

夏秋作ミニトマトのヤシがら培地耕栽培における給液量指針の策定

大野栄子¹⁾・大竹敏也²⁾

摘要:夏秋作のミニトマトのヤシがら培地耕における給液量指針を策定するため、異なる排液率で管理する区を設け、給液量から排液量を差し引いた見かけの吸水量、生育、収量を調査した。給液量によって、吸水量の差はほとんどなく、生育、収量の差もなかった。最大吸水量が時期別に明らかとなった。晴天日に萎れが出ない排液率は30%以上であり、適切な排液率を35%と設定した。月別の最大吸水量に排液率が35%となるよう係数を掛け給液量を算出し、タイマー制御による給液量指針を策定した。

キーワード: ヤシがら培地耕、ミニトマト、夏秋作、給液量、排液率、見かけの吸水量

緒言

ヤシがら培地は従来のロックウールと比較して、培地の緩衝能が高く、培養液組成の変動が少ないため、養液栽培の培地として適することが報告されている^{1,2)}。また、長段取りトマトのヤシがら・パーク培地養液栽培では、給液量が多いほど収量が多いことが報告されている³⁾。

ヤシがら培地耕は、トマトの促成栽培では国内で広く導入されている。愛知県内中山間地域の主要作物である夏秋作のトマトについても、近年、導入コストが安価であることから、新規就農者を中心に増加しており、JA愛知東トマト部会では、部会員の約6割がヤシがら培地耕栽培を導入している。夏秋作のミニトマトについては、県内では導入事例は少ないものの今後導入が増加すると思われる。

しかし、ロックウール栽培におけるトマトの給液管理方法は報告されているが^{4,5,6)}、夏秋作のトマト及びミニトマトのヤシがら培地耕における給液管理は確立されていない。このため、トマト産地では促成栽培用管理マニュアルを参考に試行錯誤しながら給液管理を行っているが、排液量が多く、肥料コストが高いことが問題となっており、排液量が少なく、安定生産できる養液管理技術の開発が求められていた。

2019年には、JAあいち経済連及びトヨタネ(株)とともに、ヤシがら培地耕に適した管理指針の策定に向けた共同研究を行い、夏秋作のトマトで給液管理指針を策定した。

一方、ミニトマト産地では、現在でも参考とするマニュアルがないため給液管理は手探りであるが、ヤシがら培地耕への期待は大きく、マニュアルを策定すれば導入が加速すると思われる。

そこで、山間農業研究所において、夏秋作のミニトマトを栽培し、異なる排液率で管理する試験区を設け、見かけの

吸水量(給液量－排液量、以下「吸水量」という)と排液率(排液量／給液量)を調査し、最大吸水量(1日あたり吸水量の月別の最大値)と適切な排液率から給液量を算出し、給液量指針の策定を試みた。

材料及び方法

1 試験区の構成

試験は、山間農業研究所(豊田市稲武町、標高505 m)内のガラス温室内にヤシがら培地(ココバッグ、トヨタネ(株)、愛知)を設置し、収穫期に当たる2020年7月2日から10月31日までの期間に行った。

試験区の構成は、前年に行った予備試験で排液率が約70%と高かったため、効率のよい給液量を明らかにする目的で、晴天日の排液率を30%と50%に設定した2試験区を設けた。設定した排液率を維持するため、給液の回数を調整し、タイマー制御により給液した(表1)。1回あたり給液量の設定値は、両区とも100~120 mL/回/株と同等に設定し、高温期の8月は50%区を150 mL/回/株に増した。1日あたりの給液量の推移を図1に示した。試験の規模は、各区30株とした。

2 栽培概要

産地の主要品種である「サマー千果」(タキイ種苗)を用いた。栽植密度は、ヤシがら培地に1バッグ当たり6株定植し、条間2.0 m、株間18 cm(栽植密度2.7株 m²)で振り分け誘引し、誘引の高さ上限を2.0 mとし、つる下げを行った。

養液栽培専用に育苗した苗(2020年3月22日播種、トヨタネ(株)から購入)を、5月1日に定植、収穫は6月29日から11月24日まで行った。摘葉を6月23日から開始し、以後概ね一定の着葉枚数で管理した。摘芯は10月2日に開花花房の上2

本研究は、愛知経済農業協同組合連合会及びトヨタネ株式会社との共同研究により実施した。

¹⁾山間農業研究所、²⁾山間農業研究所(現環境基盤研究部)

(2021.9.8 受理)

表1 試験区の構成

区分	晴天日の 排水率目標	給液回数 (回/日)
30%区	30%	8~17
50%区	50%	10~19

表2 培養液の成分組成表(%)

培養液	窒素 全量	内硝 酸態	リン 酸	加里	苦土	マン ガン	ホウ 素	鉄	銅	亜鉛	モリブ デン	石灰
S液	7.7	7.5	10.0	35.0	2.4	0.1	0.1	0.25	0.003	0.009	0.003	
B液	8.0	8.0		2.0	3.5							11.0

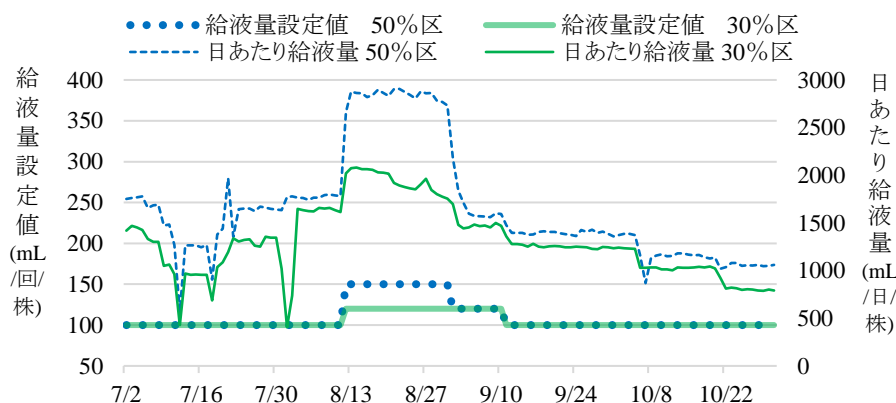


図1 給液量の推移

表3 給液濃度

期間	EC値(dS/m)
5/1~9	0.5
5/10~19	0.6
5/20~6/10	0.8
6/11~20	0.9
6/21~10/21	1.0
10/22~	0.8

葉を残して行った。着果処理は振動受粉で行った。

3 培養液管理

培養液は、TF濃縮トマトS及びTFミックスB(ともにトヨタネ(株))(表2)の100倍濃縮液を同量ずつ混合し、時期ごとに設定したECの培養液を作成した(表3)。1区1系統とし、タンク内の培養液をポンプで吸い上げ、給液チューブ(ストリームライン、ネタフイム社、イスラエル)及びドリッパーで、点滴給液を行った。定植から試験開始前日(7月1日)までの給液量は、両区とも同量とした。

4 給液及び排水の調査

給液量及び排水量の日あたり調査を、以下の方法で毎日最終給液後に行った。給液量は、ポンプと給液チューブの間に設置した水量メーター(愛知時計電機(株)、愛知)の値を記録した。排水は、区ごとに1つのタンクに集め、排水を排出する際の水量メーター値を排水量として記録した。吸水量は、給液量から排水量を差し引いて算出した。排水率は、排水量を給液量で除して算出した。日射量は、温室内で生長点付近の高さにセンサーを設置し、あぐりログ((株)IT工房Z、愛知)で記録した。

5 生育及び収量の調査方法

調査は、試験ほ場の全株を対象とし、1区10株、3反復で行った。生育調査は、開花段数、生長点から15 cm下の茎径(細径)、着葉枚数を、定植後の5月から収穫最盛期の8月まで月1回行った。収量調査は、収穫果実の果重を収穫期間中に週2回測定した。

結果及び考察

ヤシがら培地耕栽培における給液量は、ミニトマトが必要とする最大吸水量を確保し、培地から排出される排水量を最低限に抑えることが重要と考えた。そこで、ミニトマトの最大吸水量と排水率との関係を検討した。

1日あたり吸水量と排水率の関係を月別に図2に示した。吸水量と排水率には負の相関が認められた。これは、吸水量と日射量に正の相関が認められ(図3)、曇雨天日は吸水量が減り、排水量が増えたためである。

8月の最大吸水量は、30%区が50%区より多く、給液量が少ないほど多く必要としており、排水率は20%以下であった(図2)。30%区では、晴天日の日中や最終給液後に、培地内の毛管水をミニトマトが多く吸収し、培地内で減少した水分量を補うためにその後の吸水量が増加したと考えられる。

同じく8月に排水率が20%以下となった晴天日には、ミニトマトの茎葉に萎れが発生した。一例を示すと、高温であった8月14日の排水率は18.3%で、1回の給液における排水率が10%に下がると同時に萎れが発生した(図4)。高温期における晴天日の日中は吸水量が急増し、さらに培地内の水分減少によって必要な水分を吸収できない株が発生し、萎れが発生したと考えられる。このため、高温期の排水率は30%以上を確保する必要があると考えられた。

高温期を除くと、最大吸水量は30%区と50%区でほとんど差が認められなかった。

生育については、開花段数、茎径に両区の差は見られず、着葉枚数も同様であった(図5、6、7)。総収量についても両区で同等で、給液量を多くしても収量は増加しなかった(図8)。このため、排水率は50%とする必要はないと考えられた。

これらのことから、7月~10月までの給液量は最大吸水量を確保し、排水率は30%以上40%以下に設定する必要があると考えられる。

実測した最大吸水量は、7月が1220.6 mL、8月が1695.6

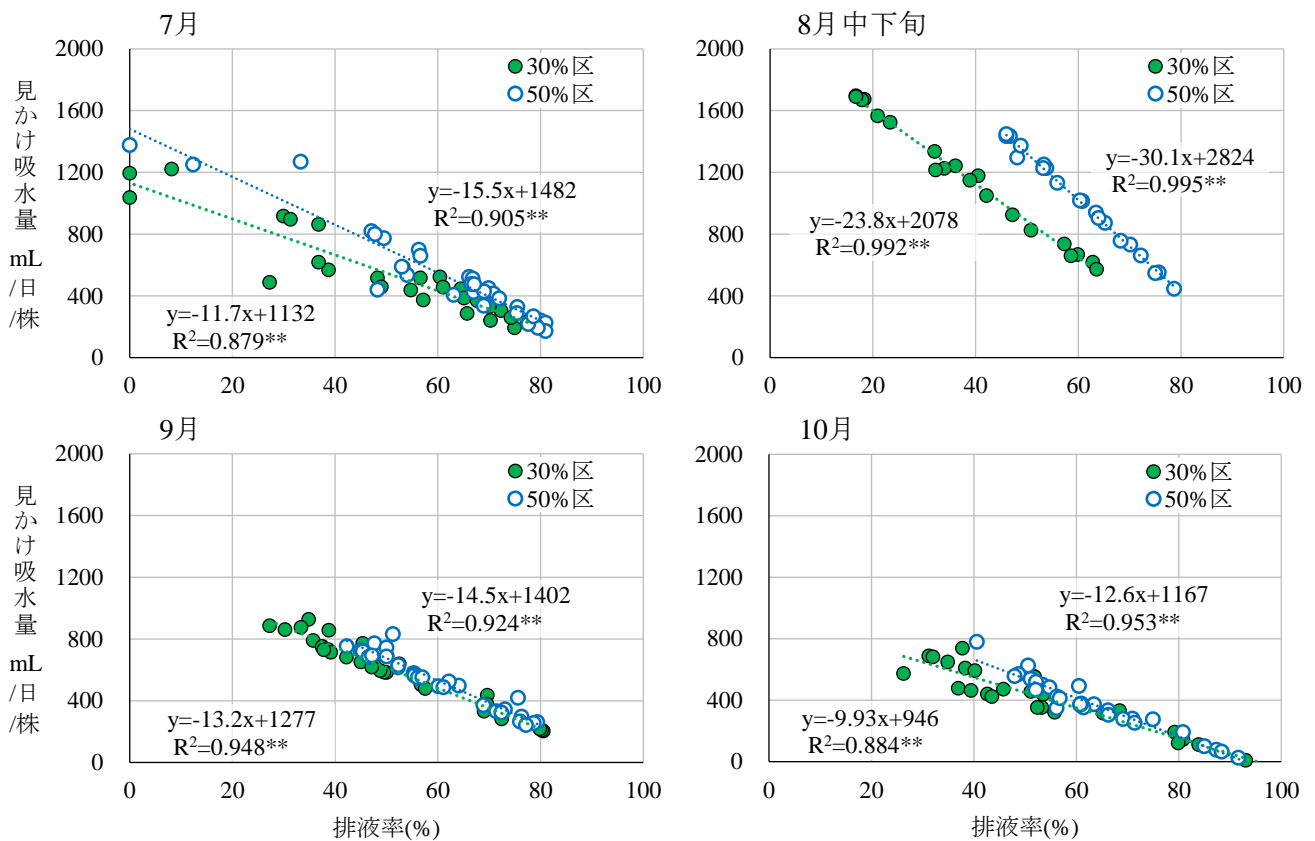


図2 排水率と見かけの吸水量

注) 図中 R²(決定係数)の**は 1%水準で有意を示す

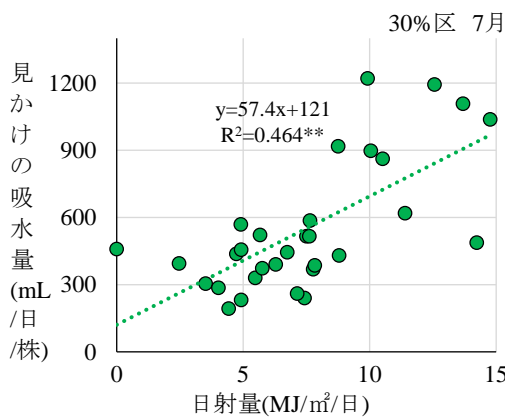


図3 日射量と吸水量

注) 図中 R²(決定係数)の**は 1%水準で有意を示す

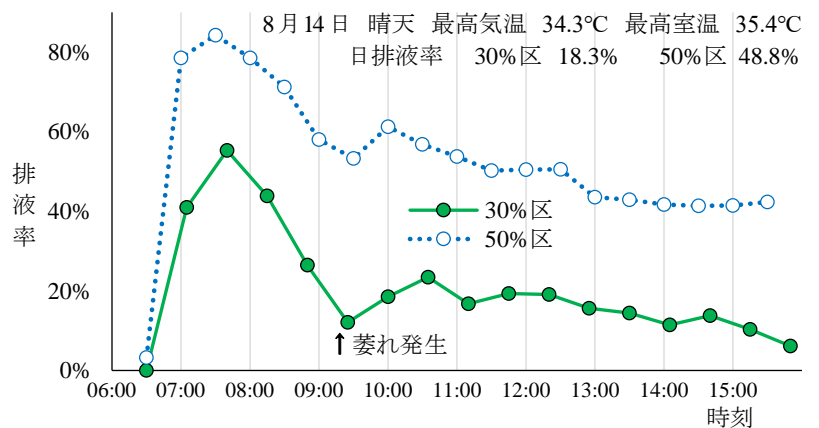


図4 高温晴天日における排水率の日変化日射量と吸水量

mL、9月が927.9 mL、10月が737.5 mLであった。また、吸水量の最大値と最小値の差は、8月が最大で約1000 mLと大きく、気温が低下し吸水量が減少する10月は差が小さかった。

給液量を算出するにあたり、月別に最大吸水量以下6点の平均値を、ミニトマトが最も必要とする吸水量である最大必要吸水量として用いた。一方、排水率は、7月から9月までは適切な排水率を30~40%の中央値をとり35%、吸水量が減少する10月は30%と設定し、給液係数を各々1.54 (1/1-0.35)、1.43(1/1-0.3)とした。

月別のミニトマトの最大必要吸水量に給液係数を乗じて

算出した晴天日の給液量指針及び排水率を表4に示した。産地で活用する際には、給液量を1回あたり給液量設定値で除した回数で、タイマー制御により給液を行う。

また、この給液量は晴天日に合わせているため、曇雨天日はミニトマトの吸水量が減り、排水量が増加することから、排水率が高まると考えられる。このため、天候に応じた給液量を設定する必要がある。曇雨天日のミニトマトの吸水量は、最大吸水量の約50%以下であったことから(図3)、給液管理を手動で行う場合、曇雨天日は給液量を約50%減らす必要がある。

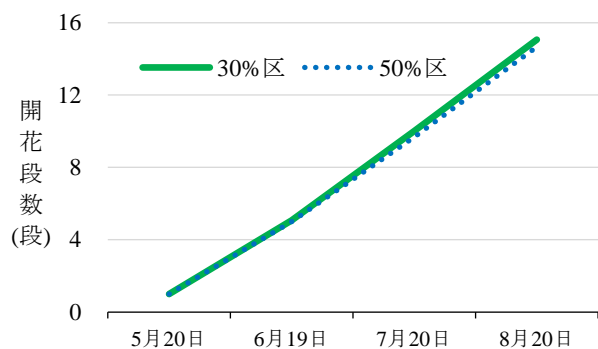


図5 給液量の違いが開花段数に及ぼす影響

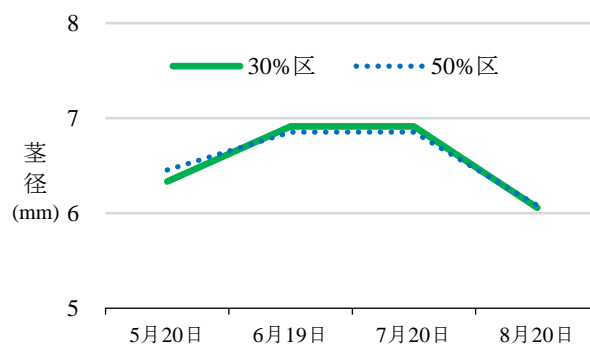


図6 給液量の違いが茎径に及ぼす影響

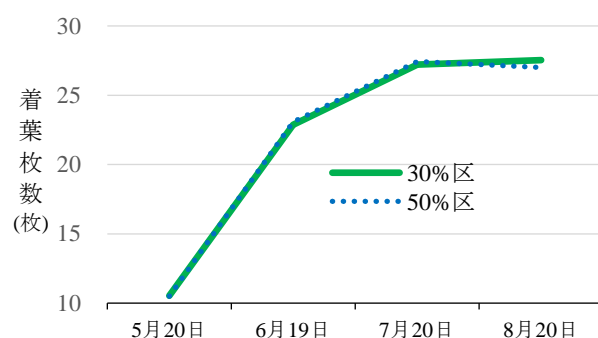


図7 給液量の違いが着葉枚数に及ぼす影響

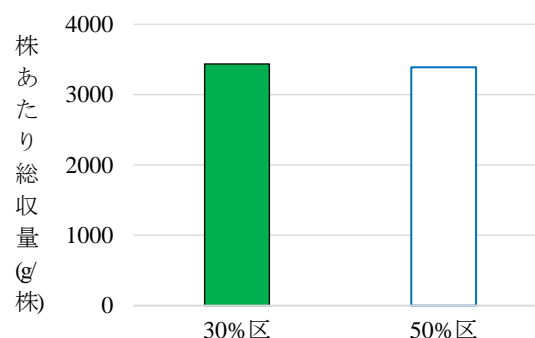


図8 給液量の違いが収量に及ぼす影響

表4 晴天日の給液量指針と排液率

時期	ミニトマトの吸水量		給液量指針*	排液率 (%)
	最大値 (実測値)	最大必要吸水量(a)		
7月	1220.6	1056.2	1600	35
8月	1695.6	1636.3	2500	35
9月	927.9	867.0	1300	35
10月	737.5	658.7	900	30

吸水量、給液量指針の単位：mL/日/株

a：最大値以下6点の平均

*：a×1.54(10月のみ×1.43)、十の位を四捨五入

今回の給液量指針は、2020年の試験結果から算出した。8月の最大吸水量と最高気温の日は一致しており、気象庁アメダス稲武地区の過去3年間の最高気温は34.5～35.0℃とほぼ同等であることから、近年の気象条件に合った給液量指針と考えられる。しかし、年によって気象条件は異なり、施設構造によって施設内環境も異なる。栽培方法によって草勢や着葉枚数も異なる。吸水量は気温、日射量、飽差によって変動し、葉面積が影響する可能性もあるため⁷⁾、排液率を確認し給液量を調節する必要がある。

今回、ミニトマトの最大吸水量と排液率を明らかにし、給液量指針を策定した。ミニトマトの吸水量は日射量と正の相関が認められたことから、今後は日射比例制御による給液方法を検討することで、さらに効率的な給液管理法の開発が望まれる。

引用文献

1. 岩崎泰永, 千葉佳朗. 有機質資材を培地としたトマトの循環型養液栽培システムの開発. 宮城県園芸試験場研究報告. 12, 1-11(2000)
2. 岩崎泰永, 三枝正彦. 培養液のNO₃-N/NH₄-Nがやし殻繊維を培地とする循環型養液栽培における培養液組成とトマトの生育・収量に及ぼす影響. 日本土壤肥科学雑誌 72(2), 214-222(2001)
3. 細川卓也, 小松秀雄, 前田幸二, 中村和洋, 吉田徹志, 福元康文. ヤシガラ・パーク成型培地を用いた養液栽培での日射比例給液制御による長段どりトマトの高糖度果実生産. 園芸学研究. 5(1), 39-44(2006)
4. 糠谷明. ロックウール栽培・適用作物栽培法・トマト. 養液栽培の新マニュアル. p96-100. 誠文堂新光社(2002)
5. 坂東一宏, 町田治幸. トマトのロックウール栽培実用化技術の確立. 徳島県立農業試験場研究報告. 25, 16-26(1988)
6. 田中和夫, 安井秀夫. ロックウール栽培の実用化に関する研究. 野菜・茶業試験場研究報告A(野菜・花き). 5, 1-32(1992)
7. 細野達夫, 細井徳夫. 施設養液栽培長段トマトの日吸水量. 農業気象. 58(4), 207-216(2002)