

図2 収穫時の状況（写真上：ミツバ，下：ネギ）
午前中の炭酸ガス濃度
A：2500～1500 ppm， B：1000～500 ppm，
C：400～300 ppm， D：300～150 ppm.

は、日の出後から3～4時間をめどに1000～1500 ppmでの施用が一応の基準となっている。一方、葉菜類の場合1000 ppm以下であってもかなりの効果がみられ、濃度的にはやや低めでもよいと思われるが、施用時間との関係もあり、現段階では

確定できない。したがって、各作目毎に施用条件とその効果との関係を定量的に把握することが必要で、光、温度等施用効果の変動要因の影響、ハウスの換気温度等も考慮しながら、施用（可能）時間および目標濃度を決定する必要がある。

2) 炭酸ガス発生源

大別して、灯油、LPGの燃焼方式および液化炭酸ガス方式があり、それぞれコストや機能性に違いがある。一般に水耕施設は大規模なものが多いため、今のところランニングコストの安い燃焼方式が暖房と兼ねて用いられているようである。しかし、効率的な活用が確立されれば燃焼の伴わない液化炭酸ガスも利用価値があると考えられる。いずれにしても、実用規模における発生源の選定については、施設内への導入法やガスの拡散状況の把握も含めた検討が必要と思われる。

3) 養液管理

炭酸ガス施用した場合、地下部（根）の生育も地上部と同様に促進されるので、養液管理（培養液濃度、バランス、溶存酸素）にも充分配慮が必要である。地下部の健全な維持・発達を図ることが効果を最大にするためのポイントと思われる。

5. おわりに

以上のとおり、炭酸ガス施用によって軟弱野菜の生育を促進することが可能で、特に水耕栽培における安定化、回転率向上技術として効率的な活用が望まれる。今のところ、効果について不明な点も多いが、今後は葉菜類の生育特性を活かした効果的施用法の開発が必要と思われる。

水分ストレスが養液栽培トマトの糖度向上に及ぼす影響

宇田川 雄二*

トマトの品質、特に糖度の向上は水分ストレスによっても生じることが明らかである。また、

* 千葉県農業試験場

NFT栽培イチゴは、間断給液または低根温処理によって収穫果の糖度が向上したが、いずれも吸水能が制限された結果であった（宇田川ら、1989

・1990). 本試験は、養液栽培においてトマトに水分ストレスを与え、収穫果の糖度の向上が可能か、またその限界を検討した。

材料及び方法

本試験は2つの試験からなり、1988年から1989年にかけて、千葉農試野菜研究室の施設圃場で行った。培養液はいずれも山崎処方²でその濃度はEC 2.0 mS/cmとした。収穫果は屈折糖度計で糖度を、エタノール抽出後、HPLC法で糖含量を測定した。水欠差算出の飽水処理時間は3時間とした。

試験1.

培養液の供給を制限して、トマトの糖度の向上を図るため、毛管水耕を用いて、トマトに水分ストレスを与えた。千葉ファーストを10月15日に播種、12月10日に定植、8段で摘心した。毛管水耕は培養液の供給を制限するため、吸い上げの高さを7cmとした。対照には第3花房開花期から毎時15分間の間断給液をしたNFT及び常時通気の湛液水耕を用いた。1区10株で3反復した。

試験2.

培養液の浸透圧によるトマトの糖度の向上の限界を明らかにするため、常時通気の湛液水耕(20 l容積のプラスチック容器を使用)を用いた。桃太郎を2月3日に播種、3月23日に湛液水耕に定植、3段で摘心した。3~7日間隔に培養液を全量交換し、処理は定植1週間後から培養液に硫酸ナトリウムを100 l当り0, 16, 32, 64, 160, 320, 640 g添加した。1区2株で4反復した。

結果及び考察

毛管水耕区の生育は、草丈、葉数において、対

照と差がなかったが、葉長、葉幅、茎径が劣り、茎葉重、根重は対照区の1/2であった。また、毛管水耕の葉の水欠差は対照区に比べて高かった(表1)。毛管水耕区の総収量、上物収量はともに低く、上物果の平均果重は対照区の1/2であり、30~120 gの小果が多かった(表2)。毛管水耕区の収穫果の糖度及び糖含量は高く、収穫物の総糖含量は低かったが、葉面積当りの糖含量は高かった(表3)。

培養液に添加した硫酸ナトリウムの量が増加するに従い、草丈、葉数は差がなかったが、茎径が劣り、葉面積や茎葉重、根重が劣った(データ割愛)。また、硫酸ナトリウム量が増加するに従い、収量は低下し、収穫果の糖度は上昇した。しかし、その収量の減少程度は、添加量が増加するに従い低くなり、320 g区と640 g区とに差がなかった。同様に、糖度の上昇程度も添加量が増加するに従い低くなり、320 g区と640 g区とには差がなかった(図1)。

養液栽培においても、直接的に培養液の供給制限をすることや培養液の浸透圧を高めて間接的に水分吸収を制限して、トマトに水分ストレスを与え、収穫果の糖度を高めることが可能であった。しかし、水分ストレスは果数の減少と果実の肥大の抑制として収量の低下が生じた。水分ストレスによって、光合成速度が高くなったのか、または果実への転流割合が増加したのかは本試験からは明らかにはできないが、少なくとも葉面積当りの糖含量は増加したことから、ストレス下の着果果実のシンク能が高くなったと考えられる。また、水分ストレスによる収量の低下や収穫果の糖度の上昇には限界があることが認められた。

表1 栽培方式を異にしたトマト‘千葉ファーストの’生育²

	定植80日後						定植180日後			T/R 率
	草丈 (cm)	葉数 (枚)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	茎径(cm) 第3花 房直下	水欠差 (%)	茎重 (g/株)	葉重 (g/株)	根重 (g/株)	
毛管水耕区	182.1 b	25.5 b	44.3 b	44.4 b	1.25 b	8.19 a	360 b	855 c	425 c	3.19 a
NFT区	216.7 a	31.2 a	59.8 a	67.4 a	1.68 a	4.32 b	799 a	1933 a	977 a	2.77 b
湛液水耕区	190.2 b	28.3 a b	60.1 a	69.6 a	1.60 a	25.7 b	671 a	1616 b	673 b	3.41 a

² : 同列内の異なる文字はダンカンの多重検定による確率水準5%の有意差を示す。

表 2 栽培方式を異にしたトマト ‘千葉ファースト’ の収量^Y

区	総 収 量		上 物 収 量		上物果 平均重 (g)	小果収量 ^z	
	個 数 (個/株)	重 量 (kg/株)	個 数 (個/株)	重 量 (kg/株)		個 数 (個/株)	重 量 (kg/株)
毛 管 水 耕 区	44.3 b	3.59 b	33.5 b	2.72 b	82.7 b	27.9 a	1.99 a
N F T 区	55.9 a	9.12 a	44.6 a	7.06 a	158.4 a	10.5 b	0.96 b
湛 液 水 耕 区	59.9 a	9.63 a	42.3 a	7.26 a	171.4 a	10.5 b	0.96 b

^z : 小果は 30~120 g 果.

^y : 同列内の異なる文字はダンカンの多重検定による確率水準 5% の有意差を示す.

表 3 栽培方式を異にしたトマト ‘千葉ファースト’ の収穫果の糖含量^Y

区	糖度 ^z (Brix)	糖 含 量 (g/100 gFW)				総収量当りの 糖含量 (g/株)	葉面積 (dm ²)	葉面積当りの糖 含量(g/dm ²)
		ショ糖	ブドウ糖	果糖	全糖			
毛 管 水 耕 区	8.68 a	1.67 a	2.00 a	1.98 a	5.62 a	201.8 b	64.8 b	3.11 a
N F T 区	5.96 b	1.00 b	1.16 b	1.19 b	3.35 b	305.5 a	115.2 a	2.65 b
湛 液 水 耕 区	5.78 b	0.98 b	1.07 b	1.09 b	3.14 b	302.4 a	110.4 a	2.74 b

^z : 収穫期間毎週 2 回測定し、その平均値で示した.

^y : 同列内の異なる文字はダンカンの多重検定による確率水準 5% の有意差を示す.

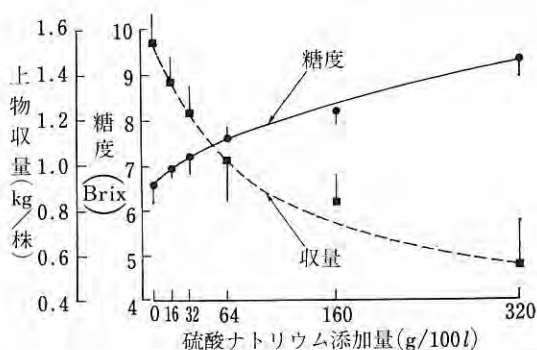


図 1 硫酸ナトリウム添加量を異にした培養液による湛液水耕栽培トマト ‘桃太郎’ の収量及び収穫果の糖度
垂直線は標準偏差を示す.