

N-(히드록시메틸)글리신염산염으로부터 글리포사트합성

김성혁, 장영만

위대한 수령 김일성 동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《농촌경리의 기계화와 함께 화학화를 힘 있게 다그쳐야 하겠습니다. 농촌에 기계만 주고 화학비료와 살초제 같은것을 주지 않으면 알곡생산을 높일수 없으며 농민들을 힘든 일에서 해방할수 없습니다.》(《김일성전집》 제50권 399페이지)

글리포사트(N-포스포노메틸글리신)는 현재 세계적으로 가장 많이 리용되고있는 광 폭, 비선택성살초제로서 사람과 동물에는 해를 주지 않는 효능높고 안전한 농약으로 인정되고있다.[1, 3]

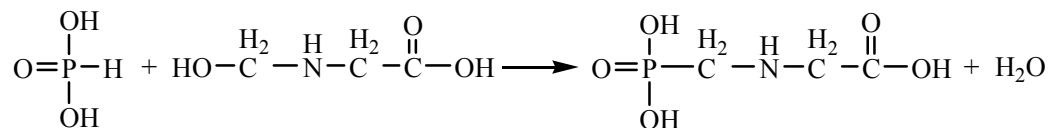
일반적으로 글리포사트는 N-(히드록시메틸)글리신염산염과 PCl_3 , $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{P}(\text{O})\text{H}$ 와 같은 물질들을 유기용매에서 반응시켜 중간체를 합성하고 다시 산성매질에서 물작용분해시키는 방법으로 생산하고있는데 원가가 비싸고 산성폐수가 많이 나오기때문에 환경보호의 견지에서 일정한 제한성이 있다.[1]

우리는 수용성매질에서 N-(히드록시메틸)글리신염산염과 아린산을 반응시켜 글리포사트를 합성하여 생산원가를 낮추고 환경오염을 줄일수 있게 하였다.

실험 방법

우리는 1단계반응생성물인 N-(히드록시메틸)글리신염산염과 아린산을 리용하여 글리포사트를 합성하였다.

합성반응식은 다음과 같다.



합성방법은 다음과 같다.

교반기, 환류냉각기, 온도수감부가 설치된 500mL들이 4구플라스크를 자동온도조절가열기에 설치하였다.

우선 해당한 량의 N-(히드록시메틸)글리신염산염과 물을 넣고 아린산을 첨가하였다. 반응장치의 온도를 환류온도로 올리고 이 온도에서 해당한 시간동안 반응시킨 다음 반응물을 감압(10kPa)증류하여 해당한 량의 물을 뽑고 나머지 반응액을 펑각, 방치하였다. 이때 얻어진 결정을 흡인려과하고 2배의 물로 세척하여 미반응아린산과 N-(히드록시메틸)글리신염산염을 제거한 다음 건조시켜 글리포사트결정을 얻었다. 녹음점은 227~230℃로서 선행연구결과[2]와 일치하였다.

실험결과 및 해석

물질량비의 영향 반응온도 90°C , 반응시간 3h일 때 N-(히드록시메틸)글리신염 산염에 대한 아린산의 물질량비에 따르는 글리포사트의 거둢률변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 N-(히드록시메틸)글리신염 산염에 대한 아린산의 물질량비가 1.2일 때 글리포사트의 거둢률이 가장 높으며 그 이상에서는 변화가 거의 없다는것을 알수 있다. 따라서 합리적인 물질량비는 1.2이다.

반응온도의 영향 반응시간 3h, N-(히드록시메틸)글리신염 산염에 대한 아린산의 물질량비 1.2일 때 반응온도에 따르는 글리포사트의 거둢률변화는 그림 2와 같다.

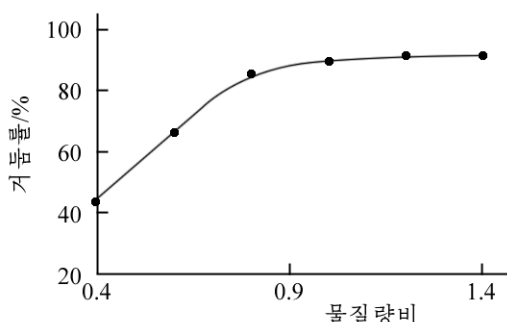


그림 1. 물질량비에 따르는 글리포사트의 거둢률변화

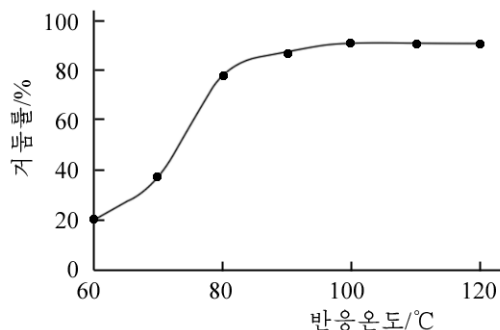


그림 2. 반응온도에 따르는 글리포사트의 거둢률변화

그림 2에서 보는바와 같이 반응온도가 100°C 일 때 글리포사트의 거둢률이 가장 높으며 그 이상에서는 변화가 없다는것을 알수 있다. 이것은 아린산과 N-(히드록시메틸)글리신염 산염과의 반응이 $90\sim 100^{\circ}\text{C}$ 에서 충분히 진행되기때문이라고 볼수 있다. 따라서 가장 합리적인 반응온도는 100°C 이다.

반응시간의 영향 N-(히드록시메틸)글리신염 산염에 대한 아린산의 물질량비 1.2, 반응온도 100°C 일 때 반응시간에 따르는 글리포사트의 거둢률변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 반응시간이 150min일 때 글리포사트의 거둢률이 최대이며 그 이상에서는 큰 변화가 없다. 따라서 가장 합리적인 반응시간은 150min이다.

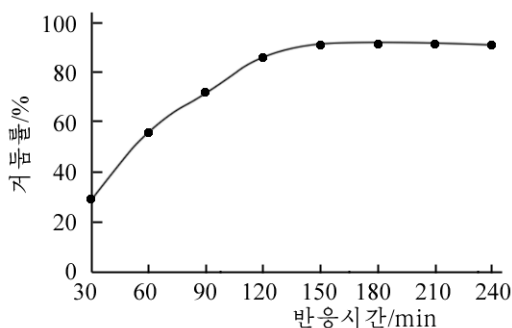


그림 3. 반응시간에 따르는 글리포사트의 거둢률변화

N-(히드록시메틸)글리신염 산염과 아린산으로부터 글리포사트를 합성하기 위한 반응의 합리적인 조건을 검토하였다.

이 반응의 합리적인 조건은 N-(히드록시메틸)글리신염 산염에 대한 아린산의 물질량비 1.2, 반응온도 100°C , 반응시간 150min이다.

참 고 문 헌

- [1] 李坚; CN 101885740 A, 2010.
[2] 李水明 等; CN 102786547 A, 2012.
[3] 王伟 等; CN 102127112 A, 2011.

주체104(2015)년 9월 5일 원고접수

Synthesis of Glyphosate from N-(Hydroxymethyl) Glycine Hydrochloride

Kim Song Hyok, Jang Yong Man

We studied the method for synthesis of glyphosate from N-(hydroxymethyl) glycine hydrochloride and phosphorous acid.

The reasonable conditions of this reaction are as follows: a molar ratio of N-(hydroxymethyl) glycine hydrochloride and phosphorous acid is 1.2, reaction temperature is 100°C and reaction time is 150min.

Key words: glyphosate, N-(hydroxymethyl) glycine hydrochloride