袋状ネットの利用による短梢せん定栽培ブドウの鳥獣害対策の省力化

東 暁史*・薬師寺 博・児下佳子

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点 739-2494 広島県東広島市安芸津町

Prevention of Bird and Animal Damage to Grapes Using a New Labor-saving Net

Akifumi Azuma*, Hiroshi Yakushiji and Yoshiko Koshita

Grape and Persimmon Research Station, National Institute of Fruit Tree Science, NARO, Akitsu, Higashihiroshima, Hiroshima 739-2494

Abstract

We designed a new labor-saving net aimed at preventing birds and animals from damaging bunches of table grapes on spur-pruned grapevines. The bag-like nets perfectly cover only the grape bunches, allowing many bunches to be quickly protected all at the same time; moreover, because the nets are easily hung beneath the trellis, workers do not need to use stepladders or other such implements. We investigated the efficiency of working with these prototype nets and the degree of protection from bird and animal damage. The time required to install the prototype nets was 32.8% of the time required to install standard commercial netting. We confirmed that the prototype nets almost completely prevented bird and animal damage in two cultivars. Furthermore, there were no undesirable effects of the prototype nets on fruit quality. These findings suggest that using this type of net is an effective method of preventing bird and animal damage to grape bunches on spur-pruned grapevines.

Key Words : animal pests, bird pests, fruit tree, light labor, physical barrier

キーワード : 物理的防除, 害鳥, 害獣, 果樹, 軽労化

緒 言

鳥獣による農作物への被害は, 農山村地域では常態化し, 都市近郊での被害も増加している. 2008 年には鳥獣被害防止特措法 (農林水産省, 2008) が施行されるなど, 鳥獣による農作物の被害対策は農林水産分野の重要な課題となっている. ブドウ栽培においても, 収穫前の果実がカラスやヒヨドリ, ハクビシンなどによって食害される例が報告されており (鈴木・吉永, 1999), 効果的な対策が求められている.

農作物の鳥獣害対策として, 物理的防除法 (侵入防止柵, 電気柵, 防鳥ネット), 聴覚的防除法 (爆音機, 鳥の悲鳴や警戒音), 視覚的防除法 (かかし, 目玉模様), 嗅覚的防除法 (忌避剤) などがあり (池内ら, 2005; 松岡, 1989; 中村・岡ノ谷, 1992; 中村・横山, 1995; Shirota ら, 1983; 鈴木・吉永, 1999; 米田ら, 2005), ブドウ産地においてもいくつか利用されている.

しかし, これら従来技術による鳥獣害の防除には問題点も多い. すなわち, 聴覚的防除法, 視覚的防除法, 嗅覚的防除法は, 一時的な効果はあるものの, 短期間で慣れを生じることが多く (鈴木・吉永, 1999), 持続的な効果が得ら

れる方法は確立されていない. 物理的防除法は最も効果的であるが, 侵入防止柵や電気柵の設置, 維持管理には多大な労力を要する. さらに, 被害地域全体で適切な設置方法を検討しなければ, 十分な効果は得られない.

果樹においてブドウは, 平成 18 年度における 10 a 当たりの労働時間が約 460 時間 (農林水産省生産局, 2009) と, 最も長い樹種の一つであるとともに, 生産者の高齢化が進行している. そのため, 管理作業の省力化は重要な課題となっている. 近年, ブドウ栽培において, 管理作業の簡便性などから短梢せん定栽培法, ならびに短梢せん定栽培の一つで作業性がさらに改良された新短梢せん定栽培法が注目されている (小川, 2001; 山梨県果樹園芸会, 2007). 短梢せん定栽培は, 果房が一行に並ぶため管理作業を効率良く行うことができ, せん定や新梢管理も単純で, 新規就農者や高齢者でも取り組みやすい方法である. しかし, 鳥獣害対策については, これまでと同様にブドウ棚上および棚下への防鳥ネットの被覆と電気柵の併用が, 露地栽培を中心に一般的に行われている. 棚上への防鳥ネットの設置には, 脚立などを用いた高所作業が必要であるが, 重心動揺の大きい高齢者にとっては特に危険であり (前川ら, 1998), 少人数での被覆が困難であるなど, 多大な労力を要している. さらに, ネットの設置が不完全であると, 十分な効果が得られず, 着脱時にネットの引っ掛かりなどによる枝葉の損傷が生じる点, 資材の再利用が困難な点も問題である. ま

2009 年 11 月 16 日 受付. 2010 年 4 月 23 日 受理.

* Corresponding author. E-mail: azumaa@affrc.go.jp

た、鳥獣害対策を目的とした防鳥ネットと電気柵の併用は、栽培管理の作業性を低下させる恐れがある。これらの理由から、着脱が簡便で、防鳥獣効果の高い資材の開発が強く望まれている。

そこで、著者らは短梢せん定栽培ブドウを対象として、着脱が容易で鳥獣害を効果的に防ぐ、袋状の防鳥獣ネット（以下袋状ネット）を考案した（東ら，2009）。本試験では、袋状ネットによる取付け作業の省力効果、鳥獣害の防止効果、ならびに果実品質に及ぼす影響を調査した。

材料および方法

1. 袋状ネットによる取付け作業の省力評価試験

果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点で栽植中の5年生露地植え新短梢せん定栽培‘ピオーネ’（一文字型整枝法）を3樹供試した。主枝は片側6mの2本主枝とし、結果枝は1.5mで摘心した。着房数は概ね1結果枝当たり1果房とした。本試験で使用した袋状ネットの模式図を第1図Aに示した。その特徴は、耐久性のあるポリエチレン製のネット（網目サイズ：4mm，スカイラッセル（青色），東京戸張）をブドウ果房のみが覆われるよう袋状にすることで、

第1図 袋状ネットの模式図（A）と新短梢せん定栽培‘ピオーネ’（一文字型整枝法）における実施例（B）
模式図（A）は、短辺を接合する前の開口した状態を示す

短時間で多数の果房が一度に保護される点である。本試験におけるネットの長辺の長さは約6m，短辺の長さは設置完了時に約50cmとなるようにした。また、棚下にネットを吊るすためのステンレス製のフック（ミニクリップ，水本機械製作所）を長辺側に装着することで，着脱時における脚立の使用を不要とした。さらに，接合部にはナイロン製の面ファスナー（幅：16mm，マジックテープ，クラレファスニング）を用いることで，袋の開閉を容易とし，果房の管理と収穫がどの位置からでも可能となるようにした。袋状ネットの取付け手順は以下の通りである。①ネットの一方の長辺に装着されたフックを，一列に並んだ果房に沿って棚線に引っ掛け，ネットを棚下に固定する。②ネットは果房に近接して下方に垂れ下がった状態となるので，一列に並んだ果房を包むように他方の長辺を持ち上げる。③ネットの長辺側の外周に装着された接合部で，列状に並んだ果房上部の穂軸を挟んで相互に接合する（第1図A）。④短辺の外周に装着された接合部を相互に接合することにより，ネットは袋状となり，果房はネット内に被覆される（第1図B）。

取付け時間の調査は2008年7月8日に行った。試験区は，袋状ネット4張を用いて1樹の果房すべてを覆う作業を袋状ネット区，市販の防鳥ネット（網目サイズ：45mm，幅：9m，長さ：18m，PE防鳥網，東京戸張）を2張用いて1樹を完全に覆う作業を市販ネット区とし，両試験区の作業時間を調査した。さらに，両試験区の取付け時における，1名当たりの脚立の使用回数（1往復で1回）を調査した。また，両試験区の取付け時における作業者の行動を観察した。なお，取付け作業は袋状ネット区，市販ネット区ともに4名の作業で各々3回行った。

2. 袋状ネットの有無と鳥獣被害の発生推移および果実品質への影響

5年生露地植え新短梢せん定栽培‘安芸クイーン’および‘ピオーネ’（一文字型整枝法）をそれぞれ3樹供試した。試験区は，袋状ネットで果房を被覆する袋状ネット区，および袋状ネットと市販ネットのいずれも被覆しない無被覆区とし，両試験区の鳥獣による食害発生推移を調査した。1樹当たりの袋状ネット区と無被覆区の配置は，第2図の

第2図 鳥獣害調査における試験区の1樹当たりの配置図

とおりである。両試験区の調査果房数は、‘安芸クイーン’では3樹の合計で袋状ネット区が53房、無被覆区は59房、‘ピオーネ’では袋状ネット区、無被覆区ともに69房であった。2008年7月8日に両試験区を設置し、果房の被害調査は7月15日、29日、8月12日および25日に行った。被害程度の調査は果房ごとに以下のように区分した。すなわち、無（被害なし）、小（数粒の被害）、中（房の欠損または半分程度の被害）、大（残粒皆無）である。‘安芸クイーン’および‘ピオーネ’の収穫日は袋状ネット区、無被覆区ともに2008年8月25日であった。収穫後、1区1樹につき5果房、合計15果房を供試し、両試験区の果房重および果粒重を計測した。各果房から5粒を選び、果汁を採取し、果汁糖度および酸度の測定に用いた。果汁糖度はデジタル式糖度計（PR-100, アタゴ）で測定し、酸度は自動滴定装置（AUT-501, 東亜電波工業）を用いて酒石酸当量として算出した。果皮アントシアニン含量はShiraishiら（2007）の方法により各々6回測定し、シアニジン-3-グルコシド当量として算出した。また、袋状ネットの遮光率を明らかにするため、光量子計（LI-189, LI-COR）を用いて、袋状ネット区および無被覆区のブドウ果実袋内における光合成有効光量子束密度を各々計測した。

結 果

1. 袋状ネットによる取付け作業の省力評価試験

袋状ネット区および市販ネット区における取付け作業時間を第3図に示した。市販ネット区では、1樹当たり15.8分であったのに対し、袋状ネット区では5.2分（市販ネット区の32.8%）となり、作業時間の有意な短縮が認められた。また、市販ネット区では、1樹に対する脚立の使用回数が1名当たり平均1.5回であったのに対し、袋状ネット区では0回であった（データ略）。市販ネット区では脚立上での防鳥ネットの展開や棚線への固定など、熟練を要する煩雑な作業が多く、作業員4名が共同で作業を行う必要があった。

第3図 袋状ネット区および市販ネット区における取付け作業時間の比較
一文字型整枝樹（片側6mの2本主枝）の1樹当たりの作業時間
**はt検定により1%水準で有意差あり（n=3）

これに対し、袋状ネット区では、すべての作業を棚下において2名2組で容易に行うことができた。

2. 袋状ネットの有無と鳥獣被害の発生推移および果実品質への影響

鳥獣被害の発生推移を調査した結果、‘安芸クイーン’では無被覆区において、果実の着色開始期である7月下旬頃から被害が見られ始め、7月29日の被害果房率は15.3%（被害程度小：3.4%，中：1.7%，大：10.2%）であった（第4図A）。これに対し、袋状ネット区の被害果房は全くなかった。8月12日の無被覆区における被害果房率は32.2%（被害程度小：1.7%，中：6.8%，大：23.7%）であったのに対し、袋状ネット区の被害果房は全くなかった。8月25日（収穫日）の無被覆区における被害果房率は49.2%（被害程度中：3.4%，大：45.8%）であり、被害果房のほとんどが被害程度大であったが、袋状ネット区における被害果房率は5.7%（被害程度小：3.8%，中：1.9%）であった。‘ピオーネ’においても、無被覆区では着色開始期の7月下旬

A: ‘安芸クイーン’

B: ‘ピオーネ’

第4図 袋状ネット区および無被覆区における食害発生推移

第5図 被害程度大の食害を受けた‘安芸クイーン’果房（A）および被害果房直下に見られたブドウ果皮（B）

第1表 袋状ネット被覆がブドウ‘安芸クイーン’の果実品質に及ぼす影響

処理区	果房重 (g)	1粒重 (g)	果汁糖度 (%)	果汁酸度 (%)	果皮アントシアニン含量 ^z (mg・g ⁻¹ FW)
袋状ネット区	378.7	13.5	21.3	0.48	0.23
無被覆区	341.5	14.1	21.0	0.53	0.21
有意差 ^y	NS	NS	NS	*	NS

^z 平均値 (n = 6)

^y *は t -検定により5%水準で有意差あり, またNSは有意差のないことを示す (n = 15)

第2表 袋状ネット被覆がブドウ‘ピオーネ’の果実品質に及ぼす影響

処理区	果房重 (g)	1粒重 (g)	果汁糖度 (%)	果汁酸度 (%)	果皮アントシアニン含量 ^z (mg・g ⁻¹ FW)
袋状ネット区	453.1	13.8	20.5	0.57	1.44
無被覆区	424.8	14.2	21.0	0.53	1.40
有意差 ^y	NS	NS	NS	*	NS

^z 平均値 (n = 6)

^y *は t -検定により5%水準で有意差あり, またNSは有意差のないことを示す (n = 15)

旬頃から被害が見られ始め, 7月29日の被害果房率は10.2% (すべて被害程度小) であった (第4図B)。しかし, その後の被害程度は‘安芸クイーン’と比較して低く推移し, 8月25日における被害果房率は20.3% (被害程度小: 8.5%, 中: 6.8%, 大: 5.1%) であった。袋状ネット区では, 8月25日においても被害果房は全くなかった。被害果房を観察すると, 被害程度中～大の果房の多くは果実袋が大きく破れ, 果皮が地上に残されていた (第5図A, B)。この特徴は, 近年被害が増加傾向にあるハクビシンやアライグマなどによる食害 (古谷, 2009) に類似していた。また, 供試樹にカラスが飛来し, 果実袋や果房を食害する様子が目視で確認され, 鳥類による被害の特徴である果実袋や果房がくちばしでつつかれた跡が, 被害程度小～中の一部でみられた。従って, 本試験地における被害の中心は, ハクビシンやアライグマなどの中型動物, およびカラスなどの鳥類によるものと推察された。

‘安芸クイーン’および‘ピオーネ’の収穫時における果

実品質を第1および2表に示した。袋状ネットの遮光率は26.3%であったが (データ略), 果房重, 1粒重, 果汁糖度および果皮アントシアニン含量は, 両品種とも処理間で有意差は認められなかった。果汁酸度は, ‘安芸クイーン’では袋状ネット区で0.48%, 無被覆区で0.53%であったのに対し, ‘ピオーネ’では袋状ネット区で0.57%, 無被覆区で0.53%となり, 両品種とも処理間で有意差が認められた。

考 察

短梢せん定栽培ブドウを対象とし, 着脱の省力化と高い防鳥獣効果を目的とした袋状ネットを考案した (東ら, 2009)。本ネットの主な特徴は, ネットを袋状にすることで果房のみを保護する点, 棚下にネットを設置するため, 脚立の使用を必要としない点である (第1図A, B)。これにより, 袋状ネットの取付けに要する時間は市販ネット区の32.8%となり, 作業時間が大幅に短縮した (第3図)。果樹の鳥獣害の防止にかかる作業の省力化を目的とした技術

は、これまでもいくつか考案されている(萩原ら, 2000; 岩瀬ら, 2000; 米田ら, 2005). しかし, これらはネットを固定するための新たな施設と労力を要する上, 樹高や主枝長など, 樹形を施設に合わせる必要があるため, 園地によっては適用が困難な場合がある. また, 樹体の周囲を防鳥ネットで被覆するため, 栽培管理時にネットをたぐり上げる必要がある点, スピードスプレーヤー(SS)や草刈り機などの使用が困難な点など, 設置後の作業性に問題がある. これに対し, 袋状ネットの設置は容易で, 新たな施設や資材などを必要としないため, 設置にかかる労力の軽減効果が高いと考えられる. また, 花穂整形などにより, 穂軸が長くとれる品種を用いた短梢せん定栽培であれば, 本試験で使った一文字型整枝以外にもH型整枝やWH型整枝など, 様々な樹形に適用することが可能であり, 傾斜地などの立地条件でも使用できることから, 袋状ネットの適用範囲は広いと考えられる. 設置後の作業性は, ネットが棚下の限られた範囲に固定されるため, 機械を用いた作業の妨げにならず, 慣行通りのSSや草刈り機の使用が可能である. また, 本試験における取付け時間の試験では, 2名2組で袋状ネットの取付けを行ったが, 1名でも取り付けが可能であった. さらに, ネットの接合部に面ファスナーを用いたことで, 果房の栽培管理, 成熟状況の確認, および収穫の際には, 対象となる果房近傍の接合部のみを開き, 容易にそれらの作業を行うことができた. 収穫後の取り外しは, ネットの引っかかりなどによる枝葉の損傷も無く容易に完了し, 取り外し後は折り畳めるため収納が容易で, 翌年の再利用が可能であった. このように, 袋状ネットは鳥獣害の防止にかかる作業の省力化につながる, 多くの利点を有すると考えられた.

‘安芸クイーン’および‘ピオーネ’を用いて, 袋状ネットによる防鳥獣効果を調査した結果, 無被覆区では両品種とも深刻な鳥獣害を受けたのに対し, 袋状ネット区ではほとんど被害を受けなかった(第4図A, B). さらに, 本試験の翌年に‘ピオーネ’3樹の果房すべてを袋状ネットで被覆したところ, 被害果房の発生はみられず, 果実品質への影響も確認されなかった(データ略). このことから, 袋状ネットには高い防鳥獣効果があると考えられる. しかし, ‘安芸クイーン’では袋状ネット区においても被害がわずかに認められ, 鳥獣害を完全に防止することはできなかった(第4図A). 星川ら(1982)はブドウおよびナシ園を対象として, 防鳥ネットに用いる網目サイズを検討し, ムクドリなどの比較的大きな鳥を対象とした場合は30 mm以下, スズメなどの場合は24 mm以下のネットが必要であるとしている. 袋状ネットに用いる網目サイズと防鳥獣効果との関係については調査していないが, 本試験で使った袋状ネットは4 mmと十分に細かいため, 網目サイズは今回の被害の原因ではないと考えられる. 一方, 被害を受けた果房を観察すると, 果房の一部とネットが密着しており, 鳥獣がネットの外側から果房に接触できる状態であった.

従って, 本試験における袋状ネットでの被害を回避するには, 今後ネット全体もしくは一部に適当な剛性を有する資材, 例えば針金, プラスチック, グラスファイバーなどのフレームを組み込むなどして, 袋状に被覆した時に, ネットと果房間に一定の距離を保持できるようにする必要があると考えられた. また, 本試験で使った袋状ネットでは, 設置後の風の影響によるネットの揺れ, それに伴う果実の損傷などは確認されなかった. しかし, ネットの目合いをさらに細かくした場合や, 設置場所の気象条件によっては影響を受ける可能性があることから, ネットの揺れ防止についても今後検討する必要がある.

‘安芸クイーン’および‘ピオーネ’の無被覆区では, いずれも深刻な鳥獣害を被った. しかし, 両品種が隣接して植栽されていたにも関わらず, その被害程度は大きく異なった(第4図A, B). ‘ピオーネ’よりも‘安芸クイーン’の被害が大きい傾向は, 供試樹において着房を開始した2006～2008年まで一貫していた. ナシにおいて, ムクドリによる果実の被害程度には品種間差があることが報告されている(坂本, 1981). これは, 被害程度が鳥獣の選好度の影響を受けることを示している. ブドウで同様の調査が行われた例はないが, 本試験においても, 果実の食味や香りなどの品種間差により鳥獣の選好度に差が生じ, 両品種での被害程度の差となった可能性がある.

一般に着色系ブドウは, 光への反応性の違いから, 直光着色品種と散光着色品種に大別されており(土屋, 1980), 品種によって着色は光条件の影響を大きく受ける. 本試験における袋状ネットの遮光率は26.3%であったが, ‘安芸クイーン’および‘ピオーネ’ともに無被覆区に比べて着色に大きな影響は認められなかった(第1, 2表). 一方, 内藤ら(1984)は‘巨峰’において, 自然光の30%程度の遮光でも, 年によっては着色が抑制されることを報告している. 着色に対する光条件の影響の大きさは, その年の環境条件, 栽培条件によって変動すると考えられる(内藤ら, 1984). 従って, 品種や環境, 栽培条件によっては, 袋状ネットの使用により着色が抑制される可能性を否定できない. 本試験では, 着色不良の生じやすい‘安芸クイーン’においても袋状ネットの使用による着色不良は認められなかったため, 着色への影響は小さいと考えられるが, 遮光による着色抑制を確実に回避するためには, 今後, 遮光率がさらに低いネットの使用を検討する必要がある. また, 果汁酸度は‘安芸クイーン’では無被覆区と比較して袋状ネット区で減少したのに対し, ‘ピオーネ’では袋状ネット区で増加しており, 袋状ネットの被覆による酸度への影響は判然としなかった. 今後, 試験対象とする品種やネット資材の種類を増やすなどの検討を重ね, 袋状ネットの被覆が酸度に与える影響を明らかにする必要がある.

近年, ブドウ産地では鳥害に加え, ハクビシンやアライグマなどによる獣害が増加しており, 大きな脅威となっている. このことから, 簡便でかつ多様な鳥獣に対応可能な

防止技術の確立が強く求められる。袋状ネットは、その構造が単純であることから取り扱いが簡便な上、対象とする鳥獣によってネット強度の強化など、様々な応用が可能である。今後、さらなる検討を行うことにより、袋状ネットは簡便で効果の高い防鳥獣技術として、ブドウ短梢せん定栽培に寄与できるものと考えられる。

摘 要

短梢せん定栽培ブドウを対象とし、着脱作業の省力化と高い防鳥獣効果を目的とした袋状ネットを考案した。本ネットの主な特徴は、ブドウ果房のみが覆われるようネットを袋状にすることで、短時間で多数の果房が一度に保護される点、棚下にネットを設置するため、脚立の使用を必要としない点である。これにより、袋状ネットの取付けに要する時間は市販ネット区の32.8%となり、作業時間が大幅に短縮した。また、‘安芸クイーン’および‘ビオーネ’を用いて袋状ネットによる防鳥獣効果を調査した結果、無被覆区では両品種とも深刻な鳥獣害を受けたのに対し、袋状ネット区ではほとんど被害を受けなかった。さらに、袋状ネットの設置による果実品質への悪影響は認められなかった。以上のことから、袋状ネットの利用により、鳥獣害対策にかかる作業の省力化、および高い防止効果が得られることが示された。

謝 辞 本研究の実施に当たり、調査の補助をしていただいた当拠点技術専門員の元川 晃氏、高岡 浩氏、勝田 新一氏、ならびに契約職員の森重豊子氏、池田純子氏、梅花鏡子氏、島津文子氏、中原利子氏に感謝致します。

引用文献

- 東 暁史・薬師寺 博・児下佳子. 2009. 果房や果実の保護方法, 果房や果実の保護ネット. 特許出願 2009-292711.
- 古谷益朗. 2009. ハクビシン・アライグマ—おもしろ生態とかしこい防ぎ方—. p. 14–23. 農文協. 東京.
- 萩原利喜一・岩瀬茂夫・潮田伸雄・横田 武・小松崎昭男・飯泉斗志雄・土居克人・宮本和美・飯島正博・稲葉伸一・石井健一・青葉裕二・寺田恒夫・鈴木勝征. 2000. 果樹のための防鳥方法. 特許公開2000-69863.
- 星川三郎・三好恒和・村岡邦三・川口松男. 1982. 果樹の鳥害防止について. 群馬園試研報. 10: 30–50.
- 池内 温・萩原洋晶・大政義久・窪田聖一・大西論平. 2005. カンキツ園における鳥害防止に関する研究. (第2報) 機器や資材利用による鳥害防止効果. 愛媛果樹試研報. 19: 37–55.
- 岩瀬茂夫・萩原利喜一・潮田伸雄・横田 武・小松崎昭男・飯泉斗志雄・土居克人・宮本和美・飯島正博・稲葉伸一・石井健一・青葉裕二・寺田恒夫・鈴木勝征. 2000. 果樹のための防鳥用パイプハウス. 特許公開 2000-69862.
- 前川佳史・徳田哲男・黒川秀一・宇賀神 博・岸田孝弥・倉林 武・黒田 勲・永田久雄・丸山仁司. 1998. 消費生活用製品の事故原因に関する研究. (その3) 高齢者の脚立作業による実験的研究. 人間工学. 34: 234–235.
- 松岡 茂. 1989. キジバトに対するマネキン人形の顔の忌避効果. 日鳥学誌. 38: 79–92.
- 内藤隆次・山村 宏・池上研二・大井秀一・三島啓子. 1984. ブドウ巨峰の着色に及ぼす光度の影響. 島根大農研報. 18: 8–15.
- 中村和雄・岡ノ谷一夫. 1992. 音声の利用による鳥害防除. 日本音響学会誌. 48: 577–585.
- 中村和雄・横山広行. 1995. 臭い物質パラジクロルベンゼンのドバトに対する忌避効果. 日鳥学誌. 44: 13–19.
- 農林水産省. 2008. 鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律. 平成20年2月20日農林水産省令第7号.
- 農林水産省生産局. 2009. 果樹の生産関係. 果樹農業に関する資料. p. 81.
- 小川孝郎. 2001. 草生栽培で生かすブドウの早仕立て新短梢栽培. p. 20–21. 農文協. 東京.
- 坂本堅五. 1981. 果樹への鳥害に関する調査—特にムクドリによるナシの被害を中心として—. 応用鳥学集報. 2: 53–57.
- Shiraishi, M., M. Yamada, N. Mitani and T. Ueno. 2007. A rapid determination method for anthocyanin profiling in grape genetic resources. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76: 28–35.
- Shirota, Y., M. Sanada and S. Masaki. 1983. Eyespotted balloons as a device to scare gray starlings. Appl. Ent. Zool. 18: 545–549.
- 鈴木勝征・吉永勝一. 1999. 果樹栽培における鳥獣被害及び防止法の現状. 果樹試報. 32: 39–64.
- 土屋長男. 1980. 実験葡萄栽培新説 (増補版). p. 256–258. 山梨県果樹園芸会. 山梨.
- 山梨県果樹園芸会. 2007. 葡萄の郷から—おいしいブドウのできるまで—. p. 41–47. 山梨県果樹園芸会. 山梨.
- 米田健一・井上雅央・一ノ瀬浩史・高藤晃雄. 2005. ブドウ栽培における簡易防鳥ネット導入による鳥害回避の試み. 応動昆. 49: 245–250.