)	20	0	0	0
47℃、90分(3月中旬)	20	0	0	0
47℃、110分	20	0	0	0
48℃、70分	20	0	0	0
48℃、80分	20	0	0	0
48℃、90分	20	0	0	0
49℃、70分	20	0	0	0
49℃、80分	20	0	0	0
49℃、90分	20	0	0	0
50℃、20分	19	0	0	0
50℃、40分	20	0	0	0
50℃、60分	20	0	0	0
無処理	20	100	71.7	25.3

1) 被害度: 根こぶの形成程度を0:健全、1:根こぶが1~9個認められる、2:根こぶが10~30個認められる、3:根こぶが多数、または被害部に黒変が認められる、の4段階に分け、被害度を算出した。
被害度 = { Σ(程度別被害株数 × 指数) / (調査株数 × 3) } × 100
2) 卵のう数は収穫したイモをフロキシニンBで染色(10分間)し、計測した。

2) 温湯処理による出芽率への影響

温湯処理区は、無処理と比較して、出芽率に大きな差は認められなかった(表5)。温湯処理47℃で90分間の処理時期の検討においても出芽率に差は認められなかった。

表5 各温湯処理条件が種イモの出芽に及ぼす影響(2014年)

処理区	調査株数	出芽率(%)									
		5/15	5/19	5/22	5/29	6/6	6/11	6/19	6/26	7/2	7/9
47℃、70分	20	0	0	0	30.0	85.0	95.0	95.0	100	100	100
47℃、90分(1月下旬)	20	0	10.0	55.0	80.0	95.0	95.0	95.0	95.0	100	100
47℃、90分(2月下旬)	20	0	0	5.0	45.0	85.0	95.0	95.0	95.0	95.0	100
47℃、90分(3月上旬)	20	0	45.0	85.0	90.0	95.0	100	100	100	100	100
47℃、90分(3月中旬)	20	0	25.0	45.0	65.0	95.0	100	100	100	100	100
47℃、110分	20	0	0	0	30.0	75.0	85.0	90.0	95.0	95.0	100
48℃、70分	20	0	5.0	10.0	15.0	70.0	90.0	100	100	100	100
48℃、80分	20	0	0	20.0	20.0	75.0	85.0	95.0	95.0	95.0	100
48℃、90分	20	0	0	10.0	40.0	80.0	95.0	100	100	100	100
49℃、70分	20	0	0	5.0	30.0	60.0	65.0	75.0	80.0	85.0	100
49℃、80分	20	0	5.0	5.0	35.0	75.0	85.0	100	100	100	100
49℃、90分	20	0	5.0	10.0	25.0	85.0	90.0	100	100	100	100
50℃、20分	20	10.0	20.0	30.0	55.0	80.0	85.0	85.0	90.0	95.0	95.0
50℃、40分	20	0	0	15.0	35.0	70.0	85.0	95.0	95.0	95.0	100
50℃、60分	20	0	0	10.0	55.0	85.0	95.0	100	100	100	100
無処理	20	5.0	30.0	50.0	80.0	90.0	100	100	100	100	100

3) 温湯処理による成イモの生育への影響

49℃で90分間の温湯処理では成イモの全長と全重がやや劣る傾向であった(表6)。

しかし、その他の温湯処理区では、成イモの全長と全重に大きな差は認められなかった。

表 6 各温湯処理条件が成イモの生育に及ぼす影響 (2014 年)

処理区	調査株数	全長 (cm)	全重 (g)
47℃、70分	20	57.9 bc	1043.6 ab
47℃、90分(1月下旬)	20	70.7 ab	1172.7 ab
47℃、90分(2月下旬)	20	64.1 abc	1033.5 ab
47℃、90分(3月上旬)	20	75.2 a	1325.3 ab
47℃、90分(3月中旬)	20	74.0 a	1205.1 ab
47℃、110分	20	56.5 bc	973.3 ab
48℃、70分	20	63.1 abc	1065.9 ab
48℃、80分	20	57.3 bc	1009.2 ab
48℃、90分	20	65.6 abc	1114.8 ab
49℃、70分	20	53.7 c	948.9 ab
49℃、80分	20	58.4 bc	1068.5 ab
49℃、90分	20	52.6 c	832.6 b
50℃、20分	19	65.6 abc	1261.9 ab
50℃、40分	20	58.7 bc	1128.8 ab
50℃、60分	20	66.4 abc	1397.1 a
無処理	20	57.2 bc	1013.8 ab

Tukey-Kramer法による多重比較検定で縦列の異符号間に5%レベルで有意差あり

4) 2014 年のまとめ

温湯処理区では全ての処理区で高い防除効果が確認された。しかし、49℃の温湯処理区では処理時間によって出芽や成イモの生育への影響が認められた。

(3) まとめ

以上の2カ年の試験結果から、47℃で90分間の温湯処理はネコブセンチュウに高い防除効果があり、出芽の遅れや成イモの生育への影響も見られなかった。また、処理時期は1月下旬から3月中旬までの期間であれば問題ないと考えられた。

3. 普及の対象及び注意事項

(1) 普及の対象

県下の‘ねばりっ娘’栽培地域

(2) 注意事項

- 1) 温湯処理は容量 500L の水稻用温湯消毒機 (タイガーカワシマ製 湯芽工房 YS-501) を用いて行った。
- 2) 一度に大量の種イモを温湯処理すると水温が設定温度よりも下がる可能性があるため温水量に注意が必要である。
- 3) 温湯処理の種イモには全て‘ねばりっ娘’の一年生子イモを使用しており、頂芽の処理条件は別途検討が必要である。
- 4) ナガイモ在来種の温湯処理条件は 47℃で 70 分間が有効であることが既に明らかになっており、‘ねばりっ娘’の温湯処理条件とは異なるので注意が必要である。

4. 試験担当者

環境研究室 研究員 大澤貴紀
室長 田中 篤