

LED ライトを使った青ネギの最適な再生栽培方法

The best way to regenerate green onion using LED lights

Abstract

In recent years, recycled vegetables have been attracting attention as efforts to reduce food loss have progressed. Previous studies on breeding have shown that red light promotes photosynthesis in plants and blue light has the effect of expanding fruits and leaves. Therefore, in this study, we investigated the effects of different light colors on the growth state, vitamin C content, and sugar content of green onions. As a result, it became clear that blue light is the most suitable for the regeneration cultivation of green onions.

1. はじめに

近年、食品ロスを減らす取り組みが進む今、手軽に栽培でき、家計の節約にも繋がることで「再生野菜」が注目されている。「再生野菜」とは「Regenerated vegetables」とも呼ばれ、文字通り調理に使わない野菜の根・葉・芯を水につけるなどしてもう一度育て、再収穫する野菜のことを指す。私達はその中でも「青ネギ」に焦点を当てた。「青ネギ」を選択した理由は、簡単に再生栽培が可能で、植物工場で栽培するよりも畑で栽培する方が一般的であり、青ネギの再生栽培における研究が進んでいないためである。本研究では、効率的に栽培するために多くの植物工場で使用されている LED ライトを用い、家庭でも簡単に再生栽培出来る方法を検討した。

2. 研究目的

再生栽培における光の色の違い（日光・赤色光・青色光）が、青ネギの生長状態・ビタミンCの含有量・糖度に及ぼす影響を調べ、青ネギの最適な再生栽培方法を検討する。

3. 原理と仮説

植物工場で実施されている植物の育成に関する先行研究より、赤 LED は植物の光合成を促し、青 LED は実や葉を大きく形成する効果があることが分かっている。そのため、私達は青ネギの再生栽培において、日光で栽培するよりも赤色光や青色光で栽培する方が大きく生長すると考えた。また、青ネギの緑色の部分に多く含まれるビタミンCと糖は、日光よりも赤色光や青色光で栽培する方が多いと仮説を立てた。

今回の研究では、赤 LED は 660nm、青 LED は 445nm の LED ライトを使用した。

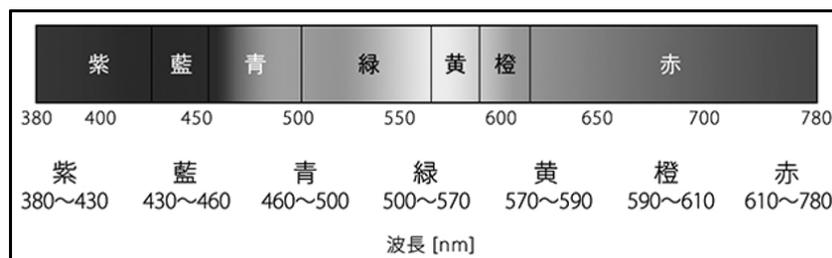


図1 波長スペクトル

4. 研究方法

根本から 10cm の位置で切断した根付きの青ネギを水耕栽培した。恒温器 (25.0℃) 内で赤色光または青色光の照射下で 10 本ずつ、対照として自然光下で 10 本育成した。5 日間育成した植物体の長さ・太さ(直径)・ビタミンC 含有量・糖度を測定した。実験は、1 回目 (6/4~6/9)、2 回目 (10/8~10/13)、3 回目 (10/25~10/30) の 3 回行なった。

(1) 植物体の長さ・太さ測定

再生前と再生後に長さ・太さ(直径)を測定する。

(2) ビタミンC 含有量(ヨウ素滴定)測定

①乳鉢に収穫した青ネギと蒸留水の比率が 1 : 1 になるように蒸留水を入れ、すりつぶす。

②ガーゼを使って、濾過する。

濾過した溶液をコニカルビーカーに入れ、指示薬として可溶性デンプン溶液を 2 滴加える。

③スタンドにセットしたビュレットにヨウ素溶液(原液)を入れる。

④終点を確認するまでヨウ素溶液を滴下する。

⑤滴下量からビタミンCの濃度を求める。

(3) 糖度測定

①乳鉢に収穫した青ネギを入れ、すりつぶす。

②抽出した液を 3 滴、手持ち屈折糖度計のプリズム面にたらす。

③接眼面を覗き、青と白の境界面の位置で糖度目盛りを読む。



図2 濾液



図3 ヨウ素滴定

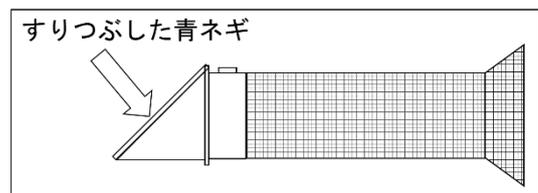


図4 手持ち屈折糖度計

5. 結果

(1) 植物体の長さ・太さ

実験 2 回目 (10/8~10/13) の栽培結果を図 5 に示す。

	日光	赤色光	青色光
再生前			
再生後			

図5 再生前と再生後の比較

表1 植物体の長さ・太さ（実験3回の平均値）

平均値	日光	赤色光	青色光
生長した長さ [cm]	4.74	5.48	6.71
生長した太さ [cm]	0.24	0.29	0.34

(2) ビタミンC含有量

表2 ビタミンC含有量（実験3回の平均値）

平均値	日光		赤色光		青色光	
	再生前	再生後	再生前	再生後	再生前	再生後
ビタミンC含有量 [mol/g]	2.72	1.31	4.58	4.19	4.24	6.06

(3) 糖度

表3 糖度（実験3回の平均値）

平均値	日光		赤色光		青色光	
糖度 [度]	再生前	再生後	再生前	再生後	再生前	再生後
		7.20	3.90	7.00	3.85	4.80

(4) 再現性（再生後）

(1)～(3)では実験3回分の平均値で比較したため、それぞれの観点における再生後の実験3回分の結果を比較し、再現性を調べた。

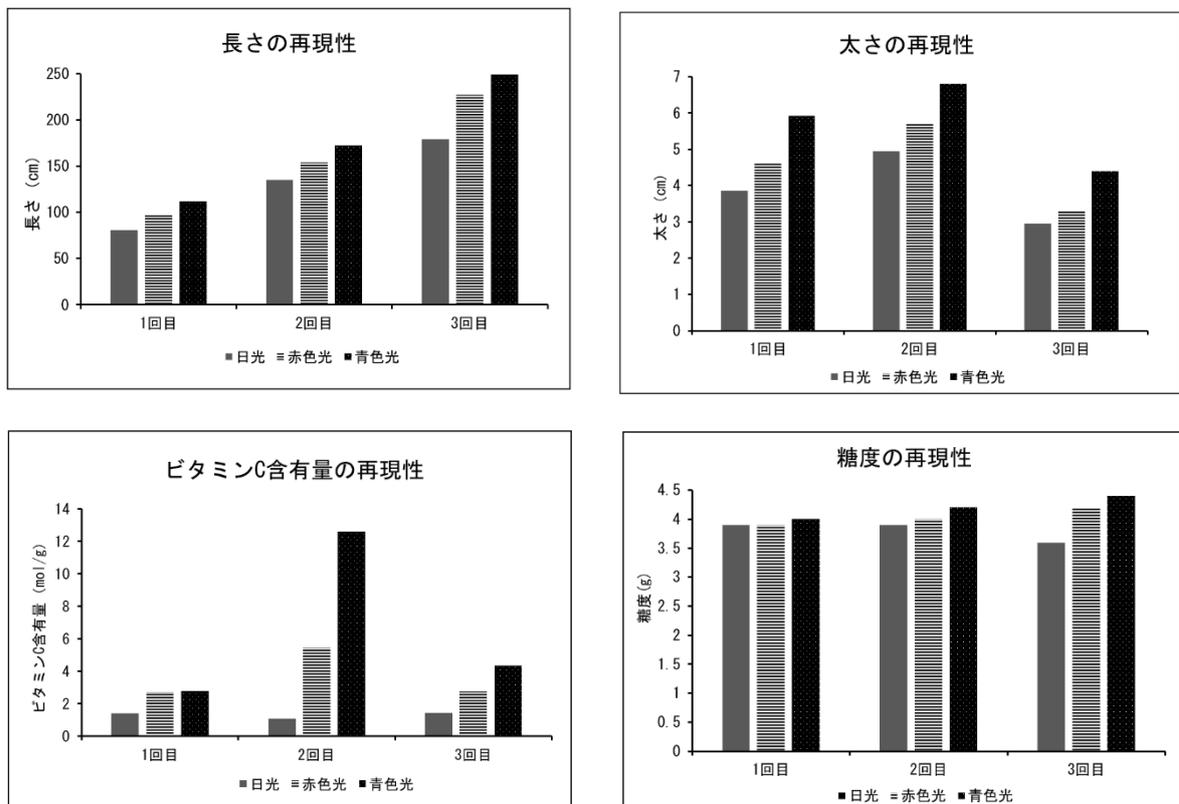


図6 再現性

6. 考察

植物体の長さ・太さについては、表1より青色光>赤色光>日光の順に生長状態が良好で、植物の葉の成長過程には青色光が最適であると分かった。ビタミンC含有量については、表2より青色光>赤色光>日光の順に多く、青色光のみ再生後のビタミンC含有量が増加したため、青色光は青ネギのビタミンC含有量を増加させる効果があると分かった。また、糖度については、表3より再生後は再生前より糖度は減少し、青色光(-2.70)<赤色光(-3.15)<日光(-3.30)の順に減少度が少なかった。よって、日光・赤色光・青色光は、青ネギの糖度を増加させる効果はないが、青色光は糖度の減少を抑えることが分かった。また、再生後の糖度を再生前と比較すると、日光・赤色光・青色光全てにおいて減少している理由は、市販の青ネギを使用したため再生前は土の肥料などから栄養をもらっていたが、実験では水耕栽培のため栄養分が水から得られず糖度が減少したためと考えられる。再現性(再生後)については、図6より4つの観点(長さ・太さ・ビタミンCの含有量・糖度)全てにおいて再生後の実験3回分の結果が青色光>赤色光>日光と同様であることから、再現性が高いと証明出来た。

7. 結論

生産面・栄養面において、青ネギの再生栽培には青色光が最適であることが分かった。

8. 今後の課題

青色光で栽培した青ネギは生産面・栽培面では最適だが、日光・赤色光と比較すると、色の濃さが薄かったため、青ネギの色の濃さを数値化し、色合いという面からも研究すること。赤色光・青色光は一日中LEDライトを照射していたが、日光と赤色光・青色光で照射時間を合わせる。また、実験回数を増やし、他光色での栽培を行うことでより最適な再生栽培方法を調べることです。

9. 参考文献・URL

『ビタミンCの滴定』森祐作 番場孔子 池井大介 森本恵一 黒田順子先生

長野県教育情報ネットワーク (2021年6月5日 閲覧)

『レタスは赤い光でよく育つって、ほんと?』キャノンサイエンスラボ・キッズ

(2021年4月17日 閲覧)

『ネギの官能評価と成分・物性測定値との関係』

宮城 淳 家壽多正樹 日坂弘行 本居聡子 若生忠幸 2011年1月発行

千葉県農林総合研究センター独立行政法人農業、食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所