

柿の植傷み軽減に関する研究(第3報)

葉面施肥の利用性について

猪崎政敏・板倉 昭・櫻村勝司

Studies on the Reduction of the Transplanting Injury in Japanese Persimmon Trees (III)

On the utility of foliar fertilization

MASATOSHI IZAKI, AKIRA ITAKURA and KATSUJI KASHIMURA

緒 言

尿素の葉面施肥については早くより研究が行われ、すでに実用の段階にまで発展して来た。一方燐酸、加里の葉面施肥についても近時基礎的研究^{1), 2), 3), 5), 6), 7), 9), 15)}が行われまた一部実用化の実験^{10), 12), 13), 16), 21)}も行われている。さらに最近においては窒素, 燐酸, 加里三要素の混合剤乃至三要素含有葉面散布剤を散布して果樹の生長・結実を良好にした実験^{4), 14), 17)}があり, また三要素含有葉面散布剤の市販品も出現して米国においてはすでに実用の域に達しているようである¹⁸⁾。極く最近我が国においても三要素含有葉面散布剤の市販品が出現した。

著者等は柿の栽植に当り植傷みによる柿の生育不良に着眼し, 植傷み軽減の一手段として葉面施肥特に三要素含有葉面散布剤並びに燐酸葉面散布の利用性について検討した。

材料及び方法

材料は1年生山柿実生を用いた。材料は先ず生体重により4群(1群10本)に分け, その1群の材料を無作為的に各処理区に割付けた。次に材料の根は1本の太い直根とそれに着生する細根より成っていたので, 細根付区を除き細根を総べて剪去し, かつ地上部は(細根付区も含めて)最上位の細根より上部2/3の長さにも近い芽で剪去した。

処理としては次の10区を設けた。

- 第1区 細根付無肥料区
- 第2区 細根付元肥区
- 第3区 細根剪去無肥料区
- 第4区 細根剪去元肥区
- 第5区 細根剪去元肥及び三要素含有葉面散布剤散布

区

- 第6区 細根剪去元肥及び三要素土壌追肥区
- 第7区 細根剪去三要素含有葉面散布剤散布区
- 第8区 細根剪去元肥及び燐酸一アンモン散布区
- 第9区 細根剪去元肥及び燐酸土壌追肥区
- 第10区 細根剪去燐酸一アンモン散布区

以上の処理中元肥とあるのは5月7日1ポット当り成分量にて窒素3.5g, 燐酸2.5g, 加里3.0gを硫酸, 過石, 塩加で土壌施肥したものである。三要素含有葉面散布剤としては東洋高圧工業株式会社製「ヨーゲン2号」(主成分窒素30%, 燐酸10%, 加里10%含有)を用い, 予備実験の結果0.7%液が安全と思われたのでその濃度の液を6月10日より8月3日まで6日間隔で10回散布した。葉面散布に当っては総べて土壌表面にビニール布を被覆して散布液が土壌中に浸入しないようにした。三要素土壌追肥は6月10日1ポット当り成分量にて窒素0.84g, 燐酸0.28g, 加里0.28gを硫酸, 過石, 塩加で追肥したものである。この施肥量は1本当りヨーゲン2号を1回の散布にて40cc用い, かつ10回散布した場合における施肥量とほぼ等量である。燐酸一アンモンの散布は予備実験の結果0.7%液を安全と認めたのでその濃度の液をヨーゲン2号散布と同時期に散布した。なおこの液には展着剤としてリノー(0.02%)を用いた。燐酸土壌追肥は1ポット当り成分量にて燐酸1.73g, 窒素0.34gをそれぞれ過石, 硫酸にて追肥したものである。これは1本当り燐酸一アンモンを1回の散布にて40cc用い, かつそれを10回散布した場合における施肥量とほぼ等量である。

材料は昭和33年3月19日2万分の1ワグナーポットに植付け, かつ実験は晩霜の害と降雨の影響を避けるため無加温のガラス室内で行った。実験期間中灌水につとめ鉢内土壌が乾燥しないように留意した。ポット内に填充

した土壌は火山灰性洪積層土壌の未耕表土であり、その理化学性は次の如くであった。

土性 細埴壤土, pH 5.0, 全酸度 1.47,
 腐植 6.34%, 全窒素 0.365%,
 有効態磷酸 0.00065%, 有効態加里 0.0018%
 ただし土壌の機械的分析は A.S.K. 法, pH は比色法,
 全酸度は大工原法, 腐植は Turin 氏法, 全窒素は Gunning 氏変法, 有効態磷酸及び加里は 0.2N-HCl 浸出法により

第1表について新梢総長をみるにヨーゲン2号並びに磷酸一アンモンの効果は認められるが、単独散布より土壌施肥と併用した場合により効果が顕著である。またヨーゲン2号及び磷酸一アンモンの散布量に匹敵する土壌追肥では、土壌施肥(元肥)と葉面施肥を併用した場合に及ばない。併し葉面施肥を行うよりも細根が付いて土壌施肥した方がはるかに伸長がよいことは注目すべきである。次に葉色の濃さについてみるに概してヨーゲン2

第1表 新梢の生育状態

調査	区別	第1区	第2区	第3区	第4区	第5区	第6区	第7区	第8区	第9区	第10区
新梢総長 (cm)		87.8 (107)	263.7 (322)	82.0 (100)	113.3 (138)	187.6 (229)	136.0 (166)	153.5 (187)	231.7 (283)	210.5 (257)	130.1 (159)
葉色の濃さ		++	+++ +++	+++	++ ++	+++ +++	+++ +++	++ +++	++ +++	+++ +++	+
新梢伸長の経続或は停止		4本停止	経続	3本停止	経続	経続	経続	1本停止	経続	経続	4本停止

(註) 新梢総長は4樹平均, ()内は第3区を100とした場合の比数, 葉色の濃さは4樹を一括して観察した場合であり, +の数の多い程濃色である。

磷酸は Lorenz 氏法, 加里は亜硝酸コバルト法によった。

号散布の方が磷酸一アンモン散布より濃色であった。実験終了時新梢の伸長を停止していたのは無肥料区とヨーゲン2号及び磷酸一アンモンの単独散布区のみに見られた。

実験結果

8月27日実験を打ち切り新梢の生育状態, 各部の生長量及び葉中の三要素含量を調査した。

2) 各部の生長量の比較

各部の生体重並びに風乾重について調査した結果を第

1) 新梢の生育状態

第2表 各部の生長量調査 (4樹平均)

単位 g

調査	区別	第1区	第2区	第3区	第4区	第5区	第6区	第7区	第8区	第9区	第10区
全重		177.3(118) 56.0(121)	389.6(259) 102.5(221)	150.3(100) 46.3(100)	183.0(122) 57.0(123)	304.3(202) 88.4(191)	193.8(129) 50.5(109)	259.5(172) 80.7(174)	348.2(232) 89.2(193)	249.2(166) 68.7(148)	251.0(167) 74.5(161)
地上部重		57.6(117) 22.9(120)	170.4(347) 56.3(295)	49.1(100) 19.1(100)	76.5(156) 27.0(141)	130.9(267) 46.8(245)	71.8(146) 24.5(128)	101.2(206) 38.3(201)	156.2(318) 49.7(260)	105.8(215) 34.2(179)	85.7(175) 32.3(169)
枝幹重		21.6(116) 10.9(117)	68.4(368) 25.8(277)	18.6(100) 9.3(100)	24.5(132) 10.5(113)	51.3(276) 22.6(243)	24.3(131) 10.5(113)	42.2(227) 19.7(212)	56.8(305) 22.2(239)	38.5(207) 15.8(170)	30.3(163) 14.8(159)
新梢重		8.9(125) 4.0(138)	43.0(606) 13.9(479)	7.1(100) 2.9(100)	12.5(176) 5.0(172)	29.9(421) 11.8(407)	12.8(180) 5.0(172)	19.5(275) 8.0(276)	31.2(439) 10.8(372)	21.5(303) 7.7(266)	15.2(214) 6.5(224)
幹重		12.8(111) 6.9(108)	25.4(221) 11.9(186)	11.5(100) 6.4(100)	12.0(104) 5.5(86)	21.4(186) 10.9(170)	11.5(100) 5.5(86)	22.7(197) 11.7(183)	25.7(223) 11.3(177)	17.0(148) 8.2(128)	15.2(132) 8.3(130)
葉重		36.0(118) 12.0(121)	102.0(334) 30.5(308)	30.5(100) 9.9(100)	52.0(170) 16.5(167)	79.6(261) 24.1(243)	47.5(156) 14.0(141)	59.0(193) 18.7(189)	99.3(326) 27.5(278)	67.3(221) 18.3(185)	55.3(181) 17.5(177)
地下部重		119.6(118) 33.1(122)	219.3(217) 46.3(171)	101.1(100) 27.1(100)	106.5(105) 30.0(111)	173.4(172) 41.6(154)	107.3(106) 26.0(96)	158.3(157) 42.3(156)	192.0(190) 39.5(146)	143.3(142) 34.5(127)	165.3(164) 42.2(156)
直根重		34.8(101) 17.1(110)	55.4(162) 21.8(140)	34.3(100) 15.6(100)	32.5(95) 13.5(87)	63.3(185) 25.5(163)	39.0(114) 16.3(104)	55.8(163) 25.5(163)	65.5(191) 23.7(152)	51.7(151) 20.3(130)	41.3(120) 19.8(127)
細根重		84.9(127) 16.0(139)	163.9(245) 24.5(213)	66.9(100) 11.5(100)	74.0(111) 16.5(143)	110.1(165) 16.1(140)	68.3(102) 9.7(84)	102.5(153) 16.8(146)	126.5(189) 15.8(137)	91.7(137) 14.2(123)	124.0(185) 22.3(194)

(註) 各欄の上段は生体重, 下段は風乾重である。()内は第3区を100とした場合の比数を示す。
 地上部重=枝幹重+葉重, 枝幹重=新梢重+幹重, 地下部重=直根重+細根重, 表中細根とは直根に着生せる総べての大きさの根を言う。

2表に示す。供試個体数が少いために若干予想外の数字もあるが、大体の傾向はうかがい得ると思う。

処理の総合結果としての全重量(生体重、風乾重とも)についてみるに、ヨーゲン2号並びに磷酸一アンモンの散布効果は顕著である。しかし単独散布よりも土壌施肥と併用した場合の効果は著しい。土壌追肥ではその追肥量に相当する葉面施肥を行った場合に及ばない。また本実験においては等濃度のヨーゲン2号と磷酸一アンモンの散布を行ったのであるが、ほとんど同程度の生長量を示しているのは注目すべきである。ヨーゲン2号あるいは磷酸一アンモン散布の効果は顕著であるが、併し細

根の生長に対する効果そのものを験したのではなく、植傷みに対して特に断根された場合における葉面施肥の効果かどの程度であるかを見ようとしたのである。その結果本実験の範囲内では葉面施肥を行えば可成り生長量を回復出来るが併し細根が付いていた場合に比べると依然として劣っているものであり、細根剪去の害は実に大きいものといえる。

本実験において葉面施肥を行った区とそれに相当する土壌追肥を行った区を設けて比較を行ったが(第5区と第6区の間及び第8区と第9区の間)、その結果元肥に

第3表 葉成分含量

成分	区別	第1区	第2区	第3区	第4区	第5区	第6区	第7区	第8区	第9区	第10区
N		1.85	2.90	2.10	2.76	3.10	3.40	2.66	3.18	3.39	1.68
P		0.09	0.16	0.10	0.09	0.16	0.15	0.13	0.22	0.23	0.16
K		2.13	2.54	2.08	2.17	2.82	2.71	2.30	3.07	3.06	2.89

根付の土壌施肥区には及ばず、如何に細根が苗木の初期生長に重要なものであるかがわかる。

地上部重その他についても大体において全重量と同様な傾向である。

3) 葉成分含量

8月27日実験打切りと同時に全葉を採集し十分水洗後分析に供した。窒素は Gunning 氏法、磷酸は Lorenz 氏法、加里は亜硝酸コバルト法によって分析した。分析成績は乾物中の元素としての重量百分率(%)で表示した。その結果を第3表に示す。

第3表によればヨーゲン2号散布によりN, P, K含量が増大し、磷酸一アンモン散布によりP含量が増大していることが認められる。

考 察

本実験において三要素含有葉面散布剤並びに磷酸一アンモン散布の柿実生の新梢の伸長程度並びに生長量に対する効果は顕著であることが認められた。これは一つは供試土壌が化学的に瘠薄であり特に有効態磷酸・加里含量が少くしかも磷酸吸収力の大きい火山灰土壌であったことが原因であろう。

三要素含有葉面散布剤あるいは三要素混合剤が果樹の生長に対して効果のあることは Ceitlin⁹⁾, Lalatta¹⁴⁾, 渡川氏等¹²⁾が既に認めている所であるが、本実験結果はそれ等の結果と一致している。

また磷酸一アンモン散布の柿の生長に対する効果は既に佐藤氏等¹⁶⁾の認めている所であり本実験結果と一致し

葉面施肥を併用した区(第5区と第8区)が土壌追肥を行った区より生長量が大であった。この場合第5区と第8区の実際の散布量は1樹当り前者409.9cc, 後者401.8ccであり予定の400ccより僅かに超過している。併し散布に当っては丁寧に散布したため葉から流れ落ちた量が可成りあり、実際の附着量は前述の数字より可成り少くなるものと思われる。(因に第7区と第10区の散布量は1樹当り前者304.6ccであり後者339.9ccであって予定よりはるかに少い散布量であった。)すなわち殆ど等量の施肥を行った場合葉面施肥の方がより効果的であることは明らかである。

次に磷酸一アンモン散布とヨーゲン2号散布とを比較した場合、等濃度で殆ど同程度の生長量を招来した。本実験の如き火山灰土壌においては磷酸の効果の顕著なことは当然考えられる所であるが、磷酸に対する窒素並びに加里の割合が如何にあるべきかは今後の研究問題であろう。

本実験においては土壌水分は十分与えられていたので植傷みの発現程度は少く、総べての個体が順調に萌芽伸長したのである。その結果として葉面施肥も行い得たわけである。若し断根程度をさらに強くし、かつ灌水も控えたならば一層強く植傷みが発現し、中には萌芽も容易に出来ないものも起ったことが想像される。これは第1報¹¹⁾の実験結果から明らかである。この観点からみれば葉面施肥は効果はあってもあくまで補助的なものであり植傷み軽減の積極的手段たり得ないのである。

摘 要

1年生山柿実生を用い、三要素含有葉面散布剤(ヨーゲン2号, 主成分窒素30%, 燐酸10%, 加里10%含有)と燐酸-アンモン液葉面施肥の植傷み軽減に対する効果を検討した。実験結果を要約すれば次の如くである。

1) 両散布剤とも苗木の新梢の伸長並びに各部の生長量を増大した。細根を剪去された場合、元肥として土壤施肥をし、その後ヨーゲン2号或は燐酸-アンモン液を散布した区は他の区に比べて特に生長量が大きであった。

2) 三要素含有葉面散布剤の散布により葉中のN, P, K含量は増大し、燐酸-アンモン液の散布により葉中のP含量は増大した。

3) 葉面施肥は柿の植傷み軽減の補助的手段として有効であると考えられた。

参 考 文 献

1) Bukovac, M.J. and S.H. Wittwer : *Plant Physiol.* **32**, 428 (1957)
 2) Burrell, A.B., J.C. Cain and L.A. Brinkerhoff : *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **40**, 8 (1941)
 3) ——— and D. Boynton : *Ibid.* **42**, 61 (1943)
 4) Ceitlin, M.G. : *Vinodelie i Vinogradarstvo* **8**, 27 (1955) (*Hort. Abstr.* **26**, 376, 1956 による)
 5) Eggert, R., L.T. Kardos and R.D. Smith : *Proc.*

Amer. Soc. Hort. Sci. **60**, 75 (1952)
 6) ——— and L.T. Kardos : *Ibid.* **64**, 47 (1954)
 7) Fisher, E.G. and D.R. Walker : *Ibid.* **65**, 17 (1955)
 8) Golikova, N.A. : *Udorbr. Urož.* **2**, 30 (1957) (*Hort. Abstr.* **29**, 235, 1959 による)
 9) 広保・増田・箭本・大平 : 園芸学会昭和30年秋季大会研究発表要旨 p.11 (1955)
 10) 石原 : 園芸学会昭和31年春季大会研究発表要旨 p.9 (1956)
 11) 猪崎・坂倉・榎村 : 茨大農学術報告 第6号, 7 (1958)
 12) 日下・北垣・大橋 : *兵庫農試研報* **1**, 47 (1954)
 13) ——— ——— ——— : 同誌 **2**, 60 (1955)
 14) Lalatta, F. : *Riv. Ortoflorofruttic. ital.* **41**, 407 (1957) (*Hort. Abstr.* **28**, 26, 1958 による)
 15) 尿素葉面散布研究会 : 同会記事第3号 (1954)
 16) 佐藤・石原・原田 : *園学雑* **23**, 159 (1954)
 17) 渋川・相馬・泉谷・一木 : 同誌 **28**, 1 (1959)
 18) 菅原 : *農及園* **28**, 925 (1953)
 19) 高橋 : *園芸之研究* **27**, 18 (1931)
 20) ——— : *柑橘研究* **5**, 37 (1931)
 21) 田中・中間・倉岡・小中原 : 園芸学会昭和28年秋季大会研究発表要旨 p.3 (1953)

Summary

Mono-ammonium phosphate and a commercial foliar fertilizer, containing 30% N, 10% P₂O₅, 10% K₂O and unspecified amounts of trace elements, were sprayed on the one-year-old persimmon transplants with or without soil application of fertilizers, and their effects on improving the tree growth were studied. The treated trees were sprayed ten times during growing season with 0.7% solution of the fertilizers.

Both foliar fertilizers promoted the new shoot elongation, top and root growth. Chemical analysis showed that mono-ammonium phosphate sprays increased P content, and sprayings of the commercial foliar fertilizer containing N, P and K increased the contents of these three elements in the persimmon leaves.

Though it is important for getting excellent growth of the persimmon transplants to dig up the trees without breaking fine roots as far as possible and to apply fertilizers to the soil, foliar fertilization may be useful as a supplemental measure for improving the growth of the transplants, which is usually weak in the first year.