

## 메타알데히드의 안정화에 미치는 몇가지 함질소화합물들의 영향

봉철웅, 강철준, 장진혁

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학자, 기술자들은 우리 나라 인민경제발전에 절실히 필요한 문제를 자체로 풀기 위한 과학연구사업과 함께 발전된 나라들의 과학기술성공을 우리 나라의 구체적현실에 맞게 받아들이기 위한 과학연구사업도 잘하여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제13권 417페이지)

메타알데히드는 포유동물들에 대해서는 상대적으로 무독성이고 알달팽이, 깍지달팽이를 비롯한 연체동물들에 대하여 효과적인 연체동물구제약으로 리용되고있다.[1] 그러나 메타알데히드는 상온에서도 분해되는것으로 하여 조건에 따라 달팽이구제약으로서의 효능이 변하게 된다.

선행연구들[4, 5]에서는 암모니아, 탄산암모니움, 탄산나트륨, 트리에틸아민, 파라포름알데히드를 안정제로 리용하였지만 메타알데히드의 분해률이 8%이상이었다.

우리는 메타알데히드의 안정화에 미치는 몇가지 함질소무기 및 유기화합물들의 영향을 평가하고 분해률을 1%이하로 낮출수 있는 안정제를 확정하였다.

### 실험 방법

시약으로는 화학순의 피리딘, 2-메틸피리딘, 4-메틸피리딘, 2, 6-디메틸피리딘, 2-메틸-5-에틸피리딘, 키톨린, 피라졸린, 니코틴산메틸에스테르, 니코틴산에틸에스테르, 니코틴산벤질에스테르, 니코틴산아미드, 암모니아, 트리에틸아민, 뇨소, 탄산암모니움, 탄산나트륨, 트리에틸아민, 파라포름알데히드, 우로트로핀을, 장치로는 항온건조기와 전자천평을 리용하였다. 메타알데히드는 선행연구[2-4]에서와 같은 방법으로 합성하였다.

메타알데히드의 분해률은 60℃에서 250mL들이 삼각플라스크에 일정한 량의 안정제와 메타알데히드를 혼합하여 넣고 4일후 질량감소량을 결정하는 방법으로 평가하였다.

### 실험결과 및 해석

안정제의 종류와 온도의 영향 안정제는 원심분리된 메타알데히드를 건조시킬 때 건조기에 분말형태 또는 용액형태로 첨가하였다.

각이한 온도에서 안정제들을 메타알데히드에 대하여 1질량%정도 넣었을 때 4일후 온도에 따르는 메타알데히드의 분해률변화는 표 1과 같다. 비교를 위하여 선행연구들[4, 5]에서 리용한 안정제들도 함께 검토하였다.

표 1에서 보는바와 같이 온도가 높아짐에 따라 분해률이 커지며 안정제로 니코틴산아미드를 리용한 경우를 제외하고 모두 30℃에서 메타알데히드가 분해되기 시작한다.

표 1. 안정제의 종류와 온도에 따른 메타알데히드의 분해률(%)변화

No.	안정제	온도/°C					안정제의 pK
		20	30	40	50	60	
1	첨가하지 않음	0	10.8	18.8	23.9	48.5	—
2	피리딘	0	2.5	3.8	4.8	6.2	8.77
3	2-메틸피리딘	0	1.5	2.2	3.4	4.2	7.52
4	4-메틸피리딘	0	1.7	2.7	3.6	4.3	8.00
5	2, 6-디메틸피리딘	0	0.9	1.3	1.9	2.5	>6.50
6	2-메틸-5-에틸피리딘	0	0.4	0.5	0.9	1.3	>6.50
7	키놀린	0	0.6	0.9	1.3	1.6	9.20
8	피라졸린	0	0.9	1.4	1.9	2.4	11.52
9	니코틴산메틸에스테르	0	0.5	0.9	1.4	1.7	>6.50
10	니코틴산에틸에스테르	0	0.3	0.7	0.9	1.2	>6.50
11	니코틴산벤질에스테르	0	0.4	0.8	1.2	1.6	>6.50
12	니코틴산아미드	0	0	0.4	0.8	1.0	>6.50
13	암모니아	0	5.9	7.5	9.1	10.1	≈4.80
14	탄산암모늄	0	2.3	4.1	6.2	8.3	—
15	탄산나트륨	0	7.9	13.0	19.5	40.9	—
16	트리에틸아민	0	9.9	15.9	20.8	47.4	3.24
17	파라포름알데히드	0	5.1	10.7	16.9	29.7	—

또한 선행연구[4, 5]에서 리용된 안정제들(13-17)에 비하여 우리가 선정한 안정제들(2-12)의 메타알데히드에 대한 안정화효과가 더 크다.

실험결과로부터 합질소화합물들은 모두 메타알데히드를 안정화시키는데 유기화합물들(트리에틸아민은 제외)이 무기화합물들에 비하여 그 효과가 더 크며 특히 니코틴산아미드의 안정화효과가 제일 크다는것을 알수 있다. 또한 pK가 6.50~11.52인 합질소유기화합물들이 안정제로 적합하다고 볼수 있다.

안정제첨가량의 영향 항온건조기의 온도를 60°C로 유지한 상태에서 안정제의 첨가량에 따르는 메타알데히드의 분해률변화는 표 2와 같다.

표 2. 안정제첨가량에 따른 메타알데히드의 분해률(%)변화

안정제	안정제첨가량/질량%				
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
피리딘	20.5	15.8	10.7	6.2	6.2
2-메틸피리딘	15.5	10.5	7.4	4.2	4.2
4-메틸피리딘	15.7	11.1	7.7	4.3	4.3
2, 6-디메틸피리딘	6.4	3.8	2.5	2.5	2.5
2-메틸-5-에틸피리딘	3.6	2.9	1.9	1.3	1.3
키놀린	4.2	3.5	2.1	1.6	1.6
피라졸린	4.9	3.7	2.4	2.4	2.4
니코틴산메틸에스테르	3.2	2.4	1.7	1.7	1.7
니코틴산에틸에스테르	2.4	1.6	1.2	1.2	1.2
니코틴산벤질에스테르	3.0	2.2	1.6	1.6	1.6
니코틴산아미드	2.1	1.5	1.0	1.0	1.0

표 2에서 보는바와 같이 안정제를 0.8~1.0질량% 첨가할 때 메타알데히드에 대한 안정화효과가 제일 크다. 안정제를 그 이상으로 첨가하는 경우 분해률은 낮아질수 있지만 메타알데히드의 살충효과가 떨어지므로 안정제들을 0.8~1.0질량%정도 첨가하는것이 적합하다.

### 맺는말

pK가 6.50~11.52인 합질소유기화합물들은 메타알데히드를 안정화시키며 여기서 니코틴산아미드의 안정화효과가 제일 크다. 메타알데히드안정제의 첨가량은 0.8~1.0질량%정도로 하는것이 좋다.

### 참고문헌

- [1] A. Frain et al.; International Pest Control, **24**, 6, 150, 1982.
- [2] Michael Uebelacker et al.; Journal of Automated Methods and Management in Chemistry, **10**, 1, 1, 2011.
- [3] S. P. Naude et al.; Agchem. Formulating for Tomorrow, **6**, 12, 2012.
- [4] 沈新安; 化工进展, **24**, 12, 1419, 2005.
- [5] 丁成荣 等; 浙江工业大学学报, **33**, 1, 93, 2005.

주체106(2017)년 1월 5일 원고접수

## Effect of Some Nitrogen-containing Compounds on Stabilization of Metaldehyde

*Pong Chol Ung, Kang Chol Jun and Jang Jin Hyok*

The nitrogen-containing organic compounds that pK is 6.5~11.52 stabilize metaldehyde, here the stabilizing effect of nicotinamide is the highest.

The additive amount of stabilizer is about 0.8~1.0wt%.

Key words: metaldehyde, stabilization, nicotinamide