

## 垣根仕立てによるブドウ台木の採穂母樹の軽労型栽培技術

四宮 亮\*・田中莉依<sup>1)</sup>・井樋昭宏・松本和紀

ブドウ台木の採穂母樹の軽労型栽培技術の確立を目的に、垣根仕立て栽培が台木品種の樹体生育と作業姿勢の改善に及ぼす影響を調査した。垣根仕立て（以下、垣根区）の「テレキ 5BB」の主幹長は 55cm であり、主幹径と主枝長に棚仕立て（以下、慣行区）との差はみられなかった。新梢管理について、仕立て方の違いによる作業時間の差はみられなかった。作業姿勢については、腕を肩より上げる姿勢（以下、腕上げ姿勢）と前屈姿勢を不良姿勢として、不良姿勢での作業時間（以下、不良姿勢時間）を調査した。新梢管理では、垣根区の前屈姿勢の作業時間は慣行区より 6 分 6 秒長く、腕上げ姿勢の作業時間は慣行区より 60 分 33 秒短かった。また、垣根区の不良姿勢時間は 13 分 29 秒であり、慣行区の 67 分 56 秒より有意に短かった。せん定について、仕立て方の違いによる作業時間と不良姿勢時間の差はみられなかった。また、仕立て方の違いによる 1 樹当たりの採穂数と穂木径の差はみられなかったが、垣根区の単位面積当たりの採穂数は 72.5 本であり、慣行区の 7.3 本より多かった。「イブリッド・フラン」における樹体生育や新梢管理の作業時間および不良姿勢時間等についても同様の傾向がみられた。以上より、台木品種を垣根仕立てで栽培することで、新梢管理において作業姿勢の改善による軽労化が図られた。さらに単位面積当たりの採穂数が増加することから、台木の供給量の増加に寄与できる。

[キーワード：台木品種，不良姿勢作業，垣根仕立て，軽労化，採穂母樹]

The Labor-saving Cultivation of Grapevine Rootstock Mother Vines by Espalier. SHINOMIYA Ryo, Rie TANAKA, Akihiro IBI and Kazunori MATSUMOTO (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 10 : 32 - 36 (2024)

To establish a labor-saving cultivation method, we investigated the effect of espalier-training on tree growth and the improvement of working posture of grape rootstock mother trees. The trunk of 'Kober 5BB' grown by espalier were 55cm, compared to those grown by trellis training of 172cm. The result showed that the working time did not differ between trees grown by espalier and trees grown by trellis training. In shoot management, the forward bending work time in espalier section was 6 minutes 6 seconds longer than trellis training section, while raising arm work time in espalier section was 60 minutes 33 seconds shorter than in trellis training. The total time of the forward bending and raising arms above the shoulders in espalier was 13 minutes 29 seconds, which was 67 minutes 56 seconds shorter than in trellis training. There was no difference in the number of scions per the tree. However, the scions per ground area covered by tree canopy in espalier were 72.5, which was more than 7.3 in trellis training. A similar trend was observed for tree growth and other factors on 'Hybrid franc'. These results suggest that espalier for scion-producing mother trees of grapevine rootstock is a method that reduce the work burden.

[Key words: bad posture, espalier, labor-saving cultivation, mother tree, rootstock]

### 緒言

ブドウ苗木は、山形、山梨、長野、茨城および福岡県などで生産され、年間の生産本数は、生食用ブドウ苗木で 30 万本、醸造用ブドウ苗木で 33~34 万本と推測される（公益財団法人中央果実協会 2020, 2021）。近年、「シャインマスカット」の栽培面積の拡大と、醸造用ブドウ栽培の新規参入が増加したことから、ブドウ苗木の需給がひっ迫している（福田 2019）。特に、醸造用ブドウ栽培では、面積当たりの定植本数が生食用ブドウ栽培より多く、苗木不足が顕著にみられている（安井 2019）。

苗木不足の一因として「テレキ 5BB」等の台木の不足が挙げられる（公益財団法人中央果実協会 2020）。苗木農家は、台木の挿し木繁殖のために採穂母樹を栽培するが、台木品種の多くは強樹勢であり、新梢管理に労力を要する（植原 1995）。また、ブドウの棚栽培では、管理作業の

多くが上向き作業となり、肩、腕や首への負担が大きくなることから（薬師寺 2017）、採穂母樹管理の軽労化が求められる。果樹では、管理作業の省力化や軽労化のために低樹高栽培が取り組まれており、クリでは樹高を慣行より 1m 程度低くすることで、せん定時間を 50~67% 削減できることが示された（後藤 1997, 神尾・田口 2003）。また、ナシとカキでは低樹高化により脚立が不要となり、摘果作業などの作業姿勢が改善された（明田・田中 2010, 藤島ら 2011）。

ブドウの垣根仕立ては、主枝を地表約 1m の高さで平行に誘引し、新梢を垂直に配置する仕立て方で、新梢や果房の高さを作業者の腰から目の高さに収めることで、上向き作業のような不良姿勢の作業を削減できる（八巻ら 1990, 公益財団法人中央果実協会 2018）。垣根仕立ては主に醸造用ブドウ栽培で用いられ、仕立て方の違いが果実とワインの品質に及ぼす影響について調査された（山川

\*連絡責任者（苗木・花き部：shinomiya-r7299@pref.fukuoka.lg.jp） 受付 2023 年 7 月 20 日；受理日 2023 年 9 月 15 日

1) 現 福岡県筑後農林事務所

1995, 雨宮ら 2020)。また, 生食用ブドウを垣根仕立てで栽培することで樹高が低くなり, 作業姿勢の改善が図られた(内田・村松 2008)。このように生食用および醸造用ブドウについて, 垣根仕立てによる作業姿勢の改善と果実の収量性, 品質の向上等について調査した報告はあるが, 垣根仕立てが台木の採穂母樹の管理作業時間と作業姿勢および採穂数に及ぼす影響を調査した研究はない。

そこで, 本研究ではブドウ台木の採穂母樹の軽労型栽培技術の確立を目的に, 垣根仕立てが採穂母樹の樹体生育, 新梢管理とせん定の作業時間, 作業姿勢および採穂数に及ぼす影響について調査した。

## 材料および方法

福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター苗木・花き部(福岡県久留米市田主丸町)のほ場において, 2019年3月に定植した「テレキ 5BB」と「イブリード・フラン」を供試した。ほ場は, 天井被覆のないハウス内であった。試験区は垣根仕立て区(以下, 垣根区)と棚仕立て区(以下, 慣行区)を設けて, 垣根区は株間 4.0m, 条間 2.0m の 2 条植え, 慣行区は株間 3.6m の 1 条植えとした。各品種とも垣根区は 1 区 1 樹 4 反復, 慣行区は 1 区 1 樹 3 反復とし, いずれの供試樹も定植後 3 年間無施肥とし, 防除は県基準に従った。

垣根区では, 2019年に発生した新梢 1 本を地表 50~60cm の高さで水平に誘引し, 主枝として養成した。2020年に第 1 図に示すような果樹棚を作成し, 新梢を主枝の左右交互に約 20cm 間隔になるように配置し, 垂直に誘引した。誘引線は, エスター線を用いて地表から 90, 120, 150 および 180cm の高さに設置した。冬期に, 主枝は登熟した箇所まで, 新梢は 1 芽でそれぞれ切り返した。慣行区では, 「テレキ 5BB」は 2 本主枝, 「イブリード・フラン」は 1 本主枝の一字型新梢整枝に仕立てた。

定植 3 年目の 2021 年に樹体生育, 採穂数, 管理作業にかかる時間と作業姿勢を調査した。樹体生育は, 9 月 21 日に主幹長, 主枝長, 主幹径と樹冠面積を調査した。樹冠面積は, 樹冠投影部に占有率(達観)を掛けて求めた。採穂数は, 直径 6mm 以上のせん定枝を節の直下と, それより先端側 25cm で切った枝を穂木として, せん定枝から採取できる穂木の数を測定した。

管理作業にかかる時間と作業姿勢について男性作業員

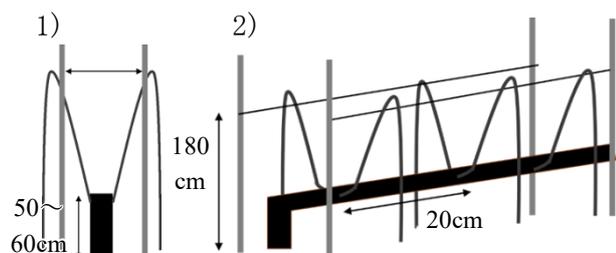
(39 歳, 身長 166cm) を対象とした。本試験では, 腕を肩より上げる姿勢(以下, 腕上げ姿勢)と前屈姿勢を不良姿勢として, 新梢管理とせん定の作業をデジタルカメラ(Panasonic, FX60)で動画撮影した映像から, 各作業の全体時間および不良姿勢での時間(以下, 不良姿勢時間)を調査した。

新梢管理の作業時間は, 4 月から 8 月にかけて行った 6 回の作業に要した時間の合計を求めた。新梢管理は, 垣根区では新梢を地面と垂直方向に誘引し, 180cm の誘引線に達した後, 捻枝して地面方向に誘引し, 地表約 50cm の高さで摘心した。慣行区では, 新梢は高さ 180cm の果樹棚に誘引し, 2.4m で摘心した。いずれの区も副梢は 1 葉残して切除し, 副々梢と不定芽由来の新梢は基部から切除した。せん定作業は 2022 年 1 月 5 日に行い, せん定と穂木調整の時間の合計をせん定の作業時間として求めた。いずれの区もせん定は当年枝を 1 芽残して切り返した。穂木調整として穂木から副梢を切除した後に, 採穂数を調査した。

## 結果

各試験区の樹形は, 第 2 図のとおりであった。「テレキ 5BB」の主幹長は垣根区で 55cm, 慣行区で 172cm であり, 「イブリード・フラン」では垣根区で 47cm であり, 慣行区で 171cm であった(第 1 表)。「テレキ 5BB」では, 主幹径と主枝長に試験区による有意な差はみられなかったが, 樹冠面積は垣根区で慣行区より有意に小さかった。「イブリード・フラン」では, 主幹径, 主枝長と樹冠面積に試験区による有意な差はみられなかった。

「テレキ 5BB」では新梢管理の作業時間に, 試験区による差はみられなかったが, 垣根区の前屈姿勢の時間は 6 分 13 秒で慣行区より 6 分 6 秒長く, 腕上げ姿勢の時間は 7 分 16 秒で 60 分 33 秒短かった(第 2 表)。新梢管理における腕上げ姿勢の作業割合は, 垣根区で 12.8%, 慣行区で 97.8%であった。また, 前屈姿勢と腕上げ姿勢の作業時間を合計した不良姿勢時間は, 垣根区で 13 分 29 秒であり, 慣行区の 67 分 56 秒より有意に短かった。新梢管理の作業時間に占める不良姿勢時間の割合は, 慣行区で 97.9%であったのに対して, 垣根区では 23.7%であった。「テレキ 5BB」のせん定では, 作業時間に試験区による差はみられなかった(第 3 表)。垣根区では, 慣行区にはな



第 1 図 垣根仕立ての模式図

- 1) 正面図
- 2) 側面図(一部の誘引線を省略)



第 2 図 各試験区の樹形

- 1) 垣根仕立て
- 2) 棚仕立て

第1表 仕立て方の違いがブドウ台木品種の樹体生育に及ぼす影響

品種	試験区	主幹長 (cm)	主幹径 (mm)		主枝長 (m)	樹冠面積 (m <sup>2</sup> )
			長径	短径		
「テレキ5BB」	垣根区	55 — <sup>1)</sup>	32.0	27.3	3.1	1.3
	慣行区	172	31.8 n.s. <sup>2)</sup>	30.2 n.s.	3.0 n.s.	17.8 *
「イブリッド・フラン」	垣根区	47 —	38.9	32.9	3.5	1.4
	慣行区	171	43.6 n.s.	32.2 n.s.	2.7 n.s.	13.6 n.s.

1) 未検定

2) t検定により, \*は有意差あり, n.s.は有意差なし (P&lt;0.05)

第2表 仕立て方の違いが新梢管理の作業時間と不良姿勢時間に及ぼす影響

品種	試験区	1樹当たりの 作業時間 (分:秒)	作業時間のうち不良姿勢時間		
			前屈 (分:秒)	腕上げ (分:秒)	合計 <sup>1)</sup> (分:秒)
「テレキ5BB」	垣根区	56:56	6:13 (10.9) <sup>2)</sup>	7:16 (12.8)	13:29 (23.7)
	慣行区	69:22	0:07 (0.2)	67:49 (97.8)	67:56 (97.9)
	有意差 <sup>3)</sup>	n.s.	*	*	*
「イブリッド・フラン」	垣根区	45:17	4:45 (10.5)	8:24 (18.5)	13:09 (29.0)
	慣行区	49:29	0:30 (1.0)	47:52 (96.7)	48:22 (97.7)
	有意差	n.s.	*	*	*

1) 前屈姿勢と腕上げ姿勢の作業時間の合計

2) 作業時間に占める割合 (%)

3) t検定により, \*は有意差あり, n.s.は有意差なし (P&lt;0.05)

第3表 仕立て方の違いがせん定の作業時間と不良姿勢時間に及ぼす影響

品種	試験区	1樹当たりの 作業時間 (分:秒)	作業時間のうち不良姿勢時間		
			前屈 (分:秒)	腕上げ (分:秒)	合計 <sup>1)</sup> (分:秒)
「テレキ5BB」	垣根区	16:25	2:18 (14.0) <sup>2)</sup>	0:00 (0.0)	2:18 (14.0)
	慣行区	18:29	0:00 (0.0)	5:09 (27.9)	5:09 (27.9)
	有意差 <sup>3)</sup>	n.s.	— <sup>4)</sup>	—	n.s.
「イブリッド・フラン」	垣根区	14:22	2:32 (17.6)	0:00 (0.0)	2:32 (17.6)
	慣行区	17:38	0:00 (0.0)	6:34 (37.2)	6:34 (37.2)
	有意差	n.s.	—	—	n.s.

1) 前屈姿勢と腕上げ姿勢の作業時間の合計

2) 作業時間に占める割合 (%)

3) t検定により, \*は有意差あり, n.s.は有意差なし (P&lt;0.05)

4) 未検定

い前屈姿勢の時間が1樹当たり2分18秒生じた一方で、慣行区にあった5分9秒の腕上げ姿勢の時間は生じなかった。不良姿勢時間に試験区間の差はみられなかった。

「イブリッド・フラン」の新梢管理とせん定の作業時間と不良姿勢時間についても「テレキ5BB」と同様の傾向がみられた。すなわち、新梢管理とせん定の作業時間に試験区間の差はみられなかった(第2, 3表)。新梢管理において垣根区の前屈姿勢の時間は慣行区より4分15秒長く、腕上げ姿勢の時間は39分28秒短かった。新梢管理における腕上げ姿勢の作業割合は、垣根区で18.5%、慣行区で96.7%であった。また、垣根区の不良姿勢時間は慣

行区より有意に短かった。新梢管理の作業時間に占める不良姿勢時間の割合は、慣行区では97.7%であったのに対し、垣根区では29.0%であった。せん定では、不良姿勢時間に試験区間の差はみられなかった。

「テレキ5BB」と「イブリッド・フラン」ともに、1樹当たりの採穂数と穂木径に試験区による差はみられなかった(第4表)。樹冠面積当たりの採穂数は、「テレキ5BB」では垣根区で72.5本、慣行区で7.3本、「イブリッド・フラン」では垣根区で91.0本、慣行区で10.7本であり、両品種とも垣根区が多かった(第3図)。

**第4表 仕立て方の違いが採穂数と穂木径に及ぼす影響**

品種	試験区	採穂数 (本/樹)	穂木径 (mm)
「テレキ5BB」	垣根区	95	7.0
	慣行区	132 n.s. <sup>1)</sup>	7.1 n.s.
「イブリッド・フラン」	垣根区	127	7.7
	慣行区	127 n.s.	8.7 n.s.

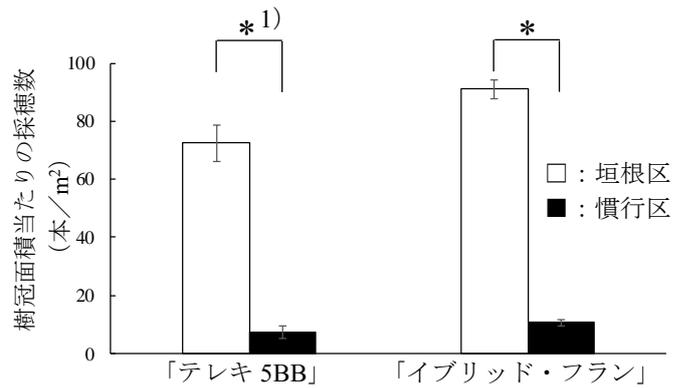
1) n.s.はt検定により有意差なしを示す ( $P<0.05$ )

## 考 察

垣根仕立てによるブドウ台木の採穂母樹の軽労化を検討した。「テレキ5BB」と「イブリッド・フラン」では主枝長と主幹径に仕立て方による差はみられなかったが、垣根区の「テレキ5BB」の樹冠面積は、慣行区の約7%しかなく、コンパクトな樹形を維持でき集約的な栽培が可能である。一方で、「イブリッド・フラン」の樹冠面積に仕立て方の違いによる差がみられなかった。これは慣行区の1樹が2021年8月の長雨の影響で落葉したために、樹冠投影部は他の2樹と同程度であったが、達観での占有率が低下し、樹冠面積が小さく算出されたためである。

生食用ブドウの年間作業時間は、10a当たり400~500時間と主要果樹の中で最長である(薬師寺2017)とされる一方で、緩鹿・清水(2017)は、生食用ブドウで311時間、醸造用ブドウで131時間であると報告している。醸造用ブドウは、房づくり・摘粒作業が省力的であることと、選果・荷造り作業が不要であることから生食用ブドウより作業時間が短いとしている。ブドウ台木の採穂母樹の一般的な年間作業時間は不明であるが、花穂整形、ジベレリン処理や摘粒などの果房管理、収穫と選果・荷造り作業が不要なことから醸造用ブドウよりさらに短くなると予想される。しかし、台木品種は生食用および醸造用ブドウより旺盛な新梢伸長を示す(植原1995)ことから、作業時間に占める新梢管理の割合は生食用および醸造用ブドウより大きいと推測される。また、せん定は生食用ブドウの管理作業の20%を占める(農林水産省2007)。台木品種において、作業時間に占めるせん定時間の割合は、新梢管理時間と同様に大きくなると考えられることから、採穂母樹の軽労型栽培のためには、新梢管理とせん定の軽労化が重要である。

本試験では、採穂母樹を垣根仕立てにした場合の、新梢管理とせん定の作業時間と作業姿勢を調査した。新梢管理時間に占める不良姿勢時間の割合は、慣行区の97.7~97.9%に対して、垣根区では23.7~29.0%と大きく削減できた。要因は、新梢管理における腕上げ姿勢の作業割合が、慣行区の96.7~97.8%に対して垣根区では12.8~18.5%と削減できたためである。辻村ら(2011)は、ブドウの棚仕立てでは上肢挙上保持が大きな負荷になるとしており、腕上げ姿勢の大幅な削減は、新梢管理の軽労化に寄与する。垣根区の新梢管理では、前屈姿勢の作業時間が増加した。これは、地表50~60cmの高さの主枝背面の芽かぎや新梢基部から発生した副梢の切除作業のためである。前屈作業は腰痛の原因となりうる姿勢であり



**第5図 仕立て方の違いが樹冠面積当たりの採穂数に及ぼす影響**

- \*はt検定により有意差ありを示す ( $P<0.05$ )
- 図中の垂線は標準誤差を示す

(山本ら2004)、注意を要するが、前屈姿勢の増加時間は4分15秒~6分6秒であるのに対して、腕上げ姿勢の削減時間は39分28秒~60分33秒と大きいことから、軽労化の効果は得られると考えられる。

本試験において、樹体生育と軽労化効果を調査した定植3年目は、垣根仕立てにおいて成園化する時期であるとされている(内田・村松2008)。そのため、定植4年目以降も垣根仕立てにおける樹体生育、作業時間と不良姿勢時間の年次変動は小さく、軽労化の効果は得られるものと考えられる。

不良姿勢時間は削減されたが、仕立て方の違いによる新梢管理時間の差はみられなかった。内田・村松(2008)は、垣根栽培仕立ての「デラウェア」と「パッファロー」では単位面積当たりの枝数が多いために、新梢管理の作業時間が棚仕立て栽培より長くなるとした。本試験では1樹当たりの穂木数に仕立て方の違いによる差はみられなかったことから、新梢数にも大きな違いはなかったものと思われる。そのため、垣根仕立てによる新梢管理時間の削減には至らなかった。

垣根区のせん定では、地表50~60cmの高さから発生した当年枝を1芽で切り返すために、前屈姿勢が発生した。一方で、作業時間と不良姿勢時間に仕立て方の違いによる差はみられなかった。ナンでは、低樹高一文字仕立てによって、せん定時の脚立作業が不要になり、作業時間の削減と作業姿勢の改善がみられている(明田・田中2010)。本試験では、慣行区でも脚立を必要とせず、短梢せん定であることから作業時間が短く、仕立て方による差がみられなかったと思われる。

苗木産地では、台木母樹養成のためのほ場面積を確保することが難しく、台木の需要に対応できていない(公益財団法人中央果実協会2020)。垣根仕立てにより単位面積当たりの採穂数が増加することで、台木の安定供給に寄与する。

以上より、台木の採穂母樹を垣根仕立てで栽培することで、新梢管理における作業姿勢の改善が図られ、軽労型栽培が可能になる。併せて、単位面積当たりの採穂数

が増加することで、台木の供給量の増加に寄与できる。

醸造用ブドウ栽培における垣根仕立ての主枝の高さは、地表 1m 程度であるが、本試験では 50~60cm とした。主枝を低い位置に配置し、新梢を長く確保することで、穂木数の増加につながるが、同様の高さに主枝を誘引するイチジク「柵井ドーフィン」の一字整枝法では、柵仕立てより凍害を受けやすい(真野ら 2012)。ブドウでは、凍害により不発芽や発芽遅延が起きることから(中川 1981)、垣根仕立てにおける凍害の発生状況は今後、調査する必要がある。

## 謝 辞

本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「果樹等の幼木期における安定生産技術の開発」JPJ008720 の補助を受けて行った。

## 引用文献

- 明田郁夫・田中 守 (2010) ニホンナシの改良むかへ(低樹高一本主枝) 整枝法と平柵仕立てとの収量、果実品質ならびに作業性の比較. 近畿中国四国農研 16 : 87-93.
- 雨宮秀仁・三森真理子・手塚誉裕・宇土幸伸・三宅正則・上野俊人・小林正幸・近藤真理・齊藤典義・齋藤寿広・別所英男 (2020) 白ワイン向けブドウ新品種「コリーヌヴェルト」. 山梨県果試研 17 : 1-10.
- 藤島宏之・千々和浩幸・白石美樹夫・牛島孝策・松田和也 (2011) カキ「富有」の超低樹高整枝が作業性、収量性、果実品質に及ぼす影響. 福岡農総試研報 30 : 48-55.
- 福田彩乃 (2019) 需要拡大下におけるブドウ苗木生産者の経営展開. 農林金融 72 : 50-55.
- 後藤明彦 (1997) 果樹の低樹高省力化栽培. 農林水産技術研究ジャーナル 20 : 7-10.
- 神尾真司・田口 誠 (2003) クリの超低樹高栽培に関する研究 第2報 せん定法が作業時間及び病虫害防除に及ぼす影響. 岐阜中山間農技研究報告 2 : 33-36.
- 公益財団法人中央果実協会 (2018) 平成 29 年度省力樹形等新たな果樹生産技術調査報告書. 公益財団法人中央果実協会, 東京, p.20-23.
- 公益財団法人中央果実協会 (2020) 令和元年度果樹種苗生産の動向に関する調査報告書. 公益財団法人中央果実協会, 東京, p.12-39.
- 公益財団法人中央果実協会 (2021) 令和2年度醸造用ぶどう苗木に関する動向調査報告書. 公益財団法人中央果実協会, 東京, p.5.
- 真野隆司・水田泰徳・伊藤明子・磯部武志・細見彰洋・森口卓哉 (2012) 主枝高がイチジクの凍害発生に及ぼす影響. 園学研 11 : 351-356.
- 中川行夫 (1981) 果樹の凍害. 農業気象 36 : 279-286.
- 農林水産省 (2007) 平成 19 年産品目別経営統計. 大臣官房統計部経営・構造統計課, 東京, <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/hinmoku/index.html> (2023 年 6 月 5 日閲覧).
- 辻村裕次・埤田和史・北原照代 (2011) ブドウ果房管理作業における負担の実態. 日本農村医学会雑誌 60 : 1-17.
- 内田哲嗣・村松裕司 (2008) 生食用「種なしブドウ」の垣根栽培. 北海道立農試集報 92 : 91-95.
- 植原宣紘 (1995) ブドウ. 果樹台木の特性と利用(河瀬憲次(編著)). 農文協, 東京, p.297-336.
- 薬師寺 博 (2017) 近年のブドウ生産と技術動向. 果実日本. 日園連, 東京, 72 : 34-38.
- 山川祥秀 (1995) ‘甲州’ ‘カベルネ・ソービニオン’ の垣根および柵仕立て栽培がマストとワインの品質に及ぼす影響. 日本醸造協会誌 90 : 65-67.
- 山本華代・神代雅晴・衛藤理砂・藤井敦成・赤築秀一郎・鈴木秀樹 (2004) 某製造工場における腰痛と作業姿勢及び生活習慣との関係. 産衛誌 46 : 78-88.
- 八巻良和・鷺頭 登・佐藤幹夫 (1990) 省力栽培を前提とした果樹の樹形 第9報 ブドウのレンツ・モーゼル整枝による誘引作業の省力. 農作業研究 25 : 69-77.
- 安井美裕 (2019) 北海道池田町におけるワイン造りと北海道産ワインの現状. 日本醸造協会誌 114 : 393-401.
- 緩鹿泰子・清水みゆき (2017) ワイン原料ブドウ産地の維持に関わる行政の役割—長野県塩尻市におけるワイナリーの農業参入を事例として—. 農業経済研究 89 : 203-207.