

第5節 果樹に関する試験研究

全国的な動きをみると、平成4年以降における全ての果実、果実加工品の輸入の自由化により、果樹栽培は本格的な国際競争に突入した。さらに、消費者ニーズの多様化の中で、高品質化、低コスト化に対する技術開発の重要性が増してきた。

一方、果樹産地では後継者不足、担い手の高齢化が深刻な問題になることに加え、昭和40年代の転作作物として導入された、なし、ぶどう、りんごなどが高樹齢化してきており、生産性の低下が課題化してきた。

国際化に対応した果樹経営を目指すためには規模拡大が必要となるため、作期拡大を図るための、①新品種の育成、②ハウス栽培での安定出荷対策、③新品種の栽培技術確立、④長期貯蔵、輸出のための鮮度保持技術、新植や改植による面積拡大、生産性向上や省力化を図るための、⑤根圏制御栽培法の開発、⑥ぶどう短梢せん定技術、生産の安定を図るための、⑦なしの生育予測技術開発、⑧果実生理障害発生軽減対策、⑨凍霜害防止対策、⑩有害鳥獣被害回避対策、⑪施肥改善調査に取り組んだ。

1 なしの品種育成に関する試験

なし品種は、昭和30年代から40年代にかけて、新水、幸水及び豊水が登場したことにより、それまでの酸味が強く、果肉が硬いものから、食味・食感のよい品種へと大きく変化し、より高品質な幸水、豊水の二大品種時代へ突入した。しかし、摘果や収穫などの作業が集中し、規模拡大が困難となっていたことから、良食味の極早生並びに晩生品種の育成が望まれていた。そこで、栃木県オリジナル品種の育成に取り組んだ。

(1) っこり

昭和59年、農業試験場本場において、新高を母、豊水を父として人工交配を行い育成したもので、平成元年から高接ぎによる第1次選抜、平成4年から特性調査を経て、平成6年3月に品種登録出願し、平成8年8月に登録された。

っこりは、樹勢はやや強く、短果枝および腋花芽の着生はやや少なく、開花期は「新高」とほぼ同時期である。収穫期は10月下旬で、果実は赤褐色で800から900gと大果である。果形は円で、肉質は軟らかく、糖度は12%程度、酸味は弱く、食味は良好である。また、日持ちは75日程度と良い。黒星病、黒斑病、輪紋病には強く、えそ斑点病は病徴発現性である。

栃木農試成果集 15: 15-16 (1996)



写真 2-5-1 晩生品種「っこり」

(2) きらり

平成6年、農業試験場本場において、おさ二十世紀を母、っこりを父として人工交配を行い育成したもので、平成9年から高接ぎによる第1次選抜、平成13年から系統適応性検定を経て、平成17年1月に品種登録出願し、平成19年2月に登録された。

きらりは、樹勢は中庸、短果枝および腋花芽の着生は新高より少なく、開花期は豊水とほぼ同時期である。収穫期は10月上旬から中旬で、果実は黄褐色で600から800gと大果である。果形は円形で、肉質は緻密で軟らかく、糖度は12%程度、酸味は弱く、食味は良好である。黒星病、黒斑病、輪紋病には新高と同程度に強く、えそ斑点病は病徴発現性である。

栃木農試成果集 24: 5-6 (2006)



写真 2-5-2 晩生品種「きらり」

(3) おりひめ

平成3年、農業試験場本場において、新水を母、筑水を父として人工交配を行い育成したもので、平成7年から原木による第1次、2次選抜、平成18年から特性検定および系統適応

性検定試験を経て、平成25年2月に品種登録出願した。

おりひめは、樹勢は中庸、八里、なつしづくに比べ短果枝および腋花芽の着生は少なく、開花期はほぼ同時期である。収穫期は8月上-中旬で、果実は黄色で370g程度である。果形は円形で、肉質は緻密で軟らかく、糖度は12%程度、酸味は弱く、食味は良好である。黒星病、輪紋病の発生は少なく、黒斑病には抵抗性を有し、えそ斑点病は病徴非発現性である。

栃木農試成果集 33: 19-20 (2015)



写真 2-5-3 極早生品種「おりひめ」

2 果樹類の品種選定に関する試験

品種、系統適応性検定試験として農研機構果樹研究所、各都道府県及び民間育成の新品種及び系統の本県における適応性検定を実施した。

(1) なしの品種選定

平成7年から26年に第6から8回系統適応性検定試験を実施した。この中で、筑波45号があきあかり、筑波46号が秋麗、筑波47号があきづき、筑波48号が王秋、筑波50号がなつしづく、筑波55号が凜香、筑波58号が甘太として命名され、種苗登録された。

また、品種比較試験として27品種を供試し、この中で、あきづき、彩玉について本県での適応性が認められた。

栃木農試成果集 18: 3-4 (1999)

(2) ぶどうの品種選定

平成6年から26年に第8～13回系統適応性検定試験を実施した。この中で、安芸津9号がダーククリッジ、安芸津18号がサニールージュ、安芸津19号がハニービーナス、安芸津23号がシャインマスカット、安芸津24号がオリエンタルスター、安芸津25号がサンヴェルデ、安芸津27号がクイーンニーナ、福岡13号が秋鈴として命名され、種苗登録された。

また、品種比較試験として24系統を供試し、この中で、ハニービーナス、シャインマスカットについて本県での適応性が認められた。

栃木農試成果集 18: 5-6 (1999)

(3) りんごの品種選定

平成6年から26年に第4～6回系統適応性検定試験を実施した。この中で、盛岡50号がさんたろう、盛岡52号がきたろう、盛岡56号がこうたろう、盛岡63号がもりのかがやきとして命名され、種苗登録された。

また、品種比較試験として26系統を供試し、この中で、さんさ、ぐんま名月、きたろう、シナノレッド、シナノゴールド、シナノスイート、涼香の季節について本県での適応性が認められた。

栃木農試成果集 18: 7-8 (1999)

栃木農試成果集 25: 9-10 (2007)

(4) くりの育種および品種選定

丹沢より早生で甘みの多い品種の育成を目標に、平成3年に人丸×丹沢など7種の組み合わせ、平成4年に丹沢×清里など2種類の組み合わせ、平成10年に森早生×中国クリ等3種の組み合わせで、平成11年に(26号×人丸)×森早生、(丹沢×26号)×森早生、(人丸×丹沢)×森早生、(丹沢×森早生)×人丸の4組み合わせで交配を行った。交配後、収穫期が早く品質の優れる個体を選抜した。その後、くり新品種に対する要求の変化などにより本課題は中止され、新品種育成には至らなかった。

平成6年から26年に第5～7回の系統適応性検定試験を実施した。この中で、筑波35号が秋峰、筑波36号がぼろたん、筑波39号が美玖里として命名され、種苗登録された。

また、品種比較試験として13品種を供試し、この中で紫峰および秋峰の本県への適応性が認められた。

(5) うめの品種選定

平成6年から20年に第1および2回系統適応性検定試験を実施した。この中で、筑波2号が八郎、筑波6号が加賀地藏、筑波7号が翠香、筑波10号が露茜として命名され、種苗登録された。

また、品種比較試験として12品種を供試し、この中で南高、加賀地藏および高田梅について本県への適応性が認められた。

(6) かきの品種選定

平成15年から26年に第6および7回系統適応性検定試験を実施した。この中で、安芸津20号が太月、安芸津21号が太天として命名され、種苗登録された。

(7) ブルーベリーの品種選定

平成6年から22年に品種比較試験として15品種を供試し、この中でレイトブルー、オザークブルーについて本県での適応性が認められた。

3 なしの栽培法に関する試験

(1) なしのハウス栽培技術

平成に入り、なしの長期出荷を目的にしたハウス栽培が宇都宮市、芳賀町、小山市を中心に約10ha導入され高単価で取引された。しかし、幸水において、変形果、まだら果の発生により秀品率の低下が問題となったため、ハウス栽培技術確立に取り組んだ。

ア 温度管理技術

6月下旬から7月上旬収穫の作型における温度管理を検討した。その結果、1月中旬からのビニル被覆で、加温までに1週間程度の無加温期間を設けて地温の上昇を図り、加温開始開花期までの最高気温は23℃以下、最低気温は開花始めまで7℃、開花期は10℃で管理すること、開花期以降は露地栽培の生育段階と同じ温度を目標とすることで計画的な生産が可能であった。(平4-6)

栃木農試成果集14:39-40(1995)

イ まだら果防止技術

ハウス栽培の幸水は露地栽培に比べ、果実表面の果点間コルクの発達が悪い「まだら果」が多く発生し、果実外観が悪く市場等の評価が低くなっている。そこで、果実外観を良くするため、果点間コルクの発達に及ぼす散水の効果について検討した。その結果、満開後11から60日の間、夜間に樹上から2から4回散水すると、ハウス「幸水」の果点間コルクの発達に有効であった。(平15-17)

栃木農試成果集25:53-54(2007)

ウ 変形果の発生要因解明

ハウス栽培の幸水では露地栽培に比べ果形が縦長になる洋なし型などの変形果が多く発生し、果実等級を著しく低下させて問題となっている。そこで、変形果の発生要因を明らかにするため、ハウス内温度条件等を調査した。ハウス栽培における

特異的な変形果は、洋なし果と有てい果であった。幸水の変形果は、開花始めから満開後30日間の日中の26℃以上の高温遭遇時間が長いほど多く、中でも洋なし果の発生が多くなった。また、催芽期から満開後10日間の日温度格差が大きいほど変形果の発生が多く、なかでも有てい果の発生が多くなることが明らかになった。(平12-14)

栃木農試研報52:47-54(2003)

栃木農試成果集21:43-44(2004)

(2) にっこのり栽培技術

にっこりは平成8年に品種登録され、栃木県内全域に導入されたが、収穫時期により果実品質にバラツキが生じたため、収穫適期判定技術、糖度向上技術開発に取り組んだ。また、晩生品種で貯蔵性が優れていたことから、さらに長期販売を目的に貯蔵方法の開発に取り組んだ。

ア 収穫期判定

にっこりは果色が茶褐色で収穫適期の判定が難しく、現地においては早取りによる食味不良等の問題があった。そこで、「にっこり用カラーチャート」を作成し、満開後の日数と果実品質の関係から収穫適期判定基準を作成した。

にっこり果実表面色から作成した「にっこり用カラーチャート」の収穫適期の果色は、通常の年は満開後190日以前が4.5から5.0であり、豊水にみつ症およびす入り症の発生が多い年は、満開後190日以前が4.0、それ以降は3.5とした(平9-12)。

栃木農試成果集18:43-44(2000)

栃木農試研報0:63-68(2001)

イ 糖度向上技術

にっこりは10月中下旬に収穫できる晩生種で、平均果重800g程度と大果で食味品質が優れている。県内各地で植栽されるに従い、地域・栽培条件や年によって果実糖度のばらつきがみられるようになったことから、果実糖度を向上させるための



写真2-5-4 開発した「にっこり」表面色カラーチャート

技術確立を図った。

にっこりは主幹から距離が遠く、果色が進み、早く収穫され、大きい果実ほど糖度が高かった。そのため、側枝の利用位置を樹幹周辺とする剪定方法や早期摘果により果実を大きくし糖度向上を図ることができた。更に、反射資材を利用することで糖度向上効果は高まると考えられた。(平 13-15)

栃木農試成果集 23: 53-54 (2006)

ウ 長期貯蔵技術

にっこりは大果で食味品質が優れた晩生種である。貯蔵性に優れるため、年内の販売は可能であるが、さらなる販売期間の長期化が望まれている。そこで、にっこの予冷库を利用した長期貯蔵技術を検討した。

にっこの長期貯蔵は、常温では90日間が限界であった。また、2℃の予冷库を使用する場合、貯蔵する果実は梅雨期に入る前に袋かけを行い、カラーチャートの果色4.0程度の果実を貯蔵することで150日間の長期貯蔵が可能であった。(平 10-12)

栃木農試成果集 20: 45-46 (2004)

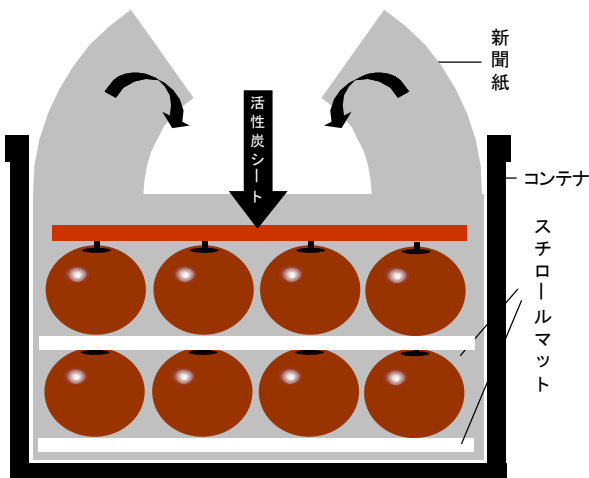


図 2-5-1 コンテナを使った「にっこり」長期貯蔵法

(3) なしの生育予測プログラム

近年の異常気象は、なしの開花期や収穫期を平年より極端に変動させる等、樹体生育に大きな影響を及ぼしていた。安定生産のため、昭和61年に重回帰分析を中心としたなしの生育予測技術を開発し、栽培者に情報提供を行ってきたが、年により適合精度が低かった。そこで、精度良く生育を予測できる技術開発が必要となっていたため、樹の生理生態反応に基づく開花期、果実肥大、収穫期、果実生理障害発生についてのプログラム開発に取り組んだ。(平 16-18)

ア 開花期予測

開花日は、2つの発育ステージを示す次式により予測できた。

$$\text{①自発休眠期: } DVI_1 = \Sigma DVR_1$$

DVI_1 は自発休眠期の発育ステージ

DVR_1 は自発休眠期の発育速度

$$\text{②他発休眠期: } DVI_2 = \Sigma DVR_2$$

DVI_2 は他発休眠期の発育ステージ

DVR_2 は他発休眠期の発育速度

この予測式の推定誤差は、幸水の開花始で1.1日と極めて小さかった。加えて、開花予測式と長期予報を組み合わせ、早期に予測可能な開花予測プログラムを開発した。本プログラムは、県内10か所における開花予測式を求めることにより、県内全域を網羅することができた。

イ 果実肥大予測

果実肥大は、細胞分裂停止期の果実体積と全天日射量を使用することで予測が可能であり、本式により、果実体積を予測できた。

$$V_x = V_0 + \sum_{d=0}^{x-1} k_n * S_d * V_{0p}$$

ただし、 V_x : 果実体積、 V_0 : 細胞分裂停止期の果実体積、 k_n : 係数、 S_d : 全天日射量。

ウ 収穫期予測

細胞分裂期の高温により果実発育が早まり開花から収穫までの日数が短縮され、さらに収穫前の気温が低いほど収穫期が早まった。収穫期の予測は、次の重相関式で示され、幸水、豊水では満開日から38日間、にっこりは42日間の平均気温により予測でき、収穫予定日前の平均気温を加えることでさらに精度は高まった。

$$Y = ax_1 + bx_2 + c$$

エ 果実生理障害予測

果実生理障害(豊水のみつ症およびす入り)の発生程度は、満開日から38日間の平均気温(X_1)および収穫前60から41日の平均気温(X_2)を使用した次の重回帰式で予測できた。

$$\text{みつ症} = 0.3111 X_1 - 0.4359 X_2 + 6.9866$$

$$\text{す入り} = 0.3432 X_1 - 0.4982 X_2 + 7.9979$$

栃木農試研報 58: 17-30 (2006)

栃木農試成果集 24: 11-12 (2006)

栃木農試成果集 26: 28-29 (2008)

オ 果実品質予測

開発した生育予測プログラムを活用し、平成 18 年度から生育診断予測事業により生産者や流通市場等へ生育予測情報を提供してきた。その結果、さらに現地からは、有利販売のための糖度予測への期待がなされた。そこで、非破壊糖度計を活用し、果実生育期の非破壊糖度から収穫時の糖度を予測するプログラムを検討した。

幸水の満開後 100 日の非破壊糖度から収穫時の糖度を予測することができた。なお、満開後 100 日の非破壊糖度の測定に用いる検量線は年次変動が大きいため、その年ごとに検量線を作成する必要があると考えられた。(平 19-23)

栃木農試成果集 31: 57-58 (2013)

(4) きらりの栽培技術の確立

きりりは平成 17 年に品種登録され、栃木県内全域に導入されたが、収穫時期や果実肥大にバラツキが生じたため、収穫適期判定技術、着果管理技術開発に取り組んだ。また、生育が進むに従い、果実生理障害の発生が問題となってきたため、発生軽減対策に取り組んだ。(平 17-21)

ア 収穫期判定

きりりの現地への普及にあたり、高品質で生理障害の少ない果実を安定生産するための収穫適期判定基準を策定した。

収穫期は地色により判定が可能で、糖度が高く、果実生理障害が少なく、肉質が良く、デンプン臭がなくなる地色は、収穫前半で 3.5、収穫盛-後半で 4.0 であった。収穫適期が簡易に判定でき、適合率の高い表面色カラーチャートを作成した。

栃木農試成果集 27: 18-19 (2009)

イ 高接ぎ更新技術

きりりは、晩成品種の新高やっこりより花芽着生が少ない。そこで、予備枝の剪定強度の違いによる花芽着生の特性、また結果枝の種類の違いと着果番果の違いが果実品質に及ぼす影響を検討した。

きりりの予備枝の剪定強度は、短果枝の花芽着生を目的とした場合、先端 2、3 芽で切り返し、60 度に誘引することで、花芽数が増加した。また、長果枝の腋花芽着生を目的とした場合、1/2 程度に切り返し 7 月に環状剥皮を行うことで腋花芽数が増加した。さらに、大玉生産のためには、結果枝の低、中位と長果枝の低位に着果させることで一果重が増加することを明らかにした。

栃木農試成果集 27: 20-21 (2009)

ウ 着果管理技術

きりりの適正な着果管理技術の指標を策定するため、予備摘果時期と着果量を検討した。

きりりの予備摘果時期は、果形を確認でき、落果率が低くなる満開後 40 日後に行い、 m^2 当たり着果数は、果形が優れ食味不良な 450 g 未満の果実の発生率が低く、落果率が低い 8 果が適した。

栃木農試成果集 27: 22-23 (2009)

エ 果実生理障害防止技術

きりりは、高接ぎ樹や弱樹勢の樹では「褐変を伴った水浸状障害」や「コルク状障害」などの生理障害の発生がみられ問題になっていた。そこで、果実生理障害の発生を軽減する技術について検討した。

きりりは収穫期の果色が進むと果実生理障害の発生が助長されるので適熟果を収穫し採り遅れのないようにする必要を認めた。また、果実生理障害は遮光率が高い(97.5 %程度)2重袋を満開後 60 日頃に被袋することで発生を軽減できた。さらに、ホウ素の連年施用は花芽のホウ素濃度を高め果実生理障害の発生軽減に効果があった。

栃木農試成果集 29: 15-16 (2011)

(5) なしの根圏制御栽培法に関する研究

果樹産地では、高齢化、後継者不足、気候変動や土壌病害等による生産性の低下が課題となっているため、これらを総合的に解決できる技術開発が望まれていた。特に、なしは、水田転作作物として導入が始まった 1970 年代前後の樹が多く、植え付けから 40 年以上が経過し、樹の老木化や萎縮症の広がり等により単収の低下が著しい。加えて、移植した樹が成園化するには、十年程度を要するため改植や新植が進まず、出荷量の減少も進んでいた。そこで、なしにおける早期成園化および高品質多収栽培技術の確立を目的として、遮根シートにより地面と隔離した盛土に苗を植付け、樹齢、生育時期ごとに測定した吸水量に基づき、樹の成長に合わせて設定した灌水を行う盛土式根圏制御栽培法(以下、根圏制御栽培)を開発した。(平 8-23)

ア システムの概要

根圏制御栽培の培地は赤玉土: バーク堆肥の体積比が 2 : 1 の混合土を用い、灌水はコンピューター制御の点滴灌水で行うこととした。灌水装置は流量計、灌水制御盤、電磁弁など

で構成した。盛土上部への給水はコンピューターによるタイマーで制御し、灌水チューブによる給水とした。灌水管理はあらかじめ樹齢、生育時期ごとに灌水量と盛土から排出した排水量の差から求めた吸水量に基づき設定した生育時期ごとおよび時刻帯ごとの灌水量を、1日20回、40分間隔で盛土上部に設置した8本の灌水ノズルにより点滴灌水を行うこととした。

イ 培土量

なしの高品質多収を目的に根圏制御栽培における1樹当たりの適正な培土量を検討した。

その結果、列間 2.5 m×樹間 2.0 mの栽植間隔における培土量は、1樹当たり 150 L が収量および果実品質で優れた。

ウ かん水管理

果実肥大や樹体生育にストレスを与えない灌水管理を行うため、樹齢ごと、生育時期ごとに毎日の樹体の吸水量を測定した。

生育時期ごとにみると、1日の樹体吸水量は葉数が最大に達する満開後 91 から 120 日に多くなり、成木の 8 年生樹で1樹当たり 29.3 L であった。日吸水量は葉数と正の相関を示し、展葉数に1葉当たりの吸水量を乗することで灌水量を決定できた。時刻帯ごとの吸水量は日射量との関係が大きく、正午から午後 2 時頃に吸水量のピークを迎えた。これらの調査から、生育時期および時刻帯ごとの灌水マニュアルを作成した。

土壌乾燥の影響は生育時期ごとに異なり、満開後 31 から 60 日の土壌乾燥は、灌水量の削減が図れるとともに腋花芽着生を向上させた。また、満開後 61 日以降の土壌乾燥は果実肥大を低下させ、満開後 91 日以降の土壌乾燥は糖度を向上させることを明らかにした。

エ 施肥管理

樹体の吸収特性に応じた効率的な施肥管理技術を確認するために、樹齢ごとの乾物重増加量、窒素吸収量を検討した。

樹体の1年間の乾物重増加量および窒素吸収量は樹齢とともに増加し、成木で 10a 換算 1,780 kg、窒素吸収量 20.4 kg であった。この調査をもとに樹齢ごとの施肥窒素量を設定した。また、使用した肥料は、リニア型 100 日タイプの緩効性被覆肥料で、催芽期から収穫期までの溶出特性が樹体の窒素吸収特性と類似した。

オ 仕立て方

栽培方式と仕立て方が樹体生育、収量および乾物生産に及



写真 2-5-5 なし根圏制御栽培法の着果状況(移植8年目)

ぼす影響を検討した。

根圏制御栽培では、仕立て方を 2 本主枝 Y 字仕立てにすることにより、糖度が高く慣行の 2 倍の収量が得られることが明らかとなった。また、細根の発生が多く樹体生育が良好になるとともに、Y 字仕立てにすることで LAI が大きく、LAD が一層に集中することなく 0.5 から 2.5 m の高さに配置されることで、受光体制が良好となり乾物生産量が多くなった。さらに、コンパクトな樹形とすることで果実への同化産物分配率が高まり、収量および糖度の向上が図られた。

カ 早期多収法

根圏制御栽培 2 本主枝 Y 字仕立て(以下、Y 字根圏)の早期多収性を明らかにするため、植付け 1 年目から 5、6 年目の樹体生育、収量および果実品質を検討した。

Y 字根圏の 10 a 換算収量は植付け 2 年目から幸水で 1.8 t となり早期多収であった。収量は、その後も着果数の増加とともに増え、植付け 5 年目が 6.1 t、5 年間の累積収量は 15.1 t と慣行の平圃地植(以下、慣行)の 8.5 倍と極めて多収となった。果実品質では果重が大きく果実糖度も高く推移した。Y 字根圏で早期多収が可能となった要因として、Y 字根圏は根域制限により樹体がコンパクトになり密植が可能で、樹体の吸水量にあった灌水管理により花芽数の多い結果枝が多く確保できること、Y 字仕立てにより延べ圃面積の拡大が図られ早期から葉数が増えることがあげられた。なお、にっこりは植付け 5 年目の 10a 換算収量は 12.7 t と超多収性を示した。

キ 底面給水法

根圏制御栽培における初期導入経費削減の可能性を探るため底面給水法の導入を検討した。

給水水位を地面から 2 cm、給水マットの幅を 100 cm とすることで樹体の吸水量に応じた給水ができ 10 a 換算収量 6.1 t と

慣行栽培の2倍程度の多収となったうえ、果重373g、糖度12.7%と高品質となることが明らかとなった。さらに、満開後91日から15日間給水水位を-8cmに下げ盛土をpF2.6程度に乾燥させた後、給水水位を2cmに戻すことで土壌pFは1.5程度となり果重を低下させることなく糖度を向上させることができた。底面給水法は一般的な点滴灌水法にくらべ導入時の灌水関係経費を36%程度に抑えることができた。

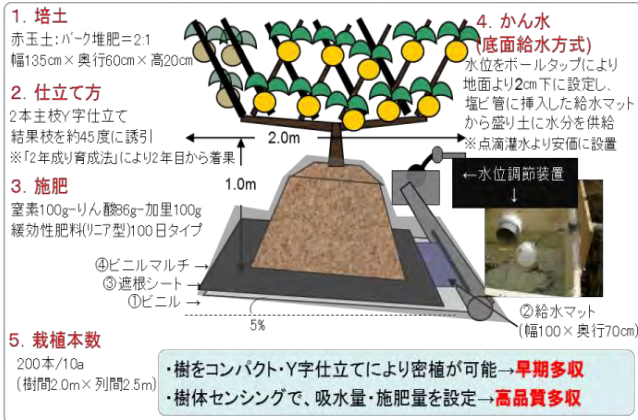


図 2-5-2 底面給水法による根圏制御栽培法の概要

ク 現地実証

平成19年から20年に根圏制御栽培を導入した3戸(点滴灌水法2戸、底面吸水法1戸)のほ場で、現地実証試験を行った。

樹体生育、果実肥大および収量は本試験(栃木県農業試験場)で検討したY字根圏と比較し同等で、普及性は高いと考えられた。果実糖度はY字根圏よりも1%程度低い数値であったが、これは栃木県農業試験場の収穫基準よりも熟度が若い果実を収穫しているためであると考えられた。

根圏制御栽培導入にかかる経営収支を検討した結果、根圏制御栽培は初期投資が大きいですが、収穫開始が植付け2年目と早期で、初期収量が大きいいため経営収支がプラスに転じるの



写真 2-5-6 現地導入されたなし根圏制御栽培法導入直後の状況

が早く、その後の累積所得の増加が慣行にくらべ格段に大きかった。また、成園後の収量も慣行の2倍程度と大きいため、経営所得は慣行の3倍程度と極めて優れることが明らかとなった。

栃木農試成果集 26: 30-31 (2008)

栃木農試成果集 26: 32-33 (2008)

栃木農試成果集 29: 13-14 (2011)

東京農工大博論 1-174 (2011)

栃木農試研報 67: 1-70 (2011)

新技術シリーズ 12: 1-16 (2008)

新技術シリーズ 13: 1-22 (2013)

ケ 根域部分乾燥法

なしの盛土式根圏制御栽培の核となる灌水は、樹体の吸水量に基づいて行うため、果実肥大盛期は6t/10a程度と多量の灌水が必要となる。そこで、灌水量の削減が図れ、かつ果重を落とさず品質が良好となる灌水方法を検討した。

なしの盛土式根圏制御栽培において盛土の片側だけに灌水を行う常時根域部分乾燥処理は、灌水量の削減が図られるとともに、生理活性および灌水部の細根乾物重増加量が高く、果重の増加と糖度の向上が図られた。

栃木農試成果集 29: 45-46 (2011)

コ 側枝更新技術(くさび処理)

なしの盛土式根圏制御栽培法は、「幸水」で植付け2年目に2kg/m²、5年目に6kg/m²程度と早期多収を図ることができる。しかし、早期多収を得るためには、初期に側枝を多数配置するため、植付け4年目以降順次側枝の更新が必要となる。そこで、効率的に側枝更新を行うため、側枝基部から新梢発生が良好となる技術を検討した。

側枝基部に剪定時V字の切込みを入れるくさび処理は、新梢発生率が高く平均新梢長も1m程度となり次年度の側枝を確保できた。また、処理した側枝の果実肥大や品質への影響もみられず、側枝を利用しながら新梢確保ができた。なお、平棚地植栽培でもくさび処理は新梢発生率、新梢長とも優れ側枝更新技術に利用できた。

栃木農試成果集 30: 39-40 (2012)

栃木農試研報 67: 1-70 (2011)

サ 結果枝更新技術(Uターン予備枝)

なしの根圏制御栽培では、主枝分岐部付近から発生する新梢は徒長しやすく、腋花芽がほとんど着生しないため、次年に

結果枝として利用できない。そこで、主枝分岐部付近から発生した新梢を水平に誘引して樹勢を弱めることにより、予備枝から発生した新梢の腋花芽着生を促進し、優良な結果枝を確保する技術について検討した。

なしの根圏制御栽培において、主枝分岐部付近の優良結果枝を確保するためには、主枝分岐部付近から発生した新梢を水平に主幹方向へ誘引するのが有効な手段であった。ただし、誘引には枝径 10 mm 以上の樹勢の強い枝を利用し、先端に着果させて樹勢調節を図る必要があった。

栃木農試成果集 31: 21-22 (2013)

栃木農試研報 67: 1-70 (2011)

(6) なしの多目的防災網下の着果管理法

開花期の降雹による被害を軽減させるために多目的防災網を被覆すると、訪花昆虫の飛来がなくなるため結実が不安定となる。そこで、なしの結実を安定させるとともに予備摘果の省力を図るため、なしの多目的防災網下の着果管理法を検討した。

多目的防災網を開花前に被覆し、1 果そうに 1 花に人工受粉をすることで、慣行より「幸水」の予備摘果時間を約 20-50% 短縮させることができた。なお、多目的防災網を開花前から被覆することで、雹害を回避することができた。(平 7-9)

栃木農試研報 47: 13-16 (1998)

栃木農試成果集 17: 53-54 (1998)

(7) 高品質なし園の園地条件解明

近年、高樹齢化や気象条件等により果実品質が不安定となる事例が多かった。しかし、毎年安定的に高品質の果実を生産している園地が存在する。そこで、果実生産の高位平準化を図るため、高品質なし園の園地条件を調査した。

高品質(高糖度)なし園の土壌硬度は主要根域である 30 から 50 cm で基準値より低く、土壌化学性は概ね基準値内であった。樹体条件は側枝比率が 65 %、1 年生率(長果枝)が概ね 50 %と基準値に収まっていた。また、収穫時の果重は 16 玉(2L)以上の大玉比率が 77 %と高い傾向を示した。これらのことから、高品質なし園では、適正なほ場管理と樹づくりが行われており、毎年安定した高品質果実生産ができると考えられた。(平 21-23)

(8) なしの溶液受粉

果樹栽培における受粉作業は栽培者にとって大きな負担となっている。現在行われている石松子による粉末受粉は個々

の花に受粉するため作業効率が悪く、風や雨により作業性がさらに悪化するなどの課題があった。そこで、液体増量剤を用い省力的で気象条件にも影響されない人工授粉技術を検討した。

A 社製の液体受粉用の溶液を用い純花粉を 250 倍に希釈して使用することにより梵天受粉並の結実率を示し、収穫果実も梵天受粉並みの果実肥大を示すことから実用性が高いと考えられた。しかし、ハウス内では降雨がないため、溶液が花卉等に付着し摘果作業の障害や果実汚れが発生することから、ハウス内の使用には注意を要すると考えられた。(平 20)

(9) 結果枝育成技術

なし幸水は、果実品質が良く栃木県の主要品種となっている。整枝剪定は収量性に優れる長果枝(結果枝)を多く利用し、2 から 3 年で結果枝の更新を図ることから、長果枝として利用できる優良な発育枝の確保が必要となる。しかし、必要とする場所の芽が伸長せず、短果枝で停止してしまう新梢がみられる。そこで、新梢伸長が良好で花芽着生が多い優良な長果枝を育成できる結果枝育成法を検討した。

ジベレリンペースト(ジベレリン 2.7 %)を短果枝基部に塗布することで、新梢伸長が良好となり腋花芽着生の良好な結果枝が確保できた。処理時期は満開後 10 日前後が最も優れるが、開花前 10 日頃から満開後 40 日頃まで効果が認められた。処理は米粒大程度(100 mg)のペーストを果梗基部に塗布する方法で簡易に行えた。(平 19-21)

栃木農試成果集 29: 17-18 (2011)

(10) なしの挿し木苗生産技術

県内の生産ほ場において、幸水は生産性の高い樹が存在し、豊水では果実生理障害多発年でも発生しない樹がある。本県で育成したきりりは、高接ぎにより果実生理障害が発生しているが、原木では果実生理障害がほとんど発生していない。果樹の苗木生産は、挿し木苗によるクローン増殖が困難であるため、「ヤマナシ」や「マメナシ」の実生を台木として、穂品種を接木することにより育成しているが、台木に用いる実生は遺伝的に固定されていないために樹の生育に個体差がみられ、このことが樹体間差を生じる要因と考えられる。

一方、日本製紙株式会社が開発した難発根性樹における発根技術により、なしにおいても挿し木苗の利用が可能となった。そこで、穂品種の挿し木苗による樹体生育揃い、果実生理障害発生軽減効果等を検討した(試験継続中)。

その結果、挿し木苗の発根率は品種間で差がみられ、豊水

が 50 % 程度以上と高い傾向であった。根圏制御栽培法における挿し木苗の果重は年次により差はみられたが、幸水および豊水ともヤマシ台よりも優れる傾向であった。また、豊水の果実生理障害である水浸状果肉障害の発生は挿し木苗がヤマシ台よりも少ない傾向であった。(平 20)

(11) なしの果実生理障害防止

本県育成のなしきり、にっこりは、年次により果実生理障害である水浸状果肉障害の発生が問題となる。そこで、これらの品種の果実生理障害軽減対策技術を検討した(きりりについては前述)。

その結果、「にっこり」の水浸状果肉障害は、遮光率の高い果実袋を満開後 90 日から収穫時まで被袋することで発生を軽減できた。(平 22-25)

4 ぶどうの栽培法に関する試験

(1) ぶどうの根圏制御栽培法に関する研究

本県の黒ボク土壌においては、巨峰は樹勢が旺盛となり、新梢の徒長や花振るいによって結実が不良となりやすい。また、老木化や、紋羽病等の土壌病害の発生などによって、収量は低下傾向であった。そこで、高品質、早期多収および土壌病害回避、省力化などを目的として、平成 8 年度から、ドリップ灌水による盛土式の根域制限栽培の技術確立に取り組んだ。(平 8-23)

ア システムの概要

本栽培の大きな特徴は次の 4 点である。

- ① 遮根シートの上に培土を盛り、根圏を制御する方法である。過灌水による湿害の発生がなく、樹勢をコントロールすることができる。培土は、赤玉土：バーク堆肥＝2:1 の混合土を使用し、遮根シート(ルートラップ)を敷き、その上に 1 樹当たり 60L の培土を盛土し苗木を植え付ける。栽植距離はうね間 2 m × 株間 1 m、500 本/10a 植えとし、仕立て方は一本主枝の垣根仕立て長梢剪定とする。
- ② 本栽培の灌水は、1 回当たりの灌水量を少なくし、1 日の必要量を数十回に分けて与えるドリップ灌水法(午前 4 時から、40 分間隔に 1 日 20 回)であり、植物の生育に合わせた養水分コントロールが可能である。
- ③ 樹勢コントロールにより超密植栽培ができ、従来 4-5 年で成園になるところが、植え付け初年目から 1t 程度の収量が得られ、2 年目から慣行成園(1.2 t/10a)以上の 10 a 当たり 2 から 3 t の早期多収が可能となり、糖度の高い高

品質な果実生産ができる。

- ④ 仕立て方は、垣根仕立てにより、日当たり等が良く軽労化が図られる。



写真 2-5-7 ぶどう「巨峰」の根圏制御栽培法

イ 灌水管理法

生育ステージの日射量に応じた灌水管理により、節水型の灌水管理法を開発するため、水ストレスが無い条件下での平均吸水量を気象的に推定し基準吸水量を求め、日積算日射量(x)と樹体の日吸水量(y)の間に、 $y = 0.250x$ ($r = 0.671$ $p < 0.001$) の密接な比例関係があることを明らかにした。晴天日の樹当たりの日吸水量および相対吸水量は、生育ステージが進むに伴って増加し、成熟期には基準吸水量以上の吸水量となった。また、曇雨天日の相対吸水量は生育ステージとともに減少することを明らかにした。本管理法は、生育ステージに応じて年 3 回、日灌水量を設定するのみであることから簡便な方法である。本制御法により、発芽期から収穫終期までの総灌水量は、pF センサーによる灌水管理と比較して、46 から 47 % の節水が図られるとともに、成熟期では系外への排水が大幅に減少し、環境負荷軽減が図られた。

ウ 根系パラメーターと地上部の生育の関係

地上部の仕立て方および樹冠面積を同程度とし、樹体生育、収量および画像解析に基づく根系パラメーターの特徴について比較検討した。本栽培法は、地植え栽培より根系が発達し、とくに養水分吸収に重要な役割を持つ細根は、総根長は地植えの 4.7 倍、総表面積は 3.8 倍であった。また、培土量が多いほど地上部の生育は旺盛で果実品質は劣り、培土量が少ないほど地上部の生育が抑制され、結実安定、果実品質向上が図られた。

エ 施肥窒素の分配

根圏制御栽培では生育期の施肥窒素の利用率は60%以上と高く、特に着色期施肥では85%と非常に高かった。吸収された窒素の大部分が根や果実、葉に移行した。また、新梢伸長や展葉などの初期生育は貯蔵態窒素により確保され、幼果の発育には貯蔵態窒素および当年施肥窒素が同程度寄与していた。さらに、果粒肥大期以降の生育期後半の施肥は、主に果実の肥大や成熟に寄与していることが明らかになった。

根圏制御栽培における秋肥窒素の利用率は30%程度と高く、吸収された秋肥窒素は70%が枝や根などに貯蔵され、翌年に31%が地上部の新生部位に再移動することから、秋肥は初期生育確保のため樹体内貯蔵窒素として機能していると考えられた。

オ 7年目以降の養水分管理法

ハウスぶどうの根圏制御栽培は、植付7年目以降の樹では樹勢が旺盛となり、結実および品質が不安定となった。そこで経済寿命をできるだけ長くし長期安定多収となる樹齢に応じたかん水量、施肥量を検討した。

樹齢が経過したハウスぶどうの根圏制御栽培では、生育初期のかん水量を1.0L/樹とし、窒素施肥量を時期により変えることで結実が安定し糖度が高く一粒重が12gを超える果実が生産できることを明らかにした。

カ 挿し木2年生苗の育苗管理法

植付初期の収量は苗質の不揃いにより不安定となるため、植付初年目から安定した収量が得られる育苗管理技術の確立を図った。

挿し木2年生苗では、年間窒素施肥量20g、株間50cmで管理し、新梢長160cmで摘心を行うと良いこと。花穂数を多く確保するためには、植付時に長さが1.5m以上で、芽数が多く、たく充実した苗を用い、芽傷を入れ発芽数を確保するのが良いと考えられた。

キ 裂果防止対策

ハウスぶどうにおいて梅雨期に着色を迎える作型では、着色期から収穫期にかけて裂果が多発し、収量および品質の低下を招いている。また有核巨峰の根圏制御栽培でも気象条件等により裂果が多発することがある。そこで、根圏制御栽培における収穫前の裂果を少なくする水管理等環境条件と裂果との関係を検討した。

その結果、着色期の日かん水量を晴天日6L/樹、曇雨天日1L/樹とし、ハウス内湿度を低下させることで、着色期から収

穫期の裂果の発生を抑制できた。

栃木農試成果集 19: 27-28 (1999)

栃木農試成果集 20: 19-20 (2001)

栃木農試成果集 22: 57-58 (2004)

新技術シリーズ 7: 1-13 (2005)

栃木農試成果集 25: 55-58 (2007)

栃木農試成果集 27: 24-25 (2009)

栃木農試研報 70: 1-38 (2011)

栃木農試成果集 30: 29-30 (2012)

(2) ハウスぶどうの葉焼け防止対策

ハウスぶどうの超早期加温栽培は労力分散と高い収益性から欠かせない作型として取り入れられてきた。ところが、収穫間近の着色期頃から葉焼けが発生し、その後徐々に増加していき、ひどい場合は落葉に至り、その年の収量、果実品質に大きな影響を及ぼしていた。そこで、葉焼けの発生について現地調査を行い、その原因を解明するとともに、防止対策について検討した。

超早期加温栽培における葉焼けは、着色期の高温、低湿度の条件が重なった時に発生した。葉焼けの防止には、樹勢を強め、新梢を強く長く生育させると、催芽から満開期は温度を低く管理すること、満開期以後は湿度を高く管理することが有効であった。(平 8-9)

栃木農試成果集 17: 33-34 (1998)

(3) ぶどうハニービーナスの栽培技術

ぶどう新品種ハニービーナスは、高品質で着粒の良好な品種であるが、摘粒作業に時間を要する。そこで、摘粒作業が省力でき、商品性の高い房が生産できる着粒管理技術を明らかにするため、房づくりの改善および植物調節剤の利用法について検討した。

有核栽培の場合、花穂先端を切りつめないで、花穂長を4から6cmに整形し、摘粒は行わず、フルメット液剤10ppmを満開14日後に浸漬処理することで目標である房型の生産が可能となった。無核栽培の場合、花穂先端を切りつめないで、花穂長を3.5cmに整形し満開期にフルメット液剤5ppm混用ジベレリン25ppm液で第1回目の浸漬処理を行い、満開後10日にジベレリン25ppm液で第2回目の浸漬処理を行うのが良いと考えられた。(平 13-15)

栃木農試成果集 23: 55-56 (2005)

(4) ぶどう赤系品種の養水分管理法

赤系品種安芸クイーンは、食味や品質が優れるが、作型や気象条件により着色不良や裂果の発生が問題となる。そこで、生育ステージ別の養水分管理について、根圏制御栽培を用いて検討した。

安芸クイーンの根圏制御栽培における1日1樹あたりかん水量、窒素施肥量はそれぞれ新梢伸長期-開花期2 L、0.13 g、果粒肥大期10 L、0.27 g、着色期以降晴天日6 L、曇雨天日1 L、0.13 gが適していた。これらの結果を基に養水分管理マニュアルを作成した。(平 19-23)

栃木農試成果集 32: 9-10 (2014)

(5) 黒ボク土に適応したぶどう短梢せん定

本県ぶどう生産は、老木化や生産者の高齢化が進み、栽培管理の簡素化や省力化、品種のスムーズな切り替えが課題となっている。そこで、強勢となりやすい黒ボク土で、シャインマスカットを用いて樹形が単純で省力化が図れる短梢剪定を取り入れた平行整枝法について検討した。

「一文字」「H型」「ダブルH型」で調査を行った結果、植付け2年目には一文字で、3年目にはH型、ダブルH型で樹形が完成した。植付け4年目までは、一文字整枝で一粒重、収量が優れたことから、一文字整枝を中心とすることで早期多収を図ることができた。(平 23-27)



写真 2-5-8 ぶどう「シャインマスカット」の平行整枝法

5 その他の果樹に関する試験

(1) 被覆植物による土壌表面管理の省力化

大規模なし園を経営する農家にとって春から収穫期までの草生管理が摘果等の適期作業を妨げる要因の一つである。そこで、草生管理を省力化できるなし園の被覆植物を選定し、その草種の管理法及び果実品質・収量に及ぼす影響を検討した。

なし園に導入する被覆植物は、草生管理の労力が減少し、

摘果作業等が適期にできるためナギナタガヤとヘアリーベッチが適すると判断された。なお、播種適期は両植物とも10月上旬で、播種量はナギナタガヤ3 kg/10a、ヘアリーベッチ5 kg/10aであった。なしの樹体生育や果実品質・収量は慣行の雑草草生栽培と差がなかった。(平 15-17)

栃木農試成果集 25: 51-52 (2007)

(2) 果樹園の凍霜害対策技術

ア なしの低温限界温度

日本なしでは、気候温暖化による暖冬傾向の影響を受け、発芽・開花期が前進し、開花がこの10年間で3日程度早まった。平成11、13、16年には、開花期の降霜により「にっこり」を中心に甚大な被害が発生し、きめ細やかな降霜害対策が必要となっている。そこで、本県主要品種の催芽期から幼果期までの低温限界温度を検討した。

幸水およびにっこの生育ステージ別低温限界温度(当該温度に30分間置かれた場合に被害が発生する温度)は品種間および年次間で差はなく、満開時および幼果時が-1.4から-1.5℃と高いことを明らかにした。(平○-○)

栃木農試成果集 30: 41-42 (2012)

図3 ニホンナシの安全限界温度(幸水)

生育ステージ	発芽期	花蕾露出期	花蕾露出始期	花弁白色期	開花直前	満開期	幼果期
安全限界温度*	-3.9℃	-2.7℃	-2.7℃	-1.9℃	-1.9℃	-1.5℃	-1.4℃

*安全限界温度は、観測物が当該温度下に30分間置かれた場合に被害がわずかでも発生するおそれがある温度
「にっこり」の安全限界温度は、「幸水」と同程度かやや高い

図 2-5-3 ニホンナシ開花期の安全限界温度

イ 防霜ファンと多目的防災網の併用技術

本県のなしの開花期前後は、降霜による凍霜害の発生しやすい時期である。凍霜害対策として、防霜ファンによる被害回避技術が確立されており、本県でも導入が進んでいる。また、この時期は、降雹対策として多目的防災網を開帳する時期でもあるが、両者組合せによる防霜効果の確認がされていない。そこで、防霜ファンと多目的防災網の併用による晩霜害防止効果の確認を行った。

なし栽培における開花期の晩霜害は、防霜ファンを稼働することで軽減でき、防霜ファンと9mmクロスの多目的防災網を組み合わせることによって、晩霜害および降雹害を同時に軽減す

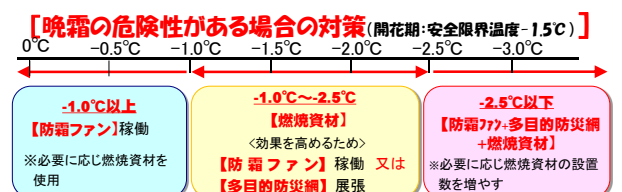


図 2-5-4 晩霜の危険性がある場合の防霜対策

ることができた(平 21-22)。

栃木農試成果集 30: 37-38 (2012)

ウ 晩霜対策の実用性評価

なしの晩霜対策として、防霜ファンによる送風法、多目的防災網や燃焼資材が用いられているが、その効果は単用によるものであった。そこで、防霜対策の組合せによる昇温効果について検討した。

晩霜対策の効果は燃焼資材が最も高く、さらに晩霜対策を組み合わせる(燃焼法+多目的防災網+防霜ファンで 2.5 から 4.0 °C 程度上昇)ことで昇温効果が高まることが明らかとなり、晩霜の危険性がある場合の防霜対策を作成した。また、新たな燃焼法として防霜ヒーターの有効性が示され、氷結法の気温低下抑制効果が確認された。(平 25-26)

栃木農試成果集 33: 17-18 (2015)

(3) 有害鳥獣による農作物被害回避

ハクビシンによる食害は栃木県内全域で発生しているが、ハクビシンによるものと認識されていない場合もあり、潜在的な被害はかなり大きいと推測される。その生態については不明な点が多く、被害防止対策は手探りの状態である。そこで、ハクビシンの生態や行動について解明するとともに、効果的な被害回避対策技術を検討した。

ハクビシンは丘陵地帯から市街地まで広範囲に行動し、民家や空屋、側溝など、人間生活のすぐそばに存在していた。甘いにおいの強い食物に対し嗜好性を示すので、捕獲えさにはバナナやいちごが有効であった。電気柵は被害軽減に有効であり、宇都宮大学型電気柵は立体的な形状と電気刺激によりほ場侵入防止効果が高いことを明らかにした。(平 21-23)

栃木農試成果集 30: 35-36 (2012)

(4) 輸出に対応した基盤的技術の開発(平 17-19: 交付金プロジェクト)

攻めの農林水産業を進める上で、果実の輸出も重要な戦略の一つである。そこで、栃木県産果実の代表的な品目であるぶどう巨峰およびなしにっこりについて、長期貯蔵、輸出に適応した鮮度保持技術を検討した。

ア ぶどうの鮮度保持

巨峰果実の日持ち性を向上させる機能的包装資材及び穂軸への処理方法を選定し、実際にシンガポールへ輸出する果実に処理し、果実の品質に及ぼす影響について検討した。

巨峰は、MA 包装資材で密封し 10 °C で貯蔵した場合、酸

素透過度 11,000 cc/m/24h/atm のフィルムが最も脱粒が少なく、食味が優れた。また、貯蔵温度 10 °C の場合、防湿段ボールで包装し、穂軸に給水処理を行った果実は、収穫 21 日後まで食味が比較的良好で穂軸の褐変を抑えることができた。さらに、実際の輸出試験において、「穂軸の給水処理+防湿段ボール包装」処理を行い、船便で 2 週間を要してシンガポールへ輸出した果実は、穂軸の褐変が抑制され、果実外観品質が優れた。食味は、酸味はほとんど感じられず甘く、果肉は柔らかくなっていったものの良好であった。

栃木農試研報 63: 1-8 (2009)



写真 2-5-9 ぶどう穂軸への給水処理

イ なしにっこりの鮮度保持技術

本県では平成 16 年度からにっこりの輸出に取り組み、同 19 年には香港、タイ、シンガポール等へ 8.3 t が輸出されている。そこで、更に輸出を加速させるため貯蔵庫出庫後の鮮度保持技術を検討した。

にっこりの輸出に適する温度管理は、産地で 0 °C 程度で長期貯蔵し、輸出コンテナは 5 °C 以下、輸出先においては高温遭遇時間を 6 時間以内に抑え 10 °C 以下の条件で販売することで、品質の低下が防止できた。

栃木農試成果集 28: 13-14 (2010)

(5) 気候温暖化プロ(第 1 期、2 期: 平 20-24)

地球の温暖化条件下では果樹への低温遭遇時間が不十分となり、従来の加温開始時期では、発芽不良が発生する。そこで、第 1 期では、温暖化条件下でも、正確な自発休眠覚醒期を推定できる自発休眠覚醒モデルを開発した。また、温暖化条件下でも自発休眠覚醒を進めるための発芽促進技術を開発し、ほ場レベルで自発休眠ステージに適応した最も効果的な発芽促進技術の現地実証を行った。

第 2 期では、温暖化による危険性が高まる開花期の低温遭遇について被害を指標化するとともに、冬季に発生する低温障

害の一つである「紫変色枝枯れ症」の発生要因を明らかにした。

ア なしの発芽促進技術

加温ハウス栽培の幸水における花芽の生育が良好で、果実品質が優れる加温開始期の花芽の生育指数 (DVI)は1.5以上であった。自発休眠覚醒前の発芽促進技術としてはシアナミド剤とハウス内気温 30℃で30時間連続高温処理の組合せが優れ、開花揃い、果実品質が良好となった。

栃木農試成果集 30: 31-32 (2012)

イ ぶどうの発芽促進技術

ブドウ巨峰の加温ハウス栽培において、安定的に発芽を良好にするために必要な DVI は、3.2 以上 (7.2℃以下積算時間が750 時間以上)であった。DVI が 3.2 未満で加温を開始する場合は、シアナミド処理をすることで、展葉、満開および収穫までの日数短縮を図ることができた。

栃木農試成果集 30: 33-34 (2012)

ウ なしの晩霜害予測

幸水およびにっこりについて、晩霜対策時の目安とする催芽直前-幼果期の生育ステージ別低温限界温度の指標を作成した。幸水の安全限界温度は、花蕾露出期および花卉露出始期で-2.7℃、花卉白色期で-1.9℃、開花直前で-2.2℃、満開期で-1.5℃、幼果期で-1.4℃であった。なお、にっこりは幸水と同程度かやや低いことが明らかとなった。

栃木農試成果集 30: 41-42 (2012)

エ 凍霜害等がなしの樹体に及ぼす影響評価

休眠期に低温と高温処理の繰り返し処理を行うことにより、凍害の発生時期や被害程度を解析した。その結果、なし豊水等の紫変色枝枯れ症は、初冬期の高温による耐凍性の遅延や冬期温暖化による樹液流動の開始時期に加え、両時期の一時的な低温遭遇により発生することを明らかにした。また、品種では豊水、にっこりは幸水よりも発生程度が高いことが明らかとなった。

(6) 減肥基準策定に向けたデータ収集(平 22-23:一部委託事業)

栃木県のなし主要品種幸水は、大果生産を目的に化学肥料を多量施用する傾向にある。近年、安全安心な農産物が求められており、化学肥料の削減に向けた施肥体系の確立が必要となっている。そこで、堆肥を利用した施肥体系や化学肥料の

削減がなし幸水の樹体生育、収量および果実品質に及ぼす影響を検討した。

県施肥基準量(窒素 20 kg/10a、リン酸 18 kg/10a、カリウム 19 kg/10a)に準じ、施用量(全量、半量、無肥料)と肥料の種類(化学肥料、牛ふん糞堆肥)を組み合わせた6処理区(全量堆肥、半量堆肥、化学堆肥、半量化学、無肥料、全量化学(慣行))を設定し、平成19年12月の基肥から平成24年まで5年間実施した。

その結果、化学肥料半減や堆肥代替利用の組み合わせによる樹体生育、収量および果実品質への影響は、処理5年目までは小さく、化学肥料の慣行施用と同等の果実生産が期待できることが明らかになった。

栃木農試成果集 32: 7-8 (2014)



写真 2-5-10 なし生育量調査

果樹の根圏制御栽培について

果樹研究室が開発した「ナシの根圏制御栽培法」は県内だけでなく、県外でも取り組む事例がでていいる。今注目を集めているこの課題に、果樹研究室(当時の果樹部)が取り組むに至った経緯について記したい。

昭和40年代の後半から、新品種「幸水」の人気が高まり、県内の栽培面積は急増した。当時は、若木から成木に向かう時期で、毎年収量が伸びていき、農試で開発した技術がすぐに現地に導入されるなど、活気のある時代であった。

しかし、平成に入り、ナシの樹も成木になって収量の伸びも止まり、価格の変動もあって、「ナシは儲からない」との声も聞かれるようになった。農家の収入を増やすには単収の増加以外にないが、従来の棚栽培では限界があり、新しい栽培法が必要と考えた。それが「根圏制御栽培法」である。

小さな木を密植することで、作業の省力化と多収を狙うという発想は以前からあったが、うまくいかず、実用化された技術はほとんどなかった時代である。主産県の試験場では重要視されない研究課題であった。しかし、現状を打開するにはこれ以外にないとの思いで、課題化を進めた。

研究が開始され、圃場に整然と並んだ苗木を見た時の感動は忘れられない。新しい栽培法の開発で、担当者は大変な苦勞をしたと思うが、粘り強い努力の結果、当時の夢が現実となった。感無量である。

金子友昭