SỞ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT NINH THUẬN
TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG

TÀI LIỆU TẬP HUẤN
DỰ ÁN KHUYẾN NÔNG TRUNG ƯƠNG NĂM 2024

Chuyên đề
KỸ THUẬT VẬN HÀNH SẢN XUẤT VÀ BẢO QUẢN MUỐI BẠT NHỰA

Tên dự án: Xây dựng mô hình sản xuất muối sạch theo chuỗi liên kết tiêu thụ sản phẩm

Cơ quan thực hiện: Trung tâm Khuyến nông Ninh Thuận

Ninh Thuận, năm 2024

Phần I

TỔNG QUAN VỀ MUỐI

Muối ăn (Natri clorua – NaCl) là một sản phẩm không thể thiếu cho nhu cầu của con người và cho nhiều ngành công nghiệp.

Nhu cầu về muối của thế giới là rất lớn, hàng năm sản lượng tăng thêm từ 4 – 5 triệu tấn. Muối chủ yếu dùng làm nguyên liệu cho sản xuất xút – clo, xôđa, chống tuyết, hóa dầu, các ngành khác và cho người ăn. Các nước trong khu vực Đông Nam Á đều sản xuất muối, nhưng vẫn phải nhập khẩu như: Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan, Inđônêxia v.v... Các nước này đang phải nhập chủ yếu từ Úc và Mehicô. Về địa lý, nước ta rất gần các nước phát triển có nhu cầu nhập khẩu muối rất lớn nhưng chúng ta chưa đáp ứng được.

Ở nước ta trước năm 2000, muối sản xuất chủ yếu phục vụ dân sinh (chiếm 60%), phần còn lại phục vụ cho chế biến hải sản và một số ngành công nghiệp giấy, công nghiệp hóa chất.

Từ năm 2000 đến nay, nhu cầu sử dụng muối ở trong nước tăng nhanh. ngoài làm nguyên liệu cho ngành công nghiệp hóa chất, công nghiệp giấy, da, dệt, xà phòng và khoan dầu, thêm vào đó là nhu cầu muối tinh, muối tinh sấy đang thay thế dần muối thô trong sinh hoạt của người dân. Muối tinh sấy cung cấp cho các nhà máy chế biến hải sản, chế biến thực phẩm, bánh kẹo, nguyên liệu cho sản xuất bột canh, bột nêm, cho các nhà máy sản xuất mì ăn liền, chế biến rau quả xuất khẩu, xử lý nước v.v...

Hiện tại nước ta bình quân mới sản xuất được 800.000 – 900.000 tấn/năm, nhưng tiêu thụ cũng rất khó khăn. Nhiều địa phương dư thừa muối từ năm này sang năm khác, trong khi chúng ta vẫn phải nhập khẩu muối từ Ấn Độ, Úc cho công nghiệp hóa chất. Lý do chất lượng muối của ta thấp và không ổn định, công nghệ sản xuất còn lạc hậu, quy mô nhỏ, chạy theo năng suất, không qua công nghệ xử lý sau thu hoạch ... Dự kiến sắp tới nếu chúng ta xây dựng một nhà máy xút – clo 250.000 tấn/năm và một nhà máy xôđa 200.000 tấn/năm thì nhu cầu muối cho 2 nhà máy này tăng lên 700.000 tấn/năm. Như vậy nhu cầu về muối cho công nghiệp hiện nay là rất lớn.

Muối ăn được sử dụng rất rộng rãi trong nhiều lĩnh vực: công nghiệp hóa chất, sinh hoạt ăn uống và chế biến, bảo quản thực phẩm. con người v.v…

Phần II

NƯỚC BIỂN - NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT MUỐI BIỂN - CÔNG DỤNG VÀ YÊU CẦU VỀ CHẤT LƯỢNG MUỐI

I. Thành phần của nước biển

Đại dương chiếm 3/4 bề mặt quả đất. Nước biển là nguồn nguyên liệu không bao giờ cạn của công nghiệp hoá học và luyện kim.

Trong 1 Km^3 nước đại dương chứa 37,5. 10^6 tấn vật chất rắn. Trong đó:

- 30. 10^6 tấn NaCl;

- 4,5. 10^6 tấn mangiê;

- Phần còn lại 3. 10^6 tấn là K, Ca, Br, Mo, I, Ni, Co, Cu, Fe, Th, I,... và những kim loại quí như: Vàng, Nước nặng, Uranium...

Hình 1. Khu sản xuất muối trên bạt nhựa HDPE

Tóm lại nước biển là một dung dịch hỗn hợp có thành phần hoá học rất phức tạp. Tuy vậy, sự biến đổi thành phần nước biển còn có những đặc tính chung, trong đó một số những đặc tính chung mà những người làm muối biển cần biết là:

- *Thứ nhất*: Hàm lượng trung bình các loại muối hoà tan trong nước biển đại dương khoảng 3,5% (trừ các khu biển cá biệt).

- *Thứ hai*: Tỉ lệ về lượng giữa các ion chủ yếu bao giờ cũng giống nhau không phụ thuộc vào giá trị tuyệt đối nồng độ của chúng trong nước đại dương.

⇨ Ý nghĩa của quy luật này là: Khi phân tích nước biển người ta chỉ cần phân tích để biết độ Cl ‰, từ đó nhân với tỷ lệ tương ứng sẽ biết giá trị của nồng độ các chất khác trong nước biển.

Bảng 1. Thành phần hoá học chủ yếu của nước biển đại dương

TT	Thành phần hoá học		g/1000g nước biển	% so với tổng số
1	Natri Clorua	NaCl	27,213	77,758
2	Magie Clorua	$MgCl_2$	3,217	10,878
3	Magiê sunphat	$MgSO_4$	1,658	4,737
4	Canxi Sunphat	$CaSO_4$	1,280	3,600
5	Canxi Cacbonat	$CaCO_3$	0,123	0,345
6	Kali Sunphat	K_2SO_4	0,863	2,465
7	Magiê bromua	$MgBr_2$	0,076	0,217
	Tổng cộng		**35,000**	**100,000**

II. Độ clo, độ mặn, tổng lượng muối và nồng độ bômê

Để đánh giá được chất lượng nước biển phổ biến dùng các chỉ tiêu là: Độ Clo (Cl ‰), độ mặn (S ‰), tổng lượng muối (Σ ‰) và nồng độ bômê (^{0}Be).

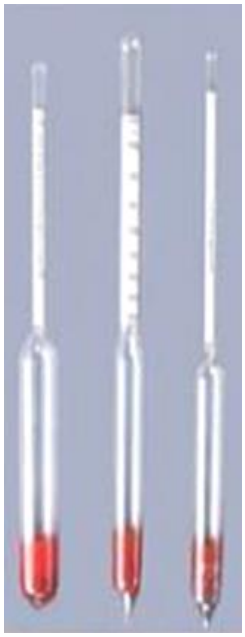
1. Độ Clo (Cl ‰): Độ Clo của nước biển là tổng số gam bạc cần có để làm cho Clo, Brôm và Iốt trong 0,328523 kg nước biển kết tủa hoàn toàn. Nồng độ thực của ion clor bằng 0,99894 Cl %.

2. Độ mặn (S ‰): Độ mặn của nước biển là tổng số gam các chất tan trong 1.000g nước biển, trong đó các muối Cacbonat, Bromua, Iotdua được thay thế bằng các oxit tương ứng và kể cả các oxyt của các chất hữu cơ.

$$S ‰ = 0,030 + 1,8050. Cl ‰$$

3. Tổng lượng muối của nước biển (Σ ‰): Tổng lượng muối của nước biển là tổng số gam các loại muối trong 1.000g nước biển.

$$Σ ‰ = 0,073 + 1,8110.Cl ‰$$



Hình 2. Bômê kế

4. Nồng độ Bômê (^{0}Be): Nồng độ nước biển được đo bằng Bômê kế, gọi là nồng độ Bômê (^{0}Be). Mỗi độ Bômê tương ứng với 1% hàm lượng muối các loại.

- Bômê kế dùng đo nước biển thì chia khắc độ từ 0 – 5 ^{0}Be.
- Bômê kế dùng đo nước chạt thì chia khắc độ từ 0 – 25 ^{0}Be.
- Bômê kế dùng đo nước ót thì chia khắc độ từ 0 – 35 ^{0}Be .

Yêu cầu khi dùng Bômê kế để đo nồng độ dung dịch:

- Bô mê kế phải sạch, khô ráo.
- Bình đựng dung dịch đo nồng độ phải to để Bômê kế không bị sát vào thành bình và phải tráng bình bằng dung dịch đo trước khi đo. Dung dịch đem đo nồng độ phải được hỗn hợp đều, trong và không có bọt.
- Khi đo phải thả Bômê kế vào bình đựng dung dịch thật nhẹ nhàng, không để Bômê kế nhấp nhô làm sai kết quả.

Hình 3. Sử dụng Bômê kế đo nồng độ nước biển khu sản xuất muối

⇨ Trong sản xuất muối biển, cần phải lấy được nước biển nồng độ cao dù chỉ là cao hơn 0,1 ^{0}Be thì sản lượng muối có thể tăng 5%.

Bảng 2. Lượng nước biển cô đặc được từ nước biển có nồng độ khác nhau (m^3)

Nồng độ nước biển cô đặc (^{0}Be)	**Nồng độ nước biển (^{0}Be)**			
	1	2	3	4
1	100	-	-	-
2	46,14	100	-	-
3	29,26	63,61	100	-
3,5	24,60	53,44	84,25	100
4	21,17	46,04	72,52	86,19
25	**2,7**	**5,87**	**9,25**	**10,99**
Tỷ lệ (%)	**100**	**218**	**342,02**	**401,18**

III. Tạp chất và sự cần thiết phải tinh chế muối

1. Phân loại

Trong muối biển có 2 loại tạp chất chính, gồm:

- Tạp chất tan trong nước: $MgSO_4$, $MgCl_2$, KCl, $CaSO_4$…

- Tạp chất không tan trong nước: Bùn cát, sỏi, cỏ, rêu, ….

2. Nguyên nhân dẫn đến tạp chất trong muối biển

Những nguyên nhân dẫn đến muối biển thường xuất hiện tạp chất:

- Nước ót bám vào bề mặt hạt muối và nằm lẫn trong các khe, lỗ rỗng của hạt muối.

- Hiện tượng đồng kết tủa, có một số muối tạp chất kết tinh lẫn vào muối cùng với natriclorua.

- Khi thao tác sản xuất và quá trình thu hoạch, vận chuyển chưa hợp lý làm tạp chất lẫn vào muối

3. Nguyên lý của quá trình rửa muối

Để tách các tạp chất ra khỏi muối cần dựa vào các nguyên lý sau để rửa sạch muối:

- Dựa vào sự sai khác tỷ trọng của tạp chất với NaCl hoặc cỡ hạt để phân ly riêng chúng ra khỏi muối.

- Dựa vào sự sai khác độ hoà tan của tạp chất và NaCl trong dung dịch rửa để phân riêng tạp chất.

- Dung dịch được chọn để rửa muối là dung dịch muối bão hòa (nước chạt 25 ^{0}Be).

IV. Công dụng của muối

- Trong dân sinh: Muối là mặt hàng thiết yếu. Định mức tiêu dùng muối khoảng 6 kg/người/năm, trong đó dùng ăn trực tiếp 3,6 kg/người /năm.

- Trong y dược: Nước muối tinh khiết dùng để sát trùng, cầm máu (ở mức độ nhất định) các vết thương; Huyết thanh, thuốc tiêu độc được chế từ muối để chữa bệnh ...

- Trong công nghiệp: Muối là nguyên liệu chính trong các ngành công nghiệp sản xuất xút - clo, sôđa; hóa chất khác; xử lý nước; luyện kim, thuộc da, chế tạo thuốc nhuộm, vật liệu chịu lửa, đồ sứ; chế biến thực phẩm...

- Trong nông nghiệp: Muối được sử dụng trong việc chọn giống và trộn với các loại phân hữu cơ để bón cho cây trồng. Chăn nuôi gia súc sẽ mau lớn, mỗi ngày: trâu bò 30 – 40 gam; lợn 5 – 10 gam; lừa, ngựa 10 – 20 gam …

V. Yêu cầu về chất lượng muối

1. Muối dùng trong dân sinh và chế biến thực phẩm

Muối dùng trong dân sinh và chế biến thực phẩm có chất lượng cao và cỡ hạt nhỏ, không làm tăng tỷ lệ hàm lượng nước, không gây phản ứng hoá học với thành phần của thực phẩm; không gây biến đổi mầu sắc thực phẩm và không có tạp chất không tan như: sạn, cát, sỏi…

Muối thực phẩm (Mã HS 25010010 hoặc 2501.00.91): Là muối được bổ sung tăng cường vi chất i-ốt dùng để ăn trực tiếp và dùng trong chế biến thực phẩm.

Muối tinh (Mã HS 2501.0092): Là muối đã qua chế biến, có hàm lượng các chất theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia.

QCVN/TCVN	NaCl	H_2O	IM	Ca^{++}	Mg^{++}	SO_4^{--}	i-ốt
QCVN 193:2021/ BNNPTNT về muối thực phẩm	≥ 89%	-	≤0,3%	-	-	-	20-40 ppm
QCVN 194:2021/ BNNPTNT về muối tinh	≥ 99%	≤ 5%	≤0,2%	≤ 0,2%	≤0,25%	≤0,8%	-

2. Muối dùng trong công nghiệp hoá chất

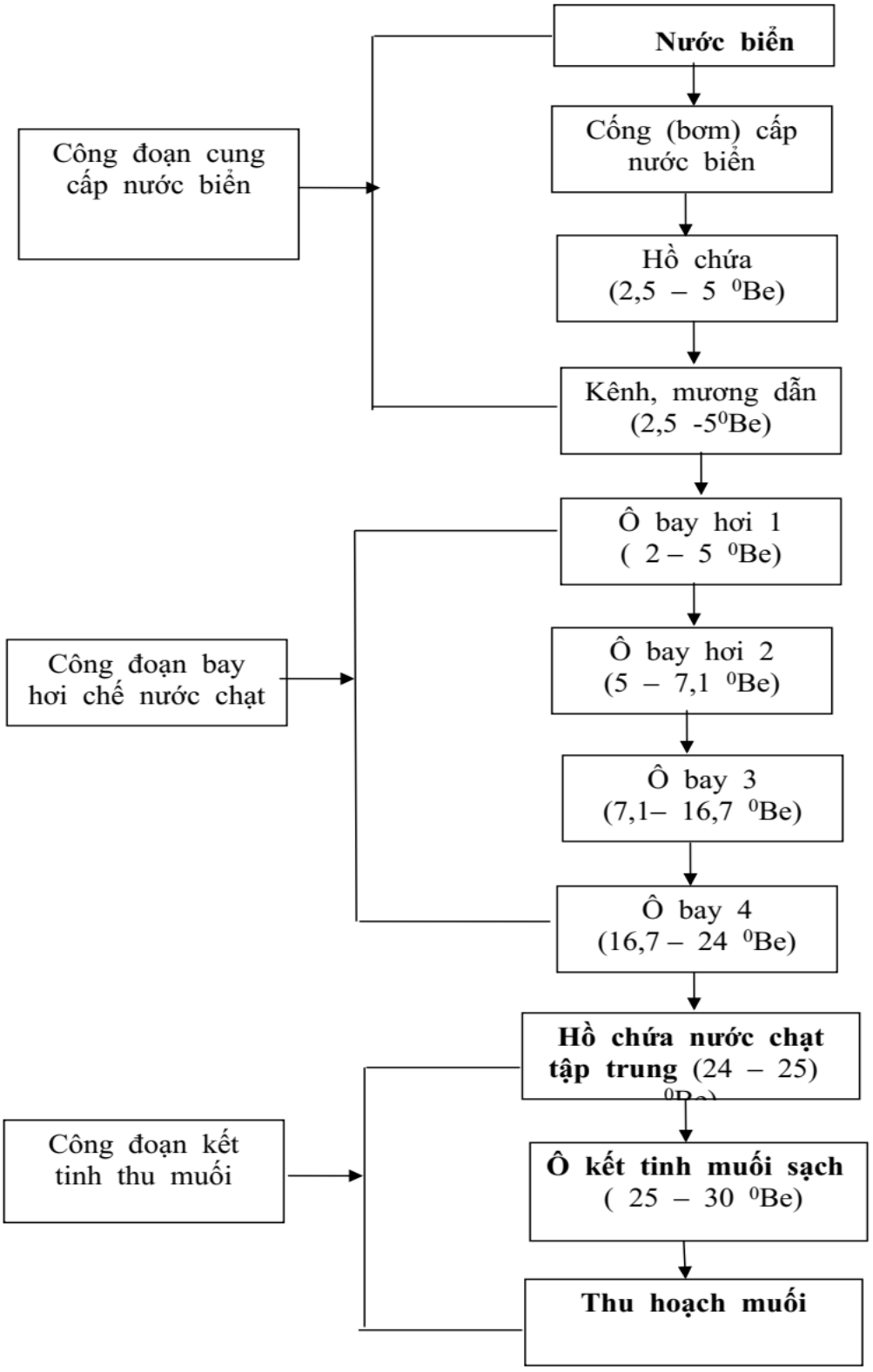
Muối dùng trong công nghiệp hoá chất: đòi hỏi sạch về tạp chất tan (hàm lượng Mg, Ca, SO_4 rất thấp và ít tạp chất không tan).

TCVN	NaCl	H_2O	IM	Ca^{++}	Mg^{++}	SO_4^{--}
TCVN 9640:2013 Muối (natri clorua) công nghiệp	≥ 96,5%	≤ 6%	≤ 0,3%	≤ 0,2%	≤0,15%	≤0,7%

PHẦN III

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MUỐI SẠCH PHƠI NƯỚC PHÂN TÁN

I. Sơ đồ quy trình công nghệ



Hình 4. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất muối sạch phơi nước phân tán

II. Quy trình chuẩn bị đồng ruộng sản xuất

1. Xác định tỷ lệ diện tích các ô sản xuất muối

Tỷ lệ diện tích các ô sản xuất muối được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 3. Tỷ lệ diện tích các ô sản xuất muối

STT	Khu sản xuất muối	Nồng độ nước chạt khi đạt yêu cầu (^{O}Be)	Tỷ lệ diện tích (%)
1	***Hồ chứa nước biển***	2-3,5	10
2	***Khu bay hơi***		
	Ô chạt số 1	2,5-5	15
	Ô chạt số 2	5-7,1	15
	Ô chạt số 3	7,1-16,7	15
	Ô chạt số 4	16,7-24	15
3	***Hồ chứa nước chạt tập trung***	24-25	10
4	***Khu kết tinh muối***	25 - 30	20
10	**Tổng**		100%

Chú ý: Tỷ lệ các ô bay hơi chế chạt và ô kết tinh có thể thay đổi tùy theo điều kiện sản xuất và kinh nghiệm thực tiễn ở mỗi địa phương.

2. Quy trình chuẩn bị sản xuất

2.1. Công đoạn chuẩn bị sản xuất khu bay hơi chế chạt

Kiểm tra, sửa chữa cống lấy nước biển hoặc trạm bơm ước biển vào đồng muối.

Kiểm tra, tu sửa kênh (mương) dẫn nước khu bay hơi.

Kiểm tra, sửa chữa ô ruộng muối khu bay hơi.

2.2. Chuẩn bị thiết bị sản xuất tại khu kết tinh muối

2.2.1. Kỹ thuật thi công hồ chứa nước chạt tập trung

Hồ chứa nước chạt tập trung được đắp bằng đất, phải được gia cố chắn chắn và được đắp nổi trên mặt nền ruộng gần ô bay hơi. Đất đắp bờ hồ phải là đất sét và được đắp theo hình thang. Bờ hồ đắp cao 1 – 1,1m, dưới đáy bờ hồ là 2m và được đắp nhỏ dần lên trên tới đỉnh có bề dày là 1m.

*** Kỹ thuật đắp hồ chứa nước chạt**

- Trước tiên cần làm sạch địa điểm, định tuyến, kích thước hồ chứa chạt theo đúng thiết kế. Nền hồ chứa chạt phải chịu tải trọng của cả khối lượng nước chạt. Vì vậy, đáy hồ cần phải gia công đầm chặt, đáy hồ bao gồm cả diện tích để đắp bờ hồ.

+ Điều chỉnh mặt bằng theo yêu cầu thiết kế. Căng dây xác định vị trí và kích thước bờ hồ.

+ Đầm chặt đáy hồ bằng máy sau đó làm phẳng đáy hồ. Đáy hồ có độ dốc 5%. Vị trí thấp nhất chính là nơi tháo cặn khi rửa làm sạch hồ.

+ Đào đắp bờ hồ. Mỗi lớp đắp đất cần phải đầm chặt, sau đó đổ nước chạt có nồng độ 14 đến 16 ^{0}Be để tăng độ kết dính của đất rồi tiếp tục đắp đất và đầm chặt.

+ Đáy bờ hồ có chiều rộng là 2m, được đắp theo hình thang nhỏ dần lên tới đỉnh, bờ hồ có bề dày là 1m. Chiều cao bờ là 1 – 1,1m.

+ Sườn bên trong bờ hồ cần được đầm chặt, loại bỏ các dị vật sắc cạnh và không để lỗ rỗng chân bên trong.

+ Trên mặt bờ hồ cần đầm chặt và làm phẳng để thuận tiện cho quá trình trải bạt chống thấm.

*** Kỹ thuật thi công lắp đặt màng chống thấm cho hồ chứa nước chạt tập trung**

- *Chuẩn bị mặt bằng thi công:*

+ Mặt bằng trước khi thi công trải màng chống thấm cần được thi công theo đúng yêu cầu đặt ra. Mặt bằng trải bạt phải được chuẩn bị sạch sẽ, bằng phẳng, không bị đọng vũng nước, nền đất chắc chắn.

+ Nền đất và bờ hồ không có sỏi hoặc các vật khác có hình dạng, kích thước và kích cỡ làm ảnh hưởng đến màng chống thấm.

+ Nền đất và bờ hồ phải được đầm chắc cứng vững.

- *Trải màng chống thấm:*

+ Khi trải bạt (màng chống thấm HDPE), thiết bị và con người không được làm ảnh hưởng đến nền và quan trọng nhất là không làm ảnh hưởng đến bờ hồ.

+ Người thi công yêu cầu không được hút thuốc, không được đi giầy và các vật dụng khác làm ảnh hưởng đến màng chống thấm.

+ Khi thực hiện lắp đặt nhiều màng chống thấm liên tục, cần phải chú ý đến khả năng thoát nước của công trường thi công, hướng gió, mặt bằng thi công, lối vào công trường thi công và kế hoạch lắp đặt màng chống thấm. Không nên thực hiện trải màng chống thấm trong điều kiện thời tiết xấu. Các tấm màng chống thấm phải hàn ngay sau khi trải và mọi tấm màng chống thấm đã được trải đều phải được đánh dấu cẩn thận.

- Hàn các tấm màng chống thấm:

+ Hàn các tấm màng chống thấm bao gồm việc gắn kết các tấm màng chống thấm HDPE dính vào nhau bằng phương pháp nhiệt.

+ Thông thường các mối hàn phải được thực hiện song song với mái dốc lớn nhất, tức là theo hướng dọc chứ không theo hướng ngang của mái dốc dẫn đến lật máy. Tại các góc hay những vị trí không thuận lợi cho việc hàn, nên tối thiểu các mối hàn. Tại chân của mái taluy, các mối hàn ngang không nên kéo dài quá 1,5m. Những mái dốc nhỏ hơn 10% không áp dụng quy tắc này. Những mối hàn hình chữ thập có thể được thực hiện tại cuối tấm màng chống thấm HDPE và được cắt theo góc 45^0.

+ Phương pháp hàn đã được chấp nhận là phương pháp hàn ép nóng và phương pháp hàn đùn. Mỗi thiết bị hàn đều phải có bộ phận kiểm tra nhiệt độ hàn, nhằm đảm bảo đúng nhiệt độ hàn theo yêu cầu, tránh tình trạng quá nhiệt gây cháy mối hàn.

Yêu cầu:

- Hồ chứa chạt sau khi thi công trải và hàn nối các tấm màng chống thấm phải đảm bảo phẳng. Các mối nối phải kín tuyệt đối, tại các vị trí hàn màng chống thấm với ống thoát nước phải kín và chắc chắn.

- Các góc hồ sau khi cắt góc chéo tấm màng chống thấm và hàn kín các tấm lại với nhau, đảm bảo độ kín tuyệt đối. Trên đỉnh bờ hồ màng chống thấm được cố định bằng các tấm bê tông mỏng đặt lên, vừa cố định tấm bạt, vừa có thể đi lại bên trên mà không ảnh hưởng tới độ bền của màng chống thấm.

2.2.2. Kỹ thuật lắp đặt hệ thống đường ống cung cấp, phân phối nước chạt từ hồ chứa đến các ô kết tinh muối

- Hệ thống đường ống cung cấp, phân phối nước chạt từ hồ chứa đến các ô kết tinh muối là hệ thống đường ống nhựa PVC khép kín, đồng bộ có trang bị

các van tổng, van nhánh đóng, mở chủ động, điều tiết số lượng nước chạt cấp cho từng ô kết tinh trong sản xuất muối sạch.

- Đường ống tổng cấp nước chạt cho các ô kết tinh được hàn cố định vào màng chống thấm HDPE, kín tuyệt đối, không bị dò rỉ nước chạt ra ngoài. Yêu cầu ống cấp nước chạt phải cách mặt đáy hồ 100 – 150 mm để không để cặn bẩn, có lẫn trong hồ đi vào đường ống.

- Van xả đáy để xả cặn khi tiến hành vệ sinh đáy hồ vào mỗi vụ sản xuất được lắp đặt tại vị trí thấp nhất của đáy hồ đảm bảo nước tự chảy khi cần xả.

- Hệ thống đường ống nhựa PVC khép kín này là nút trung gian giữa hồ chứa nước chạt tập trung với ô kết tinh muối.

- Hệ thống còn làm tăng tốc độ thoát lưu của quá trình cấp nước chạt và chất lượng nước chạt kết tinh muối (so với mương đắp đất).

- Hệ thống đảm bảo an toàn chất lượng nước chạt từ hồ chứa đến ô kết tinh (vì là đường ống kín).

- Chủng loại, vật tư của hệ thống đường ống cung cấp, phân phối nước chạt:

+ Đường ống chính vật liệu PVC ϕ 140mm chất lượng cao;

+ Van tổng cấp từ hồ chứa vào hệ thống là van ϕ140mm;

+ Van nhánh từ hệ thống đường ống cấp xả vào ô kết tinh muối ϕ 60mm;

+ Keo dán chuyên dụng.

- Để chủ động trong quá trình sản xuất, đảm bảo khả năng tự chảy từ hồ chứa đến các ô kết tinh, hệ thống đường ống cấp nước chạt phải đảm bảo như sau:

+ Đảm bảo độ dốc của đường ống cấp nước chạt từ hồ chứa đến ô kết tinh là: 1/1000;

+ Đảm bảo độ cao của hệ thống đường ống cấp nước chạt từ hồ chứa đến ô kết tinh. Yêu cầu đường ống cấp nước chạt đến ô kết tinh phải đặt trên đỉnh bờ của ô kết tinh;

+ Mực nước trong hồ chứa nước chạt phải đạt chiều phải cao đảm bảo để tự chảy từ hồ đến ô kết tinh cuối cùng;

+ Hệ thống đường ống phải được hàn kín, nước chạt không rò rỉ ra ngoài, gây tổn thất;

+ Tại mỗi ô kết tinh có 1 van cấp nước chạt đường kính Φ 60 mm để đảm bảo cấp nước chạt đầy đủ và nhanh chóng khi cần;

+ Hệ thống đường ống sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, được cố định xuống nền, tránh di chuyển gây vỡ đường ống.

Chú ý:

Trong quá trình vận hành hệ thống đường ống, có thể xảy ra tình trạng tắc đường ống cấp nước chạt, nguyên nhân lượng nước chạt còn lưu lại trong đường ống khi gặp nhiệt độ cao muối sẽ kết tinh trong đường ống, dẫn đến tắc ống phương pháp xử lý như sau: gắn cút chữ T vào hệ thống đường ống, sau đó dẫn nước biển vào súc rửa để thông tắc đường ống.

*** Kỹ thuật đưa nước chạt vào hồ chứa tập trung có trải màng HDPE**

Nước chạt ở ô bay hơi cuối cùng khi bay hơi và đạt nồng độ 23 – 25 ^{0}Be, sẽ được bơm vào hồ chứa nước chạt tập trung. Trước khi đưa nước chạt vào hồ nước chạt được bơm qua hệ thống lọc để loại bỏ phần lớn các tạp chất không tan có trong nước chạt. Diện tích mặt hồ là 500m², chiều sâu lòng hồ từ 1 – 1,3m. Tại đây nước chạt, tiếp tục bay hơi, điều chỉnh nồng độ đạt 25 – 30 ^{0}Be trước khi đưa ra khu các ô kết tinh, đồng thời còn là nơi lắng cặn, phù sa và thạch cao.

2.2.3. Quy trình thi công nền và trải bạt HDPE ô kết tinh muối

*** Quy trình thi công nền ô kết tinh:**

Khu vực kết tinh muối phải gần hồ chứa nước chạt tập trung.

Mặt bằng khu vực kết tinh muối phải cao, bằng phẳng, không bị ngập nước khi trời mưa. Xung quanh khu vực kết tinh muối được đào rãnh dẫn để thu hồi nước chạt và nước ót khi cần thiết.

Lựa chọn mỗi ô kết tinh muối, theo thực tế đồng ruộng tại địa phương là (20m x 50m), nền khu kết tinh muối cần chịu tải trọng nên hàm lượng cát của lớp đất có thể cao hơn 30%. Các bước được tiến hành như sau:

- Điều chỉnh mặt bằng theo yêu cầu thiết kế.

- Đào rãnh xung quanh khu vực làm ô kết tinh.

- Đào đắp bờ ô kết tinh.

- Cho nước biển vào ngâm lần 1.

- Cày xới ruộng sâu 20 – 25cm, bừa nhỏ đất và san phẳng.

- Nhặt rễ cây, rác... còn sót lại trên ruộng.

- Đầm ô kết tinh một lần bằng máy.

- Xây lát các bờ ô (ghép đá nếu có điều kiện).

- Dùng xẻng để nạo, gọt mặt ô cho bằng phẳng.

- Ngâm nước chạt lần thứ 2, nồng độ từ 7 – 8 ^{0}Be, phơi đến 11 – 12 ^{0}Be rồi tháo đẩy bùn hữu cơ, điều chỉnh mặt bằng làm phẳng mặt ô.

- Lăn ép mặt ô đợt 2 dần từ tải trọng nhỏ đến đến lớn.

- Ngâm ô bằng nước chạt lần thứ 3, nồng độ 16 ^{0}Be, dùng ván hay cào làm phẳng ô.

- Lăn ép mặt ô đợt 3 dần từ tải trọng nhỏ đến lớn.

- Ngâm nước chạt 20 ^{0}Be cho đến 23 ^{0}Be thì tháo ra, san phẳng mặt ô.

- Lăn ép mặt ô lần 4.

- Phơi khô nền ô kết tinh trước khi trải bạt HDPE.

Hình 5. Lăn ép mặt ruộng muối

Chú ý:

Sau khi thực hiện quy trình thi công nền ô kết tinh như đã trình bày. Ô kết tinh phải đạt được những yêu cầu sau:

+ Đường biên dọc giữa các ô kết tinh phải thẳng mặt cắt ngang đường biên có kích thước đồng đều.

+ Đường biên được đắp bằng cốt đất, gia cố chắc chắn mặt cắt ngang có dạng ∩ và có kích thước rộng đỉnh rộng 10cm, chân đường biên rộng 20cm và chiều cao đường biên là 10cm.

+ Chiều rộng ô kết tinh phù hợp với khổ ngang của bạt HDPE đã lựa chọn là 7,6m.

+ 02 đường chéo ô kết tinh phải bằng nhau, tránh tình trạng hình bình hành.

+ Các góc sân ô kết tinh cần có độ nghiêng khoảng 120^0 để thuận tiện cho việc trải bạt HDPE sau này không bị đùn (phồng) tại vị trí các góc ô kết tinh.

+ Bờ ngang ở hai đầu ô kết tinh, tại vị trí tiếp giáp giữa bờ và mặt ô, có độ nghiêng khoảng 120^0, sẽ giúp cho việc trải phủ, cố định vị trí, thu hồi nước ót, rửa vệ sinh ô kết tinh sau mỗi lần khi thu hoạch được dễ dàng.

+ Nền sân ô kết tinh đạt độ bằng phẳng kết tinh có độ bền, chắc, sân khô không lún sụt, không đọng nước.

*** Quy trình trải bạt HDPE trên nền ô kết tinh muối**

- Khi hoàn thành công việc làm phẳng bề mặt sân, phơi khô bề mặt sân từ 2 đến 3 ngày sau đó tiến hành trải bạt HDPE (màng HDPE) cụ thể theo thiết kế ô kết tinh muối.

- Khi thực hiện công việc này phải làm xuôi chiều gió và tiến hành lần lượt theo thứ tự các ô kết tinh, mặt đen bóng của bạt HDPE quay lên phía trên.

- Đảm bảo sau khi trải bạt HDPE ô kết tinh phải bằng phẳng không phồng rộp, ko bị xô lệch.

- Kiểm tra toàn bộ bề mặt ô kết tinh đã được trải bạt HDPE nếu phát hiện có vị trí thủng, rách cần đánh dấu lại để hàn, vá:

+ Hàn chỗ thủng, rách: Lấy giẻ lau sạch vị trí cần hàn, dùng máy mài làm nhám vị trí cần hàn, sử dụng máy hàn đùn làm nóng chảy dây HDPE, sau đó để nguội dùng máy mài làm phẳng tương đối vị mà máy hàn đã thực hiện.

+ Vá chỗ thủng, rách: Lấy giẻ lau sạch vị trí cần vá, dùng máy mài làm nhám vị trí cần vá, sử dụng miếng bạt HDPE làm nhám 01 mặt, sau đó lấy keo dán HDPE bôi đều lên miếng dán và vị trí bạt rách để chờ 2 – 3 phút dán cố định miếng dán lại.

- Sau khi hoàn thành việc trải màng HDPE, ta định vị mép bạt lên bờ biên dọc ô kết tinh bằng chốt sắt ϕ10 bẻ cong ∩ một đầu vào mép màng HDPE.

III. Thuyết minh quy trình công nghệ

Từ sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất muối sạch phơi nước phân tán mô tả chi tiết quy trình như sau:

1. Công đoạn lấy nước biển

Khi thủy triều lên, nước biển dâng cao đi theo hệ thống kênh dẫn vào khu vực đồng muối. Lấy đủ nước biển vào hồ chứa qua hệ thống kênh mương và trạm bơm. Ở đây nồng độ nước biển từ 2 – 2,5 ^{0}Be vào đầu mùa khô và tăng lên 2,5 – 3,5 ^{0}Be vào giữa mùa khô. Nước chạt khi lấy đủ vào hồ chứa cần để lắng ít nhất 24 giờ trước khi cấp sang các ô bay hơi.

Hình 6. Lấy nước biển vào khu sản xuất muối

2. Công đoạn bay hơi

Công đoạn này làm cho nước chạt bay hơi để tăng dần nồng độ nước biển từ 2 – 3,5 ^{0}Be lên 5 ^{0}Be, tại ô chạt số 1.

Ô chạt số 2: Nước bay hơi để tăng nồng độ từ 5 – 7,1 ^{0}Be.

Ô chạt số 3: Nước bay hơi để tăng nồng độ từ 7,1 – 16,7 ^{0}Be.

Ô chạt số 4: Nước bay hơi để tăng nồng độ từ 16,7 – 24 ^{0}Be.

Hình 7. Chuyển nước chạt vào ô kết tinh

3. Công đoạn cấp nước chạt từ ô bay hơi cuối cùng về hồ chứa

Nước chạt từ ô bay hơi số (4) có nồng 23 – 25 ^{0}Be được bơm vào thùng lọc để loại bỏ tạp chất không tan, sau đó cấp vào hồ chứa nước chạt tập trung. Đường ống cấp nước chạt từ thùng lọc vào hồ chứa cần đặt sát đáy hồ nhằm tránh khuấy động nước trong hồ.

Sau khi cấp nước chạt vào hồ chứa yêu cầu để nguyên 24 giờ để các tạp chất lơ lửng và huyền phù lắng xuống đáy hồ.

4. Công đoạn kết tinh muối

Nước chạt từ hồ chứa tập trung đạt nồng độ từ 24 – 25 ^{0}Be được đưa vào các ô kết tinh đã trải bạt chống thấm HDPE bằng hệ thống đường ống nhựa khép kín, qua mỗi ô đều có van điều tiết lưu lượng.

Mực nước chạt đưa vào từ 4 – 6cm, trong thời gian kết tinh từ 5 – 7 ngày ta có thể chêm thêm nước chạt từ 2 – 3 lần. Duy trì mực nước chạt trong ô kết tinh là 4 – 6cm.

Thời gian đưa nước vào ô kết tinh được thực hiện vào buổi sáng và khi nền ô trải bạt khô, nhiệt độ nền đạt 32 – 35^{0}C. Mỗi lần bổ sung thêm nước chạt yêu cầu cấp nước từ từ, tránh làm khuấy động nước trong các ô kết tinh.

Hình 8. Chuyển nước chạt vào ô kết tinh

5. Công đoạn thu hoạch sản phẩm muối trên nền ô kết tinh

Muối sau khi kết tinh ở ruộng được tiến hành thu hoạch. Đây là công đoạn nặng nhọc nhất trong dây chuyền sản xuất muối phơi nước. Tùy theo phương pháp kết tinh dài ngày hay ngắn ngày mà chiều dày lớp muối lớn hay nhỏ mà phương pháp thu muối cũng khác nhau.

Đối với đồng muối điều kiện thời tiết không thuận lợi, thời gian kết tinh ngắn, độ dày lớp muối mỏng 3 – 10 cm. Nếu kết tinh ngắn ngày chiều dày lớp muối nhỏ chỉ cần dùng bàn cào là có thể vun muối thành luống muối hoặc đống muối. Thường đã kết tinh ngắn ngày thì việc thu hoạch muối hoàn toàn bằng sức người rất nặng nhọc và kéo dài thời gian (hoàn toàn thủ công). Việc phá vỡ lớp muối chỉ đặt ra với kết tinh muối dài ngày (chiều dày lớp muối có thể đến 40cm).

Hình 9. Muối kết tinh

Hình 10. Dùng bàn cào muối vun thành từng đống

Hình 11. Thu hoạch sản phẩm muối

Sau thời gian kết tinh, tiến hành thu hoạch muối trên ô kết tinh: Dùng bàn cào phá vỡ lớp muối, sau đó dùng bàn trang để vun muối thành đống, vận chuyển muối lên trên kho tạm với nền xi măng có xẻ rãnh (mục đích là thoát nước) được trải bạt sau đó được che bạt cho đến khi đóng bao.

Muối vận chuyển lên bờ được đánh đống và để ráo nước từ 2 – 3 ngày trước khi đưa đi tiêu thụ.

Đống muối cần được che bạt chống mưa và bụi để bảo quản.

Hình 12. Đánh đống muối thủ công

Chú ý:

- Trong quá trình thu hoạch phải chú ý không để dụng cụ thu hoạch làm thủng bạt HDPE.

- Muối vun thành đống và để ráo nước mới được vận chuyển lên bờ.

- Khi vận chuyển muối lên bờ cần phải lót ván gỗ làm đường đi cho người vận chuyển, tránh làm lún nền ô kết tinh làm ảnh hưởng tới quá trình kết tinh muối đợt sau.

- Đường đi từ ruộng muối lên khu vực tập kết muối cần trải bạt sạch, tránh tối đa tạp chất lẫn vào sản phẩm trong quá trình thu hoạch.

*** Rửa muối**

Ô kết tinh khi thu hoạch muối và sau thu hoạch muối lầy lội do người và máy móc đi lại nhiều, muối thường chứa nhiều bùn cát cần phải rửa để muối sạch hơn.

Các tạp chất tan nằm trong muối chính là các chất hòa tan trong nước ót bám vào tinh thể muối, cần phải rửa để muối sạch hơn. Khi thu hoạch muối ở ô đất, bùn cát và các tạp chất khác ở đáy ô kết tinh lẫn vào lớp muối thu hoạch, cần phải rửa để muối sạch hơn.

Công đoạn rửa muối nhằm nâng cấp chất lượng muối lên một mức cao hơn bằng cách pha loãng lượng tạp chất tan trong nước ót bám vào muối, lôi cuốn các tạp chất không tan vào nước rửa, phân li phần lớn nước ót đã bị pha loãng khỏi lớp muối. Rửa muối đạt được kết quả tốt về chất lượng khi rửa ngay sau khi thu hoạch tại đồng muối do lúc đó sự liên kết của tạp chất trong nước ót với hạt muối còn lỏng lẻo nên dễ dàng loại trừ nước ót trong lớp muối. Nguồn nước rửa tại chỗ dồi dào để lựa chọn tỉ lệ rắn lỏng (muối hạt và nước rửa) thích hợp, tận dụng được nước sau rửa để sản xuất muối ngay tại đồng muối.

*** Đánh đóng muối**

Trong sản xuất muối bằng phương pháp phơi nước, số lượng muối mỗi lần thu thường là lớn (tuỳ theo diện tích đồng muối) cho nên cần chuẩn bị kho bãi, phương tiện đánh đống muối và phương tiện bảo quản muối sau khi rửa muối. Các căn cứ cơ bản để chuẩn bị kho bãi, phương tiện đánh đống muối và phương tiện bảo quản muối:

- Số lượng muối cần thu.
- Khả năng chứa đựng muối của mỗi m2 bãi.
- Khả năng chứa đựng muối của mỗi m3 kho.
- Độ cao chứa đựng muối cần thiết.
- Tình hình thời tiết (dự báo) trong giai đoạn lưu giữ muối tại bãi, kho.

Sau khi đánh đống muối, người ta chủ động vảy nước lên bề mặt đống muối với mục đích nước vảy đó hoà tan một phần lớp muối bề mặt thành dung dịch muối bão hoà, khi bay hơi nước sẽ tạo thành lớp muối liền che phủ đống muối. Kết quả là nước mưa không vào bên trong đống muối được mà chỉ chảy chuội đi nên lượng muối tổn thất do mưa sẽ không đáng kể. Đánh đống muối có thể thực hiện bằng thủ công hoặc kết hợp thủ công với cơ giới. Đánh đống muối thực hiện bằng thủ công đống muối sẽ không được gọn, đẹp (diện tích chân đống lớn).

Hình 13. Vận chuyển muối về kho chứa

Hình 14. Che bạt bảo quản sản phẩm muối

6. Công đoạn thu hồi nước ót

Sau khi thu hoạch muối, phần còn lại là nước ót có nồng độ độ từ 30 - 32 ^{0}Be được đẩy ra rãnh chung, lượng nước ót này sẽ được sử dụng trong việc sản xuất muối.

7. Công đoạn đóng bao vận chuyển, bảo quản muối thành phẩm

Muối được đóng vào bao tải nilon với trọng lượng mỗi bao từ 40 – 50 kg để thuận tiện cho quá trình bê vác và xếp kho./.

Hình 15. Vun muối thành đống

Hình 16. Muối được đóng vào bao tải nilon

Hình 17. Muối được đóng vào bao tải nilon