

委託試験成績（令和7年度）

担当機関名 部・室名	栃木県農業総合研究センター 研究開発部 果樹研究室
実施期間	令和7年度～8年度、新規
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	摘芯機・静電ブームによる垣根栽培ブドウの生育管理への適応性実証
目的	近年ブドウ栽培においてシャインマスカットの導入が急激に広がっているものの、果樹棚やSSは導入コストが高く、新規参入並びに規模拡大における障壁となっている。一方、ワイン用ブドウなどで行われている垣根仕立ては、設備投資のコストが比較的安いものの、樹勢が強くなりやすく摘心にかかる管理作業が多くなるという問題がある。そこで、垣根仕立てにおける摘心機を用いた管理並びに、静電ブームによる防除を行うことで、労力及びコスト低減に向けた実証を行う。
担当者名	技師 山中佑太
<p>1. 試験場所 栃木県農業総合研究センター 垣根畑</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名</p> <p>供試区 ヤンマーワイナリー（垣根栽培）向け静電ブーム（WS300） 摘芯機（T100S-V(A)）</p> <p>慣行区 スピードスプレーヤ（ショーシン製 3S-FSC602TL）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 垣根仕立て生食用ぶどう園、宇都宮市、黒ボク土</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>品種名 シャインマスカット 2022年定植</p> <p>仕立て方 垣根仕立て（主枝高80cm）</p> <p>除草 草生栽培</p> <p>3. 試験（実証）項目</p> <p>試験区を以下の通り設定した</p> <p>供試区 摘芯作業は T100S-V(A)、防除は WS300 により実施 6.0a（列間1.8m×列長30m×9列）</p> <p>慣行区 摘心作業は芽切鋏を用いた手作業、防除は 3S-FSC602TL により実施 1.3a（列間1.8m×列長30m×2列）</p> <p>※その他管理作業は両区とも栃木農総研慣行</p> <p>ア. 省力効果の検証</p> <p>作業時間：各区で摘芯作業時間を測定し（時間/10a・1人あたり）を算出</p> <p>収量：各区で果実収量を測定し（kg/10a）を算出</p> <p>防除時間：各区での防除時間を測定し（時間/10a）を算出</p> <p>散布量：各区での薬液散布量を測定し（L/10a）を算出</p> <p>イ. 防除効果の検証</p> <p>薬液付着率：各区3箇所、高さ80cm・130cm・180cmの葉の裏表に感水紙を設置する。防除実施後に感水紙を回収し、撮影した画像をPythonプログラムで処理し、白黒二値化した画像から白（薬液付着部）と黒（未付着部）のピクセル数を計測して算出した。新梢が十分に伸長した後に実施した。</p>	

発病(被害)度：各区で毎月2回、黒とう病、べと病の発病程度及びハスモンヨトウ、コガネムシの被害度を調査した。各区100葉を以下の基準で評価した。

発病(被害)程度別指数

0：発病(被害)無し

1：病斑(被害)面積が葉の10%以下

2： 〃 11～30%

3： 〃 31～50%

4： 〃 51%以上または落葉

発病(被害)度計算式

$$\text{発病(被害)度} = \left\{ \sum (\text{指数} \times \text{該当葉数}) / (\text{調査葉数} \times 4) \right\} \times 100$$

発病果房率：黒とう病及び晩腐病について、収穫果房のうち発病果粒が1粒でも見られた果房の割合を調査した。

ウ. 栽培コストの比較

各区の農薬費、人件費を算出し比較した

3. 試験結果

(1) 省力効果の検証

供試区における摘心時間は慣行区の8%まで大幅に短縮され、防除時間は慣行区比116%となり、やや増加した(表1)。作業時間以外の点では、炎天下や雨天時でも快適に作業できる点や身体的負担が少ないことなど、で大きなメリットが確認された。一方、摘心機で作業する際、葉を刈り取らないよう走行位置を調整する必要があるとあり、その結果として副梢の摘心位置が4～5節程度と長くなる箇所が見られた(写真1)。

10a 当たり収量と果実品質に有意な差は認められず、機械区でも慣行区と同程度の収量・品質が確保された(表2)。

(2) 防除効果の検証

10a あたりの薬液散布量は、静電ブームが210Lと、SSと比較して55%であった(表3)。

薬液付着率は、静電ブームにおいて葉裏への付着が有意に低かった。高さに関して有意差は見られなかったが、全体としてSSよりも付着率は低い傾向であった(表4)。

病害虫の発生について、生育期間中の発病(被害)度は、供試区及び慣行区ともに同程度で推移した(図1)。収穫果房への発生についても両区間に有意差は認められなかった(表5)。

一方、「カスリ症」の発生果房率は、慣行区に比べて供試区で有意に高かった。しかし、慣行区の方が供試区よりも樹勢が強く、収穫期も遅れていたことから、処理区以外の要因が影響していたと考えられる(表5)。

(3) 栽培コストの比較

10a あたりにかかる栽培コストは、慣行区に対して農薬費が年間で19,299円、摘心作業人件費が46,138円、合計で65,437円削減されると考えられる(表6)

4. 主要成果の具体的データ

表1 各処理区の作業時間比較

処理区	摘心			防除		
	作業回数	累計作業時間(h/10a・年)	慣行比	防除回数	1回あたり作業時間(h/10a・回)	慣行比
供試区	7	4.0	8%	12	0.38	116%
慣行区	6	47.2	—	12	0.33	—

表2 各処理区の収量と果実品質

処理区	収量 (kg/10a)	果実品質					
		果房重 (g)	着粒数 (粒)	果粒重 (g)	果皮色 (cc)	糖度 (Brix%)	酸度 (g/ml)
供試区	755	321	37	8.8	3.4	21.9	0.26
慣行区	691	331	35	10.0	3.0	20.3	0.27
有意性 ^z	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

^z分散分析によりnsは有意差なし

表3 各処理区の薬液散布量

処理区	散布量 (L/10a)	SS比
供試区(静電ブーム)	210	55%
慣行区(SS)	380	-

表4 各処理区における薬液付着率

処理区	高さ			葉の表裏		全体平均
	上部 (180cm)	中部 (130cm)	下部 (80cm)	葉表	葉裏	
供試区(静電ブーム)	60 ^z	80	71	73	68	71
慣行区(SS)	80	94	80	81	88	85
有意性 ^y	ns	ns	ns	ns	*	ns

^z薬液付着率は各地点の葉に設置した感水紙が黄色から青色に変色した面積割合(%)

^y10/9・10/23・10/29の平均値を用い、対応のあるt検定により*は5%水準で有意、nsは有意差なし

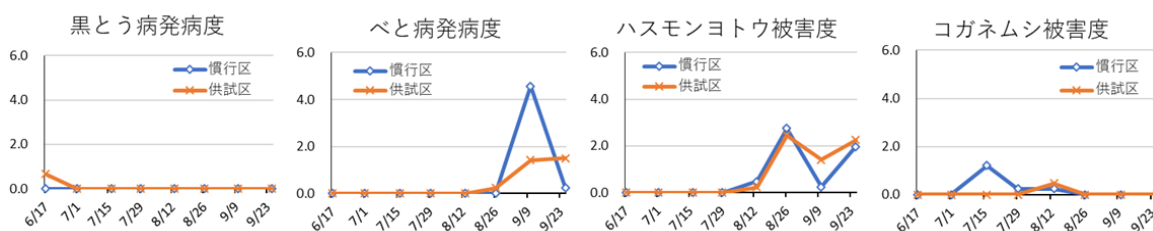


図1 各処理区における発病(被害)度の推移

表5 収穫果房の病害虫等発生果房率

処理区	病害虫等発生果房率 ^z						
	晩腐病	黒とう病	縮果症	日焼け	カスリ症	未熟粒混入症	裂果
供試区	5%	2%	26%	20%	34%	1%	32%
慣行区	1%	5%	42%	15%	2%	2%	15%
有意性 ^y	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns

収穫果房のうち当該症状が1粒でも見られた果房の割合(程度は考慮しない)

分散分析により**は1%水準で有意、*は5%水準で有意、nsは有意差なし

表6 栽培コスト比較

処理区	農薬費 ^z (円/10a・年)	摘心作業人件費 ^y (円/10a・年)	合計
供試区(静電ブーム)	23,879	4,272	28,151
慣行区(SS)	43,178	50,410	93,588

^z栃木県農業経営診断指標を参照

^y栃木県最低賃金(1068円)×摘心作業時間により算出

5. 経営評価

栽培コストの比較の通り

6. 利用機械評価

- (1) 摘心作業は、葉を刈り取らないように注意して走行する必要があり、摘心位置も長くなるものの、身体的負担が小さく、雨天や炎天下でも快適に作業できた。
- (2) SSと比較すると運転姿勢が楽なため、防除作業も快適であった。
- (3) 農薬調整の手間を考慮すると、タンク容量は500L程度あるとより望ましい。
- (4) 列間が1.8m（供試圃場）では機械と樹体が接触する場合があります、走行には注意を要した。スムーズな作業を行うためには、少なくとも2.2m程度の列間を確保することが望ましい。

7. 成果の普及 特になし

8. 考察

(1) 省力効果の検証

供試区では摘心時間が慣行区の8%まで大幅に短縮され、省力効果が明確であった。一方、防除時間は116%とやや増加したが、炎天下・雨天でも作業しやすく身体負担も小さいことから、総合的には省力効果は高いと考えられる。また、摘心機による作業では、葉を刈らないよう走行位置を調整する必要があるため、副梢が4～5節残る箇所が一部で見られた。しかし、この点が収量や果実品に及ぼす影響は小さいと考えられる。

(2) 防除効果の検証

静電ブームの散布量は210L/10aでSSの55%と少量であった。薬液付着率は葉裏で有意に低く、全体でもSSより低い傾向が認められた。一方、生育期間中の発病（被害）度や収穫果房での発生は両区でほぼ同程度であり、防除成績は概ね同等といえる。ただし、散布量の少なさや付着率の低さは、気象条件によって防除リスクが増す可能性があるため、散布量・走行速度等の最適化が必要である。なお、カスリ症の発生は樹勢差など他要因の影響も考えられる。

(3) 栽培コストの比較

10aあたりの農薬費は年間約19,000円、摘心作業の人件費は約46,000円削減できると試算され、機械化体系は経済的にも有利となる可能性が示された。また、炎天下や雨天時でも作業効率が低下しにくい点は、作業体系の安定化という観点からも大きなメリットである。一方、今回の評価項目は作業全体の一部であり、導入にあたっては、機械本体の導入費や維持管理費、作業段取りへの影響、圃場条件による作業性等も含めて総合的な検討が必要である。

9. 問題点と次年度の計画

本年度実施した薬液付着率調査時期は収穫期以降であったため、次年度は病害の重要防除時期かつ、副梢が繁茂する以前である6月～7月にも評価を行い、薬液付着率を高めるための散布量や走行速度についても検討を実施する。

10. 参考写真



写真1 摘心機による摘心跡



写真2 摘心機作業の様子



写真3 静電ブームによる薬散



写真4 SSによる薬散