

MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH HÓA LÔNG URÊ: KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM

Nguyễn Duy Phương¹, Nguyễn Quang Hải¹, Ngô Ngọc Ninh¹,
Nguyễn Thị Huế¹, Lương Thị Loan¹, Phạm Thị Nhung¹

TÓM TẮT

Hóa lỏng urê để tạo phân bón hỗn hợp NPK hòa tan hàm lượng cao là kỹ thuật mới trong sản xuất phân bón. Tuy nhiên có rất nhiều yếu tố tác động đến quá trình hóa lỏng và chất lượng sản phẩm sau hóa lỏng. Kết quả nghiên cứu ở quy mô phòng thí nghiệm của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa cho thấy nhiệt độ cấp cho quá trình hóa lỏng tỷ lệ nghịch với thời gian chuyển từ pha rắn sang pha lỏng và tỷ lệ thuận với nhiệt độ dung dịch. Nhiệt độ dung dịch càng cao, khả năng mất đạm trong sản phẩm càng lớn. Sử dụng chất phụ gia (PG) hỗn hợp với urê trong quá trình hóa lỏng với tỷ lệ 1% không chỉ giảm được thời gian hóa lỏng mà còn giảm hiện tượng mất đạm trong sản phẩm so với công thức đối chứng. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ chất phụ gia khác nhau 1%, 2%, 4% và 6% đến hiện tượng mất đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng, kết quả cho thấy hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng không thay đổi so với nguyên liệu urê đầu vào khi tỷ lệ chất phụ gia từ 2% trở lên, ngay cả khi nhiệt độ dung dịch trong quá trình hóa lỏng lên tới 189,4 °C. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học cho việc nghiên cứu quy trình hóa lỏng urê trong sản xuất phân bón NPK hòa tan quy mô lớn.

Từ khóa: Hóa lỏng, chất phụ gia, mất đạm

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kỹ thuật hóa lỏng urê để tạo phân bón hỗn hợp NPK hàm lượng cao đã được các nước trên thế giới áp dụng để nâng cao tính đồng nhất của sản phẩm (Mehrez *et al.*, 2012). Ở nước ta, kỹ thuật hóa lỏng urê đã được giới thiệu ở một số nhà máy sản xuất phân bón, tuy nhiên việc ứng dụng kỹ thuật này vào sản xuất còn hạn chế. Để chuyển urê từ dạng rắn sang dạng lỏng có nhiều phương pháp khác nhau (Rober *et al.*, 1962, Hodge *et al.*, 1994), tuy nhiên để đảm bảo độ tinh khiết của urê sau quá trình chuyển pha từ rắn sang lỏng thì phương pháp gia nhiệt, tức sử dụng nhiệt độ để hóa lỏng urê là phương pháp đơn giản nhất và giá thành rẻ hơn cả. Một nhược điểm của quá trình hóa lỏng urê bằng nhiệt độ là hiện tượng mất đạm vì khi urê chuyển từ thể rắn sang thể lỏng, các cấu tử urê bị thay đổi dẫn đến các mạch liên kết trong phân tử urê có thể bị phá vỡ, gốc (-NH₂) chuyển thành NH₃ và bay hơi (Khan *et al.*, 2016). Hạn chế sự mất đạm trong quá trình hóa lỏng urê có thể sử dụng các loại nồi gia nhiệt kín, nhưng trong quá trình sản xuất phân bón rất khó hạn chế dung dịch urê tiếp xúc với môi trường khi tạo hạt tại đĩa quay hoặc trong thùng tạo hạt do vậy hiện tượng mất đạm là không thể tránh khỏi. Mất đạm trong quá trình hóa lỏng không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mà còn gây tổn thất về chi phí trong quá trình sản xuất và sự phát tán NH₃ trong không khí còn gây ô nhiễm môi trường tại các nhà máy, ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động. Do vậy nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật để giảm hiện

tượng mất đạm trong quá trình hóa lỏng urê là hết sức cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm phân bón hỗn NPK hòa tan hàm lượng cao.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu đầu vào: Phân đạm urê dạng hạt và chất phụ gia hòa tan (PG).
- Bình hóa lỏng: Bình hóa lỏng bằng thủy tinh không ăn mòn.
- Nguồn nhiệt cấp: Bể lò hồng ngoại có điều khiển nhiệt độ.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Mục tiêu và nội dung nghiên cứu

a) Mục tiêu

Tìm ra được các giải pháp kỹ thuật hạn chế hiện tượng mất đạm trong quá trình hóa lỏng urê bằng phương pháp gia nhiệt.

b) Nội dung nghiên cứu

- Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hóa lỏng Urê bao gồm: Nhiệt độ nguồn đến thời gian hóa lỏng, hiện tượng mất đạm trong quá trình hóa lỏng, ảnh hưởng của chất phụ gia đến hạn chế sự mất đạm trong quá trình hóa lỏng.

- Đánh giá chất lượng sản phẩm thông qua hàm lượng dinh dưỡng trong sản phẩm đầu ra và tính chất vật lý của sản phẩm.

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) *Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nguồn nhiệt và nhiệt độ dung dịch urê đến hiện tượng mất đạm trong quá trình hóa lỏng*

Công thức thí nghiệm: CT1: 400°C; CT2: 800°C; CT3: 1.000°C; CT4: 2.000°C.

- Bố trí thí nghiệm: Cân 200 gam urê vào cốc thủy tinh chịu nhiệt. Cấp nhiệt cho mỗi cốc theo từng mức nhiệt độ như trên. Nhiệt được duy trì đến khi urê được hóa lỏng hoàn toàn. Mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Thời gian chuyển dịch từ pha rắn sang pha lỏng, nhiệt độ dung dịch tại thời điểm nóng chảy hoàn toàn, hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng ở các công thức.

- Phương pháp thực hiện: Nhiệt độ dung dịch được đo bằng thiết bị đo nhiệt hồng ngoại. Mẫu phân tích được lấy tại thời điểm urê được hóa lỏng hoàn toàn. Khối lượng mỗi mẫu là 50 gam. Hàm lượng đạm trong sản phẩm được xác định bằng phương pháp Kjeldahl.

b) *Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của thời gian đến hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng*

Công thức thí nghiệm: CT1: Urê + 1% PG; CT2: Urê (đ/c).

- Bố trí thí nghiệm: Cân 200 gam urê vào cốc thủy tinh chịu nhiệt và cấp nguồn nhiệt với nhiệt độ 400°C được duy trì suốt trong quá trình hóa lỏng. Mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Theo dõi sự thay đổi nhiệt độ dung dịch và hàm lượng đạm của sản phẩm sau hóa lỏng ở các thời điểm khác nhau. Tại thời điểm urê chuyển sang pha lỏng hoàn toàn và sau 5 phút, 10 phút và 15 phút tính từ thời điểm urê chuyển sang pha lỏng.

- Phương pháp thực hiện: Nhiệt độ dung dịch urê tại mỗi thời điểm được đo bằng thiết bị đo nhiệt hồng ngoại. Mẫu phân tích được lấy thời điểm như trên với khối lượng 15 - 20 gam/mẫu. Hàm lượng đạm trong sản phẩm được xác định bằng phương pháp Kjeldahl.

c) *Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của chất phụ gia đến sự mất đạm trong quá trình hóa lỏng*

Công thức thí nghiệm: CT1: Urê + không PG; CT2: Urê + 1% PG; CT3: Urê + 2% PG; CT4: Urê + 4% PG; CT5: Urê + 6% PG.

- Bố trí thí nghiệm: Cân 200 gam urê vào cốc thủy tinh chịu nhiệt và cấp nguồn nhiệt với nhiệt độ 400°C được duy trì suốt trong quá trình hóa lỏng.

Tỷ lệ chất phụ gia (PG) với tỷ lệ 1%; 2%; 4% và 6%, thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Thời gian chuyển từ pha rắn sang pha lỏng, nhiệt độ dung dịch và hàm lượng đạm trong sản phẩm sau quá trình hóa lỏng.

- Phương pháp thực hiện: Nhiệt độ dung dịch được đo bằng thiết bị đo nhiệt hồng ngoại. Mẫu phân tích được lấy sau 7 phút tính từ khi urê được hóa lỏng hoàn toàn. Khối lượng mẫu lấy 50 gam. Hàm lượng đạm được xác định bằng phương pháp Kjeldahl.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng các thuật toán toán thống kê, phần mềm Excel và IRRISAT 4.0

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 đến tháng 8 năm 2018 tại phòng thí nghiệm Viện Thổ nhưỡng Nông hóa.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nguồn nhiệt cấp đến thời gian hóa lỏng và hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng

Số liệu bảng 1 cho thấy nhiệt nguồn cấp độ càng cao sẽ rút ngắn được thời gian hóa lỏng, khi tăng nhiệt độ nguồn từ 400°C lên 800°C thời gian chuyển từ pha rắn sang pha lỏng đã rút ngắn được ½ thời gian và khi tăng nhiệt độ nguồn lên tới 2.000°C thời gian chuyển pha chỉ còn 5 phút 16 giây. Nhiệt nguồn cấp cao dẫn đến nhiệt độ dung dịch urê tại thời điểm chuyển sang pha lỏng hoàn toàn cũng tăng tỷ lệ thuận theo nhiệt độ nguồn cấp.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nguồn nhiệt đến thời gian hóa lỏng và hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng

Công thức	Thời gian hóa lỏng hoàn toàn (phút)	Nhiệt độ dung dịch (°C)	Hàm lượng N% trong sản phẩm
CT1: 400°C	23'10	138,4 ± 0,85	45,67 ± 0,06
CT2: 800°C	12'33	151,0 ± 1,80	45,43 ± 0,49
CT3: 1.000°C	8'27	158,7 ± 1,25	43,33 ± 0,31
CT4: 2.000°C	5'16	168,0 ± 1,32	42,88 ± 0,36
CV (%)			0,7
LSD _{0,05}			0,63

Ghi chú: Hàm lượng đạm trong urê N% = 46,13 ± 0,17.

Phân tích hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng tại thời điểm urê được hóa lỏng hoàn toàn cho thấy ở nhiệt độ dung dịch càng cao, hàm lượng đạm trong sản phẩm càng giảm so với hàm lượng đạm trong nguyên liệu urê đầu vào, cụ thể với nhiệt độ nguồn 400°C, nhiệt độ dung dịch 138,4°C, hàm lượng đạm giảm 0,99%. Khi tăng nhiệt độ nguồn lên 800°C, nhiệt độ dung dịch 151,0°C, hàm lượng đạm trong sản phẩm giảm 1,52% và không có sự khác biệt về hàm lượng đạm trong sản phẩm giữa công thức CT1 và CT2 ($\alpha = 0,05$), mặc dù nhiệt độ dung dịch tại thời điểm lấy mẫu cao hơn nhưng thời gian chuyển pha lại ngắn hơn, trong khi đó hiện tượng mất đạm bị chi phối bởi hai nhân tố là nhiệt độ và thời gian bị tác động bởi quá trình gia nhiệt. Khi tăng nhiệt độ lên 1000°C và 2000°C thì hàm lượng đạm trong sản phẩm giảm nhanh tương ứng 6,07% và 7,05% ($\alpha = 0,05$).

3.2. Ảnh hưởng của thời gian hóa lỏng đến nhiệt độ dung dịch và sự mất đạm trong sản phẩm urê sau hóa lỏng

Kết quả theo dõi quá trình chuyển trạng thái của urê từ dạng rắn sang dạng lỏng ở công thức CT1 với 1% PG bắt đầu sau 4 phút 50 giây, trong khi đó ở công thức CT₂ là 8 phút 45 giây. Thời gian để chuyển urê sang dạng lỏng hoàn toàn ở công thức CT1 là sau 20 phút 45 giây trong khi đó ở công thức CT2 là sau 23 phút kể từ khi cấp nhiệt. Như vậy với khối lượng

mẫu trong thí nghiệm 2 khi thêm chất phụ gia (PG5) với tỷ lệ 1% đã giảm được thời gian chuyển urê từ pha rắn sang pha lỏng là 2 phút 15 giây so với không có chất phụ gia.

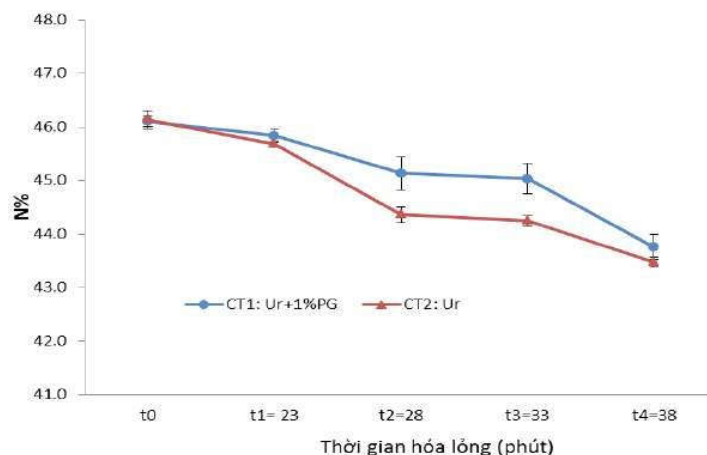
Bảng 2. Ảnh hưởng của chất phụ gia đến nhiệt độ trong quá trình hóa lỏng urê

Thời gian	CT1	CT2
t ₁ = 23 phút	131,0 ± 1,3	138,4 ± 1,0
t ₂ = 28 phút	151,0 ± 2,5	160,7 ± 1,9
t ₃ = 33 phút	163,2 ± 2,1	174,8 ± 1,4
t ₄ = 38 phút	171,6 ± 1,7	182,4 ± 1,3

Ghi chú: Nhiệt độ nguồn duy trì đều ở 400°C.

Theo dõi nhiệt độ ở các giai đoạn khác nhau (Bảng 2) cho thấy mặc dù thời gian chuyển sang pha lỏng sớm hơn nhưng nhiệt độ dung dịch tại bốn thời điểm lấy mẫu ở công thức CT1 đều thấp hơn so với công thức CT2 không có chất phụ gia từ 8 - 11°C. Thêm chất phụ gia trong quá trình hóa lỏng urê làm cho nhiệt độ dung dịch giảm có ý nghĩa rất quan trọng để hạn chế sự mất đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng vì sự mất đạm thường xảy ra khi nhiệt độ dung dịch lên quá cao (Jones *et al.*, 2013).

Theo dõi hàm lượng đạm tổng số trong sản phẩm sau hóa lỏng ở các thời điểm lấy mẫu khác nhau (Bảng 2). Kết quả phân tích hàm lượng đạm tổng số ở bốn giai đoạn được trình bày tại hình 1.



Hình 1. Sự thay đổi hàm lượng đạm của sản phẩm sau hóa lỏng theo thời gian

Theo hình 1 sau 23 phút kể từ khi gia nhiệt, nhiệt độ dung dịch urê đã tăng lên 131°C ở công thức CT1 và 138,4°C ở công thức CT2 và hàm lượng đạm trong sản phẩm của công thức CT1 chỉ giảm 0,64% và không có sự sai khác so với hàm lượng đạm trong urê đầu vào ($\alpha = 0,05$), trong khi đó ở công thức CT2 hàm lượng đạm đã giảm rõ rệt 0,99% ($\alpha = 0,05$). Tại

thời điểm 28 phút tính từ khi gia nhiệt, tức sau 5 phút khi urê chuyển sang trạng thái lỏng hoàn toàn nhiệt độ dung dịch ở công thức CT1 đã lên tới 151°C, hàm lượng đạm giảm 2,2%, công thức CT2 nhiệt độ dung dịch cao hơn 160,7°C, hàm lượng đạm giảm sâu hơn 3,9%. Như vậy hàm lượng đạm trong sản phẩm ở cả hai công thức CT1 và CT2 đều giảm rõ

rệt so với nguyên liệu đầu vào ($\alpha = 0,05$). Với chiều hướng tương tự ở phút thứ 33 và phút 38 nhiệt độ dung dịch urê vẫn tiếp tục tăng và hàm lượng đạm trong sản phẩm ở hai công thức (CT1 và CT2) đều giảm sâu, tương ứng là 2,4%; 4,2% và 5,4% và 6,1% so với hàm lượng đạm ban đầu ($\alpha = 0,05$). So sánh về hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng ở các giai đoạn khác nhau giữa hai công thức cho thấy chất phụ gia hỗn hợp vào nguyên liệu trong quá trình hóa lỏng đã giảm hàm lượng đạm bị mất ở tất cả các giai đoạn lấy mẫu. Kết quả nghiên cứu ở thí nghiệm 2 chỉ ra rằng thêm chất phụ gia với tỷ lệ 1% để giảm hiện tượng mất đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng và nên duy trì nhiệt độ dung dịch urê trong quá trình hóa lỏng dưới 131°C. Tuy nhiên, thời gian và nhiệt độ dung dịch luôn tỷ lệ thuận nếu nhiệt độ nguồn cấp được duy trì do vậy từ kết quả nghiên cứu này có thể điều chỉnh nhiệt độ theo từng giai đoạn để giảm nhiệt độ dung dịch trong quá trình hóa lỏng.

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ chất phụ gia đến quá trình hóa lỏng urê và hiện tượng mất đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ chất phụ gia có ảnh hưởng đến thời gian hóa lỏng, tức thời gian để urê chuyển từ trạng thái rắn sang trạng thái lỏng hoàn toàn.

Bảng 3. Ảnh hưởng của chất phụ gia đến thời gian hóa lỏng và nhiệt độ dung dịch urê

Công thức	Thời gian urê hóa lỏng hoàn toàn (phút)	Nhiệt độ dung dịch khi urê nóng chảy hoàn toàn (°C)
CT1: Ur + 0% PG	21,41	160,1 ± 0,90
CT2: Ur + 1% PG	21'48	164,7 ± 0,45
CT3: Ur + 2% PG	21,42	178,0 ± 0,74
CT4: Ur + 4% PG	15'59	149,3 ± 0,95
CT5: Ur + 6% PG	13'43	133,7 ± 1,80

Ghi chú: Nguồn nhiệt cấp 400°C.

Số liệu bảng 3 cho thấy, thời gian chuyển trạng thái từ thể rắn sang thể lỏng của urê giảm đi đáng kể khi tăng tỷ lệ chất phụ gia từ 1% đến 6%. Việc giảm thời gian chuyển trạng thái từ pha rắn sang pha lỏng của quá trình hóa lỏng sẽ giúp tiết kiệm được năng lượng nhiệt trong quá trình sản xuất. Theo dõi nhiệt độ dung dịch tại thời điểm urê chuyển từ trạng thái rắn sang lỏng hoàn toàn cho thấy nhiệt độ dung dịch giữa các công thức phụ thuộc vào thời gian gia nhiệt hơn là tỷ lệ chất phụ gia thêm vào.

Số liệu bảng 4 cho thấy hàm lượng đạm tổng số (N%) trong sản phẩm sau hóa lỏng ở công thức CT1 đã giảm 2,80% và CT2 thêm 1% chất phụ gia, hàm lượng đạm tổng số giảm 1,52%. Như vậy hàm lượng đạm tổng trong sản phẩm ở công thức CT1 và CT2 đã giảm khá sâu so với hàm lượng đạm ở nguyên liệu đầu vào ($\alpha = 0,05$). Nghiên cứu về hàm lượng đạm trong sản phẩm sau 7 phút tính từ lúc urê được hóa lỏng hoàn toàn, kết quả trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của chất phụ gia đến hàm lượng đạm trong sản phẩm sau hóa lỏng

Công thức	Nhiệt độ tại thời điểm lấy mẫu (°C)	Hàm lượng đạm (N%) trong sản phẩm sau hóa lỏng
CT1: Ur + 0% PG	182,7	44,71 ± 0,18
CT2: Ur + 1% PG	185,3	45,30 ± 0,21
CT3: Ur + 2% PG	189,4	46,15 ± 0,16
CT4: Ur + 4% PG	180,8	46,04 ± 0,38
CT5: Ur + 6% PG	170,0	46,18 ± 0,37
CV (%)		0,70
LSD _{0,05}		0,55

Ghi chú: Nguồn nhiệt cấp liên tục với nhiệt độ 400°C.

Tăng lượng chất phụ gia trong quá trình hóa lỏng nên cao hơn CT3 = 2%; CT₄ = 4% và CT5 = 6% cho thấy không có sự khác biệt về hàm lượng đạm tổng số trong sản phẩm sau hóa lỏng giữa ba công thức và đều không bị giảm so với hàm lượng đạm của nguyên liệu đầu vào trước khi hóa lỏng. Một điểm đáng chú ý là nhiệt độ dung dịch urê khi lấy mẫu đều ở ngưỡng tương đối cao trên 170 °C. Như vậy, tăng tỷ lệ chất phụ gia có thể duy trì hàm lượng đạm ngay kể cả khi nhiệt độ dung dịch tăng cao tới 189,9 °C. Hạn chế sự mất đạm trong quá trình hóa lỏng có ý nghĩa hết sức quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng sản phẩm phân bón cũng như giảm chi phí trong sản xuất phân bón.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Nhiệt độ nguồn cấp cho quá trình hóa lỏng tỷ lệ nghịch với thời gian chuyển urê từ pha rắn sang pha lỏng nhưng tỷ lệ thuận với nhiệt độ dung dịch. Nhiệt độ dung dịch trong quá trình hóa lỏng càng cao thì tỷ lệ đạm bị mất trong sản phẩm càng lớn.

Sử dụng chất phụ gia (PG) trong quá trình hóa lỏng urê đã hạn chế được sự mất đạm trong sản phẩm ngay cả khi nhiệt độ dung dịch urê đã lên tới

189°C. Tỷ lệ chất phụ gia phù hợp là 2% theo khối lượng nguyên liệu đầu vào.

4.2. Đề nghị

Đề nghị tiếp tục nghiên cứu về ảnh hưởng của đổi nhiệt độ nguồn cấp ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình hóa lỏng và triển khai nghiên cứu ở quy mô lớn hơn để đưa kỹ thuật hóa lỏng ure vào sản xuất phân bón hỗn hợp hòa tan ở quy mô công nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hodge.C.A and T.W.Motes, 1994. The high quality liquid fertilizer from wet-process acid via urea phosphate. *Journal of fertilizer research*, Vol 39. pp: 59-69.

Jones.C. B.D. Brown., R.Engel, D.Honeck and K. Olsun-Rutz, 2013. *Factor effecting nitrogen fertilizer volatilization*. Bulletin Extension Montana State University. pp: 1-5.

Khan, A.R., L.A. Awadi and M.S.A.Rashidi, 2016. Control ammonia and urea emissions from urea manufacturing facilities of Petrochemical industrial company, Kuwait. *Journal of the air and waste management association*, Vol.66. pp: 609-618.

Mehrez, A., A.H. Ahmed Hamza., W.K.Zahra., S.Ookawara and M.Suzuki, 2012. Study on heat and mass transfer during prilling process. *International journal of Chemical Engineering and application*, Vol 3. No5. pp.347-353.

Robert C. Miller, 1962. Method of prepreparing a stable liquid fertilizer from wet-process phosphoric acid. United state patent office.

Factors affecting on liquefying urea process: Initial research results in laboratory

Nguyen Duy Phuong, Nguyen Quang Hai, Nguyen Thi Hue,
Ngo Ngoc Ninh, Luong Thi Loan, Pham Thi Nhung

Abstract

Liquefying urea technique of water soluble NPK fertilizer products is an advance approach. However, there are many factors effecting on liquefying process and product quality. Research results at the laboratory in Soils and Fertilizer Research Institute (SFRI) have revealed that temperature generation in liquefying process was inversely proportion to the time of transition from the solid phase to the liquid phase, but it proportionally affected on the temperature of urea solution. The higher temperature of the urea solution in liquid phase has given the greater nitrogen loss in product. Supplement of additive substance (PG) with 1% in liquefying process significantly reduced nitrogen loss in final product in comparison with control. Assessment of substance ratios with difference rate (1%, 2%, 4% and 6% of input solid urea mass) on the nitrogen loss, it indicated that nitrogen content in final product did not change in comparison to urea; even temperature of urea solution increased up to 189.4 °C. This research results are basic scientific evidences to build up a liquefied urea package for soluble NPK production in larger scale.

Keywords: Liquefying, substances, nitrogen loss

Ngày nhận bài: 23/9/2018

Ngày phản biện: 4/10/2018

Người phản biện: PGS.TS. Tôn Nữ Liên Hương

Ngày duyệt đăng: 10/12/2018