

メロン黒点根腐病に対する防除技術の開発

小牧孝一・清田洋次

Development of control technique of root rot of
melon caused by *Monosporascus cannonballus*

Koichi KOMAKI and Hirotosugu KIYOTA

I 緒言

熊本県におけるメロン栽培は、施設栽培野菜のなかで最も作付面積が多く、スイカと並び本県の重要作目である。栽培地域は、全県下に広がり、作型、品種等の栽培様式は、多種多様化し、病害虫の発生は複雑多岐の傾向を示す。特に大型施設を利用した栽培圃場では、連作年数が長くなり、種々の土壤病害及び線虫が発生し、定植前には土壤消毒が不可欠である。こうした栽培状況の中で、近年、メロン黒点根腐病が多発傾向にあり、問題となっている。

本病は、1983年ごろから日本各地のハウスメロンで発生し問題となっている¹⁾ 土壤病害である。それらの萎ちょう株の根部には、*Monosporascus cannonballus* の子のう殻が観察され²⁾、1985年に植松ら³⁾が、その病原性を確認した。病徴は、収穫間際になって萎ちょう、枯死する症状を示し、罹病株の根は、褐変し、腐敗が進むとその根上に小黑点(子のう殻)が形成される⁴⁾。九州内では、1985年～86年に鹿児島県で多発生し⁵⁾、本県でも1985年に初確認され、徐々に発病圃場が広がりつつある。現在では県内の全てのメロン産地で発生している。また、ユウガオ台木のスイカ栽培産地でも発生し始めている。

本病に対する薬剤防除剤としては、クロルピクリンくん蒸剤、臭化メチル・クロルピクリンくん蒸剤、臭化メチルくん蒸剤及びダゾメット粉粒剤の処理が有効であることが報告されている⁶⁾。しかし、臭化メチルくん蒸剤については、全廃することが決定されており、ダゾメット粉粒剤については必ずしも防除効果が安定していない⁷⁾。クロルピクリンくん蒸剤については、取り扱いが煩雑なため一般的に普及していない。

そこで、本病に対する防除対策を確立するために、数種の物理的処理(灌水処理、マルチ資材、太陽熱処理)と土壤消毒剤の防除効果、品種の感受性及び着果負担の影響等について検討した。なお、ここで述べる成績の大

部分については既に報告⁸⁾したものであるが、未発表のデータも含めさらに取りまとめたものである。

II 材料および方法

1. 灌水処理による防除効果の検討

本試験は、1993年に当研究所内精密水田(コンクリート枠圃場、幅8m×長さ28m×土壤の深さ1.5m、有底、2圃場)のビニールハウス(間口6m、長さ24m、2棟)で行った。灌水処理前に、促成メロン(品種:ホームランスターメロン、定植2月)を栽培し、その定植時にフスマで培養した本病原菌(県内のメロン発病株から分離)を植え穴に混和して病原菌の増殖を図り、汚染圃場とした。灌水処理は、7月7日から8月9日までの33日間行い、その後抑制メロン(品種:アールセイヌ秋冬系、定植:8月26日)を栽培して、発病程度を比較した。発病調査は、発病株数、根部褐変程度および収量(一個重)について、収穫時の11月29日に1区40株、反復なしで行った。根部褐変程度は、「褐変指数1:細い根の一部が褐変、2:細い根の大部分が褐変、3:太い根の一部が褐変、4:太い根の大部分が褐変」の基準により観察調査を行い、褐変程度を次式により算出した。

$$\text{褐変程度} = \frac{\sum (\text{褐変指数} \times \text{指数別褐変株数})}{4 \times \text{調査株数}} \times 100$$

褐変指数は、以下の試験についても同一基準で調査した。

2. マルチ資材の相違による発病程度への影響

1994年の春作メロン栽培において、透明ポリマルチと黒色ポリマルチを被覆して、発病程度への影響について検討した。供試圃場は、「1. 灌水処理」試験と同一圃場。品種は、ホームランスターメロン、定植は3月4日で、1区72㎡、2区制で実施した。発病調査は、収穫期の6月10日に1区20株について、根部褐変程度、子のう殻形成株数および収量(一個重)について行った。栽培期間中の地温は、ハウス中央部にマルチ下15cmの所を

KADEC-U (コーナーシステム社製)で測定した。

3. 太陽熱処理の防除効果の検討

1994年と1995年の2ヵ年検討した。供試圃場は、両年とも前述の試験と同一圃場で実施した。処理方法は、小玉の方法²⁾に準じて処理を行ったが、94年は有機物は投入せず、95年は、稲わら 1,500kg/10aを細かく切断して混和した。処理期間は、94年は7月15日～8月21日までの37日間で、その後、8月29日にメロン(品種:アールスセイヌ秋冬系)を定植した。95年は、処理前の春作メロン定植時に前年の罹病根を細かく切って植え穴に混和し、病原菌密度の増殖を図った後、7月17日～8月16日までの30日間太陽熱処理した。処理後9月8日にメロン(品種は前年と同じ)を定植した。発病調査は、収穫時(94年:11月17日、95年:12月7日)に1区40株について「1. 湛水処理」試験と同様の調査基準により行った。また、94年は、ハウス中央部の地表下15cmと30cmの所に、KADEC-U(コーナーシステム社製)のセンサーを設置して処理期間中の地温の推移を計測した。両年とも1区1棟、反復なしで実施した。

4. 土壌消毒剤による防除試験

1995年は、供試薬剤として、クロロピクリンくん蒸剤(99.5%)30L/10a、メチルイソチオシアネート油剤40L/10a、ダゾメット粉粒剤40kg/10aを8月18日にクロロピクリン及びメチルイソチオシアネートは手動式湛水機で深さ15cmに湛水処理した。ダゾメット粉粒剤は、土壌全面に手まき散布し、小型管理機で混和した。その後ビニール被覆し、9月5日にガス抜きを行った。供試圃場、病原菌接種、メロンの品種、定植時期および調査方法等については「3. 太陽熱処理」試験と同様である。

1996年は、カーバムナトリウム塩液剤(40L/10a)の防除効果をクロロピクリンくん蒸剤(30L/10a)と比較検討した。供試圃場は、前年と同一圃場であるが、本試験においても、前作の促成栽培メロン(品種:ホームランスターメロン)定植時に本病罹病根を植え穴に混和して病原菌密度を高め汚染圃場とした。処理は、8月9日、ガス抜きは8月23日に実施した。メロン(品種:アールスセイヌ秋冬系)の定植は8月30日、収穫は11月20日で、調査は前年と同様に行った。1区36㎡、2区制で実施した。

土壌湛水剤のトルクロホスメチル水和剤の防除効果を1997年の促成栽培メロンで検討した。処理方法は、4月22日(定植後35日)と5月12日(定植後55日)の2回、本剤の500倍液を1株当たり2L株元に湛水した。メロン(品種:ホームランスター)の定植は3月18日、収穫は5月30日で、1区18㎡、4区制で実施した。調査は、前年と同様に収穫時に根を掘取り、前記の基準で調査し

た。

5. 太陽熱処理と土壌くん蒸剤の体系処理の防除効果

1995年に太陽熱処理と土壌くん蒸剤を体系処理した場合の防除効果について検討した。3の試験で太陽熱処理した圃場に、土壌消毒剤(4の試験で供試したクロロピクリンくん蒸剤(99.5%)30L/10a、メチルイソチオシアネート油剤40L/10a、ダゾメット粉粒剤40kg/10aを、同じ方法で処理し、土壌消毒単独処理(試験4)と比較検討した。区制及び調査方法は同一である。

6. メロン品種の発病程度の差と着果負担が発病に及ぼす影響

供試品種はホームランスターメロン、FRアムスメロン、アムスメロン、肥後グリーンメロン、クインシーメロン及びアンデスメロンの7品種とした。着果負担は、1株2本仕立てで、1株2個と4個を着果目標として交配、摘果した。供試圃場は前年と同じ圃場で、発病を均一化するために、定植時に前作メロンで発病した根を細かく切断し、1穴5～6g程度混和してメロン苗を植えた。定植は、3月1日、収穫期は5月24日～6月10日の促成栽培で行った。調査方法は、これまでと同様に行った。1区7株、2区制で実施した。

III. 結果および考察

1. 湛水処理による防除試験

本病原菌に対する夏期のおよそ1ヶ月間の連続湛水処理が、抑制メロンの発病程度に及ぼす影響について検討した(第1表)。枯死した株は、処理区、無処理区とも2株ずつで、少発生であった。しかし、根部は、ほとんどの株が褐変し、その褐変部位には、本病特有の子のう殻の形成が確認された。湛水処理と無処理を比較した場合、根部褐変株率および褐変程度には差は認められなかった。

湛水処理は、レタス菌核病菌やトマト萎ちょう病菌の病原菌密度低下や不活性化に有効であることが確認されており³⁾⁴⁾、本病に対しても防除効果が期待されたが、1ヶ月間の湛水処理では、発病抑制効果は認められなかった。メロン栽培地帯は、水田転換畑を利用した圃場が多く、湛水処理は実施可能な方法である。長期間の湛水あるいは促成メロン栽培後の水稲栽培など、本病に対して有効であるかどうか、さらに検討する必要があると思われる。

第1表 メロン黒点根腐病に対する湛水処理の防除効果

	根褐変 株率(%)	根褐変 程度	枯死株数 (本)	収量kg (一個重)
湛水処理	100.0	31.3	2	2.49
無処理	80.0	28.8	2	2.41

調査株数：40株 反復：なし

2. マルチ資材の相違による発病程度への影響

土壌中の平均地温を第1図に示した。黒色ポリマルチ処理区が透明ポリマルチ処理区より、地表下15cmで定植後からおよそ1か月間、1℃～1.5℃低く経過した。その結果、根部褐変株率は、両処理区に差はなかったが、褐変程度は、黒色ポリマルチ処理区が低く、被害根上の子のう殻形成率も透明ポリマルチ処理区より低かった(第2表)。本病菌は、生育最適温度が30℃付近にあり⁹⁾、地温が低く経過した黒色ポリマルチ区が病勢進展が遅くなったものと考えられる。したがって、発病程度を抑えるためには、地温を下げるのが生態的防除の一手段となりうるが、促成栽培では、メロンの生育を促進するために地温の確保が重要であり、透明ポリマルチが一般的に使用され、黒色ポリマルチの導入は困難である。しかし、高温時に定植する抑制栽培では、地温上昇を抑えるマルチ資材の利用は可能で、発病程度の抑制に効果があるものと思われる。

3. 太陽熱処理による防除試験

本病に対する太陽熱処理効果について、2か年検討した。1994年は、まれにみる高温乾燥の年で、太陽熱処理

第2表 マルチ資材のメロン黒点根腐病発病程度に及ぼす影響

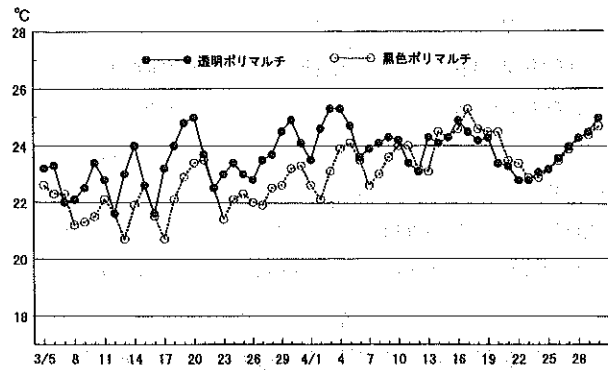
反復	透明ポリマルチ				黒色ポリマルチ			
	根褐変 株率(%)	根褐変 指数	子のう殻 形成率(%)	収量kg (一個重)	根褐変 株率(%)	根褐変 指数	子のう殻 形成率(%)	収量kg (一個重)
1	92.5	1.6	73.0	2.14	89.5	1.4	54.3	1.91
2	95.0	2.0	80.0	1.74	97.5	1.6	59.0	1.88
平均	93.8	1.8	76.5	1.94	93.5	1.5	56.7	1.90

調査株数：1区40株

第3表 メロン黒点根腐病に対する太陽熱処理の防除効果

試験年次	太陽熱処理				無処理			
	根褐変 株率(%)	根褐変 程度	子のう殻 形成率(%)	収量kg (一個重)	根褐変 株率(%)	根褐変 程度	子のう殻 形成率(%)	収量kg (一個重)
1994	97.5	55.7	85.0	2.03	92.5	38.2	82.5	1.93
1995	96.4	47.3	—	2.17	90.6	32.8	—	2.13

調査株数：1994年—40株 1995年—32株

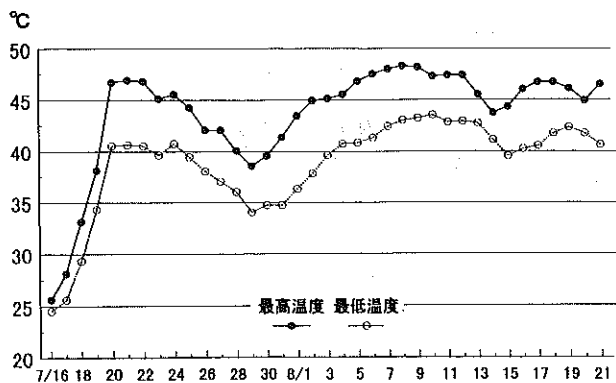


第1図 栽培期間中の平均気温(地表下15cm)

には最適条件であった。そのため、地表下30cmの土壌中の平均地温は、40℃以上が28日間にも及んだ(第2図)。しかし、第3表に示すとおり、根部の褐変株率は処理区、無処理区とも同程度であり、褐変程度は、太陽熱処理区が高い傾向を示した。

1995年は、稲わら 1,500kg/10a を処理前にすき込み、太陽熱処理を実施した。当年度も前年と同様に、処理区の根部褐変程度が、無処理区より高くなり(第3表)、本処理の発病抑制効果が認められなかった。

土壌病害に対する太陽熱処理は、イチゴの萎黄病等に対し防除効果が高いことが報告¹⁰⁾されており、本病に対しても効果があるものと思われたが、2カ年とも無処理区と差は認められなかった。本病菌の生育温度が11℃～37.5℃であることが報告されているが⁹⁾、地表下30cmの平均地温40℃以上が長期間継続したにもかかわらず、



第2図 太陽熱処理時の土壤温度(地表下30cm)(1994年)

無処理区と同程度に発病したことは、土壤中の病原菌(子のう殻)を死滅させるためには、さらに高温が必要であることが示唆された。

4. 土壤消毒剤による防除試験

1995年の防除試験では、前作の促成栽培メロンにおいて、前年の罹病根を細かく切断し、定植時に植え穴に混和したため、収穫時にはほとんどの株が枯死するほどの発病程度を示した。その多発生圃場で試験を行った。

しかし、発病程度は、無処理区でも、根部褐変程度が32.8程度で少発生条件下の試験となった(第4表)。供試薬剤では、クロルピクリンくん蒸剤30L/10a処理が最も褐変程度が小さくなった。ダゾメット粉粒剤40kg/10a処理も抑制効果が認められたが、メチルイソチオシアネート油剤は、本試験では抑制効果は不十分であった。

カーバムナトリウム塩液剤の40L/10a処理は、激発条件下での試験ではあったが、枯死株率が90%を示し

(第5表)、無処理と比較して全く防除効果が認められなかった。対照としたクロルピクリンくん蒸剤30L/10a処理は、前年の結果と同じく、防除効果はやや劣ったものの、枯死株率及び根の褐変程度は、無処理と比較して低く防除効果は認められた。

第4表 メロン黒点根腐病に対する土壤消毒剤の防除効果(1995)

供試薬剤	調査株数	根褐変株率(%)	根褐変程度	収量kg(一個重)
クロルピクリン	28	17.9	4.5	2.11
メチルイソチオシアネート	40	97.5	25.6	2.06
ダゾメット	40	50.0	16.9	2.12
無処理	32	90.6	32.8	2.13

本病の立毛中の防除薬剤として登録があるトルクロホスメチル水和剤は、枯死株率及び根部褐変程度が無処理と比較してやや低く(第6表)、防除効果は認められるが、効果が不十分であった。

これらの結果は、既報¹⁾とほぼ同じで、クロルピクリンくん蒸剤の効果が安定していると考えられる。しかし、激発条件では、発病株が増加するし、粘質土壌や過湿条件では効果が劣る場合もあると思われる。ダゾメット粉粒剤は、効果は認められるが、クロルピクリンくん蒸剤よりやや劣り、多発生下では防除効果の安定性にかけるのではないかと思われる。粒剤タイプなので、土壌に均一に混和する等処理条件に注意する必要がある。

本病は交配30日後から収穫間際に病徴が現れる特徴が

第5表 メロン黒点根腐病に対する土壤くん蒸剤の防除効果(1996)

供試薬剤	地上部症状(%)				地下部症状(%)		
	健全	下葉黄化	全身萎凋	枯死	根部褐変株率	根部褐変程度	子のう殻形成率
クロルピクリン くん蒸剤	48.3	15.7	21.9	14.1	46.9	27.3	39.7
カーバムナトリウム 塩液剤	6.3	1.6	1.6	90.5	98.5	92.2	84.4
無処理	17.0	0.0	4.7	78.3	98.5	85.6	84.4

第6表 メロン黒点根腐病に対する土壤くん蒸剤の防除効果(1997)

供試薬剤	地上部症状(%)				地下部症状(%)		
	健全	下葉黄化	全身萎凋	枯死	根部褐変株率	根部褐変程度	子のう殻形成率
トルクロホスメチル 水和剤	57.9	29.0	2.6	10.5	84.7	38.1	47.9
無処理	35.3	35.3	11.8	17.6	94.6	59.7	76.4

第7表 メロン黒点根腐病に対する太陽熱処理と土壌くん蒸剤の防除効果 (1995)

供試薬剤	太陽熱処理なし				太陽熱処理あり			
	調査株数	根褐変株率(%)	根褐変程度	収量kg (一個重)	調査株数	根褐変株率(%)	根褐変程度	収量kg (一個重)
クロルピクリン	28	17.9	4.5	2.11	32	9.4	2.3	1.95
メチルイソシアナート	40	97.5	25.6	2.06	40	77.5	29.4	1.96
ダゾメット	40	50.0	16.9	2.12	40	30.0	8.1	1.92
無処理	32	90.6	32.8	2.13	28	96.4	47.3	2.17

第8表 メロン黒点根腐病に対する品種の感受性及び着果個数別発病程度

供試品種	2 個 着 果					3 ~ 4 個 着 果				
	根褐変株率(%)	根褐変程度	子のう殻形成率(%)	着果個数	一個重(kg)	根褐変株率(%)	根褐変程度	子のう殻形成率(%)	着果個数	一個重(kg)
ホームランスター	100.0	46.4	78.6	2.0	1.43	100.0	70.6	85.7	2.9	1.14
FR7ムス	92.9	22.3	28.6	2.0	1.18	100.0	46.5	85.7	3.9	0.96
7ムス	78.6	20.6	48.6	2.0	1.12	100.0	31.3	57.1	3.9	0.91
肥後グリーン	85.7	20.6	45.7	2.0	1.94	100.0	56.3	85.7	3.5	1.42
クインシー	42.9	6.3	76.2	2.0	1.19	57.2	10.7	43.4	3.7	1.04
アンデス	50.0	7.1	16.7	2.0	0.98	42.9	7.2	57.2	3.9	0.81

あり、一旦発生すると収穫は期待できない。感染はしているが発病までに至っていない軽微な株に対する防除薬剤として、トルクロホスメチル水和剤の防除効果に期待するところであるが、今回の試験では、効果があるものの不十分であった。森田らが行った試験では、防除効果が認められておらず、効果的な処理条件の検討が必要とされている。

本病に対する防除法としては、クロルピクリンくん蒸剤及びダゾメット粉粒剤の利用が可能であるが、防除効果を高める上では、他の防除手段と組み合わせる必要がある。

5. 太陽熱処理と土壌くん蒸剤の体系処理の防除効果
太陽熱処理と土壌くん蒸剤とを組み合わせた防除効果について第7表に示す。クロルピクリンくん蒸剤及びダゾメット粉粒剤は、単独処理よりも太陽熱処理と組み合わせた方が、根の褐変程度が低くなり、防除効果の増大が認められた。太陽熱処理単独の防除効果は、不十分であることが確認されたが、太陽熱処理することで前作被害根の残さの腐熟が促進され、土壌中の病原菌に対し、薬剤の効果が増大するのではないかと推察される。体系処理の問題点としては、太陽熱処理後の薬剤処理ということで、抑制メロン定植時期（一般的には8月下旬）までの期間が短くなり、定植作業が遅れる可能性がある。そこで、太陽熱処理とダゾメット粉粒剤の体系処理ではなく同時処理による防除も考えられるが、効果について

は今後検討する必要がある。

6. メロン品種の発病程度の差と着果負担が発病に及ぼす影響

県内の促成栽培の主要品種である6品種について、本病に対する感受性の差を検討した。また、着果負担の相違が発病に及ぼす影響についても検討した（第8表）。

その結果、1株に3~4個着果させる慣行栽培で比較すると、供試品種の中で、最も発病程度が低かったのは、アンデスメロン及びクインシーメロンであった。次いでアムスメロン、FRアムスメロン及び肥後グリーンメロンであった。最も発病程度が高かったのは、ホームランスターメロンであった。今のところ本病に抵抗性のあるメロン品種はない。本病原菌はウリ科に感染し発病させるが、カボチャには病原性は低いとされている。よって、カボチャ台に接ぎ木して栽培する方法もあるが、昨今のような品質を重視した栽培体系では、カボチャへの接ぎ木栽培は実用的でない。そこで、発病した圃場では、薬剤防除だけでなく、発病しにくい品種を選定して栽培するなど、総合的な防除が必要である。

着果個数が2個と4個（実際は3~4個）では、4個着果させた方が発病程度が高い傾向を示した。アンデスメロンやクインシーメロンの発病がもともと少ない品種は、根部褐変株率及び褐変程度が4個着果の方が高くなった。着果負担が重くなるにつれて根の活性が弱まり、発病しやすいと思われるが、原因については不明である。

IV 摘要

1. メロン黒点根腐病汚染圃場の夏期1ヶ月間の湛水処理は、抑制メロンにおいて本病の発生を軽減できなかった。
2. 促成メロン栽培において、マルチ資材の相違は、本病の発病進展に影響があり、地温が低く推移する黒色ポリマルチが透明ポリマルチより発病程度が低くなった。
3. 本病に対する太陽熱処理の防除効果は、認められなかった。
4. 供試した土壤消毒剤では、クロルピクリンくん蒸剤 30L/10a 処理が、最も効果が高かった。
5. 太陽熱処理と土壤消毒剤を組み合わせると、薬剤の処理効果が高まった。
6. メロン品種には、黒点根腐病に対する感受性の差が認められ、供試品種の中では、アンデス及びクインシーが発病程度が低かった。また、着果負担が重くなると、発病しやすい傾向が認められた。

V 引用文献

- 1) 和泉勝一 (1987) 九農研 49:125
- 2) 小玉孝司 (1979) 農業および園芸 54:193-196
- 3) 小牧孝一・清田洋次 (1996) 九病虫研究会報 42:22-25
- 4) 森田泰彰・古谷眞二 (1996) 高知農技セ研報 5:9-18
- 5) 孫工弥寿雄・喜多孝一 (1977) 日植病報 43:345 (講要)
- 6) 孫工弥寿雄・喜多孝一 (1978) 日植病報 44:367
- 7) 植松清次・小野木静夫・渡辺恒男 (1984) 日植病報 50:399 (講要)
- 8) 植松清次・小野木静夫・渡辺恒男 (1985) 日植病報 51:272-276
- 9) 植松清次・小野木静夫・赤山喜一郎・大泉利勝・粕谷昌孝・深山和・刈込安義・田村徹夫 (1988) 日植病報 54:372 (講要)
- 10) 植松清次 (1991) 植物防疫 45:407-410
- 11) 渡辺恒男・小野木静夫・植松清次・和泉勝一・小玉孝司・田中孝 (1983) 日植病報 49:127 (講要)
- 12) 芳岡昭夫・小玉孝司 (1982) 植物防疫 36:443-446

Summary

Development of control technique of root rot of melon caused by *Monosporascus cannonballus*

Koichi KOMAKI and Hirotsugu KIYOTA

Chemical and physical controls of root rot of melon caused by *Monosporascus cannonballus* was examined in the spring - summer and summer - autumn cultivation in plastic house.

- (1) The resistance to root rot was shown to be different in cultivars. Cvs. Andesu and Kuinsi were more resistant than the other used cultivars.
- (2) The flooding of field for a month in midsummer did not decreased to incidence of root rot.
- (3) The effects of mulching with a black polyethylene film and transparent one on incidence of root rot were compared. A black polyethylene film reduced more effectively.
- (4) Soils were covered with a transparent polyethylene film in summer, and were sterilized by increase of soil temperature (solar heating sterilization). The effects of the sterilization on root rot did not observed.
- (5) Treatments with chloropicrin (99%) at 30L/10a and dazomet (98%) at 40kg/10a were significantly effective in summer - autumn cultivation. Those treatments after the solar heating sterilization controlled more effectively the disease than in the case of non - sterilization.