肥料の種類がメロンの糖含量と無機成分 に及ぼす影響

玉置雅彦*・堀野俊郎**・大方保祐*
山村 清*・長砂光治*

Effects of Different Fertilizers on Sugar and Mineral Contents in Melon Fruits

Masahiko TAMAKI*, Toshiro HORINO**, Yasusuke
OOGATA*, Kiyoshi YAMAMURA*
and Koji NAGASUNA*

* *Experimental Farm, Faculty of Agriculture,
Yamaguchi University, 1677-1, Yoshida,
Yamaguchi, Yamaguchi 753*

** *Chugoku National Agriculture Research Institute,
6-12, Nishi-Fukatsu-Chou, Fukuyama, Hiroshima 721*

Effects of different fertilizers on sugar and mineral contents in melon fruits were studied. The melon fruit grown on oil cake as a main N-source contained higher soluble solids, sucrose, glucose and fructose, and lower citric acid than that grown on ammonium sulfate as a N-source. The calcium content was higher in melon fruit grown on oil cake as comparing with ammonium sulfate.

(Received May 17, 1996; Accepted Nov. 9, 1996)

有機質肥料を使用する目的の一つとして、作物の食味向上が挙げられる。アールスメロンは高級メロンとして進物用に需要が高いため、食味の良いたことが重要であり、有機質肥料を中心に施肥設計される。しかし、有機質肥料を施すことで食味が向上することは経験的には知られているが、その機作については不明な点が多い。アールスメロンの食味には、無機成分も関与していると言われている^{1)~6)}。しかし、肥料の種類の違いと果実中の無機成分との関係については、ほとんど報告がない。

そこで本研究は、油カスを主窒素源とする肥料と硫安を窒素源とする肥料を用い、これら肥料の種類の違いがアールスメロン果実の糖含量と無機成分に及ぼす影響を調査した。

実験方法

1. 材料

メロン (*Cucumis melo* L.) 品種は「アールスフェボリット春系3号」を用いた。試験区は、油カス区と硫安区および混合区を設定した。油カス区は、ナタネ油カスと天然リン酸肥料を、硫安区は硫安、リン酸1ナトリウム、硫酸カリウムを、また混合区は、油カス区と硫安区の肥料の半量ずつを合わせたものを施肥した。各区の成分量は基肥、追肥とも $N=0.39$ kg/a, $P_2O_5=1.44$ kg/a, $K_2O=0.08$ kg/a であった。なお、苦土石灰を各区とも施肥前に 12 kg/a ずつ施した。

山口大学農学部附属農場温室で栽培し、20節摘心で13節目に着果させたメロン果実を、受粉55日後に収穫した。そのうち、各試験区とも標準的な大きさの5個体ずつを実験に供試した。

2. 糖、酸、無機成分の分析

収穫後、4日間室温 (23~27°C) で追熟させた後、Brix糖度計 (アタゴ社, PR-100) で糖度を測定した。その後、果肉部全体をホモジナイズ、遠心分離し、上澄液を糖、酸、および無機成分の分析に用いた。スクロース、グルコース、フラクトースおよびクエン酸含量は、果汁をメンブランフィルター (0.45 μ m) で濾過後、高速液体クロマトグラフ (ウォーターズ社: 糖は μ Bondasphere 5 NH₂ 100 A カラム, ウォーターズ, 3.9 $\times$ 150 mm, 移動相は H₂O/CH₃CN=20/80, 流速は 1.5 ml/min, カラム温度は室温, 検出器は示差屈折計; クエン酸は Organic Acid カラム, ウォーターズ, 7.8 $\times$ 300 mm, 移動相は 0.1% -H₃PO₄, 流速は 1.0 ml/min, カラム温度は 60°C, 検出器は UV/VIS 検出器, 210 nm) で測定した。無機成分は、フレイム・ゼーマン方式の原子吸光度計 (日立 Z 型) を用いて、K, Mg, Mn, Ca は原子吸光法で、Na は炎光法で分析した。

実験結果および考察

果実重量は試験区間で差は認められなかった (Table 1)。Brix 糖度値は、油カス区 > 混合区 > 硫安区の順で低くなった。またスクロース、グルコースおよびフラクトース含量は、Brix 糖度値と同様に油カス区で最も高く、混合区、硫安区の順に低くなった。メロン果実の主要な有機酸であるクエン酸⁷⁾⁸⁾ 含量は、油カス区で最も少なく、次いで混合区で、硫安区において最も高くなっ

* 山口大学農学部附属農場 (〒753 山口県山口市大字吉田 1677-1)

** 中国農業試験場 (〒721 広島県福山市西深津町 6-12)

た (Table 1).

果実中の無機成分含量を Table 2 に示した。メロン果実乾物中には K が最も多く含まれることが認められている^{6)~8)} が、本実験の果汁においても K 含量が最も高く、次に多い Mg 含量よりも 30~40 倍多く存在した。K, Mg, Mn, Na 含量は硫安区で最も高く、油カス区で最も低かった。Ca は逆に、油カス区で最も多く存在した。糠谷ら⁹⁾ は、N 源に油カスと硫安を施用した場合、葉の Ca 含量は油カス区で有意に増加することを報告している。したがって、N 源の違いにより果実のみならず、植物体の Ca 含量も変化するものと考えられた。

糖度が高いメロン果実乾物中には、Ca が多いことが認められている¹⁾³⁾⁴⁾⁶⁾。増井ら³⁾ は、土耕栽培における石灰施用は土壌の pH の調節のみならず、果実の品質向上のためにも必要であることを示唆している。本実験でも、各区とも同量の苦土石灰を施したにもかかわらず、糖含量が最も高い油カス区の果汁には Ca が最も多く存在した。無機成分と作物の食味との直接的な関係については、米以外に報告が無い。堀野ら^{10)~12)} は、稲の良食味品種では Mg 含量が高いことから、米の食味に Mg が関係していることを示唆した。そして、白米表層に集積している Mg がリン酸塩となり、オリゴ糖などの有機成分と複合体を形成して、上質の強甘味を呈することを報告

している。メロンでは、現在まで無機成分と品質との関係について、Ca 施用量が少ないと発酵果の発生が多くなることが認められている⁵⁾ が、糖度との直接的な関係についての報告は無い。しかし、本実験からも糖含量が高いメロン果実には Ca が多く含まれていることから、アールスメロン特有の上質な甘さは、Ca が何らかの有機成分と複合体を形成して呈している可能性が推測された。

以上から、油カス区のメロン果実は硫安区の果実よりも糖含量と Ca 含量が高まることが明らかとなった。しかし、本実験ではメロンの糖含量と Ca の直接的な関係を明らかにするまでは至らなかった。また、油カス区のメロンが特異的に Ca を吸収する機作についても、本実験からは不明である。これらの要因については、肥効速度や土壌溶液の化学的性質⁹⁾ も考えられる。また、硫安区では、リン酸肥料中の Na 塩によって Ca の吸収が妨げられたことも考えられる。さらに、増井ら⁴⁾ は N 源としての $\text{NH}_4\text{-N}$ は $\text{NO}_3\text{-N}$ に比較して生育が抑制され、糖度が低下することを報告していることから、無機肥料の N 源に硫安を施用した影響によるものとも推察される。

次報ではこれらの点を考慮し、肥料条件とメロン果実品質との関係をさらに検討する予定である。

Table 1 Effects of different fertilizers on the fruit quality of melons

Fertilizer	Fruit weight (kg)	Brix (%)	Sucrose (mg/ml)	Glucose (mg/ml)	Fructose (mg/ml)	Citric acid (mg/ml)
Oil cake	1.72 ^{a**}	14.0 ^a	82.84 ^a	18.77 ^a	16.88 ^a	1.50 ^b
Mixed F.*	1.80 ^a	13.2 ^b	73.90 ^b	16.34 ^b	16.06 ^{ab}	1.73 ^{ab}
Ammonium sulfate	1.77 ^a	12.2 ^c	61.96 ^c	15.74 ^b	14.34 ^b	1.89 ^a

Sucrose, glucose, fructose and citric acid were measured on fruit juice of the melon.

* Mix of oil cake and ammonium sulfate.

** Values with alternative superscripts in a column differ significantly at $P < 0.05$.

Table 2 Effects of different fertilizers on mineral contents of the melon fruits

Fertilizer	K (mg/l)	Mg (mg/l)	Mn (mg/l)	Ca (mg/l)	Na (mg/l)
Oil cake	4415 ^{b**}	103 ^c	0.67 ^b	31.8 ^a	88.2 ^c
Mixed F.*	4768 ^a	131 ^b	0.68 ^b	30.5 ^a	119.2 ^b
Ammonium sulfate	4892 ^a	155 ^a	0.84 ^a	24.6 ^b	139.1 ^a

Mineral were measured on fruit juice of the melon.

* Mix of oil cake and ammonium sulfate.

** Values with alternative superscripts in a column differ significantly at $P < 0.05$.

要 約

肥料の種類がメロン果実の糖含量と無機成分に及ぼす影響について検討した。メロン果汁のBrix糖度値およびスクロース、グルコース、フルクトース含量は、油カス区>混合区>硫安区の順で低くなった。一方、クエン酸含量は、油カス区<混合区<硫安区の順で高くなった。またCa含量は、油カス区>混合区>硫安区の順で低くなった。

静岡大学農学部、糠谷 明助教授に有益なご助言をいただきました。ここに記して感謝いたします。

文 献

- 1) BHELLA, H.S. and WILCOX, G.E.: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **114**, 606 (1989).
- 2) 本多藤雄・天野智文: 園試報, **D7**, 59 (1972).
- 3) 増井正夫・福島与平・戸田幹彦・江崎和義: 園学雑誌, **29**, 147 (1960).
- 4) 増井正夫・糠谷 明・石田 明・重岡広男: 園芸学会昭和55年度秋季大会講演要旨集, 212 (1980).
- 5) 松田照男: 茨城大農学報, **31**, 1 (1983).
- 6) 松田照男・原 弘道: 生物環境調節, **32**, 119 (1994).
- 7) ARTES, F., ESCRICHE, A.J., MARTINEZ, J.A. and MARIN, J.G.: *J. Food Qual.*, **16**, 91 (1993).
- 8) 橋永文男・古賀俊光・石田和英・伊藤三郎: 鹿大農学術報告, **34**, 29 (1984).
- 9) 糠谷 明・増井正夫・石田 明: 園芸学会昭和56年度秋季大会講演要旨集, 232 (1981).
- 10) 堀野俊郎・原城 隆・阿江教治: 日作紀, **52**, 461 (1983).
- 11) 堀野俊郎・岡本正弘: 中国農試研報, **10**, 1 (1992).
- 12) 堀野俊郎・三枝貴代・小野田明彦・森 隆・田島 眞: 日作紀, **63** (別2), 281 (1994).

(平成8年5月17日受付, 平成8年11月9日受理)