

# 着色필름이 水稻苗 生育에 미치는 影響

朴慶培\* · 原田 二郎\*\* · 田中 孝幸\*\*

嶺南作試 · 日本 農林省 北陸農試

## Influence of Various Films on the Growth of Rice Seedlings

K. B. Park\*, J. Harada,\*\* and T. Tanaka\*\*

\*Youngnam Crop Experiment Station, Milyang, Korea

\*\*Hokuriku National Agricultural Experiment Station, Joetsu, Niigata, Japan

### ABSTRACT

In order to find out the effects of light quality on seedling growth, 6 rice varieties were grown under the 7 different films for 30 days.

Under the blue films (PVC-B20 and PVC-UVC 400-B15), chlorophyll content and nitrogen concentration were higher than those under the other films. Plant height and third leaf sheath growth were suppressed under the blue films, while stimulated under the red film.

### 緒 言

水稻作은 近年 새로운 新品種의 育成에 依하여 顯著한 發展을 繼續하고 있다. 이들 새로 育成된 品種들의 作付面積은 每年 急速히 增加되고 있으며 平均 收量도 越等히 向上되고 있다. 그러나 이들 新品種들은 大部分이 日本型和 印度型 水稻의 交雜에 依하여 育成되어졌기 때문에 低溫에 對한 抵抗力이 弱하다. 따라서, 앞으로 豫想되는 異常氣溫等を 考慮할 境遇 低溫障害에 對한 對策을 早速히 樹立하지 않으면 안될 매우 重要한 課題가 남아 있다. “統一”을 育成하는데 힘어 켜던 Beachel<sup>1)</sup>은 日印型交雜品種들은 低溫에 問題點을 갖고 있다고 指摘한 바 있다. 水稻 栽培期間中 氣溫은 5月은 낮으나 점점 上昇하여 幼穗形成期인 7月下旬~8月上旬에 가장 높고 成熟期에는 다시 下降하고 있어서<sup>2)</sup> 苗莖期和 成熟期에 低溫이 問題되고 있다. 統一이 普及된 다음부터 苗莖期 苗板樣式도 改善되고 栽培時期도 早植栽培하는 傾向이기 때문에 本畓에 있어서 苗素質이 매우 重要視되고 있다. 苗素質을 良好하게 하기 爲한 方法으로 光

質에 依한 苗素質의 變化를 各種 film을 利用하여 檢討한 바 有効한 着色필름이 있음을 報告하는 바이다.

本試驗을 遂行하는데 아낌없는 指導와 協助를 해주신 日本 農林省 北陸農業試驗場長 伊藤 隆二博士와 東北大學 農學部 教授 佐藤 庚博士, 同農學研究所 教授 尾田 義治博士께 感謝를 드리며 農村振興廳, 農林省 國際協力事業團 여러분께 깊은 感謝의 뜻을表하는 바이다.

### 材料 및 方法

供試品種은 indica와 japonica의 交雜種인 統一, 嶺南早生, 維新, 密陽23號와 japonica인 振興, indica인 IR-8를 供試하였다. 育苗는 가부마끼포트(A型)에다 土壤 3.5kg을 넣고  $P_2O_5-K_2O=1-1g/pot$ 를 基肥로 施肥하였으며 N는 2회에 걸쳐 1g씩 追肥하였다. 着色필름은 PVC-R20, PVC-B20, PVC-N30, PVC-CL, PVC-UVC400-R6, PVC-UVC400-B15 PVC-UVC400-CL로서 各필름의 性質은 그림 1과 같다. 處理後 30日에 葉齡, 葉鞘長, 草長을 調査하였다. 各 필름의 性質은 UV300 分子吸光 光度計를 使用하여 測定하였다. 葉綠素含量은 80% acetone으로 抽出하여 652  $m\mu$ 에서 測定하였으며 窒素含量은 Micro-Kjeldahl法으로 分析하였다. 着色필름을 利用한 低溫 抵抗性試驗은 25°C 暗黑狀態에서 2週間 育苗後 4°C 低溫室에서 48時間 低溫 處理後 6,000~8,000Lx 照度에서 8時間 25°C에서 葉綠素를 形成시킨 다음 葉綠素含量을 測定하였다.

### 結果 및 考察

着色필름을 利用하여 30日間 育苗後 草長을 調査해본 結果表 1과 같이 中性필름인 PVC-N30에 比하

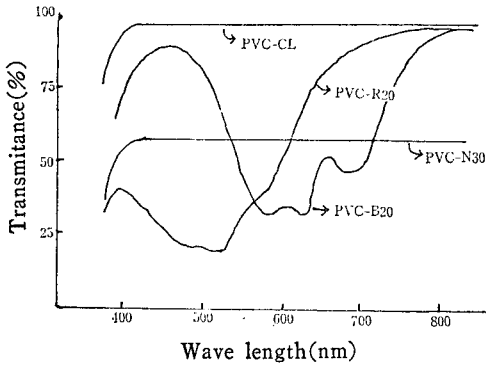


Fig 1. Spectral transmission of various films used for experiment

여 赤色필름인 PVC-R20은 草長이 길었으며 靑色필름인 PVC-B20에서는 오히려 짧은 傾向이었다. UVC 400필름인 PVC-UVC400-CL에 對하여서도 草長은 PVC-UVC400-R6에서 긴 편이었다. 着色필름에 對한 草長의 伸張은 光質에 따라서 다른 傾向을 나타내고 있었다. 原城<sup>4)</sup>는 着色필름에 依한 草長의 伸長程度는 赤色필름에 依하여 더욱 促進되고 靑色필름에 依하여 抑制된다고 한것과 一致되었다. 赤色필름인 PVC-R20에 依하여 供試品種 모두 中性필름인 PVC-N30에 比하여 草長 伸長은 促進되었으며 靑色필름인 PVC-B20에 依하여는 抑制되는 傾向이었다. UVC400 필름에서도 PVC-UVC400-CL에 比하여 草長은 赤色필름인 PVC-UVC400-R6에 依하여 促進되었으나 靑色필름인 PVC-UVC400-B15에서는 抑制되는 傾向이었다. 葉鞘 伸長에 있어서 光質의 影響을 檢討해 본 結果 表 2와 같이 第三葉鞘의 伸長은 着色필름의

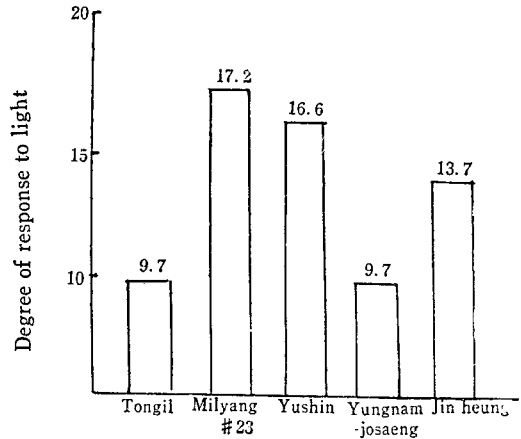


Fig 2. Comparison of the responses of varieties to light wave length

$$\text{degree of response to light} = \left( \frac{R}{N} - \frac{B}{N} \right) \times 100$$

種類에 따라서 伸長程度가 달랐다. 中性필름인 PVC-N30에 比하여 第三葉鞘長은 赤色필름에서 긴 편이고 靑色필름에서는 짧은 편이었다. UVC400에 있어서도 PVC-UVC400-CL에 比하여 赤色필름인 PVC-UVC400-R6에 依하여 긴편이고 靑色필름인 PVC-UVC400-B15에 依하여는 짧은 편이었다. 供試品種은 모두 着色필름에 對한 第三葉鞘의 伸長은 赤色필름에 依하여 促進되었으며 靑色필름에 依하여는 抑制되는 傾向이었다. 卜藏<sup>2)</sup>은 葉鞘 伸長에 있어서 品種에 따라 光質反應이 다르다고 하였다. 하나는 葉鞘長은 赤色光에 依하여 커지나 靑色光에 依하여 적어진다고 하였으며 여기에 屬하는 品種은 大部分 日

Table 1. Plant height of rice seedlings under various films 30 days after treatment.

Variety	PVC-CL (cm)	PVC-N30 (cm)	PVC-R20 (cm)	PVC-B20 (cm)	PVC UVC400-R6 (cm)	PVC UVC400-B15 (cm)	PVC UVC400-CL (cm)
Tongil	9.6	10.7	10.6	10.1	10.8	10.2	10.2
Milyang #23	9.3	10.6	11.3	9.9	11.5	10.5	11.0
Yushin	9.1	10.4	11.7	10.5	12.0	10.7	10.9
Youngnam-josaeng	9.9	10.6	11.1	10.6	11.1	10.8	11.0
Jinheung	13.4	15.0	15.2	14.1	15.3	14.9	13.7

Table 2. The length of the 3rd leaf sheath exposed to various films.

Variety	PVC-CL (cm)	PVC-N30 (cm)	PVC-R20 (cm)	PVC-B20 (cm)	PVC UVC400-R6 (cm)	PVC UVC400-B15 (cm)	PVC UVC400-CL (cm)
Tongil	2.7	3.1	3.1	2.8	3.3	3.1	3.0
Milyang #23	2.5	2.9	3.2	2.7	2.9	2.8	2.8
Yushin	2.6	3.0	3.4	2.9	3.3	2.9	2.8
Youngnam-josaeng	2.8	3.1	3.5	3.2	3.4	3.3	3.1
Jinheung	4.4	5.1	5.3	4.6	5.1	5.0	4.6

Table 3. Chlorophyll content of leaf blade of seedlings exposed to various films.

Variety	PVC-CL (mg/g dw)	PVC-N30 (mg/g dw)	PVC-R20 (mg/g dw)	PVC-B20 (mg/g dw)	PVC UVC400-R6 (mg/g dw)	PVC UVC400-B15 (mg/g dw)	PVC UVC400-CL (mg/g dw)
Tongil	2.20	2.65	3.26	3.64	2.60	3.34	2.11
Milyang #23	2.40	2.53	2.24	3.49	1.90	2.84	2.04
Yushin	2.43	2.35	2.46	2.82	2.36	2.61	2.52
Youngnam josaeng	2.34	2.28	2.60	2.90	2.18	2.53	2.16
Jinheung	2.08	2.67	2.60	3.32	2.16	3.28	2.18

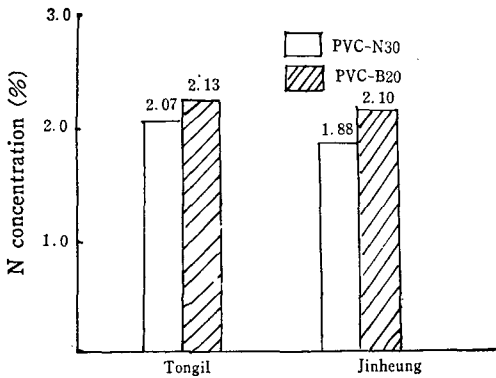


Fig 3. N content of seedlings exposed to PVC-N30 and PVC-B20 films

本品種들이었으며 또 다른 하나는 靑色光에 의하여 葉鞘長의 伸長이 크나 赤色光에 의하여 적어진다 고 하였으며 이런 品種은 Dular와 Kaladumai의 두 品種이 있다고 하였다. 供試한 品種은 모두 前者에 屬하였다. 赤色필름에 對한 反應을 第三葉鞘長에서 調査해본 結果 그림 2와같이 供試品種中 새로 育成 普及되고 있는 密陽 23號와 新維이 높은 傾向이었다.

靑色필름이 苗의 含有成分에 미치는 影響을 檢討하기 爲하여 處理後 葉綠素含量과 全窒素含量을 調査해본 結果는 表 3 및 그림 3과 같다. 葉綠素含量은 中性필름인 PVC-N30에 比하여 靑色필름인 PVC-B20에서 높았으며 UVC400에서도 PVC-UVC400-CL에 比하여 PVC-UVC 400-B15에 依하여 높았다. 全窒素含量은 中性필름인 PVC-N30에 比하여 靑色필름인 PVC-B20에 依하여 높았다. 光質에 依한 葉綠素形成은 赤色필름 보다 靑色필름이 效果的이었다. Frank<sup>3)</sup>, Koski<sup>8)</sup>, Rudolph<sup>11)</sup>는 靑色光에 依하여 葉綠素形成은 促進된다고 밝힌 反面 Koski<sup>8)</sup>, Ogawa<sup>10)</sup>, Withrow<sup>13)</sup>의 實驗에 依하면 靑色光 보다 赤色光에서 葉綠素生成이 促進된다고 하였다. 이와같은 兩論이 있으나 本實驗은 光處理 期間이 길었고 强光條件下에서 實施하였기 때문에 靑色필름에 依하여 葉綠素形成이 促

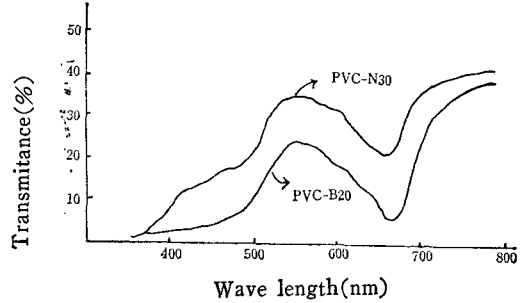


Fig. 4. Effect of PVC-N30 and PVC-B20 on the chlorophyll synthesis of flag leaf.

進되었으며 이와 같은 結果는 原城<sup>5)</sup>의 研究 結果와 一致되었다. 水稻 品種別 光質研究는 卜藏<sup>2)</sup>, 高橋<sup>12)</sup>, 稻田<sup>7)</sup>, 原城<sup>9)</sup>에 依하여 研究 報告된 바 있으며 本實驗의 供試品種은 모두 靑色필름에 依하여 葉綠素形成이 促進되었다. 全窒素含量은 靑色필름에 依하여 높은 것은 光質이 直接 養分吸收에 關與하였는지 光質에 依하여 乾物 生産에 依한 二次的인 效果인지는 今後 檢討되어야 할 것이다.

靑色필름에 依한 苗의 葉身 光透過率을 調査해본 結果 그림 4와같이 中性필름인 PVC-N30에 比하여 靑色필름인 PVC-B20에 依하여 全波長 낮은 傾向이었다. 靑色필름에 依하여 葉綠素形成이 促進되었기 때문이라고 生覺된다.

葉綠素形成에 對한 光質作用을 檢討하기 爲하여 暗所에서 育苗한 苗들 葉綠素形成을 阻害하는 低溫 處理를 한 다음 白色光과 靑色光下에서 品種別 葉綠

Table 4. Influence of white and blue light on the chlorophyll synthesis after low temperature treatment for 48 hours.

Variety	Rate of chlorophyll formation(%)	
	L. T.* + white light	L. T.* + blue light
IR-8	44	55
Tongil	54	70
Jinheung	82	100

\*Low Temperature: 4°C in darkness

素形成을 調査해본 結果는 表 4와 같다. 處理光에 關係없이 低溫 抵抗性이 弱한 IR-8가 가장 葉綠素形成量이 적었으며 低溫抵抗性이 強한 振興은 葉綠素形成量이 많았다. 處理光別로는 全供試品種 共히 白色光보다 青色光에 依하여 葉綠素形成量이 많았다. 本 實驗結果를 自然光을 利用한 苗垆期에서 應用한다면 長期間 處理하게 되고 強光條件下에 놓이기 때문에 青色필름에 依한 葉綠素形成은 促進될 것이므로 青色필름의 活用이 더욱 期待된다.

### 要 約

1. 水稻苗의 草長 및 第3葉鞘의 伸長은 青色필름에 依하여 抑制되었고 赤色필름에 依하여 促進 되었다.
2. 水稻苗 葉身의 葉綠素含量과 全窒素含量은 青色필름에 依하여 增加되었다.
3. 青色필름과 赤色필름에 對한 水稻苗 生育反應은 品種間에 差異가 있었다.
4. Etiolate된 水稻苗 葉身의 葉綠素形成은 PVC-CL보다 PVC-B20필름에 依하여 促進되었다.
5. 育苗의 被覆資材로는 白色 或은 透明필름보다 青色필름이 効果的이라고 生覺한다.

### 引 用 文 獻

1. Beachell, H. M., C. Kaneda. 1974. Response of indica-japonica rice hybrids to low temperatures, SABRAO JOURNAL 6 (1):17-32.
2. 卜藏建治. 1967. イネの葉の伸長に關する光反應について. Bot. Mag. Tokyo 80:272-278.
3. Frank, S. 1946. The effectiveness of the spectrum in chlorophyll formation, Jour. Gen. Physiol. 29:157-1179.
4. 原城隆, 西川廣榮, 1976. 水稻苗生育の光質反應に關する研究第1報着色フィルム下の稚苗生育と育苗條件によるその可變性. 日作紀 45(3):409-415.
5. \_\_\_\_\_. 1976. 水稻苗生育の光質反應に關する研究第2報稚苗の黃白化現象に及ぼす着色フィルムの影響. 日作紀 45(3):146-421.
6. \_\_\_\_\_. 1976. 水稻苗生育の光質反應に關する研究第4報品種および育苗條件の相異と光質作用. 日作東北支報 18: 15-16.
7. Inada, K. 1973. Spetral dependence of growth and development of rice plant. 1. Effects of the selective removal of spectral components from white light on the growth of seedlings, Proc. Crop. Sci.

Soc. Japan 42:67-71.

8. Koski, V.M., C.S. French and J.H.C. smith. 1951. The action spectrum for the transformation of protochlorophyll to chlorophyll a in normal and albino corn seedlings. Archs, Biochem Biophys, 31: 1-17.
9. 이은웅. 1971. 한국 수도작의 기상환경과 수량성에 관한 연구. 農試研 14(作物): 7-31.
10. Ogawa, T., Y. Inoue, M. Kitajima and K. Shibata, 1973. Action spectra for biosynthesis of chlorophyll a and b and  $\beta$ -carotene. Photo, Chem. Photobiol, 18:229-235.
11. Rudorph, E, 1965. Untersuchungen über den Einfluss der photoreaktionssysteme auf die Chlorophyllsynthese. Planta 66:75-94.
12. 高橋成人. 1964. 稻における光成形成應生長初期における葉の生長について. 東北大農研報 15(3): 185-197.
13. Withrow, R. B., W.H. Klein, L. Price and V. Elstad. 1953. Influence of visible and near infrared radiant energy on organ development and pigment synthesis in bean and corn. Plant Physiol, 28:1-14.

### SUMMARY

In order to find out the effects of light quality on the growth of seedlings, 6 rice varieties, Tongil, Youngnamjosaeng, Yushin, Milyang 23, Jinheung, and IR-8 were grown under the 7 different films, PVC-R20, PVC-B20, PVC-CL, PVC-N30, PVC-UVC 400-R6, PVC-UVC 400-B15, and PVC-UVC 400-CL, for 30 days. The results obtained are summarized as follows:

1. Plant height and the length of the third leaf sheath of seedlings were shortened under the blue film, while lengthened under the red film.
2. Chlorophyll content and total nitrogen concentration of leaf blades increased under the blue film.
3. Growth response of rice seedlings to the blue and red films varied depending on the variety.
4. Chlorophyll synthesis of etiolated rice seedlings was greater under the blue light (PVC-B20) than that under the white light (PVC-CL).
5. Blue film was superior to white or clear film as a mulching material for the rice seedling growth.