

平成22年度 成績概要書

研究課題コード：322293（経常（各部）研究）

1. 研究成果

- 1) 研究成果名：トマトの化学合成農薬・化学肥料5割削減栽培技術の実証
（予算課題名：高度クリーン農業技術の開発 ③トマト、⑧導入条件と経営評価）
- 2) キーワード：クリーン農業、減農薬、減化学肥料、トマト、経営評価
- 3) 成果の要約：化学合成農薬および化学肥料5割削減栽培では、生物農薬や有機質肥料による代替技術を導入した場合でも、慣行に比べ10%程度減収するリスクがある。YES!clean栽培生産者では、代替技術の導入により物財費と労働費を回収可能な収量の確保が見込まれた。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：道南農試・技術体系化チーム・乙部裕一、研究部・生産環境G
中央農試・生産研究部・生産システムG
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（渡島農業改良普及センター）

3. 研究期間：平成19～22年度（2007～2010年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

消費者の多様なニーズに対応し、国などの支援を受けて、化学合成農薬・化学肥料を慣行対比で5割以上削減する栽培が広がる一方で、収量や品質の安定化が課題となっている。

2) 研究の目的

トマトの化学合成農薬・化学肥料の5割削減栽培における減収等の影響と対策を明らかにする。

5. 研究方法

「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」に基づく道内ハウストマト（ハウス長期どり・夏秋どり）の慣行レベル設定値（以下、慣行と表記）：節減対象農薬の成分使用回数24回、化学肥料窒素26kg/10a。

1) 化学合成農薬5割削減の影響評価および代替技術の開発

- ・ねらい：化学合成農薬を慣行に対して5割削減した時に、トマトの生育に与える影響を明らかにするとともに、代替技術を開発する。
- ・試験項目等：化学合成農薬の成分回数を慣行（24回）に対して5割削減（12回）、削減分を生物農薬等で代替した処理区を設置。対照は慣行。作型はハウス夏秋どり（7段どり）（以下共通）。

2) 化学肥料5割削減の影響評価および代替技術の開発

- ・ねらい：化学肥料窒素を慣行に対して5割削減した時に、トマトの生育に与える影響を明らかにするとともに、代替技術を開発する。
- ・試験項目等：化学肥料窒素施用量を慣行（26kg/10a）に対して5割削減（13kg/10a）、削減分を有機質肥料（魚かす、脱脂米ぬか）と代替した処理区を設置。対照は慣行。

3) 化学肥料・化学合成農薬の5割削減技術の実証

- ・ねらい：化学肥料および化学合成農薬をいずれも慣行に対して5割削減した時の影響を明らかにし、削減分を有機質肥料および生物農薬で代替した技術の有効性を実証試験（場内、現地）で確認する。
- ・試験項目等：5割削減区、代替区を設置。対照は慣行（場内）、YES!clean使用基準で栽培したYC区（現地）。現地試験では経済性評価を実施。

6. 研究の成果

- 1) 化学合成農薬使用回数を慣行より5割減らすことにより、3カ年とも灰色かび病および葉かび病の発生量は慣行区より多くなった。オンシツコナジラミ、ミカンキイロアザミウマの発生が多い場合、5割削減では害虫の発生を抑えることができなかった（表1）。5割削減に代替技術を組み合わせた場合、病害については化学合成殺菌剤の代替技術導入の効果が認められた。しかし、その効果は灰色かび病および葉かび病に対して不安定であり、慣行区より発病が多くなる事例が認められた。害虫に対しては、慣行区並みに寄生密度を抑えることが可能であった（表1）。
- 2) 化学肥料窒素施用量を単に5割削減した場合には、窒素吸収量が窒素施肥量を上回り、土壌窒素が蓄積した圃場以外では減収する可能性が高い（データ省略）。化学肥料窒素の削減分を魚かす、脱脂米ぬかまたは両者の組み合わせで代替することにより、慣行とほぼ同等の良果収量が得られた（表2）。
- 3) 化学合成農薬および化学肥料窒素施用量をともに5割削減した場合、多発生条件において害虫の発生を抑えることが出来なかった。また、慣行に比べて良果収量が7～8%低下した。代替技術を組み合わせた代替区では、病害発生量は5割削減区より少なかったが、対照の慣行区より多くなる事例が認められた。また、代替区では慣行区と同等に害虫を抑えることが可能であった。代替区における良果収量は、慣行区と比べた場合、同等もしくは1割程度低下する事例があった（表3）。
- 4) 現地試験において、代替区の各病害の発生量は、対照のYC区より多くなる事例が認められた。また、葉かび病抵抗性遺伝子 Cf-9 を持つ品種を侵す新レースが発生した。害虫の発生対応により防除回数を減らすことが可能であった。代替区における良果収量は、YES!clean使用基準で栽培したYC区とほぼ同等であった（表3）。
- 5) 実証した技術は物財費が増加するものの、道産トマトの平均的な価格に近似する290円/kgでも物財費と労働費（家族・雇用）を回収可能な採算点以上の収量を確保できることが見込まれた（表4）。

< 具体的データ >

表1 化学合成農薬の5割削減栽培における病害虫発生状況および収量

年次	処理区	灰色かび病				葉かび病		うどんこ病		オンシツ	ミカンキイロ	収量			
		発病果率		病葉率		発病度		病葉率		コナジラミ	アザミウマ	総収量		健全果	
		(%)	防除価	(%)	防除価	(%)	防除価	(%)	防除価	積算寄生虫数 ^{1),2)}		t/10a	慣行比	t/10a	慣行比
2008	慣行	2.6	85.0	2.5	96.0	0.2	99.8	0.0	100.0	L0.5	0	17.5		16.6	
	5割削減	5.2	71.0	6.3	90.0	19.4	79.0	0.0	100.0	A0.5	0	16.2	93	15.0	90
	代替	2.8	84.0	9.5	85.0	2.2	98.0	0.0	100.0	A0.5,L1.5	0	16.2	93	15.6	93
	無散布	17.9		61.4		94.4		74.7		A0.5,L0.5	A0.5	13.3	76	11.0	66
2009	慣行	1.6	86.0	6.8	92.1	2.7	96.4	0.0	100.0	A1.5,L2	0	14.4		13.4	
	5割削減	5.2	53.0	10.5	87.8	22.6	69.9	0.4	99.6	A4.5,L31	L1	14.5	101	12.8	96
	代替	2.3	79.0	4.0	95.3	2.6	96.5	0.0	100.0	A1.5,L5,BL3.5	0	14.2	99	13.0	97
	無散布	11.1		86.0		75.0		100.0		A4.5,L45.5	L6.5	12.9	90	10.8	81
2010	慣行	0.1	97.0	14.7	85.3	22.8	76.2	0.5	99.5	0	0	16.4		16.0	
	5割削減	0.4	87.9	96.1	3.9	76.6	20.1	29.7	70.3	0	0	15.8	96	15.2	95
	代替	0.4	87.9	33.3	66.7	46.2	51.8	0.0	100.0	0	0	16.8	102	16.5	103
	無散布	3.3		99.5		95.9		99.1		0	L0.5	15.3	93	14.8	93

品種は桃太郎ファイト 1)対象害虫の防除開始以降、2008、2009年は10葉当たり、2010年は20葉当たり 2)A:成虫、L:幼虫、BL:Bo剤感染幼虫

表2 化学肥料窒素量5割削減代替技術栽培による収量

年次	処理区 (代替した有機質肥料の種類および組み合わせ)	全収量 (t/10a)	良果収量 (t/10a)	良果収量 慣行比 (%)	良果率 ¹⁾ (%)	良果1果重 (g)	前期収量 割合 ²⁾ (%)	初期生育 指数 ³⁾	乾物重 (kg/10a)	窒素 吸収量 (%)	施肥 窒素 利用率 ⁴⁾ (%)	果実品質	
												糖度	糖酸比
2008	慣行	15.2	12.9	(100)	85	199	28	79	1,537	17.6	43	5.7	16.3
	魚かす	15.7	12.2	(95)	78	205	28	86	1,540	19.7	51	5.8	15.7
	魚かす米ぬか	16.4	13.9	(107)	84	201	31	82	1,578	19.1	48	5.7	15.5
	無窒素	7.1	5.8	(45)	82	147	49	55	696	6.6	-	5.9	16.3
2009	慣行	11.2	8.4	(100)	75	180	24	78	1,264	23.8	55	6.3	15.9
	魚かす米ぬか	11.2	8.4	(99)	75	182	29	77	1,228	20.6	43	6.4	15.6
	米ぬか	10.6	8.1	(96)	76	168	29	70	1,159	18.7	36	6.3	16.0
	無窒素	6.4	4.4	(52)	69	154	39	58	718	9.4	-	6.2	15.5
2010	慣行	13.5	11.8	(100)	87	194	40	84	1,443	18.1	39	6.2	14.0
	魚かす	13.2	11.7	(100)	89	179	36	73	1,323	16.5	33	6.0	13.9
	魚かす米ぬか	12.9	11.3	(96)	87	174	35	77	1,344	17.0	35	6.1	13.8
	無窒素	7.0	4.7	(40)	67	140	37	52	761	8.0	-	6.1	13.5

品種は桃太郎ファイト 1)全収量に対する良果の割合 2)収穫全期間の良果収量に対する収穫前期の割合
3)第一果期肥大期における「草丈(cm)×第一花直下直径」の値
4)(処理区の窒素吸収量-無窒素区の窒素吸収量)÷窒素施肥量×100

表3 化学合成農薬および化学肥料窒素施用量の5割削減栽培と代替技術導入栽培における病害虫発生状況および収量

年次	処理区	灰色かび病		葉かび病		オンシツ	ミカンキイロ	収量	
		発病 果率	病葉率	発病度	コナジラミ	アザミウマ	総収量	良果 収量	
		(%)	(%)	(%)	積算寄生虫数 ^{1),2)}		t/10a	t/10a	
2008	慣行	7.8	4.4	1.1	L0.5	0	15.6	14.2	
	5割削減	14.5	24.4	15.1	A0.5	0	14.6	13.0	
	代替	7.8	12.8	8.8	A0.5,L1.5	0	15.9	14.3	
			(10/9)	(9/18)	(8/22~10/7)				
2009	慣行	1.4	2.0	20.8	A3.5,L0.5	0	13.3	12.3	
	5割削減	2.9	30.5	71.5	A3.1,L140	A3.5,L6.5	12.3	11.5	
	代替	0.7	0.7	20.9	A6.5,L2.5,BL4	0	14.2	12.9	
			(9/16)	(9/16)	(7/22~9/24)				
2010	慣行	0.3	20.6	12.8	0	0	14.9	13.3	
	代替	1.1	28.2	27.4	0	0	13.7	11.8	
			(9/30)	(9/30)	(6/8~10/9)				
	YC ³⁾	1.3	1.7	0.0	0	0	12.1	9.1	
現地	代替	0.9	7.9	0.0	L0.5	A0.5	11.5	9.4	
			(9/7)	(9/7)	(6/23~9/16)				
	YC	0.4	24.8	1.7	0	0	12.3	11.1	
	代替	0.9	23.8	3.1	0	0	12.1	11.3	

品種 1)対象害虫の防除開始以降、2008、2009年は10葉当たり、2010年は20葉当たり
場内:桃太郎ファイト 2)A:成虫、L:幼虫、BL:Bo剤感染幼虫
現地:麗夏 3)YES!clean栽培

表4 代替技術導入時の生産費(円/10a)

	代替区	YC区
肥料費	86,137	81,593
うち化学肥料	56,722	61,513
うち有機質肥料	23,415	14,080
農業薬剤費	45,476	20,957
その他の物財費	298,038	283,068
物財費	429,651	385,618
労働費	875,158	890,848
費用合計	1,304,809	1,276,466
慣行比	102	100
市場価格290円/kgでの 採算点収量(t/10a)	7.0	-

注1) 生産費は、試験結果と平成22年度成績会議提出課題「クリーン農業の高度化と経済性の解明(補遺)」から算出した。

注2) 流通経費は104円/kg(07年青果物経費調査)を用いた。

注3) 代替区における市場価格は、国内主要市場における2005~2009年の1kg当たり年間平均価格であり、平均286円、最高年367円、最低年233円であった。

注4) 採算点収量の計算式は以下のとおりである。
1,304,809円/10a ÷ (290円/kg - 104円/kg)
= 7.015kg/10a ≈ 7.0t/10a

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・化学肥料・化学合成農薬の使用を慣行対比5割以上削減する栽培に活用できる。
- ・本成績はハウス夏秋どり作型のトマトに対して活用する。

2) 残された問題とその対応 慣行と同等の防除効果を示す化学殺菌剤5割削減技術の開発