

イチゴの電照栽培において蛍光灯及びLEDは白熱電球の代替光源となり得る

[要約]

イチゴの電照栽培において、蛍光灯及びLEDは白熱電球と同等の草勢維持と増収効果が得られる。電照コストを差し引いた収益は、両光源とも白熱電球と同等である。

農業総合センター園芸研究所

平成26年度

成果
区分

普及

1. 背景・ねらい

イチゴでは、冬季の草勢維持のため、電照栽培が普及しているが、電照に使われる白熱電球が今後生産停止となるため、代替光源として蛍光灯やLEDの利用が勧められている。しかし、これらの光源は光量・光質が白熱球と異なるため、適切な利用方法が不明である。そこで、白熱電球に替わる新たな光源として蛍光灯やLEDを利用し、厳寒期に連続的に出蕾させ、収量を増加させる光源の種類を明らかにするとともに好適な光の強さを検討する。

2. 成果の内容・特徴

1) 各光源の照度は、光源直下ではLEDが最も高く140lx、蛍光灯が100lx、白熱電球85lx程度である(図1)。光源直下からの水平距離が2.4m以上では光源による照度の違いは少なくなる。

2) 生育は、無電照と比較して、全ての光源において2月頃から草高が高くなる(表1)。LED及び白熱電球において、照度30~100lxでは生育に差は見られない。蛍光灯では、2月、3月において照度が高いほど草高が高くなる。

3) 収量は、無電照と比較して、全ての光源において2月頃から収量が増加し、合計換算収量も多くなる(表2)。照度60lx以上における合計換算収量の増加程度について、光源の種類による差は見られない。LED及び白熱電球において、照度30~100lxでは合計換算収量に差は見られないが、蛍光灯では照度30lxにおいて少ない傾向がみられる。

4) 償却年数を考慮した場合の単年当たりの光源単価は蛍光灯、白熱電球、LEDの順に低い(表3)。単年当たりの光源単価に電気料金を加えた経費は、蛍光灯、LED、白熱電球の順に低く、これを粗収益から差し引いた値は、全ての光源において同等である。

3. 成果の活用面・留意点

1) 品種に「とちおとめ」を用い、園研式高設栽培装置で栽培した結果である。

2) LEDはT社製 昼白色(9W、白熱電球60W相当)、蛍光灯はB社製 白色(23W、白熱電球120W相当)、白熱電球はP社製(60W)のものを用いた。

3) 電照は11月13日~3月9日まで行い、夕方延長方式で日長12~13時間程度とした。各光源の定植面からの垂直距離は1.4m(慣行程度)とした。

4) 定植面から光源までの垂直距離が1.4mの場合、光源を2m程度の間隔で設置(3間ハウスで2列に設置)すれば、定植面の照度60lx以上を確保することができる。

5) 蛍光灯に表示されているW数は室温20℃のときの値であり、低温時には表示W数に対して照度が低下するので、設置方法や電照時間に注意を要する。

4. 具体的データ

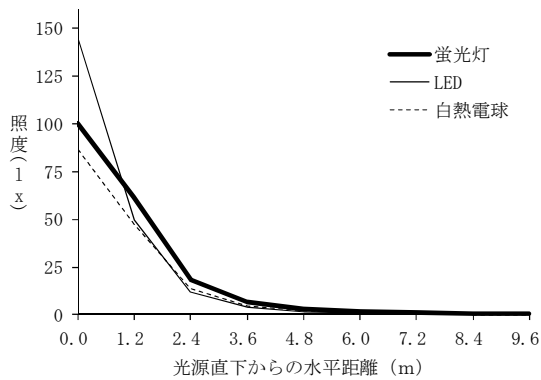


図1 各光源における水平距離別照度

表1 光源の種類及び照度の違いが草高に及ぼす影響

光源	照度 (lx)	草高 (cm)				
		11月	12月	1月	2月	3月
蛍光灯	30	20.8	16.2	14.3	12.0	12.7
	60	19.3	15.7	13.6	13.0	14.3
	100	20.0	15.1	13.6	13.3	16.4
LED	30	19.4	15.4	13.4	13.0	14.1
	60	17.9	15.1	13.3	12.8	13.3
	100	18.2	15.1	13.7	13.3	15.2
白熱電球	30	21.2	17.3	15.5	14.3	16.5
	60	20.9	16.5	14.1	13.1	16.1
	100	22.0	17.5	15.7	14.0	17.2
無電照	0	17.4	14.1	13.4	11.3	11.1

表2 光源の種類及び照度の違いが収量に与える影響

光源	照度 (lx)	収量 (g/株)						合計換算収量 ¹⁾ (t/10a)	果実数 (個/株)	果実重 (g/個)
		12月	1月	2月	3月	4月	合計			
蛍光灯	30	21	141	185	112	72	531	4.2	32	16.4
	60	18	148	179	141	101	587	4.7	36	16.3
	100	15	141	176	123	102	558	4.5	34	16.5
LED	30	25	163	193	100	95	577	4.6	36	15.8
	60	26	153	196	115	97	588	4.7	37	15.8
	100	20	144	206	104	92	565	4.5	35	16.0
白熱電球	30	37	173	157	143	106	615	4.9	40	15.5
	60	24	132	173	119	94	542	4.3	35	15.3
	100	24	145	168	143	112	593	4.7	35	17.0
無電照		24	135	145	99	86	490	3.9	32	15.2

注1) 10a 当たり栽植株数 8000 株として算出

表3 光源の種類と経営試算

光源	消費電力		10a 当たり		光源の価格		償却年数 (年)	単年当たり光源単価 ⁴⁾ (円/10a年)	(A) 電気料金 + 光源単価 (円/10a年)	(B) 粗収益 ⁵⁾ (千円/10a)	B-A (千円/10a)
	(W/個)	(W/10a)	使用電力 ¹⁾ (kWh)	電気料金 ²⁾ (円)	(円/個)	(円/10a) ³⁾					
蛍光灯	23.0	1840	808	14,661	400	32,000	10	3,200	17,861	4,299	4,282 (103)
LED	8.2	656	288	5,227	3000	240,000	10	24,000	29,227	4,299	4,270 (103)
白熱電球	60.0	4800	2107	38,246	250	20,000	2	10,000	48,246	4,206	4,158 (100)
無処理	0	0	0	0	0	0	-	0	0	3,661	3,661

注1) 使用時間 439h として計算 注2) 18.15 円/kWh

注3) 光源個数は 10a 当たり 80 個として計算

注4) 10a 当たり光源単価/償却年数として算出

注5) 表1の照度 60、100lx における 10a 当たり収量の平均値×大田市場の平均単価 935 円/kg (H. 23~25)

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

新たな光源を利用した花き及び野菜の高品質・安定生産技術の確立・平成 23~25 年度・野菜研究室