

ブドウ ‘ロザリオビアンコ’ における “かすり症” の 発生要因および発生抑制技術

手塚誉裕・加藤 治

キーワード：ブドウ，ロザリオビアンコ，かすり症，低日照，高湿度

緒 言

ブドウ ‘ロザリオビアンコ’ (*Vitis vinifera* L. Rosario Bianco) は、植原葡萄研究所が ‘ロザキ’ に ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’ を交雑して育成し、1987 年に品種登録された黄緑色品種である。本品種は、樹勢が旺盛で発芽が遅く、生育が不揃いになりやすいが、大粒で裂果や脱粒の発生は少なく、大房で外観に優れている。収穫期は9月上中旬で、果実の品質は多汁で糖度が高く、食味に優れた品種である¹⁾。黄緑色系のブドウで食味が良いことや、収穫時期が遅いため作業の分散が可能であることなどから、主に山梨県、長野県、山形県、新潟県等で栽培されている。山梨県では、近年生産量が増加している ‘シャインマスカット’ に次ぐ黄緑色系の主要品種となっている。

しかし、‘ロザリオビアンコ’ は、成熟期になると果面にかすり状のシミになる果皮褐変障害（通称 “かすり症”，以下、かすり症とする。）が発生することがある（第1図）。山梨県では、2003年頃から発生が多くみられるようになった。かすり症が発生すると外観が著しく損なわれるため、出荷等級を下げる要因となり問題となっている。また、かすり症とよく類似した症状として、チャノキイロアザミウマによる加害があると報告されている²⁾。被害果粒の表面は、吸汁された細胞がモザイク状にみられることから、かすり症との判別は可能であるが、間違いやすいため注意が必要である。

かすり症は、欧州系品種を中心に発生が認めら

れる障害で、‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’、‘シャインマスカット’、‘ジュエルマスカット’、‘翠峰’、‘瀬戸ジャイアンツ’などに障害の発生が認められている。かすり症は赤色系の品種などにも発生するが、とくに黄緑色品種に発生が多く、成熟に伴い発生が増加する傾向がある。しかし、発生要因については不明な点が多く、‘ロザリオビアンコ’についても、かすり症の発生要因や対策技術についての報告はない。

そこで、本研究では ‘ロザリオビアンコ’ でかすり症の発生が多い園の環境条件などを調査し、その発生実態や発生抑制技術を明らかにしたのでここに報告する。



第1図 ‘ロザリオビアンコ’ に発生したかすり症

材料および方法

1. かすり症発生部位の観察

2010年8月23日に、笛吹市八代町の2圃場から、かすり症が発生している果房を各圃場10果房採取した。採取後、各圃場ごとにかすり症が発生し

ている果粒と健全な果粒を選別し、各 10 果粒の果皮表面や果皮断面を観察した。

発生部位については、亀裂の長さや果皮色を調査した。また、果皮をカミソリで切断し、発生部位の果皮断面を観察し、亀裂の長さや果皮色を調査した。調査には、細胞レベルで対象の色や形を鮮明に写し、観察できるデジタルマイクロスコープ（キーエンス社製 VHX-1000）を使用した。

2. 果皮の厚さおよび強度とかすり症発生の関係

2011 年 9 月 19 日に、笛吹市八代町の 1 圃場から、糖度 18° Brix 以上で熟度の揃った 10 果房を採取した。そのなかからかすり症の発生果粒と未発生果粒から各 20 果粒を抽出し、果皮の厚さおよび強度を測定した。果皮の厚さは、果粒をカミソリで縦方向に半分に切断し、赤道部位の表皮細胞層の厚さをデジタルマイクロスコープで計測した。果皮の強度は、各果粒の赤道部位の果皮を剥離し、レオメータ（レオテック社製、アダプターは円筒形直径 3 mm）で果皮破断までの強度を測定した。

3. 果房周囲の照度および湿度がかすり症の発生に及ぼす影響

2012 年に笛吹市八代町の 2 圃場で、樹齢 12 年生の成木を供試し、果房周囲の照度や湿度が発生に及ぼす影響について調査した。

試験区は、供試樹の一部の棚上に寒冷紗（6 m×6 m）を設置して遮光し、果房周囲の明るさを照度計で測定し、棚下が暗い園と同程度の 3000 Lux に調整した。なお、同じ樹で寒冷紗を設置しない場所を慣行区とし、果房周囲の照度は通常の 6000 Lux とした。また、遮光区および慣行区で、果房周囲を高湿度にする試験区を設定した。

湿度 90%以上区および 70~80%区は、ビニール袋（20×30 cm）に湿度測定ロガー（AS ONE-HL3631）を入れ果房に装着し、袋に 3 mm 程度の通気用の穴を数カ所空けて設定の湿度に調整した。各湿度 20 果房を設置した。また、各試験区の 70%以下の設定はビニール袋では穴を空けても高湿度になるため、果実袋（白い紙袋）をかけて 70%とした。なお、収穫まで各試験区に、タイベックカサをかけた。処理期間は、ベレゾーン期直前の 7 月 20 日から収穫

前日の 8 月 25 日までとした。処理期間中は湿度測定ロガーで各試験区の袋内湿度を測定した。各試験区の果実を 8 月 26 日に収穫し、かすり症の発生率、発生度、果皮の厚さ、果皮の強度、果実品質を調査した。

かすり症の発生率は、各試験区的全果粒を調査し、発生果粒割合とした。発生度は、指数:0(なし)~3(甚)における $(\sum(\text{発生粒数}) \times (\text{指数}) / (\text{調査果粒数}) \times 3) \times 100$ で算出される値とした。

なお、かすり症の発生率、発生度、果皮の厚さ、果皮の強度、果実品質の各調査項目の数値は、2 圃場の平均で示した。

4. 着粒密度がかすり症の発生に及ぼす影響

2011 年に前述の試験で、果皮の厚さおよび強度とかすり症発生の関係を調査した同一圃場で試験した。試験区は、1 果房の果粒数は栽培基準に定められた 50 粒を慣行とし、着粒密度を密着区は 7.1 粒・cm、慣行区は 5 粒・cm、粗着区は 3.8 粒・cm とした。6 月 29 日に摘粒作業を行い、各区 20 果房を設定した。摘粒後、果実袋（白色袋）とタイベックカサをかけた。9 月 7 日に果房を採取し、かすり症の発生率、発生度、変形果発生率を調査した。調査方法は前述の試験に準じた。

5. 新梢管理および摘粒によるかすり症発生抑制効果

2012 年に前述の試験 2. で調査した 2 圃場で試験した。供試樹は樹齢 12 年生の成木とし、新梢管理および摘粒方法について検討した。試験区の設定は、棚下の葉影率が 70% (約 10,000 lux), 80% (約 6,000 lux), 90~95% (約 2,000~3,000 lux) になるように、7 月 20 日に摘心などの新梢管理を行い、各試験区 (36 m²) を設置した。なお、各試験区の葉影率を保持するため、8 月 15 日に再度、新梢の摘心を行った。また、慣行栽培の基準とされている葉影率 80% の試験区で、着粒密度も併せて検討した。7 月 2 日に摘粒を行い着粒密度を設定した。着粒密度は、栽培基準になっている 5 粒・cm、やや密着の 6 粒・cm、やや粗着の 4.5 粒・cm とした。葉影率 70% 区、90~95% 区の着粒密度は慣行栽培の 5 粒・cm とした。摘粒後は収穫時まで果実袋（白色）

をかけ, 湿度ロガーで袋内の湿度を測定した. 9月10日にかすり症の発生率, 発生度, 果皮の厚さ, 果皮の強度, 果実品質について調査した. 調査方法は前述の果房周囲の照度及び湿度の試験と同様に行った. なお, 調査果数は各試験区で, かすり症の発生率と発生度は20果房, 果皮の厚さと果皮の強度は果房から50粒, 果実品質については10果房とした.

結果

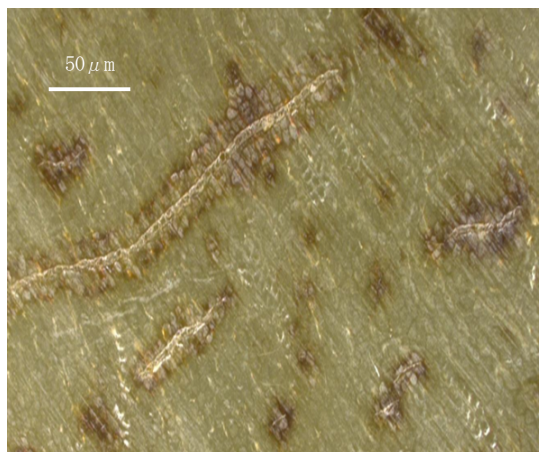
1. かすり症発生部位の観察

かすり症の発生部位を顕微鏡で観察した結果を第2図, 第3図に示した. 果皮表面に

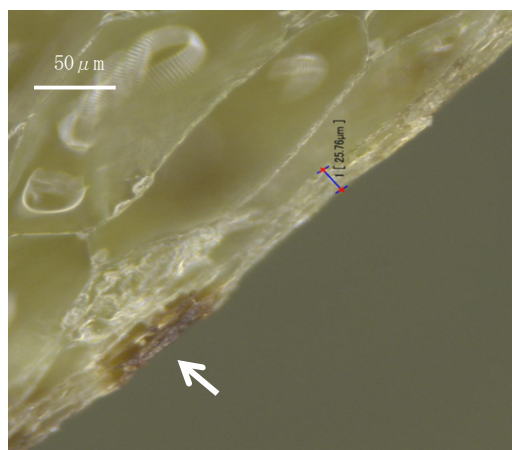
長さ5~50 μm の微細な亀裂が認められた. この亀裂はかすり症が発生している調査果粒すべてに確認された. また, 亀裂の周囲が褐変していた. 亀裂の深さは, 表皮細胞の浅い部位で止まり, 亜表皮細胞における褐変は観察されなかった.

2. 果皮の厚さおよび強度とかすり症発生の関係

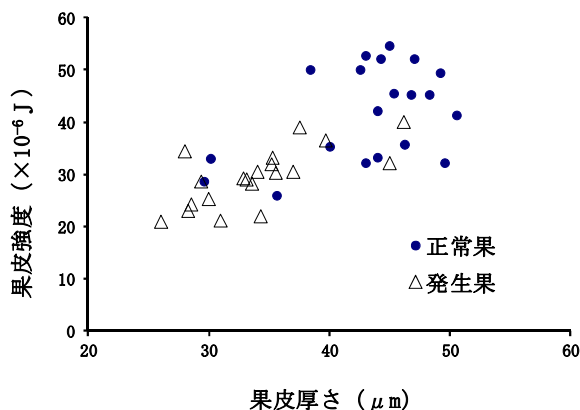
かすり症と果皮の厚さおよび強度の関係を第4図に示した. かすり症の発生果は正常果と比較し, 果皮が薄く, 強度も低い傾向が認められた.



第2図 ‘ロザリオビアンコ’ のかすり症発生果実の果皮表面にみられる微裂果



第3図 ‘ロザリオビアンコ’ のかすり症発生果実の果皮断面 矢印はかすり症の発生部位を示す



第4図 ‘ロザリオビアンコ’ における果皮の厚さおよび強度とかすり症発生の関係 (2011)

3. 果房周囲の照度および湿度がかすり症の発生に及ぼす影響

果房周囲の照度および湿度がかすり症の発生や果皮の厚さ、強度に及ぼす影響について第 1 表に示した。かすり症の発生率は、遮光区、慣行区とも高湿度になるほど高くなり、遮光区の湿度 60～70%区が 32.1%、90%以上区が 55.9%、慣行区の湿度 50～60%区が 21.3%、90%以上区が 36.9%であった。発生度も同様に各試験区において高湿度になるほど高くなる傾向を示した。果皮の厚さも高湿度ほど薄くなる傾向を示し、遮光区では湿度

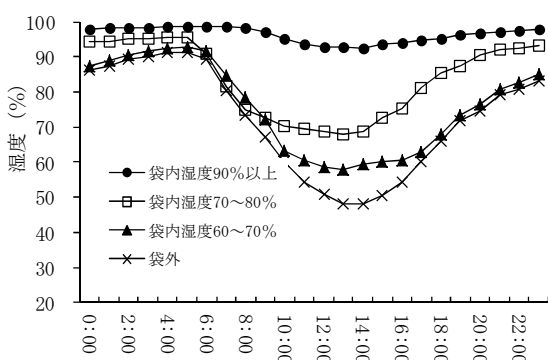
60～70%区が 42.1 μm 、90%以上区が 33.3 μm 、慣行区では湿度 50～60%区が 51.1 μm 、90%以上区が 38.2 μm であった。また、果皮の強度も果皮の厚さと同様に、高湿度でやや低かった。遮光区と慣行区を比較すると、遮光区でかすり症の発生が多く、とくに 90%以上区で多発した。

第 5 図、第 6 図に遮光区および慣行区の袋内と袋外の 1 日の湿度の推移（処理期間中の平均値）を示した。両区とも日中はほぼ設定どおりの湿度となったが、夜間はいずれの試験区も湿度 80%以上と高くなった。

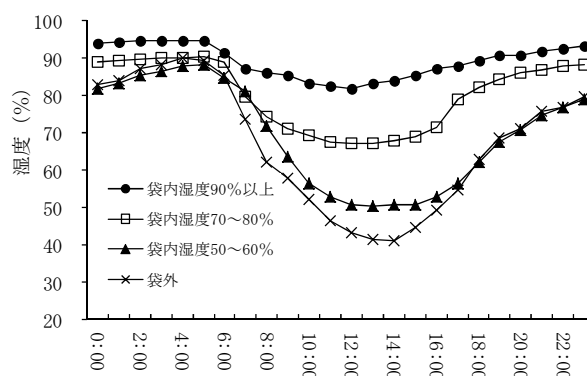
第 1 表 ‘ロザリオビアンコ’ における照度および湿度がかすり症の発生に及ぼす影響 (2012)

試験区	袋内湿度	かすり果粒発生率 (%)	発生度 ^{z)}	果皮の厚さ (μm)	果皮の強度 ($\times 10^{-6}\text{J}$)
遮光区 (棚下照度 3,000Lux)	90%以上	55.9	25	33.3	33.5
	70～80%	49.5	21	33.1	34.5
	60～70%	32.1	12	42.1	42.3
慣行区 (棚下照度 6,000Lux)	90%以上	36.9	16	38.2	39.6
	70～80%	31.4	15	40.9	42.2
	50～60%	21.3	7	51.1	47.3

z (Σ (発生粒数) \times (指数) / (調査果粒数) $\times 3$) $\times 100$ 指数：発生なし (0)～発生甚 (3)
 高湿度条件 (湿度 70%以上) は果房をビニール袋で被覆し、穴を空けて調整した
 低日照条件 (約 3,000Lux) は棚上に寒冷紗をかけて遮光した
 試験圃場：笛吹市八代町 2 園 (表中の数値は平均値)
 処理期間：2012年 7月 20日～8月 25日、調査日：8月 26日



第 5 図 遮光区における袋内湿度の日変化
2012年 7月 20日～8月 25日までの平均値



第 6 図 慣行区における袋内湿度の日変化
2012年 7月 20日～8月 25日までの平均値

4. 着粒密度がかすり症の発生に及ぼす影響

着粒密度がかすり症の発生に及ぼす影響を第2表に示した。かすり症の発生率は、密着区が34.3%, 慣行区が28.4%, 粗着区が17.3%で、着粒密度が高いほど発生率が高くなった。摘粒密度による変形果の発生率は、密着区が12.1%, 慣行区が1.5%, 粗着区が0%で、着粒密度が高いほど変形果の発生率が高くなった。また、変形果の全てにかすり症の発生が認められた。

5. 新梢管理および摘粒によるかすり症発生抑制効果

かすり症の発生抑制を目的に、新梢管理方法や摘粒方法について検討した結果を第3表に示した。各試験区におけるかすり症の発生率は、葉影率70%区が8.3%, 80%区が15.5%, 90~95%区が34.3%であり、葉影率が低く、圃場内が明るいほ

どかすり症の発生率が低くなった。また、発生度も、葉影率70%区が最も低かった。

また、葉影率70%区は、90~95%区と比較し、果皮が厚く、果皮の強度が高くなった。葉影率80%における、摘粒時の軸長および着粒数について検討した結果、軸長10cm、着粒数60粒の密着果房は発生率が高く、慣行栽培の軸長10cm、着粒数50粒の果房および軸長11cm、着粒数50粒の粗着果房は発生率が低下した。なお、袋内の湿度は日平均で、葉影率70%区が75%に対し、90~95%区は84%と高かった。

果実品質は、葉影率90~95%区と比較し、70%区および80%区は糖度が高い傾向が認められた(データ省略)。

第2表 ‘ロザリオピアンコ’ における着粒密度がかすり症の発生におよぼす影響 (2011)

試験区	かすり果粒発生率 (%)	発生度	変形果発生率 (%)	変形果かすり発生率 (%)
密着区 (7.1粒/cm)	34.3	48.3	12.1	100
慣行区 (5.0粒/cm)	28.4	41.7	1.5	100
粗着区 (3.8粒/cm)	17.3	30.8	0.0	—

摘粒日：6月29日 調査日：9月7日

第3表 新梢管理および摘粒による ‘ロザリオピアンコ’ のかすり症発生抑制効果 (2012)

試験区	着粒密度	かすり果粒発生率 (%)	発生度 ^z	果皮厚さ (μm)	果皮強度 (×10 ⁻⁶ J)	袋内湿度 (%) ^y		
						日最高	日最低	日平均
葉影率70% (棚下照度約10,000Lux)	適	8.3	2.1	55.3	49.8	89	60	75
	粗	11.4	3.0	50.2	40.2			
葉影率80% (棚下照度約6,000Lux)	適	15.5	3.9	48.9	41.1	91	60	77
	密	23.1	7.2	45.7	38.3			
葉影率90~95% (棚下照度約3,000Lux)	適	34.3	11.1	32.5	30.1	94	71	84

^z (Σ(発生粒数) × (指数) / (調査果粒数) × 3) × 100 指数：発生なし(0)~発生甚(3)

^y 湿度は7月10日~9月1日までの平均値

新梢管理(新梢の除去、摘心)を7月20日、8月15日に実施し、各試験区の葉影率に設定した着粒密度：適(軸長10cm, 着粒数50粒), 密(軸長10cm, 着粒数60粒), 粗(軸長11cm, 着粒数50粒)

試験圃場：笛吹市八代町2園(表中の数値は平均値)

調査日：9月10日

考 察

‘ロザリオビアンコ’のかすり症は観察の結果、果皮表面に微細な亀裂が発生し、その周囲が褐変化し、かすり症状を呈する生理障害と考えられた。この症状は、‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’にもみられ、果皮表面の亀裂が原因であることが報告されている³⁾。このことから、‘ロザリオビアンコ’と‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の発生症状が類似していることが明らかになった。

一方、‘シャインマスカット’に発生するかすり症には果皮表面の亀裂は認められず、垂表皮細胞の細胞間隙を中心に褐変していることが報告されている⁴⁾。また、‘翠峰’も、‘シャインマスカット’と同様に、果皮表面の亀裂はなく、表皮および垂表皮が褐変すると報告されている⁵⁾。このことから、障害部の外観は類似しているが、品種により発生形態が異なると、発生原因も品種により違いがあるものと考えられた。

また、かすり症が発生している果粒を調査した結果、かすり症発生果は正常果と比較し、果皮が薄く、強度も低い傾向であった。

県内の発生園と未発生園の発生実態調査を実施した結果、発生園は棚下が暗く湿度も高い傾向が認められている。人工的に果房周囲を低日照及び低湿度条件にして実証試験をした結果、表皮に微裂果が発生し、かすり症を呈したことから、日照と湿度がかすり症の発生に影響し、特に、低日照で高湿度条件になると発生率はさらに高くなると考えられた。このような条件下では、果皮が薄くなり強度も低くなるため、微裂果が発生しやすと考えられる。特に、‘ロザリオビアンコ’は果皮が薄いため、圃場環境等の影響を受けやすいものと推察される。

また、‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’においても、無核処理により果皮の強度が低下することで果皮表面に同様な微裂果が発生すると報告されている³⁾。ベレゾーン期以前の環境条件が発生に及ぼす影響については、今回の試験では不明であるが、ベレゾーン期

以降では低日照や高湿度が発生要因の一つとして影響することが示唆された。

しかし、‘翠峰’では‘ロザリオビアンコ’と反対に、除袋して日光が良く当たると障害の発生が多く、遮光袋で日光をほとんど当てないと発生が少なかったと報告されている⁵⁾。

‘翠峰’は前述のとおり、‘ロザリオビアンコ’と発生形態が異なっているため、日照条件が発生に及ぼす影響も異なると推測された。

また、かすり症は着粒数が多く密着となっている果房に多くみられる。特に過密着により変形している果粒に発生がみられるため、密着による圧迫で、果皮に負荷がかかり微裂果が発生したと推察された。このことから、摘粒時の着粒数もかすり症の発生に影響すると考えられた。

これらの試験結果を参考に、毎年発生している園において、棚下の日照や湿度条件の改善および着粒密度を検討した。その結果、棚下が暗い園では新梢管理を7月中旬および8月中旬に実施し、棚下の葉影率を70～80%の明るい環境に改善することにより、果皮の厚さや強度が高まり、かすり症の発生を軽減できた。

また、密着果房にならないよう、摘粒時に適正な着粒数（軸長10 cm, 50粒）にすることが重要である。‘ロザリオビアンコ’のかすり症は、天候不順になると発生が多くなる傾向があるため、新梢管理や摘粒作業など適切な栽培管理を行い、発生を軽減することが重要であると考えられた。

なお、かすり症の発生要因は、日照や湿度のみではなく、樹勢や栄養状態なども関係すると考えられるため、健全な樹づくりをすることが必要である。また、熟度が進むほど発生率や発生度が高くなり、被害も甚大になるため（データ省略）、収穫が遅れないようにすることが重要と考えられる。

摘 要

ブドウ‘ロザリオビアンコ’における果皮褐変障害, 通称“かすり症”の発生形態や, 照度および湿度が発生に及ぼす影響を明らかにするとともに, かすり症の発生抑制技術について検討した.

1. ‘ロザリオビアンコ’のかすり症は, 果皮表面に微細な亀裂が発生し, その周囲が褐変してかすり症状を呈する障害である.
2. かすり症が発生している果粒は, 正常果と比較し, 果皮が薄く, 強度も低い傾向がある.
3. 園内が低日照や高湿度になるとかすり症の発生が多くなり, 果皮が薄く, 強度も低い傾向がある.
4. かすり症は着粒数が多く, 密着している果房に多い. 適正な着粒数にすることにより, 発生を抑制することができる.
5. 新梢管理により, 棚下の葉影率を 70~80% の明るい環境に改善することで, 果皮の厚さや強度が高まりかすり症の発生が軽減される.

引用文献

- 1) 農業技術大系. 果樹編技追録第 27 号・(2012) 118.
- 2) チャノキイロアザミウマによるによる緑色系ブドウ品種における果面被害の識別と抑制 (2015). 村上芳照・内田一秀・綿打享子・功刀幸博. 山梨果試研報. 14 : 49-54.
- 3) 種無しアレキにおける果皮褐変障害 (2006) 岡山県農業総合センター農業試験場平成 18 年度試験研究主要成果, 41-42.
- 4) 持田圭介・牧 慎也・大西彩貴・中原 望・三谷宣仁・内田吉紀・倉橋孝夫(2013). ブドウ‘シャインマスカット’におけるかすり症の発生と果皮中無機成分含有率との関係. 島根農技研報 41 : 41-50.
- 5) ブドウ‘翠峰’果皮の褐変症状の発生条件 (2002) 岡山県農業総合センター農業試験場平成 14 年度試験研究主要成果, 21-22.

Factors and Control on the Development of Skin-Browning Symptoms, called “Kasuri-sho” in the Grapes ‘Rosario Bianco’

Takahiro TEZUKA and Osamu KATO

Yamanashi Fruit Experiment Station, Ezohara, Yamanashi 405-0043, Japan

Summary

We discussed the ability to control the development of skin-browning symptoms, called “Kasuri-sho,” in the grape ‘Rosario Bianco’ and found that the form, illumination, and humidity influence symptom generation.

1. Skin-browning symptoms in the grape ‘Rosario Bianco’ are a disorder; the skin has subtle cracks and browning.
2. As compared with normal fruit, fruit with skin-browning symptoms tends to be thinner and weaker.
3. The fruit also tends to be thinner and weaker when there is less sunlight and more humidity on the farm.
4. Skin-browning symptoms is more likely to occur in the closely attached bunches. So reducing the density of the bunches suppress the occurrence of Skin-browning symptoms.
5. New shoot management, which improves in lighter conditions of 70–80% leaf shading rates, can decrease skin browning by producing thicker fruits.

Factors and Control on the Development of Skin-Browning Symptoms, called “Kasuri-sho” in the Grapes ‘Rosario Bianco’

Takahiro TEZUKA and Osamu KATO

Yamanashi Fruit Experiment Station, Ezohara, Yamanashi 405-0043, Japan

Summary

We discussed the ability to control the development of skin-browning symptoms, called “Kasuri-sho,” in the grape ‘Rosario Bianco’ and found that the form, illumination, and humidity influence symptom generation.

1. Skin-browning symptoms in the grape ‘Rosario Bianco’ are a disorder; the skin has subtle cracks and browning.
2. As compared with normal fruit, fruit with skin-browning symptoms tends to be thinner and weaker.
3. The fruit also tends to be thinner and weaker when there is less sunlight and more humidity on the farm.
4. Skin-browning symptoms is more likely to occur in the closely attached bunches. So reducing the density of the bunches suppress the occurrence of Skin-browning symptoms.
5. New shoot management, which improves in lighter conditions of 70–80% leaf shading rates, can decrease skin browning by producing thicker fruits.