

報告番号

※ 甲第 1220号

主論文の要旨

題名

ブドウの果実の発育に関する生理学的研究, 特に果粒の成熟過程について

氏名 新美善行

報告番号

※甲第1220号

氏名

新美善行

ブドウの果実の発育は大きく3つの stage に分けられ, stage I: 果粒(子房)の細胞分裂および肥大の時期, stage II: 一時的な発育の停止(実際には成熟)に向う予備段階の時期), および stage III: veraison から成熟の過程に分けられる。Veraison とは果粒の成熟現象の始りの時期で, 糖の急激な蓄積, 有機酸の減少, 果皮の着色の開始などで特徴づけられている。特にブドウの果実は多くの果樹の果実の成熟とは異なり, veraison の時期から急激に糖を蓄積し, 極めて高い糖濃度を示すのが特徴である。しかし, この成熟過程は内的あるいは外的要因によって左右され, 果実の大きさ, 熟期, 糖・有機酸含量などが影響を受けることが知られている。外的要因としては温度, 光などの環境条件あるいは着果量の多少, 摘葉, 摘芯などの栽培条件などがあり, これらについては既に多くの研究が行われている。一方, 果実が発育して成熟に向う過程では葉で合成された同化物の転流が必要であるが, この物質転流は植物ホルモンなどによっても左右される。しかし, 果実の発育および成熟過程の内的要因については従来の研究も少なく, なお不明な点が多い。本研究は果実の発育, 特に stage III に至る成熟の過程を明確にするため, 果実の発育に伴う内生ホルモン, 光合成, 呼吸の経時的变化を検討した。このことは優良品質の果実を生産するための基礎的資料を得ることであり, stage III に至る過程の栽培管理の方法を検討するうえにも極めて重要であると考えられる。その結果の概要は以下のとおりである。

1. 果粒の発育に伴う内生ホルモンの変化

(1). 果粒中の高いオーキシン活性は果粒の発育が著しい stage I

の中期に見られたが, それ以後は急激に低下し, veraison 以後はこの活性は消失してしまった。しかし, 種子には stage II 以後になってもオーキシン活性が遅くまで存在していた。

(2). 果粒中のアブシジン酸様物質の活性はオーキシンとは逆に stage I の果粒の急激な発育時期には非常に低く, その後 veraison にかけて急激に増加した。また, 開花期の前後で抑制物質の濃度が非常に高いことが認められたが, これは花冠の落下, 花振りなどに関係していると考えられる。一方, 種子中のアブシジン酸様物質は果粒中の変化によく類似していたが, veraison 以後は少し減少する傾向が見られた。

(3). サイトカイニン活性は開花直前の花穂および開花期の子房で高く, この時期には子房の細胞分裂活性も高く, ガンオーキシン活性も高いので, オーキシンと共にサイトカイニンが子房の細胞分裂の制御に重要な役割を担っていると考えられる。果粒中には遊離サイトカイニンが少くとも2つ存在し, セアチンとセアチンリボサイドであると推定された。一方, 未熟種子中にはセアチンリボサイドと3つの未知のサイトカイニン様物質が存在していた。

2. 果粒の成熟に与えるオーキシン, ジベレリン, アブシジン酸, サイトカイニンの効果

各々の植物ホルモンの成熟過程での役割を明らかにするため, stage II の前から1週間おきに4回, 各々 NAA, GA₃, ABA, BA の 100 ppm 水溶液を処理した。NAA は果粒の成熟を著しく抑制するが, ABA, GA₃, BA は効果がなかった。このことより, オーキシンは果粒の成熟過程を制御するのに特に重要な要因であると考えられた。

3. ブドウ樹の発育および樹液中の内生ホルモンの変化

(1). ブドウの新梢の伸長は double sigmoid を示し, SG-II の始りは開花期であった。一方, 根の発育は新梢の伸長が停

止した7月以後に著しかった。

(2). 樹液中のサイトカイニン活性はブタノール分画および永層分画に存在し, それぞれ2つのサイトカイニン活性のピークが認められた。遊離サイトカイニンは4月から6月にかけて増加し, その後急激に減少した。しかし, 結合サイトカイニンは5月から開花期の6月にかけて高い活性を示し, 一時減少するが, かなり高い活性を遅くまで維持していた。

(3). 樹液中のジベレリン活性は5月から存在し, 開花および果実の形成期である6月にかけて増加するが, その後は急激に減少した。一方, 樹液中のオーキシシンおよびアブシジン酸様物質の活性はどの発育時期でも非常に低かった。

以上の結果より, ブドウの根は単に養水分の供給源だけではなく, 主としてサイトカイニン, ジベレリンが合成され, それらの供給が新梢および花穂(子房)の発育に重要であると考えられる。

4. 花穂の発育に伴う呼吸および光合成の変化

(1). 花穂の還元糖含量は開花期にかけて徐々に増加するが, アミノ酸や有機酸含量は発育初期に高い値を示し, 以後開花期まで急激に減少した。花穂のクロロフィル含量は発育初期に新鮮重100mg当り50~60 μ gと非常に高く, 以後開花期にかけて急激に減少した。

(2). 花穂の光合成活性は光の強さにともなつて増加し, 光飽和点は10kluxであり, 光補償点は非常に高かった。また, 見かけの光合成は20 $^{\circ}$ Cで最高値を示したが, 呼吸は10~35 $^{\circ}$ Cの温度範囲では温度とともに増加し続けた。

(3). 花穂の呼吸活性は発育初期に高く, 開花期の3~4日前まで急激に減少するが, 開花期には再び増加することが認められた。一方, 花穂の光合成活性は発育初期に高く,

開花期にかけて減少した。このパターンは花穂のクロロフィル含量の変化によく類似していた。

以上の結果より, 花穂の発育初期には20 $^{\circ}$ C前後の温度が良好で, ガツ光合成を効率よく行わせるためには花穂に十分な光を与える栽培管理が必要であると考えられる。

5. ブドウの果粒の発育, 特に成熟に伴う呼吸および光合成の変化

(1). 果粒の呼吸活性は乾物重当りで示すと, stage Iの初期に高い活性が見られた。しかし, 果粒当りの呼吸活性はstage Iの終りとstage IIIの2つの時期にピークがあり, veraisonの始りの時期に呼吸活性の急激な減少が見られた。以上のことより, ブドウの果粒の場合にはveraisonからstage IIIにかけての成熟過程で樹上におけるclimactericな呼吸が存在していると考えられ, climactericな時期はveraisonの時期に一致していた。一方, 種子の呼吸活性は乾物重当りではstage Iの初期に高く, 種子当りで示すとstage IIの始りの時期にピークがあり, その後急激に減少した。このことは果粒の呼吸活性の第1のピークはかなり種子の呼吸活性に影響を受けていると考えられるが, stage IIIの呼吸活性のピークは種子の呼吸活性には影響されていないと考えられる。

(2). 果粒の光合成活性は乾物重当りで示すとstage Iの初期に高いピークがあり, その後急激に低下するが, stage IIIの初期にも小さなピークが確認された。このパターンは果粒のクロロフィル含量のパターンとよく類似していた。しかし, 光合成活性を果粒当りで示すと, 高い光合成活性のピークがstage Iの終りとstage IIIの中期に見られた。veraisonからstage IIIにかけて果粒に糖が蓄積するが,

この成熟の過程で果粒自身も CO_2 の取り込みを行っている。

ノキシン (NAA) 処理によって果粒の成熟期が遅延されるが、それとともに呼吸活性のピークがずれ、かつ呼吸活性が促進された。また、 CO_2 の取り込みについても同様で、NAA 処理によってピークがずれ、かつ活性が促進された。一方、種子の呼吸活性に対して NAA はほとんど影響を与えなかった。

以上のような結果より、果粒の光合成活性は果粒の発育初期に高く、果粒自身の発育に重要であり、かつ果粒当りで示された呼吸および光合成活性で見られた第2のピークは果粒の成熟過程で重要な役割を果たしていると考えられる。