

암진단용 형광표식자인 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기에 미치는 몇가지 요인들의 영향

오은경, 남창연

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《대학에서는 사회주의강국건설에서 나서는 리론실천적, 과학기술적문제들을 원만히 해결하며 기초과학부문을 발전시키고 첨단과학기술분야를 개척하는데 중심을 두고 과학연구 사업을 진행하여야 합니다.》

엽록소와 그 유도체들은 그것의 구조적특성으로 하여 빛을 받아 려기1중항상태로 려기되었다가 바닥상태로 내려오면서 강한 형광을 내보내는 특성을 가지고있다.[1, 2] 그러므로 이 성질을 리용하여 엽록소와 그 유도체들을 형광표식자로 리용하기 위한 연구들이 진행되고있다.[3, 4]

우리는 엽록소유도체가운데서 형광세기가 가장 높은 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기에 미치는 몇가지 요인들의 영향에 대하여 연구하였다.

재료와 방법

엽록소분리원천으로는 2016년 6월 만경대구역 금천잠엽농장에서 채취하여 그늘에 말린 뽕누에배설물을 리용하였다.

페오피틴과 페오포르비드는 선행방법[5, 6]으로 제조한것을 리용하였다.

페오피틴과 페오포르비드(에타놀용액, $100\mu\text{g}/\text{mL}$)의 형광세기는 25°C 에서 기록식형광분광기(《RF-5000》)를 리용하여 려기파장 667nm 에서 측정하였다.

페오피틴의 형광극대파장은 694.4nm , 페오포르비드의 형광극대파장도 역시 694.4nm 였다.

결과 및 논의

페오피틴과 페오포르비드의 농도에 따르는 형광세기의 변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 페오피틴과 페오포르비드는 다같이 농도가 증가함에 따라 형광세기가 급격히 높아지다가 $100\mu\text{g}/\text{mL}$ 이상에서는 오히려 형광세기가 작아졌다. 형광세기가 작아지는것은 분자들의 회합으로 소광현상이 나타나기때문이라고 볼수 있다.

시료를 $100\mu\text{g}/\text{mL}$ 의 농도로 꼭같이 풀고 pH 5~9 범위의 완충용액을 리용하여 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기에 미치는 pH의 영향을 조사하였다.

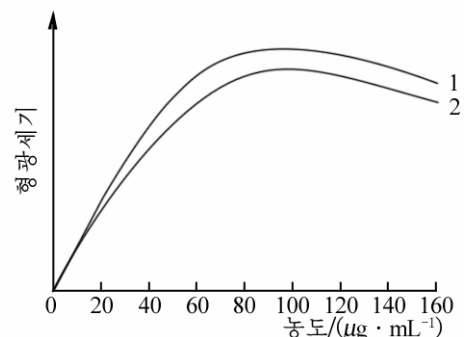


그림 1. 페오피틴과 페오포르비드의
농도에 따르는 형광세기의 변화
1—페오피틴, 2—페오포르비드

매질의 pH에 따르는 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 페오피틴과 페오포르비드는 산성매질에서보다 알칼리성매질에서 형광세기가 더 컸다. 또한 페오피틴과 페오포르비드는 알칼리성매질에서보다 산성매질에서 형광세기의 변화가 더 심하였으며 이러한 현상은 페오피틴보다 페오포르비드에 더 심하게 나타났다. 이것은 구조적으로 볼 때 페오피틴에는 피롤기가 있고 페오포르비드에는 카르복실기가 있는것과 관련된다고 볼수 있다.

다음으로 각이한 온도에 시료를 30min 방치한 다음 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기를 측정하였다.(그림 3)

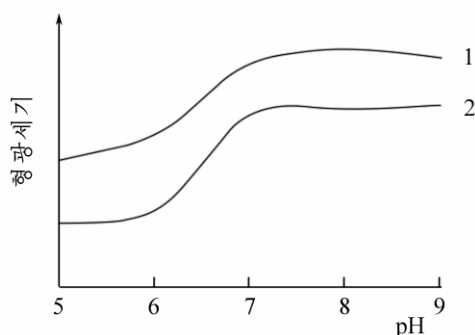


그림 2. pH에 따르는 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기
1-페오피틴, 2-페오포르비드

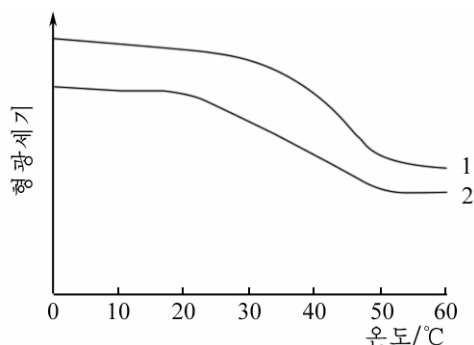


그림 3. 온도에 따르는 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기
1-페오피틴, 2-페오포르비드

그림 3에서 보는바와 같이 처리온도가 10~20℃일 때 형광세기에서는 큰 변화가 없었지만 그 이상의 온도에서는 급격히 감소하였다.

다음 증류수에 계면활성제를 각이한 함량으로 넣고 시료용액의 농도가 100μg/mL 되게 하여 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기에 미치는 계면활성제의 영향을 보았다.

중성계면활성제인 트리톤 X-100의 영향은 그림 4와 같다.

그림 4에서 보는바와 같이 트리톤 X-100의 첨가량에 따라 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기는 0.3%까지는 급격히 증가하다가 그 이상에서는 변화가 없었다.

음성계면활성제인 도데실류산나트륨(SDS)의 영향은 그림 5와 같다.

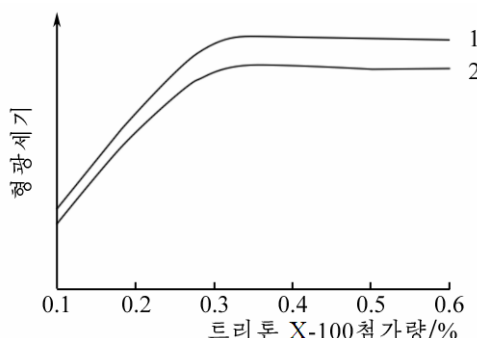


그림 4. 트리톤 X-100의 첨가량에 따르는 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기
1-페오피틴, 2-페오포르비드

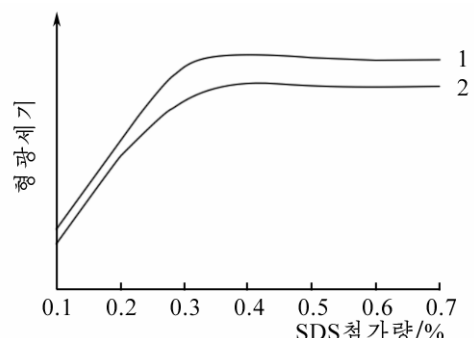


그림 5. SDS첨가량에 따르는 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기
1-페오피틴, 2-페오포르비드

그림 5에서 보는바와 같이 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기는 SDS의 첨가량 0.3%까지는 급격히 증가하다가 그 이상에서는 변화가 없었다.

또한 극성유기용매에서 나타나던 페오피틴과 페오포르비드의 형광이 계면활성제가 첨가된 수용액에서도 나타났으며 에타놀매질에서나 계면활성제가 첨가된 수용액에서나 거의 같은 형광세기가 나타났다.

맺 는 말

1) 페오피틴과 페오포르비드에타놀용액의 형광세기는 25℃에서 페오피틴과 페오포르비드의 농도와 매질의 pH, 처리온도에 따라 달라진다.

2) 페오피틴과 페오포르비드의 형광세기는 에타놀용액에서나 계면활성제가 첨가된 수용액에서나 거의 유사하다.

참 고 문 헌

- [1] 최영국; 생물학, 1, 8, 주체100(2011).
- [2] J. Y. Jiao et al.; Progress in Natural Science, 9, 11, 829, 1999.
- [3] Mu Qing Zhang et al.; Field Crops Research, 65, 31, 2000.
- [4] D. Lazar; Biochemica et Biophysica Acta, 1412, 1, 1999.
- [5] 黄自然; 蚕粪称合利用, 中國农业科学技术出版社, 37~69, 1986.
- [6] 徐新娟; 湖北农业科学, 52, 21, 5303, 2013.

주체107(2018)년 1월 5일 원고접수

Effects of Some Factors on the Fluorescence Intensity of Fluorescent Labels, Pheophytin and Pheophorbide for Cancer Diagnosis

O Un Gyong, Nam Chang Yon

The fluorescence intensities of ethanol solutions of pheophytin and pheophorbide at 25℃ were changed according to their concentration, pH of the solutions and processing temperature.

The fluorescence intensities of pheophytin and pheophorbide were almost the same in both ethanol solution and surfactant-added water.

Key words: fluorescence, pheophytin, pheophorbide