

パラグアイ農業総合試験場
平成7,8,9年度
適正技術開発研究報告書 vol.3

課題名

簡易雨よけハウスによる長期どり
高品質トマト生産技術の開発

平成7年度

雨よけ被覆資材の種類がトマトの生育収量に及ぼす影響

平成8年度

雨よけ資材の種類と粗大有機物の施用がトマトの収量品質に及ぼす影響

平成9年度

雨よけ資材の種類がトマトの生育収量、品質に及ぼす影響

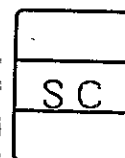
JICA LIBRARY



J 1144708 (3)

平成10年8月

パラグアイ農業総合試験場



中華民國七十九年七月

第 1144708 (3)

中華民國七十九年七月

第 1144708 (3)

中華民國七十九年七月

中華民國七十九年七月



1144708 (3)

中華民國七十九年七月

中華民國七十九年七月

課題名 簡易雨除けハウスによる長期どり高品質トマト生産技術の開発
雨除け被覆資材の種類がトマトの生育収量に及ぼす影響

1. 試験の目的

バラグアイにおけるトマトの栽培面積は1,075ha、生産量は44,171t (1993年農牧省統計) に達し、生産量、消費量とも最も多く食生活の利用面からも重要な野菜である。

バラグアイ東部のイグアス地域はアスンシオン近郊に次いで国内有数の生産地であるが、トマトの栽培に関する気象条件は夏の日射量が強く、降水量も年間約2,000mmで高温多雨の斑点細菌病の発生しやすい気候である。とくに1月以降の高温多湿条件で多発し、生育、収量、品質を著しく低下させ、薬剤散布による防除効果も少なくその対策が栽培農家の大きな問題となっている。また、強い日射による日焼け果や、強い雨による裂果など生理障害の発生で商品価値の低い果実が収穫され、病害の発生と併せてその対策に頭をいためている。これらの問題を解決するため耕種的防除法の一つである簡易雨除けハウスを導入して日焼け果や裂果の発生を防ぎ、また激しい雨の衝撃からトマトを保護し病害虫の発生を軽減することは高品質で商品価値の高いトマト生産技術の開発につながり栽培農家に益することを大と考えられる。このようなバラグアイに適応した適正技術の開発という視点から本研究は雨除けの被覆資材の種類とトマトの生産および収量に及ぼす影響について比較検討したものである。

2. 試験方法

(1) 供試品種及び被覆資材の種類

供試品種はバラグアイの日系人が一般的に栽培している日本の品種Grandurとアルゼンチンのコリエンテス地区で栽培されているイスラエルの品種F1、FA-144RNとアメリカの心止りの品種であるAll Starの3品種を用いた。1995年10月9日播種し、11月6日に本葉約4枚の苗をハウス内及び所定の本圃に畦幅1m、株間50cm間隔に定植した。雨除けに供試した被覆資材は透明ビニール厚さ0.1mmのもの及び白寒冷沙300番を用いた。対照区として無処理区(露地栽培)を設けた。なお、試験区の配置は第2図に示したとおりである。

(2) 実施方法

雨除けハウスの面積は1棟160㎡(幅8m×長20m)の2棟とし、屋根部分のみ被覆し側面は通風をよくするため開放した。ハウスの構造と大きさは第1図に示した。

試験規模は1区面積48㎡(6m×8m)とし、供試株数は1区72株を2反復した。整枝方法は主枝2本仕立の直立仕立とし第8段花房で先端2葉を残して摘心した。なお、All Starは芯止まり種のため摘心はしなかった。収穫は第8段果房までとし、収穫期間は1996年1月5日から2月22日まで48日間行った。

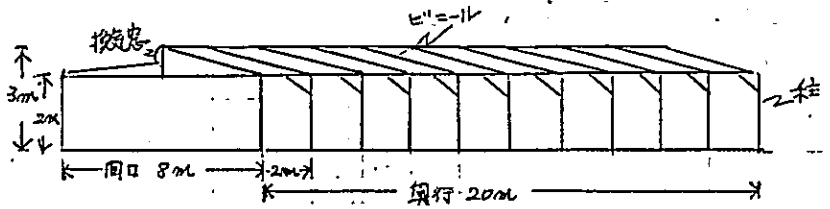
肥料の種類は化成肥料(12-12-17)を用い10a当り成分で窒素30kg、リン酸30kg、加里42.5kgを施用した。全量の1/3を基肥に、残りの2/3は12月6日、12月17日、1月19日の3回に分施した。また、炭カルは10a当り300kgを基肥の前に全層施用した。

3. 試験結果

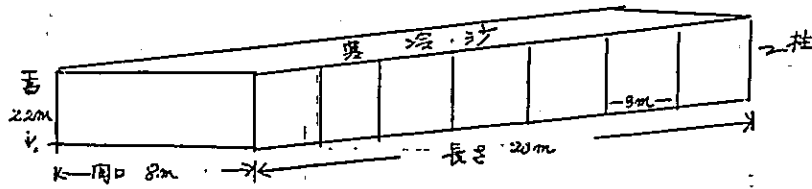
(1) 生育状況

生育調査の結果を第1表及び第2表に示した。11月28日の調査では無処理区はビニール区及び寒冷沙区に比べて初期生育の草丈は全般的に劣り、ビニール区並びに寒冷沙区との間に5%水準の有意差が認められた。第2回目の12月27日の調査ではビニール区が最も勝り、次いで寒冷沙区で無処理区が最も低い傾向を示し、ビニール区と寒冷沙区との間に、また寒冷沙区と無処理区との間にそれぞれ5%水準の有意差が認められた。第3回目の2月23日の調査でもビニール区が草丈は高く、寒冷沙区と無処理区の差は少なく、ビニール区との間に5%水準の有意差が認められた。収穫終了時の1株当りの地上部重は寒冷沙区が最も重く無処理区に比べて15%勝った。ビニール区は無処理区に比べて14%劣る傾向が見られた。また根重は株ごと抜きとり、地際より切断して測定した結果、寒冷沙区が無処理区に比べて勝り、ビニール区では全般的に根重は劣る傾向がみられた。

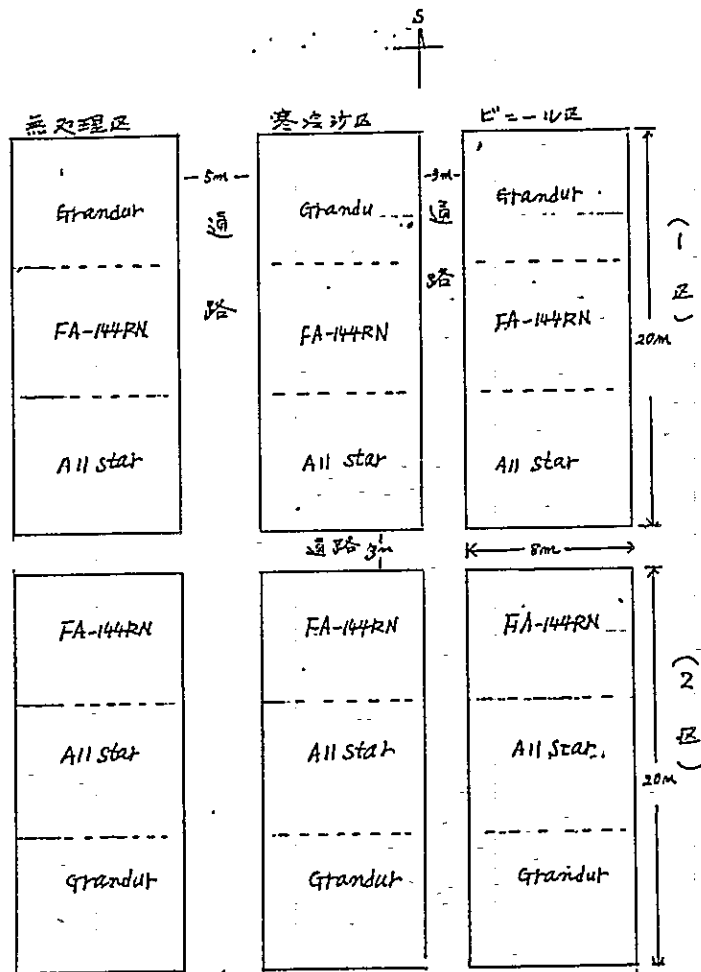
(1) ビニール被覆区



(2) 寒冷沙被覆区



第1図 雨よけハウスの構造



第2図 試験区の配置

第1表被覆資材の種類と生育状況

処理区名		草丈 (cm)			葉数	地上部重 (g/株)	無処理区 対比	根重 (g/株)	無処理区 対比
処理	品種名	11月28日	12月27日	2月23日	11月28日	2月23日	%	2月23日	%
無 処 理 区	Grandur	48.3	130	160	13.5	1,595		95	
	FA-144RN	58.7	171	181	14.5	1,573		80	
	All Star	42.7	111	148	12.2	1,735		55	
	平均	49.9	137	163	13.4	1,634	100	77	100
ビ ニ ー ル 区	Grandur	53.3	153	215	13.5	1,705		51	
	FA-144RN	63.2	198	210	13.7	1,355		45	
	All Star	45.2	126	182	12.0	1,140		38	
	平均	53.9	159	202	13.1	1,400	86	45	58
寒 冷 沙 区	Grandur	52.6	142	186	13.9	1,850		95	
	FA-144RN	66.6	187	194	14.9	1,820		98	
	All Star	45.3	110	114	12.3	1,985		80	
	平均	54.8	146	165	13.7	1,885	115	91	118

注) 1) 生育調査は1区20株を調査した。数字は2区の平均値を示す。
2) 地上部重は収穫終了 (2月23日)

第2表 被覆資材の種類と草丈

(cm)

調査月日	品 種	無処理区	ビニール区	寒冷沙区	平均
11月28日	Grandur	48.3	53.3	52.6	51.4 b
	FA-144RN	58.7	63.2	66.6	62.8 a
	All Star	42.7	45.2	45.3	44.4 c
	平均	49.9 b	53.9 a	54.8 a	52.9
12月27日	Grandur	130	153	142	141.7 b
	FA-144RN	171	198	187	185.2 a
	All Star	111	126	110	115.7 c
	平均	137 c	159 a	146 b	147.5
2月23日	Grandur	160	215	186	186.8 a
	FA-144RN	181	210	194	194.8 a
	All Star	148	182	114	147.6 b
	平均	163 b	202 a	165 b	176.4

注) 1) 調査は1区20株を対象とした。数字は2区の平均値
2) アルファベットのa,b,cはダンカン多重検定5%水準

品種間ではFA-144RNが各処理区とも生育は良好に認められ、11月28日、12月27日の調査ではGrandurとの間に5%水準の有意差が認められたが、2月23日では差がみられなかった。All Starは芯止り種のため草丈の伸長は他の2品種に比べて低い傾向を示し普通種のGrandurとFA-144RNとの間に有意差が認められた。

(2) 収穫果実の収量

収穫した果実の収量についての調査結果を第3表及び第4表に示した。調査は果実の重さにより大玉と中玉に分けた。果実1個の重量が200g以上のものを大玉、それより以下のものは中玉として調査した。寒冷沙は無処理区及びビニール区に比べて全般的に収量が高く、また収穫果数や大玉率でも勝る傾向を示した。無処理区は寒冷沙区に次いで高く、ビニール区が最も低い傾向がみられた。すなわち寒冷沙区と無処理区の間、無処理区とビニール区との間にそれぞれ5%水準の有意差が認められた。また大玉の収量も同様な傾向を示し処理区間に有意差が認められた。

品種別の総収量はFA-144RNが最も高く、以下All Star, Grandurの順であるが、統計処理の結果では有意差は認められなかった。FA-144RNは大玉率は8%と少なくGrandur及びAll Starとの間に有意差が認められた。1株当りの収量を品種別にみるとFA-144RNが最も高く、次にAll StarでGrandurが最も低い傾向を示したが有意差がみられなかった。

(3) 病害虫の発生状況

病害の発生は少なく斑点細菌病の発生は全く観察されず、収穫後半になって一部トマト蛾の発生がみられた。

第3表 被覆資材の種類とトマトの収量 (その1)

処理	処理区名 品種名	1株当り		大玉 (a当り)		中玉 (a当り)		合計 (a当り)		標準対比 (%)	大玉率 (%)
		個数	重量(g)	個数	重量(g)	個数	重量(g)	個数	重量(g)		
無 処 理 区	Grandur	29.1	5,678	5,545	1,160	614	97	6,159	1,256	100	92.4
	FA-144RN	58.2	7,523	673	136	10,963	1,385	11,636	1,521	121	8.0
	All Star	33.3	7,182	5,974	1,337	683	100	6,657	1,436	114	93.1
	平均	40.2	6,794	4,064	872	4,087	527	8,151	1,399		62.3
ビ ニ ー ル 区	Grandur	29.3	5,741	5,074	1,040	783	109	5,860	1,149	100	72.8
	FA-144RN	50.6	6,178	697	103	9,434	1,133	10,130	1,236	108	8.3
	All Star	32.5	6,323	5,710	1,154	780	111	6,490	1,256	110	91.9
	平均	37.5	6,081	3,827	766	3,666	451	7,493	1,213		57.7
寒 冷 沙 区	Grandur	32.3	7,563	5,904	1,424	567	90	6,470	1,513	100	94.1
	FA-144RN	57.6	8,187	667	116	10,853	1,521	11,520	1,637	108	7.1
	All Star	35.0	7,623	6,287	1,415	724	111	7,010	1,525	101	92.8
	平均	41.6	7,791	4,286	985	4,048	574	8,333	1,558		64.7

注) 1) 収量調査は1区30株を調査した。数字は2区の平均値を示す。

2) 果実は200g以上を大玉、以下を中玉とした。

第4表 被覆資材の種類とトマトの収量 (その2)

区別	品種名	(kg/a)			
		無処理区	ビニール区	寒冷沙区	平均
大玉	Grandur	1,160	1,040	1,424	1,208 a
	FA-144RN	136	103	116	118 b
	All Star	1,337	1,154	1,415	1,302 a
	平均	878 b	766 c	985 a	874
中玉	Grandur	97	109	90	99 b
	FA-144RN	1,385	1,133	1,521	1,346 a
	All Star	100	111	111	107 b
	平均	527 ab	451 b	574 a	517
合計	Grandur	1,256	1,149	1,513	1,306 a
	FA-144RN	1,520	1,236	1,637	1,464 a
	All Star	1,436	1,256	1,525	1,406 a
	平均	1,404 b	1,213 c	1,558 a	1,392

注) 1) 収量調査は1区30株を調査した。

2) 果実200g以上を大玉、以下を中玉とした。

3) アルファベットのa,b,cはダンカン多重検定5%水準

4. 考察

無処理区はビニール区及び寒冷沙区に比べて初期生育が劣る傾向を示したのは夜間の生育温度が低いことや早魃による乾燥が土壤水分の吸収を抑制したことが、生育に影響したものと思われる。一方ビニール区及寒冷沙区で勝ったのは上部が被覆されることにより日中暖まった熱が逃げず外気温と遮断されて無処理区より高く、土壤水分と無処理区より乾きにくいことなどが生育を旺盛にした要因と考えられる。ビニール区は生育中期以降も旺盛に観察された。気温や地温の上昇に伴って灌水量を増したため、養水分の吸収が盛んになったことが関係していると考えられるが、通気性が乏しいためハウス内の温度が上昇し、やや徒長気味の生育を示した。8段花房で摘心したがその後も伸長して被覆したビニールに接触した部分は高温の影響を受けたように思われる。一方寒冷沙区は通気性が良好で温度の上昇も少なく草姿は強過ぎず順調で理想的な生育を示した。収穫終了後の地上部重でも他の処理区に勝る結果を示したのはこの理由によるものと推察される。

果実の収量は寒冷沙区が勝る傾向を示した。前に述べたように寒冷沙区は通気性がよく温度上昇はビニール区より低く、草勢も徒長過繁茂はなく、強い日射を遮り且つ光線の透過率もビニール区より良好であったため開花結実肥大もよく収穫個数の増加や収量を高める原因になったものと考えられる。ビニール区が収量的に最も低い結果を示したのは天上の換気窓が小さく日中の温度が上昇し莖葉が過繁茂になったこと、また、柱の陰で畦間に対する光が十分に当たらないことなどが原因で開花数を少なくし、とくにビニールに近い部分の開花結実肥大が抑制され収量低下に結び付いたものと考えられる。

生育期間中光線の透過率を調査したが、無処理区を100として寒冷沙区80~72%に対し、ビニール区は70~60%と汚れると透過率は劣った。晴天が続く温度の上昇などが着果数や果実の発育に影響したものと考えられる。

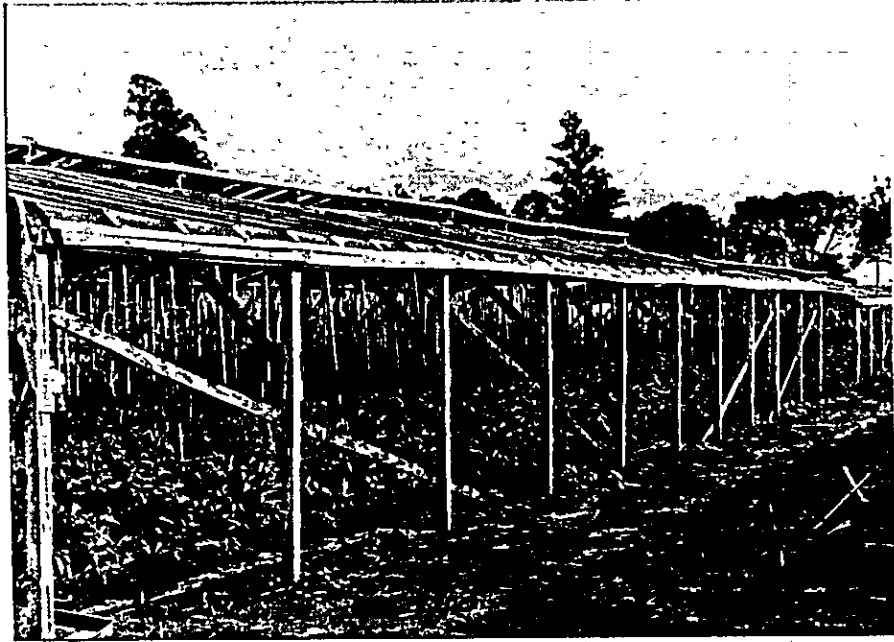
生理障害は観察結果にとどめたが発生は極めて少なく処理区別による差は少なく、むしろ品種より発生に差があるようにみられた。品種別にみて芯止り種のAll Starは無処理区で発生が多いように観察されたが果実の大きな種類に戻ぐされ果の発生がみられた。中玉のFA-144RNは生理障害は殆どみられなかったのは莖葉によって果実が直射光線から遮られたためと考えられる。All Star, Grandurの大玉種は収穫期後半になって萼の部分から裂果するのが無処理区において観察された。品種別ではFA-144RNは果実は中玉であるが着果率もよく、また果実がよく揃い生理障害も少なく収量は高い傾向がみられた。また草勢も葉が垂れ下らず日照や風通しによいことなどが収量を高めた要因と考えられる。また、病害の発生は少なく斑点細菌病の発生は全く観察されなかったのは乾燥が湿度と低下させ発生条件に至らなかったのと考えられる。

以上のことから今回のように雨が殆ど降らない早魃の年にはビニール被覆はハウス内の温度が上昇して長期どりで段数を多く収穫すると屋根に接触した部分が障害を受けやすく着果数が少なく、結実肥大に影響するので斜めに誘引することも考えられる。一方寒冷沙区は通気性がよくハウス内の温度上昇もなく、遮光の効果が高くなり開花結実肥大が良好になり、また果実の生理障害も少なく被覆資材として寒冷沙区がビニールより有利であると結論づけられる。

5. 摘要

雨除け被覆資材の種類がトマトの生育収量に及ぼす影響について検討した。

- 1) 無処理区は初期生育は劣ったが後半には寒冷沙区と差がなかった。ビニール区は生育は旺盛に観察されたが地上部重は最も劣り寒冷沙区が高い傾向がみられた。
- 2) ビニール区はハウス内の温度が上昇し、真夏の気温では徒長気味となるが、寒冷沙区は通気性がよいため生育は良好に認められた。
- 3) 果実の収量は寒冷沙区が最も高く、次いで無処理区でビニール区はやや劣る傾向を示した。
- 4) 大玉率は寒冷沙区が多く、次に無処理区でビニール区であった。
- 5) 品種別収量はFA-144RNが最も高く、以下All Star, Grandurの順で、大玉率はFA-144RNが低かった。
- 6) FA-144RNは中玉の品種で着果数も多く果実の揃いもよく、また戻ぐされ果や裂果などの生理障害の少ない品種であると認められた。



平成8年度適正技術開発研究報告書

パラグアイ農業総合試験場 園芸班
齊藤 忠雄
沖中 忠蔵
小野木 静夫

課題名 簡易雨よけハウスによる長期どり高品質トマト生産技術の開発(2年度)
雨よけ資材の種類と粗大有機物の施用がトマトの収量品質に及ぼす影響

はじめに

パラグアイにおけるトマトの栽培面積は1075 ha、生産量は44.171^t(1993年農牧省統計)に達し、生産量消費量とも最も多くメロンと並んで重要な野菜である。パラグアイ東部のイグアス地域はアスンシオン近郊に次ぐ国内有数の生産地であるが、トマト栽培時期の気象条件は夏の日射量が強く、降水量も年間2000 mmで高温多雨で斑点細菌病の発生しやすい気候である。1月以降の高温多湿条件で多発し生育収量、品質を著しく低下させ生産農家の経営安定化を阻害している。薬剤散布による防除効果も少なくその対策が生産農家の大きな問題点となっている。また強い日射による日焼け果や、雨による裂果などの生理障害の発生で商品価値の低い果実が生産され病害の発生とあわせてその対策が大きな問題である。これらの問題解決には耐病性品種の導入育成と耕種的防除法の一つである簡易雨よけハウスを導入して強い雨の衝撃からトマトを保護し病害の発生や生理障害を軽減することは高品質で商品価値の高いトマト生産技術を確立することはトマト栽培農家に対して益すること大であると考え。このパラグアイに適合した適正技術の開発という視点から本研究は雨よけの被覆資材の種類とトマトの生育収量に及ぼす影響について比較検討したものである。

1. 試験の目的

現在、広域に普及しているトマト品種 Grandur, BHN110 及び BHN270 を用いて、ビニール被覆、寒冷沙被覆下で栽培し、斑点細菌病の発生程度及び生育、収量、品質に及ぼす影響について明らかにする。また、各被覆資材下での粗大有機物の施用効果についても併せて検討する。

2. 試験研究方法

第1表 試験方法及び材料

	1996年
供試品種及び	Grandur, BHN110, BHN270
播種月日	9月25日
定植月日	10月28日
栽植距離	畦間 1m x 株間 50cm (2条植)
施肥量	N:25, P ₂ O ₅ :25, K ₂ O:35, 4kg/10a 炭カル300kg/10a
施肥配分	基肥 1/3, 追肥 2/3 3回分施
供試肥料	化成肥料
処理区	ビニール区、寒冷沙区、無処理区 素材有機物施用区、施用区
試験区の構成	2反復 36区
試験区の面積	1区 26.4m ² (6.6m x 4m) ハウス面積 16m ² (8m x 20m)
供試株数	1区 39株 合計 1404株
整枝方法	主枝2本仕立
調査項目	生育調査、収量調査、土壌調査

3. 試験結果

1) 生育経過

9月25日に播種し、10月28日に定植した。定植後の初期生育は順調に経過したが、11月中旬から雨が多く、特に12月は雨の日が14日間あり生育後半に斑点細菌病が多発し、無処理区の被害が大きかったが、最後まで収穫することができた。生育調査の結果は第2表と第1、2図に示した。草丈は11月26日、1月27日、収穫終了時の3回調査したが、粗大有機物施用区、無処理区とも終始ビニール被覆区が高く、次に寒冷沙区で無処理区が劣る傾向がみられた。無処理区に対してビニール区33~37%、寒冷沙区で12~

13%勝った。収穫終了時各処理区の地上部重を測定した結果ビニール区が最も重く、寒冷沙区は無処理区よりやや劣る傾向が認められた。

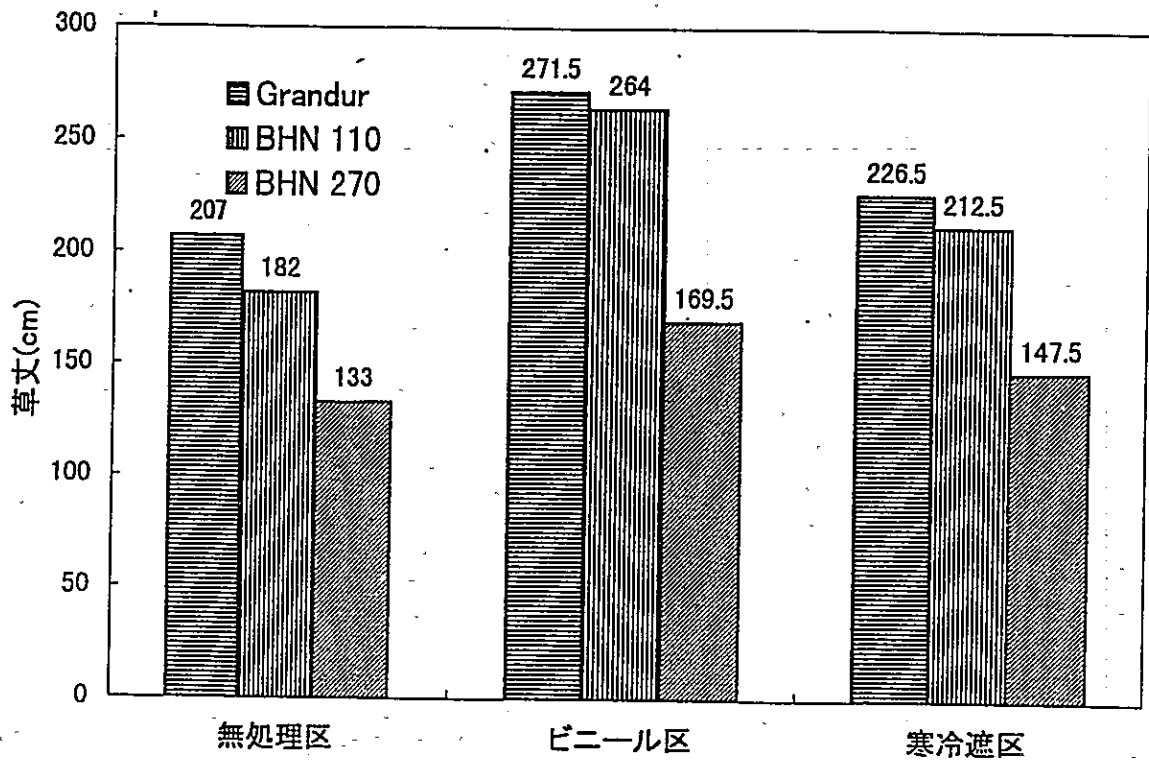
第2表 被覆資材の種類とトマトの生育状況

有機物無施用区								
処理区名		草丈 (cm)			収穫終了時			
処理	品種名	11月26日	1月27日	収穫 終了時	無処理区 対比(%)	地上部生 体重(g/株)	無処理区 対比(%)	無堆肥区
無処理区	Grandur	70.3	190	210	100	927	100	100
	BHN 110	61.0	173	175	100	900	100	100
	BHN 270	59.8	124	131	100	600	100	100
	平均	63.7 ^c	162 ^c	172 ^b	100	809 ^b	100	100
ビニール区	Grandur	67.1	206	278	132	1031	111	100
	BHN 110	77.2	236	259	148	890	99	100
	BHN 270	64.4	160	170	130	725	121	100
	平均	69.5 ^a	201 ^a	236 ^a	137	882 ^a	109	100
寒冷沙区	Grandur	74.0	209	221	105	894	96	100
	BHN 110	65.9	183	215	123	859	95	100
	BHN 270	63.9	141	147	112	582	97	100
	平均	67.9 ^b	178 ^b	194 ^b	113	778 ^c	96	100
有機物施用区								
無処理区	Grandur	69.8	191	204	100	975	100	105
	BHN 110	59.4	174	189	100	910	100	101
	BHN 270	59.8	129	135	100	520	100	87
	平均	63.0 ^c	165 ^c	176 ^b	100	802 ^b	100	99
ビニール区	Grandur	66.2	213	265	130	960	98	93
	BHN 110	74.0	221	269	142	890	98	100
	BHN 270	66.4	158	169	125	796	153	116
	平均	68.9 ^a	197 ^a	234 ^a	133	882 ^a	116	100
寒冷沙区	Grandur	71.9	202	232	114	894	92	100
	BHN 110	63.8	184	210	111	757	83	88
	BHN 270	63.3	131	148	110	545	105	143
	平均	66.3 ^b	172 ^b	197 ^b	112	732 ^c	93	110

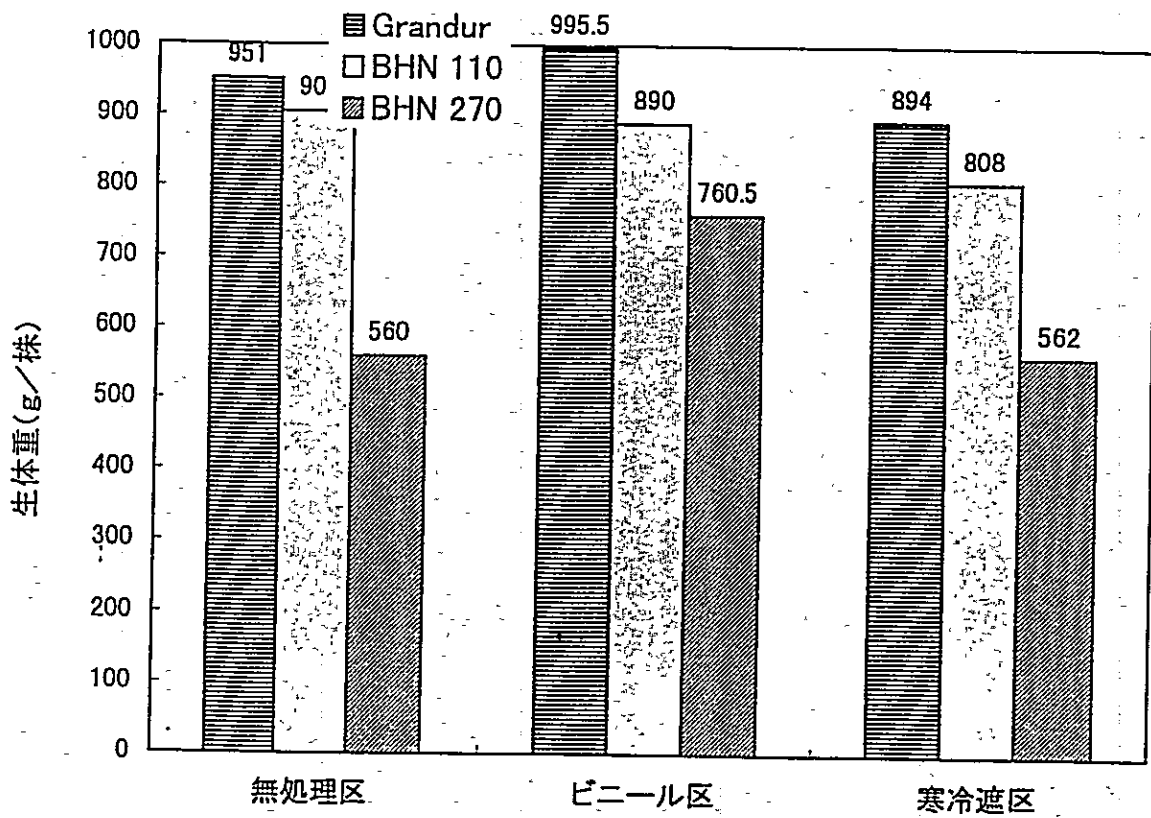
注) 1) 調査は1区20株。数字は2区の平均値を示す。

2) 収穫終了月日: 無処理区: 1月27日、ビニール区: 2月24日、寒冷沙2月19日。

3) 7L77ベクトはダンカン多重決定5%レベル。



第1図 被覆資材の種類とトマトの草丈



第2図 被覆資材の種類とトマトの生体重

2) 収量調査結果

収量調査の結果は第3表と第3、4図に示した。果実の大きさは200g以上を大玉とし、以下は中玉として調査した。合計収量は10a当たり換算で寒冷沙区の有機物無施用区13.0t、施用区13.5tを示し、無処理区の11.3tに比べて15～19%の増収が認められた。次にビニール区で11.5～12.0tで無処理区に比べて2～6%勝った。1株当たりの重量でも寒冷沙区が6.52～6.76kgで最も高く、次いでビニール区で5.77～6.02kg、以下無処理区が5.65～5.69kgでビニール区より僅かに劣った。また、品種別では心止まり種のBHN270が有機物の有無に関係なく収量が高くGrandurに比べて10～19%の増収が認められた。BHN110はGrandurより僅かに劣る傾向が見られた。大玉率は90%以上を示し、差は少なかった。収穫始めは12月31日であるが、収穫終了日は無処理区1月29日、寒冷沙2月19日、ビニール区2月24日で寒冷沙区で20日、ビニール区で30日無処理区に比べて収穫期間が延長になった。ビニール区は果実の色や光沢が良好で裂果も少なく良好であった。

第3表 被覆資材の種類とトマトの収量調査

処理区名		1株当たり		有機物無施用区						標準 対比 (%)	無処理 区対比 (%)	大玉 率 (%)
				大玉 kg/a		中玉 kg/a		合計 kg/a				
処理	品種名	個数	重量(g)	個数	重量(kg)	個数	重量(kg)	個数	重量(kg)			
無処理区	Grandur	21.2	5715	4160	1104	440	39	4240	1143	100	100	96.5
	BHN 110	15.8	4980	3080	992	0	4	3160	996	87	100	99.6
	BHN 270	27.3	6265	4530	1169	880	84	5460	1253	110	100	93.3
	平均	22.0	5650	3940	1088	467	42	4407	1130 ^c		100	96.3
ビニール区	Grandur	24.4	5320	4080	938	800	133	4880	1071	100	94	87.6
	BHN 110	20.5	5790	3900	1133	220	25	4120	1158	108	116	97.8
	BHN 270	24.9	6155	4400	1158	580	73	4980	1231	115	98	94.1
	平均	23.3	5765	4127	1076	533	77	4660	1153 ^b		102	93.3
寒冷沙区	Grandur	28.1	6500	4440	1181	1180	119	5620	1300	100	114	90.8
	BHN 110	21.1	6085	3720	1172	500	45	4220	1217	94	122	96.3
	BHN 270	26.8	6970	4860	1336	500	58	5360	1384	115	111	95.8
	平均	25.3	6520	4340	1230	727	74	5067	1304 ^a		115	94.3
有機物施用区												
無処理区	Grandur	22.0	5400	4040	1043	360	37	4400	1080	100	100	96.6
	BHN 110	16.8	5225	3280	1040	80	5	3360	1045	97	100	99.5
	BHN 270	28.1	6435	4480	1158	1140	129	5620	1287	119	100	90
	平均	22.3	5685	3933	1080	527	57	4460	1137 ^c		100	95
ビニール区	Grandur	28.1	5865	4940	1096	680	77	5620	1173	100	109	93.4
	BHN 110	21.3	5810	3900	1122	360	40	4260	1162	99	111	96.6
	BHN 270	25.8	6395	4760	1231	400	48	5160	1279	109	99	96.2
	平均	25.1	6020	4533	1149	480	55	5013	1204 ^b		106	95.4
寒冷沙区	Grandur	29.0	6705	4560	1224	1240	117	5800	1341	100	124	91.3
	BHN 110	21.0	6440	3760	1238	440	50	4200	1288	96	123	96.1
	BHN 270	28.9	7135	4920	1333	860	94	5780	1427	106	111	93.4
	平均	26.3	6760	4413	1265	847	87	5260	1352 ^a		119	93.6

注) 1) 調査は1区20株を対象とし、2区は2区の平均値を示す。

2) 収穫期間 無処理区: 12月31日～1月29日

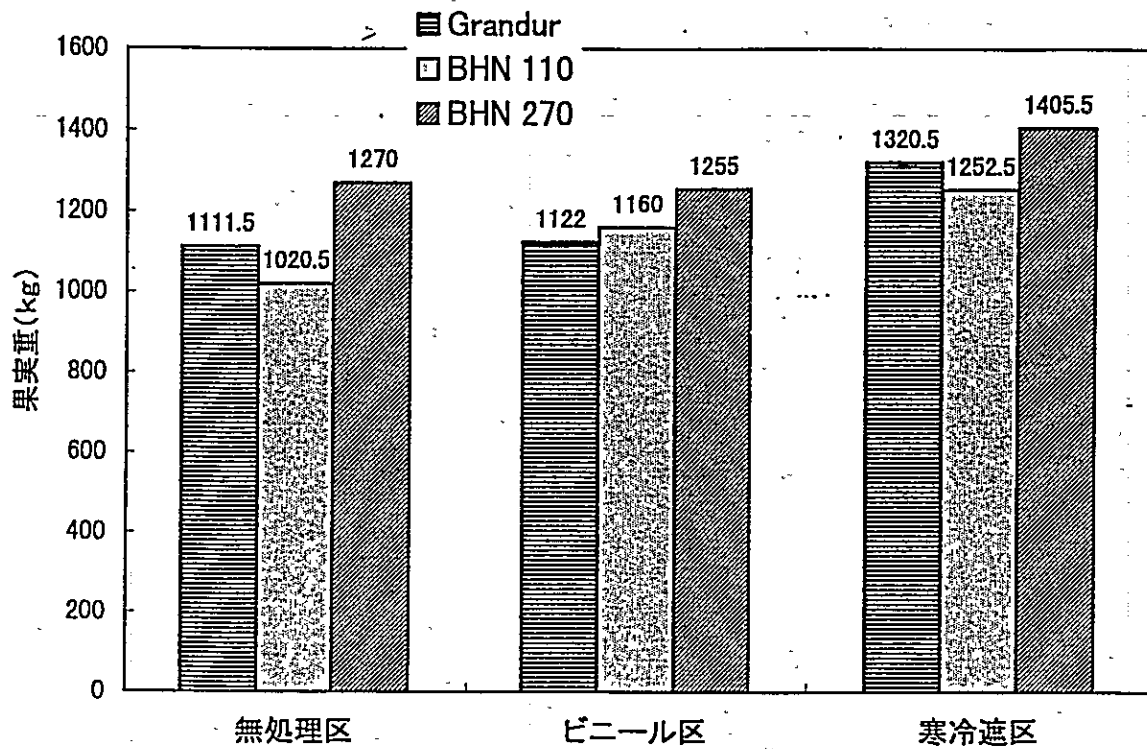
ビニール区: 12月31日～2月24日

寒冷沙区: 12月31日～2月19日

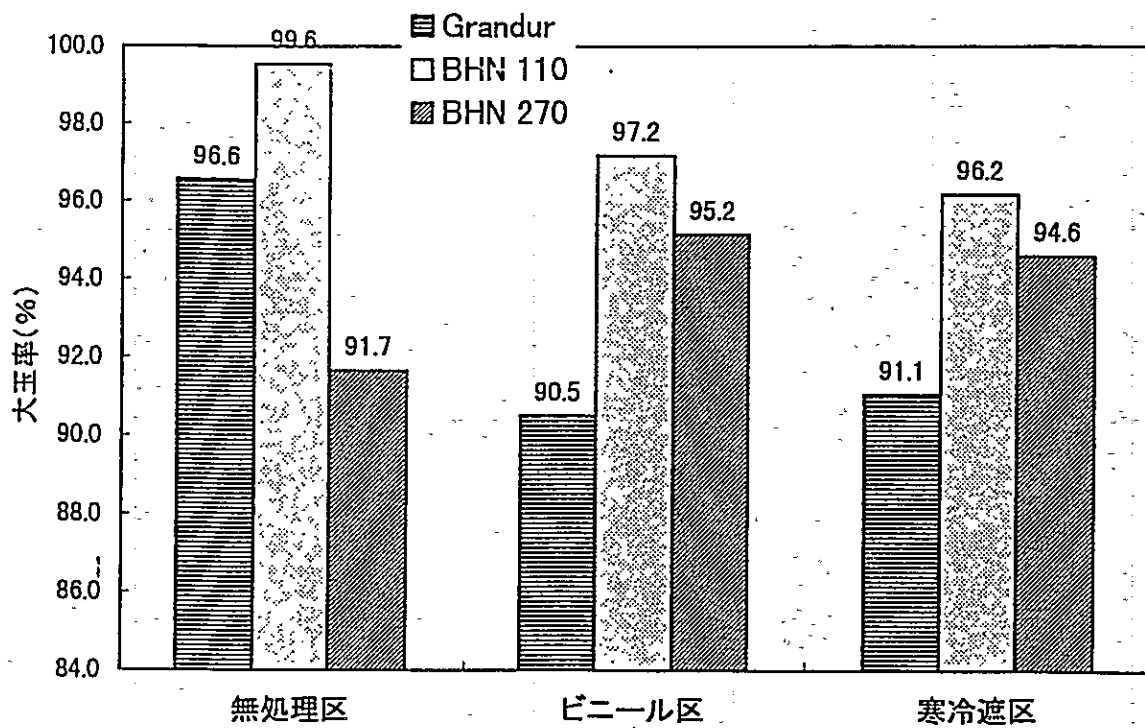
3) kg/a² kg/100m² (1/100ha)

4) 大玉は200g以上、200g以下中玉とした。

5) 77a77bはダンカン多量施用5%レベル。



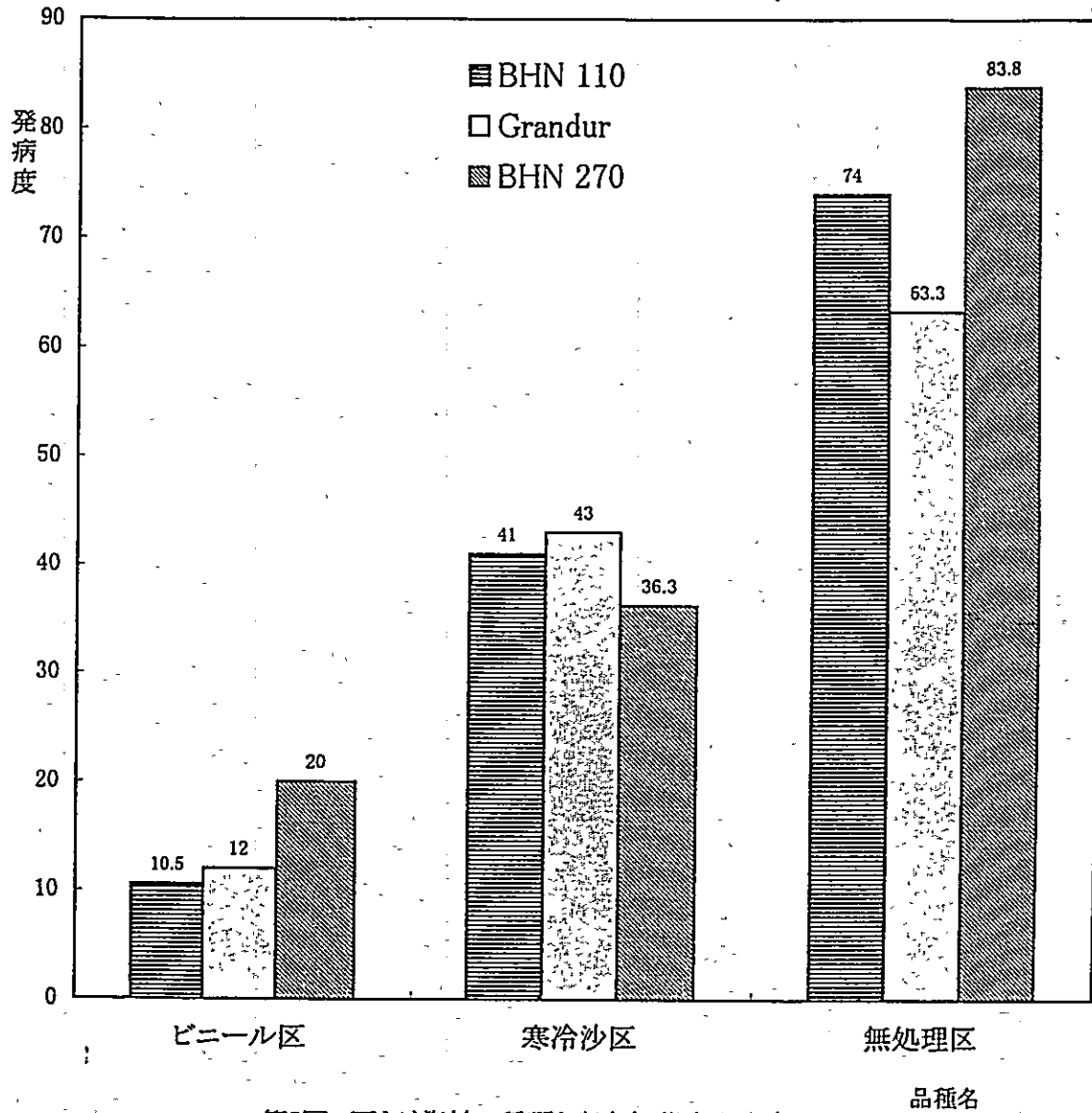
第3図 被覆資材の種類とトマトの果実重



第4図 被覆資材の種類とトマトの大玉率

3) 病害発生状況

病害の発生、特に斑点細菌病の発生は第10表に示したが、ビニール区が最も少なく、10～20の発病度を示したが、次いで寒冷沙が少なく、無処理区が被害が大きく収穫期間が短縮された。品種別ではGrandurとBHN110が少なく同等であるがBHN270は耐病性は低いと認められた。



第5図 雨よけ資材の種類と斑点細菌病発病度(1月14日)

4. 考察

1) 収量について

収量に関してまず品種別では、BHN270が供試3品種の中で最も高く、次いでGrandurが続いた。しかしBHN270の大玉率は他の供試品種と比較した場合低く、本品種は一株当たりの着果数が多いことが、高収量の要因となっていることがわかる。しかも同種は、何れの処理区においても収量の違いに大差がなく、耐候性が強い品種と推測される。しかし以下に述べるように、本種は病害抵抗性は比較的弱く、このことは本種の着果習性に起因しているものと考えられる。すなわちBHN270は、果実の肥大がそれほど進行せず、肥大に必要な着果節位以下の下葉への依存度が相対的に低いため、たとえ下葉が病気に感染しても、果実の肥大生長への影響は少ないものであると考えられる。これに対して、BHN110は大玉率が最も高いにも関わらず、収量では平均で最も低い。発病度ではBHN270を下回っているにも関わらず、低収量に止まった理由として、果実の肥大生長に着果節位以下の下葉からの十分な同化産物の転流が必要であるのに対し、肥大途中で下葉が病害により損傷し、十分な同化産物を果実に供給出来なかったことに起因していると考えられる。Grandurは収量で両者の中間の値を示したが、発病率では最低の値を示し、比較的抵抗性が強いものと判断される。一方処理区別にみると、寒冷沙区の収量が何れの品種でも最も高く、ビニール区がこれに続いている。この結果は、後述する発病度の結果に矛盾するものであり、ビニール区は高温による障害が現れたものと考えられるが、1997年に再度本試験を継続し、検討することとする。また、本試験では、バガスの効果はみとめられなかった。

2) 斑点細菌病の発病度について

斑点細菌病の発病度に関しては、明らかにビニールによる被覆の効果が高かった。本病の主要感染経路は、降雨時の株元の土砂の跳ね返りによる気孔、傷口からの侵入であるが、ビニールで完全に降雨を防ぐことにより、感染が著しく軽減されることが明らかになった。また、寒冷沙による被覆もかなりの効果が認められたが、上述のように発病度が直接収量に影響しないことを考慮すると、防除効果が多少劣っても寒冷沙による被覆の方がビニールよりも経済的であると判断される。なお、本試験においてバガスの病害軽減に対しての施用効果は収量に対してと同様全く認められなかった。

SUMMARY

Effect of sheltering from rain shower covering with vinyl, white shading net and nothing for control on the growth, yield and occurrence of the disease Bacterial Spots of tomato by use of three varieties was investigated. In the mean time dregs of sugar cane were applied to the half of each treatment and variety for combinations. In terms of vegetative growth of the plants under vinyl cover have grown tallest among them and under shading net, control in sequence. Foliage weight after completion of harvest also showed same tendency but control was heavier than under shading net. Vinyl affected best on the yield without regard to whether application of the dregs and others were lower but not so different between them. Regarding to the occurrence of the disease Bacterial Spots vinyl showed clear effect of protection from that and shading net, control were followed.

引用文献

1. 一色 正美: 1994 ハラグアイにおけるトマト斑点細菌病の雨よけ栽培による発生抑制 熱帯農業 Vol138(3) p. 232~238
2. 上村 昭二: 1980 トマト野菜園芸大事典 養賢堂 p. 878~898

平成9年度適正技術開発研究報告書

パラグアイ農業総合試験場 園芸班

原田 淳之輔

沖中 忠蔵

中村 明雄

小野木 静夫

課題名 簡易雨よけハウスによる長期どり高品質トマト生産技術の開発(最終年度)
雨よけ資材の種類がトマトの生育収量、品質に及ぼす影響

はじめに

トマトはパラグアイにおいて最も重要な野菜の一つであるが、パラグアイ東部地域は高温多雨の気象条件のため斑点細菌病が多発し、著しく収量を低下させ、また果実の品質も低下させ問題となっている。トマト栽培時期の気象条件は夏の日射量が強く、降水量も年間 2000mm という高温多雨で薬剤散布による防除効果も少なく、その対策が生産農家の大きな課題となっている。また、強い日射による日焼け果や雨による裂果などの生理障害とあわせてその対策が大きな問題である。これらの問題解決にあたり、耕種的防除法の一つである簡易雨よけハウスを導入して強雨の衝撃からトマトを保護し、病害の発生や生理障害を軽減することは高品質で安定的な生産をもたらすものと考えられる。このパラグアイに適合した適正技術の開発という視点から本研究は簡易雨よけハウスの被覆資材をビニール、寒冷紗を用いることによりトマトの生育、収量、品質、病害軽減に及ぼす影響を検討したものである。

1. 試験の目的

前年度に引き続き簡易雨よけハウスを導入して、ビニール被覆、寒冷沙被覆下でトマトを栽培し、斑点細菌病の発生程度及び生育、収量、品質に及ぼす影響について明らかにする。なお、本年度は、当試験場で育成された耐病性品種を供試し、在来品種との比較検討も併せて検討する。

2. 試験研究方法

1. 供試場所: CETAPAR
2. 供試品種: 3-5-1、T-70、BHN110
3. 播種期: 平成9年9月26日
4. 処理方法: 1)ビニール被覆 2)寒冷沙被覆 3)露地(対照区)
5. 供試株数: 1区72株、合計648株
6. 播種方法: 播種箱に条播きし、第一葉展開時にポットに移植
7. 収穫期: 平成9年12月31日～平成10年3月12日
8. 栽植様式: 畝間 1m × 株間 50cm 一条植
9. 試験区面積: 18m × 6.5m × 3棟
10. 施肥量: N:25kg/10a、P₂O₅:25kg/10a、K₂O:30kg/10a、炭カル:300kg/10a
基肥 1/4、追肥 3/4 3回分肥
11. 使用機材: 雨よけハウス、雨よけ用ビニール、寒冷沙、点滴灌水装置一式、その他

3. 試験結果

1. 前年度の経過の概要

前年度は雨よけ被覆にビニールと寒冷沙を用い無処理区を対照に比較、更に粗大有機物(バガス)の有無を組み合わせ、3品種のトマトを供試して比較検討を行った。生育状況は草丈でビニール区が最も高く、以下寒冷沙区、無処理区の順であった。収量は有機物の有無に関係なく寒冷沙区が高い収量を示したが、無処理区とビニール区では差が少なかった。斑点細菌病の発病度を観るとビニール区が最も少なく、以下寒冷沙区がそれにつぎ、無処理区の発病度は最も高く被害も大きい傾向が観られた。

2. 生育状況の経過

9月26日に播種し、10月27日に定植した。定植後の初期生育は順調に経過したが、収穫が開始された1月より斑点細菌病が下葉より発生し始めた。生育調査の結果は第1表に示したとおりである。草丈と葉数を11月26日と1月6日の2回調査したが、全品種ともビニール区の生育が最も高かった。次いで寒冷沙区で無処理区は最も低

い値を示した。また葉数も同じ傾向が観察された。ビニール区の生育は特に旺盛であり、果房から不定芽が発生するものも観られた。本年度は全般的に栄養生長過多ぎみで過繁茂となった個体も観られた。

3. 収量調査の結果

収量調査の結果は第2表に示したとおりである。果実の大きさは200g以上を大玉とし、以下は中玉として調査した。本年度は収穫初期の1月に降水量が少なく、初期の収量は高かったが、2月には降水量が急激に増加し斑点細菌病の発生とともに収量が激減し、平年並みの収量に終わった。合計収量は100m²当たりの換算で寒冷沙区が1209kgで最も高い収量を示し、次いでビニール区の1197kgで両者とも無処理区の990kgに比べて20%以上の増収が認められた。一株当たりの収量でも寒冷沙区の6.04kgが最高の値を示し、次にビニール区の5.99kgで無処理区は4.95kgと最も劣った。前年度はビニール区と無処理区の差が一株当たりの収量で僅かに0.1kgほどであったが、本年度は1kg以上の差が認められた。また、品種別では100m²当たりの果実の重量において全般的にT-70が最も高かったが、対照区の露地ではBHN110が僅かながら勝った。しかし収穫果実個数では3-5-1が全処理区を通じて最も多く、特に寒冷沙区では8600個を数えた。このことは果実のサイズ'の差によるもので、最も大玉率の高かったBHN110は大玉を結実させるが結実個数は少なく、3-5-1が結実個数が多いが中玉の比率が高いのと比べ対照的な傾向を示した。

4. 病害発生状況

本年度は1月初旬は降雨量が少なく病害の発生は緩慢であったが、収穫が最盛期を迎えた1月中旬以降から病害の発生が急速に増加し2月6日時点での発病度は図1に示したとおりである。BHN110の寒冷沙区と無処理区が例外を示しているが、ビニール区は全品種を通じて3,3~32の発病度で、寒冷沙区は29,3~32、無処理区は40,6~88の発病度を示し、被覆による差が明らかであった。品種別では3-5-1が最も耐病性に優れ、被害は軽微であったのに対し、T-70は被害が大きい傾向が観られた。特に無処理区のT-70は発病度が88でほぼ全株で被害は壊滅的なものであった。

第1表 被覆資材の種類とトマトの生育状況

処理区名		草丈 (cm)		生育	葉数	
処理	品種名	11月26日	1月6日	指数(%)	11月26日	1月6日
無処理区	T-70	57.3	152.3	165.8	14.8	23.6
	BHN-110	52.6	134.0	154.8	13.9	22.4
	3-5-1	45.4	138.4	204.9	13.4	22.6
	平均	51.8	141.6	175.2	14.0	22.9
ビニール区	T-70	75.6	192.1	154.1	16.3	30.9
	BHN-110	70.4	168.0	138.6	14.9	23.6
	3-5-1	69.0	189.4	174.5	15.9	29.5
	平均	71.7	183.2	155.7	15.7	28.0
寒冷沙区	T-70	60.3	160.1	165.5	14.3	24.9
	BHN-110	52.3	139.0	165.8	13.3	23.4
	3-5-1	54.6	164.0	200.4	14.4	26.5
	平均	55.7	154.4	177.2	14.0	24.9

注) 1) 調査は1区8株。

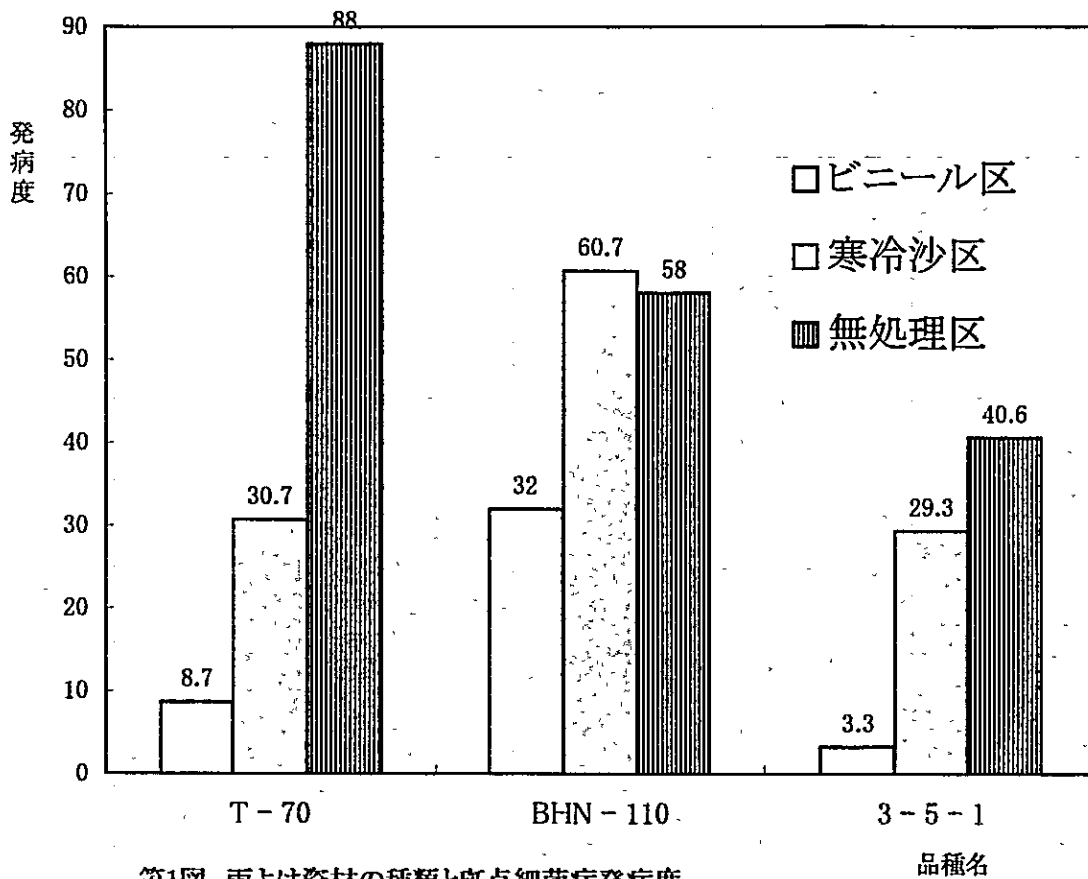
第2表 被覆資材の種類とトマトの収量調査

処理区名		1株当たり		大玉		中玉		合計		標準	無処理	大玉
処理	品種名	個数	重量(g)	個数	重量(kg)	個数	重量(kg)	個数	重量(kg)	(%)	区対比	率
				kg/m ²		kg/m ²		kg/m ²		対比	(%)	(%)
無処理区	T-70	33.4	6689	3325	870	3350	468	6675	1338	100		49.8
	BHN-110	23.0	5687	3050	938	1550	199	4600	1137	85		66.3
	3-5-1	40.0	5586	2575	516	5425	601	8000	1117	84		32.2
	平均	32.1	5987	2983	775	3442	423	6425	1197		120	49
ビニール区	T-70	36.4	6898	3750	890	3525	490	7275	1380	100		51.5
	BHN-110	23.0	5743	3475	990	1125	158	4600	1149	83		75.5
	3-5-1	43.0	5487	1950	379	6650	718	8600	1097	80		22.7
	平均	34.1	6043	3058	753	3767	455	6825	1209	88	122	50
寒冷沙区	T-70	27.8	4909	2675	635	2875	347	5550	982	100		48.2
	BHN-110	21.5	5238	2675	830	1625	218	4300	1048	107		62.2
	3-5-1	34.6	4701	1475	320	5450	620	6925	940	96		21.3
	平均	28.0	4949	2275	595	3317	395	5592	990		100	44

注) 1) 調査は1区8株を対象とした。

2) 収穫時期: 12月31日から3月12日まで。

3) 大玉は200g以上、以下中玉とした。



第1図 雨よけ資材の種類と斑点細菌病発病度

4. 考察

発病度に関してまず処理別では明らかな被覆効果が認められ、特に完全被覆のビニールによる被覆効果は高く発病度の軽減に高い効果があることが明らかにされ、同時に寒冷沙による効果も高く、当地における雨よけ資材の必要性を強く示唆する結果となった。しかし収量を見た場合、むしろ寒冷沙区の方がビニール区より高く、この傾向は前年度も認められた。この理由については本試験での結果からのみでは結論づけられないが、ビニール区では生育が旺盛となり過ぎ過繁茂となる傾向が観察され、着果数が減少し、またこれが植物体の受光体勢を悪化させたためと推測される。このことから収量の点から考察した場合、ビニールによる被覆は病害の軽減には高い効果があるものの、収量については必ずしもこれに比例しないということが認められた。ビニールを使用する場合は肥料を抑え、芽かき、葉かき等の樹勢調整が必要と判断される。品種別では全般的にT-70が他の2品種より高い収量を示したが、発病度は高く特に露地では88であった。これについて他のBHN110と比較すると大玉率がT-70より低いことから、果実肥大に必要な着果節位以下の下葉への依存度が相対的に低いため、たとえ下葉が病気に感染しても、果実の肥大生長への影響は少なかったものと考えられる。

次試験時の課題:

本試験は1995年度より3年計画で開始され、本年度をもって終了することとなる。

次年度は3年間の結果を取りまとめ、農牧省普及局(DEAG)と協力して対象5県のキ
ーファーマーに普及していく計画である。

SUMMARY

Effect of sheltering from rain shower covering with vinyl, white shading net and nothing for control on the growth, yield and occurrence of the disease Bacterial Spots of tomato by use of three varieties including the original tolerant variety was investigated. Vegetative growth of the plants under Vinyl cover showed the most vigorous in terms of plant height among the treatments. On the contrary to its tendency, fruits yield of the plants under shading net was higher than those under vinyl cover, but both treatments showed higher yield than control. By the difference of the varieties, T-70 produced the highest yield of the three varieties, the original variety 3-5-1 berryed larger number of fruits but smaller size compared with others. Regarding to the occurrence of the disease Bacterial Spots vinyl cover showed clear effect of protection from that and shading net was followed by.

