

Xây dựng mô hình xử lý chất thải từ quá trình chế biến tinh bột dong riềng làm thức ăn gia súc và phân bón hữu cơ tại tỉnh Bắc Kạn

1. Tên đề tài: Xây dựng mô hình xử lý chất thải từ quá trình chế biến tinh bột dong riềng làm thức ăn gia súc và phân bón hữu cơ tại tỉnh Bắc Kạn.

2. Tổ chức chủ trì đề tài: Viện Môi trường Nông nghiệp.

3. Chủ nhiệm đề tài: PGS.TS. Mai Văn Trinh.

4. Mục tiêu của đề tài:

- Xây dựng thành công mô hình sản xuất và sử dụng phân hữu cơ vi sinh từ chất thải của quá trình chế biến tinh bột dong riềng để bón trả lại cho cây Lúa tại Na Rì.

- Xây dựng thành công mô hình chế biến và sử dụng bã dong riềng để làm thức ăn bổ sung cho Lợn tại Na Rì.

- Xây dựng thành công mô hình xử lý nguồn nước ô nhiễm từ chế biến tinh bột dong riềng theo quy mô hộ gia đình tại Na Rì.

- Tập huấn, chuyển giao quy trình chế biến bã dong riềng làm thức ăn gia súc và sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho các hợp tác xã, nhóm, tổ nông dân.

5. Kết quả thực hiện:

5.1. Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu:

5.1.1. Điều kiện tự nhiên:

Na Rì là một huyện nằm ở phía đông nam thuộc tỉnh Bắc Kạn. Phía đông Na Rì giáp tỉnh Lạng Sơn; phía Tây giáp huyện Bạch Thông và huyện Chợ Mới; phía Nam giáp huyện Chợ Mới và tỉnh Thái Nguyên; phía Bắc giáp huyện Ngân Sơn và tỉnh Lạng Sơn. Địa hình Na Rì chủ yếu là đồi núi với nhiều núi đá vôi, thung lũng hẹp, độ dốc lớn, thuộc cánh cung Ngân Sơn. Na Rì có 2 đỉnh núi cao là Cốc Xô (1.131 m) và Phia Ngần (1.119m). Các con sông chính chảy qua địa bàn gồm: Ngân Sơn, Na Rì, Bắc Giang. Nhánh Bắc Giang bắt nguồn từ vùng núi Thượng Quan ở độ cao hơn 1.000m (Ngân Sơn) theo hướng Bắc đến Nam, tới xã Lương Thượng chuyển hướng Tây Bắc - Đông Nam. Nhánh Na Rì bắt nguồn từ xã Yên Cư (huyện Chợ Mới) từ Tây Nam Na Rì chảy lên Đông Bắc, đến xã Lương Thành hợp lưu sông Bắc Giang tại Pác Cáp.

Địa phận Na Rì nằm trong vùng thung lũng sông Bắc Giang, bị khối núi đá vôi Kim Hỷ án ngữ gió mùa hạ ở phía Tây, vì thế Na Rì là địa phương

có lượng mưa ít nhất của tỉnh Bắc Kạn, lượng mưa trung bình năm luôn dưới mức 1.400 mm.

5.1.2. Điều kiện kinh tế, xã hội:

Tiềm năng kinh tế:

Na Rì có 74.760,6 ha diện tích rừng và đất lâm nghiệp (đất lâm nghiệp chiếm 83,7% diện tích), trong đó có hơn 14.000ha rừng núi đá. Đặc biệt có 2.730ha rừng núi đá liên kê với chiều dài gần 70km trải dài qua 5 xã gồm: Liêm Thủy, Xuân Dương, Dương Sơn, Hảo Nghĩa, Cư Lễ. Đây là rừng nguyên sinh với hệ sinh thái đa dạng, có nhiều loài động vật, thực vật quý hiếm đang được bảo vệ. Trong khu bảo tồn thiên nhiên Kim Hỷ có nhiều loại gỗ quý hiếm như: thông, nghiên...

Na Rì thích hợp cho việc trồng rừng và cây nguyên liệu giấy như luồng, keo lai; cây dược liệu như: hồi, quế, sa nhân; cây lương thực, hoa màu như: ngô, khoai, lúa, lạc, đậu tương, dong riềng và chăn nuôi trâu, ngựa...

5.1.3. Hiện trạng sản xuất nông nghiệp tại khu vực nghiên cứu:

***Trồng trọt:**

Do khí hậu biến đổi, thời tiết diễn biến phức tạp như vụ xuân rét buốt, khô hạn kéo dài, ít mưa nên đã ảnh hưởng đến tiến độ làm đất và thời vụ gieo trồng, cây trồng sinh trưởng phát triển chậm; Vụ mùa thời tiết nắng nóng, xen lẫn mưa ẩm thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng khoẻ đồng nghĩa với việc thuận lợi cho cho sâu bệnh phát triển mạnh gây hại cây trồng, vụ thu đông thời tiết hạn hán kéo dài cây ngô trồng muộn nên đã ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng cây trồng trong năm.

Na Rì là huyện trồng nhiều dong riềng nhất và cũng là địa phương đưa cây dong riềng vào canh tác lâu đời nhất. Năm 2011, huyện trồng trên 300 ha, đến năm 2012 tăng lên trên 600 ha. Nhận thấy dong riềng là cây phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng của địa phương lại cho hiệu quả kinh tế cao, những năm gần đây, tỉnh Bắc Kạn đã đẩy mạnh việc sản xuất dong riềng. Diện tích trồng và quy mô chế biến nông sản này ngày càng tăng.

Thực hiện đề án chuyển đổi cơ cấu cây trồng nâng cao thu nhập trên đơn vị diện tích đất canh tác: Diện tích thực hiện được 137,82 ha với số lượt hộ tham gia là 625 hộ, trong đó:

- Diện tích chuyển đổi trên đất ruộng là 46,02 ha với 255 hộ tham gia.
- Diện tích trồng dong riềng là 91,80 ha với 370 hộ tham gia.

***Chăn nuôi - Thú y:**

Nhìn chung tình hình tổng đàn gia súc, giảm trong năm tương đối ổn định không có biểu hiện dịch bệnh lớn xảy ra. Thường xuyên khuyến cáo bà con nông dân tích cực chăm sóc và kiểm tra tình hình sức khoẻ đàn gia súc

gia cầm, kịp thời xử lý dịch bệnh không để dịch lây ra diện rộng. Tuy nhiên chủ quan và ý thức của các hộ chăn nuôi, công tác tiêm phòng đạt tỷ lệ thấp, dẫn đến tình trạng có số gia súc, gia cầm bị mắc bệnh vẫn còn lây ra tỷ lệ con được chữa khỏi rất ít.

Khó khăn, tồn tại

Do biến đổi của thời tiết khí hậu diễn biến phức tạp đầu năm rét buốt, khô hạn kéo dài, giữa năm nắng nóng, bão lũ đã gây ảnh hưởng thiệt hại đến sản xuất cây trồng và vật nuôi.

Mặc dù các hộ gia đình đã được tập huấn khoa học kỹ thuật về bảo vệ chăm sóc cây trồng và vật nuôi. Song nhiều hộ nông dân còn trông chờ và ỷ lại nhà nước chưa chịu áp dụng KHKT vào sản xuất của gia đình nên hiệu quả sản xuất chưa cao.

Các thôn công tác chỉ đạo sản xuất không theo hướng dẫn của xã, chỉ đạo còn lỏng lẻo chưa kiên quyết, trong cùng một khu cánh đồng các nhóm sản xuất chưa thống nhất gieo trồng cùng một loại giống lúa trổ chín thu hoạch không đồng đều, phun thuốc BVTV không đồng nhất cùng thời điểm theo hướng dẫn chỉ đạo của xã và cán bộ chuyên môn hoặc công tác BVTV kém nên đã tạo điều kiện sâu bệnh gây hại, công tác chăn nuôi các hộ gia đình còn chủ quan lơ là không tiêm phòng gia súc gia cầm, phun thuốc khử trùng tiêu độc, con gia súc bị ốm vẫn mang giết mổ bán trên thị trường.

5.2. Điều tra, đánh giá hiện trạng môi trường chất thải và nước thải từ các cơ sở chế biến tinh bột dong riềng ở Na Rì, tỉnh Bắc Kạn làm cơ sở khoa học trong ứng dụng các giải pháp công nghệ xử lý thích hợp nguồn gây ô nhiễm

➤ Điều tra hiện trạng, quy trình sản xuất chế biến tinh bột dong riềng tại Nari- Bắc Kạn

Năm 2010 diện tích dong của tỉnh trồng là 354ha, năm 2011 nâng lên 578ha chủ yếu ở 02 huyện Na Rì và Ba Bể. Năm 2012 diện tích đã tăng gấp 3 đạt trên 1.800ha và năm 2013 này diện tích tăng đột biến, đến nay đã lên tới gần 3.000ha. Cây Dong riềng giờ đã vươn khắp các huyện, thị nhưng Ba Bể và Na Rì chiếm phần lớn diện tích và được xem như “vựa Dong riềng” của tỉnh. Diện tích trồng Dong riềng của huyện Na Rì dẫn đầu với 1.133ha.

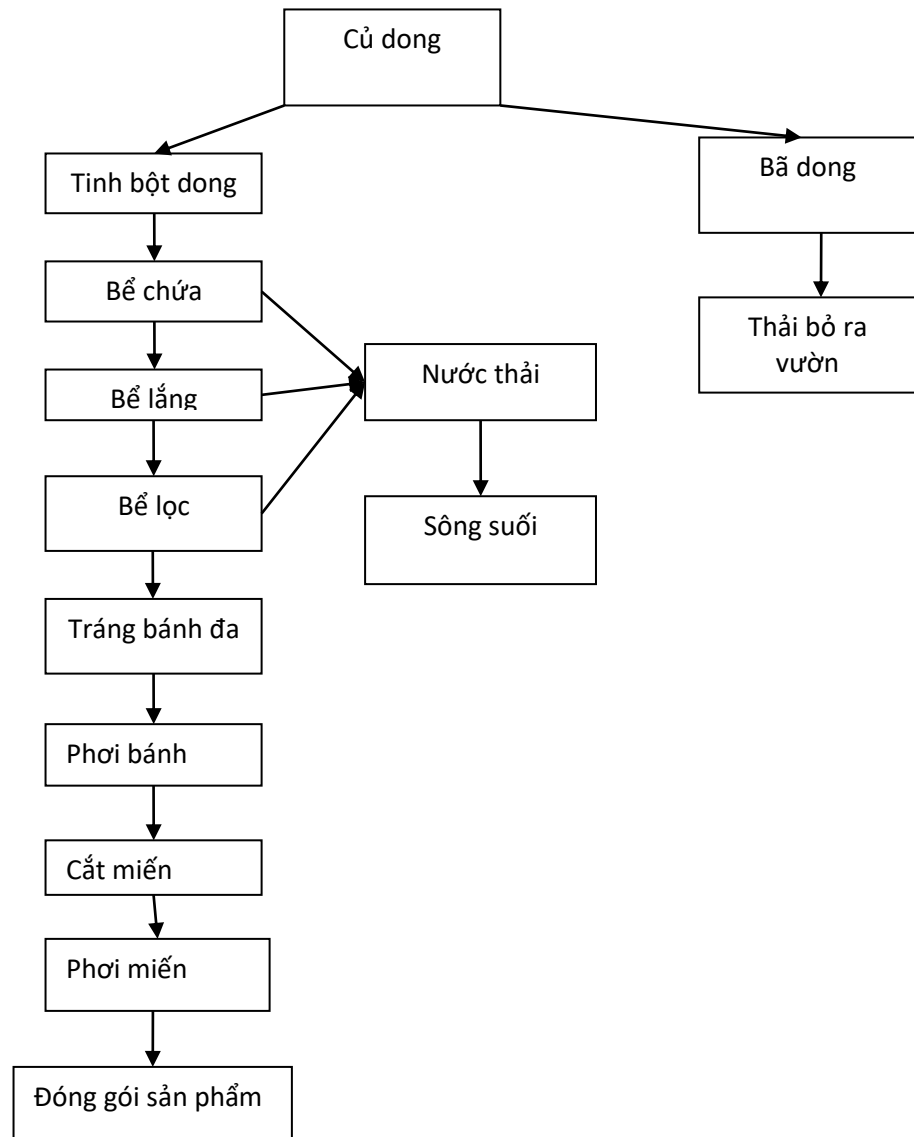
Na Rì là huyện trồng nhiều Dong riềng nhất và cũng là địa phương đưa cây Dong riềng vào canh tác lâu đời nhất. Năm 2011, huyện trồng trên 374 ha, đến năm 2012 tăng lên 822 ha, đến tháng 10/2013 tăng lên 1293 ha. Nhận thấy Dong riềng là cây phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng của địa phương lại cho hiệu quả kinh tế cao, những năm gần đây, tỉnh Bắc Kạn đã đẩy mạnh việc sản xuất Dong riềng. Diện tích trồng và quy mô chế biến nông sản này ngày càng tăng. Hiện nay, tỉnh Bắc Kạn đã có 5 cơ sở sản xuất miến từ nguyên liệu Dong riềng là Nhất Thiện (huyện Ba Bể), HTX miến dong Côn Minh, Kim

Lư, Cư Lễ, Lạng San (huyện Na Rì). Sắp tới, Bắc Kạn sẽ có những cơ sở sản xuất miến dong quy mô lớn hơn, thực hiện sự cam kết giữa doanh nghiệp và người dân trong việc trồng và tiêu thụ sản phẩm dong.

Với diện tích trồng dong tăng nhanh như vậy, sản lượng củ dong thu được sẽ lên tới trên 190.000 tấn, gây áp lực không nhỏ cho việc chế biến, tiêu thụ sản phẩm trên địa bàn.

Theo kết quả điều tra cho thấy, xã Côn Minh là xã sản xuất miến dong nhiều nhất trong huyện. Hiện tại toàn xã có 14 thôn bản với tổng diện tích là 68,5km². Toàn xã có 94,38 ha đất trồng dong riêng, sản lượng dong đạt 65-70 tấn/ha. Trong xã có 25 hộ gia đình sản xuất và chế biến miến dong với tổng công suất đạt 104 tấn/ ngày. Nghề sản xuất, chế biến bột dong của xã kéo dài trong 3 tháng cuối năm (từ tháng 10 - 12 âm lịch), nguyên liệu củ dong trong dân trồng được không đáp ứng công suất cho các hộ sản xuất nên các hộ còn mua thêm ở các xã lân cận trong huyện với giá thành 1800 đ/kg. Lượng tinh bột dư thừa trong sản xuất nên trong thời gian còn lại, các hộ lưu trữ tinh bột và chế biến miến. Bột dong được bảo quản bằng cách ngâm trong bể và sử dụng từ ngày này sang ngày khác. Công suất chế biến trong xã đạt 104 tấn/ ngày. Hàm lượng tinh bột trong củ dong có giá trị từ 15-21%, tùy theo thời vụ thu hoạch. Đầu vụ (tháng 10) thì hàm lượng tinh bột thấp. Tháng 12 là thời điểm cây dong đạt trữ lượng bột cao nhất (đạt 21%). Trong chế biến dong, cứ 1 tạ bột ướt cho 65kg miến thành phẩm. Miến dong được các hộ dân bán với giá từ 40-45 nghìn/ kg.

Hiện nay, ở thôn Lùng Vạng (Côn Minh, Na Rì) đã thành lập các hợp tác xã sản xuất miến dong, bán ra thị trường với số lượng lớn ở nhiều tỉnh thành trên cả nước. Quy trình sản xuất miến dong được thực hiện như sau:



Quy trình sản xuất miến dong tại xã Côn Minh

Quy mô sản xuất miến dong tại Na Rì vẫn chủ yếu là các cơ sở nhỏ lẻ, hộ dân tự canh tác nên gặp nhiều khó khăn trong vay vốn sản xuất. Một vài cơ sở chế biến và thu mua được mở ra nhưng không phát triển mạnh được do nguồn nguyên liệu không ổn định (người dân trồng tự phát nên năng suất không cao). Các cơ sở chế biến, tiêu thụ sản phẩm Dong riêng còn khó khăn về vốn để thu mua nông sản và đầu tư cho sản xuất kinh doanh; khó khăn về cơ sở hạ tầng, đất xây dựng nhà kho, nhà xưởng chế biến, hoàn thiện sản phẩm...

➤ Điều tra, đánh giá ảnh hưởng của sản xuất miến dong tới môi trường tại Côn Minh - Na Rì

Ảnh hưởng do nước thải:

Trong sản xuất miến dong tại địa phương, cứ mỗi tấn củ làm bột dong thì cần 6-10 m³ nước. Để sản xuất 1 tấn miến dong thì cần tới 20-30m³ nước. Lượng nước thải được xả thẳng ra sông suối gây ô nhiễm môi trường nước nghiêm trọng. Nguồn nước suối tại địa phương được sử dụng cho ăn uống và sinh hoạt nhưng hiện tại đang chuyển sang màu đen và có mùi hôi thối. Cá và các loại thủy sinh khác trong suối cũng bị chết nhiều do nguồn nước bị ô nhiễm. Đáng nguy hiểm hơn khi đây là nguồn nước ăn uống, sinh hoạt chủ yếu cho người dân tại đây. Một số cơ sở sản xuất còn xả thải nước ra ruộng lúa khiến cho đất canh tác lúa bị ô nhiễm nặng và năng suất lúa giảm mạnh. Hiện tại, người dân lấy nước bằng cách đào giếng tại các bờ suối nhưng các giếng này đa số là nông và rất gần khu vực nước thải. Nước được khai thác tại giếng và xử lý sơ sài sau đó được sử dụng (nhiều hộ gia đình sử dụng trực tiếp, không qua xử lý).

Như vậy bước đầu tiên xác định nguồn chất thải có ảnh hưởng đến môi trường nông nghiệp, các đường thải, các loại cây trồng.

Các chỉ tiêu phân tích trong các mẫu nước tại đầu nguồn thải và tại lòng suối (nơi tiếp nhận) đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Tại mẫu nước đầu nguồn thải đều vượt quá tiêu chuẩn Các chỉ tiêu tổng P, Coliform vượt quá 2-4 lần và các chỉ tiêu BOD₅, COD, TSS, NH₄ vượt 10-20 lần tiêu chuẩn cho phép. Kết quả phân tích mẫu nước tại lòng suối cho thấy các chỉ tiêu phân tích cũng giảm đi nhiều so với mẫu nước tại đầu nguồn nhưng vẫn còn vượt quá nhiều lần so với tiêu chuẩn. Riêng chỉ tiêu tổng C, Coliform thấp hơn tiêu chuẩn cho phép. Kết luận nguồn nước tại Cồn Minh-Na Rì đang bị ô nhiễm nghiêm trọng do hoạt động sản xuất.

Bã thải rắn được các hộ dân trong bản thải bỏ trực tiếp ra môi trường tại góc vườn, chân núi, thậm chí có hộ thải bỏ xuống suối. Một phần nhỏ bã thải được các hộ dân tận dụng làm thức ăn chăn nuôi và bón ruộng. Phần lớn lượng bã thải bị thải bỏ và không được tận thu. Sau một vài ngày, chúng phân hủy và bốc mùi hôi thối nồng nặc tại khu vực sản xuất, gây ảnh hưởng tới cuộc sống cho con người và vật nuôi.

Do đặc thù địa hình khu vực sản xuất có nhiều đồi núi, diện tích mặt bằng khá ít và được trưng dụng làm khu sản xuất thế nên bã thải thường được thải bỏ tại ngay gần khu sản xuất. Một số hộ sản xuất còn cho xả bã thải cùng với nước thải xuống suối, hồ chứa nước. Theo thời gian, bã thải bị phân hủy và bốc mùi hôi gây ảnh hưởng tới không khí và nguồn nước ngay tại địa bàn xã. Trẻ em, người già trong khu vực thường hay mắc các bệnh về đường hô hấp do bầu không khí ô nhiễm tại đây. Một số hộ gia đình đem bã thải ra ruộng nhưng vụ lúa canh tác sau đó thường bị lép và sâu bệnh nhiều do quá trình bã phân hủy làm ảnh hưởng tới sinh trưởng, phát triển của cây lúa.

➤ **Qua quá trình điều tra, tìm hiểu thực trạng sản xuất nông nghiệp tại xã Côn Minh, huyện Na Rì, Bắc Kạn, chúng tôi có một số đánh giá như sau:**

- Thời vụ sản xuất tinh dong riêng: Từ cuối tháng 9 đến tháng 3 năm sau.

- Sản xuất tập trung chủ yếu theo quy mô hộ gia đình nhỏ lẻ, 100% số hộ tham gia sản xuất không có hệ thống xử lý phế thải và nước thải sau sản xuất.

- Thời điểm ô nhiễm nhất trong năm: Tháng 12.

- Nước thải: Vào thời vụ sản xuất, đặc biệt khi thời tiết nắng nóng, mùi hôi khắp thôn, xã.

- Nước thải chảy thẳng ra suối, nông dân không thể sử dụng được nguồn nước này để phục vụ cho sản xuất nông nghiệp vì khi tưới cho cây gì là cây đó bị chết.

- Ảnh hưởng đến sức khỏe: Nước thải có mùi hôi khó chịu làm ô nhiễm môi trường không khí, ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân: Nhức đầu, viêm mũi, chóng mặt, hay có người ốm...

- Đất dành cho sản xuất nông nghiệp khá hạn chế, còn nhiều đất trồng đồi núi trọc

- Loại hình sử dụng đất nông nghiệp rất đơn điệu, chủ yếu trồng độc canh.

- Việc bố trí thời vụ gieo trồng phụ thuộc nhiều vào nước trời.

- Phương thức canh tác lạc hậu, người dân canh tác theo tập quán là chủ yếu, không có sự đầu tư nên năng suất cây trồng thấp. Không có các biện pháp chống xói mòn khi canh tác trên đất dốc.

- Thiếu vốn: một số hộ do không có điều kiện kinh tế, nếu có tiền thì mua phân để bón, nếu không có tiền không bón phân

- 50% số bà con tham gia phỏng vấn cho rằng bã thải dong riêng không qua xử lý, cho xuống ruộng sau 1 thời gian cây lúa bị chết.

- Thiếu thông tin kỹ thuật: người dân không được tập huấn và phổ biến kỹ thuật trồng và chăm sóc cây đạt hiệu quả cao.

- Trình độ dân trí thấp, cơ sở hạ tầng nghèo nàn đã hạn chế rất lớn đến phát triển sản xuất.

Từ những đánh giá trên, cho thấy sản xuất tinh bột dong riêng tại xã Côn Minh chưa được đầu tư về cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, hệ thống xử lý môi trường. Năng suất cây trồng thấp, sản xuất không đủ ăn. Hiệu quả sử dụng đất thấp, năng lực sản xuất bị suy giảm.

5.3. Mô hình về chế biến bã dong riêng làm thức ăn bổ sung cho lợn:

5.3.1. Nghiên cứu sản xuất thức ăn chăn nuôi từ bã dong riêng:

a. Đặc điểm của mẫu bã thải

Mẫu bã thải dong riêng được lấy tại cơ sở sản xuất của ông Nông Văn Chính tại thôn Lùng Vạng - Côn Minh - Na Rì - Bắc Kạn, đây là cơ sở sản xuất tinh bột dong nhiều trong xã. Bã dong được lấy làm nguyên liệu là loại bã tươi, mới được đem lọc bột và được vắt cho bớt nước trong bã. Bã dong mới có màu vàng xẫm, mùi hơi chua và có vị ngái. Nếu sử dụng bã dong mới xát vào thức ăn cho lợn thì lợn rất khó ăn do bã dong không thơm và có vị ngái.

b. Phương pháp ủ chua:

Bã dong sau khi được vắt bột được thu gom lại thành từng đống. Bã dong đem ủ chua được phối trộn thêm muối, rỉ mật và bột ngô sau đó được nén chặt trong túi ủ. Túi ủ được may bằng bạt nylon 2 mặt, phải sạch sẽ và khô ráo. Sau khi nén chặt bã phải buộc kín túi ủ nhằm tạo điều kiện yếm khí và giữ vệ sinh. Quá trình ủ diễn ra trong 15-20 ngày. Sau đó có thể dùng ngay để bổ sung vào thức ăn cho lợn. Tại Côn Minh-Na Rỳ, đề tài tiến hành ủ được 2 tấn bã dong theo phương pháp ủ chua. Sản phẩm được sử dụng và bảo quản bằng cách gói kín trong túi ủ hoặc trong xô nhựa, tránh để không khí vào. Thời gian bảo quản được từ 5-6 tháng.

c. Phương pháp ủ bã dong làm thức ăn chăn nuôi với chế phẩm vi sinh:

Bã dong được thu gom sau đó phối trộn đều với chế phẩm vi sinh, rỉ mật. Để phối trộn được đều hơn, nên hòa tan rỉ mật và chế phẩm vi sinh vào trong 10 lit nước sau đó cho dung dịch vừa pha vào trong bình ô doa, tưới đều lên bã dong.

Bể ủ bã dong có thể tích 3m³ (3x1x1). Trước khi ủ, bể được vệ sinh sạch sẽ, lót lớp bạt 2 mặt xuống dưới sau đó lót thêm một lớp nylon lên trên. Bã dong được đổ vào trong bể và phun thêm dung dịch chế phẩm + rỉ mật sau đó dùng tay trộn đều. Để quá trình trộn bã dong với chế phẩm và dinh dưỡng được đều hơn, tiến hành trộn bã thành từng lớp, mỗi lớp 10cm. Sau khoảng 3 lớp thì tiến hành phủ kín bạt tránh những vật bẩn rơi vào. Quá trình ủ bã dong làm thức ăn chăn nuôi với chế phẩm vi sinh là quá trình ủ hiếu khí nên khi trộn bã với chế phẩm và dinh dưỡng phải đảo cho tơi xốp và khi ủ cũng không được phủ bạt quá kín. Tại Na Rì, đề tài tiến hành ủ lên men vi sinh được 2 tấn bã dong làm thức ăn chăn nuôi.

Đánh giá chất lượng thức ăn chăn nuôi sau khi ủ

Bảng phân tích thành phần hóa lý trong mẫu thức ăn

STT	Chỉ tiêu	Kết quả phân tích	
		Ủ chua	Ủ với chế phẩm
1	Ẩm tổng số (%)	75,41	76,54
2	Protein tổng số (%)	0,82	0,64
3	Chất xơ (%)	25,7	22,4
4	pH	5,14	6,37
5	Tinh bột (%)	6,01	5,18
6	Đường (%)	KPH*	KPH*

(*): Không phát hiện

Qua bảng trên ta thấy trong mẫu thức ăn chăn nuôi từ bã dong ủ theo 2 phương pháp: ủ chua và ủ với chế phẩm có các thành phần dinh dưỡng khác nhau. Mẫu thức ăn ủ với chế phẩm có độ ẩm tổng số, Protein, chất xơ và hàm lượng tinh bột thấp hơn nhưng có độ pH cao hơn so với mẫu thức ăn ủ chua. Đặc biệt, trong cả 2 mẫu thức ăn đều không phát hiện được hàm lượng đường.

Thành phần tác nhân độc hại có trong thức ăn chăn nuôi

STT	Chỉ tiêu	Kết quả phân tích		QCVN 01 - 12: 2009/BNNPTNT
		Ủ chua	Ủ với chế phẩm	
1	Ecoli (CFU/g)	-	-	Không có
2	Samolnella(CFU/g)	-	-	Không có
3	Cd (ppm)	0.05	0,04	1,0
4	Pb (ppm)	0.17	0,13	5,0
5	As (ppm)	0.15	0,001	2,0
6	Hg (ppm)	0.003	0,01	0,05

(-): Không có

Qua bảng ta thấy đối với các chỉ tiêu độc hại như VSV gây bệnh (Ecoli, Samonella) trong 2 mẫu thức ăn chăn nuôi từ bã dong đều không phát hiện ra. Các chỉ tiêu kim loại nặng trong 2 mẫu đều có kết quả dưới ngưỡng quy chuẩn về thức ăn chăn nuôi cho phép. Qua các chỉ tiêu phân tích của các tác nhân độc hại, có thể kết luận mẫu thức ăn chăn nuôi từ bã dong hoàn toàn an toàn trong sử dụng và có thể cho lợn ăn được.

Sản phẩm thức ăn ủ chua sau 28-30 ngày là dùng được, sản phẩm có mùi chua, không tơi xốp và có màu vàng xám. Sản phẩm bã dong chế biến làm thức ăn chăn nuôi sau khi ủ với chế phẩm vi sinh tơi xốp, khô, có mùi thơm dịu, hơi chua và có màu vàng rơm. Sản phẩm sau ủ được sử dụng và bảo quản bằng cách gói kín trong túi ủ, tránh để không khí tiếp xúc vào. Sản phẩm có thể được bảo quản trong 2-3 tháng, tùy theo cách bảo quản.

5.3.2. Mô hình sử dụng thức ăn chăn nuôi từ bã dong riêng cho lợn:

Mô hình được bố trí trên 4 công thức với tổng số 16 con lợn. Các công thức được nuôi nhốt trong các ô chuồng ngăn riêng biệt, mỗi công thức có 4 con lợn. Trước khi cho lợn ăn, ta tiến hành cân khối lượng và đo chiều dài cơ thể. Chiều dài cơ thể được đo từ trên đỉnh đầu tới phần khâu đuôi của lợn. Trong mỗi công thức, đàn lợn được bố trí sao cho tổng khối lượng các cá thể trong các công thức là gần như nhau. Mỗi con lợn được đánh dấu bằng các số thứ tự phun sơn lên phần lưng.

Số đo khối lượng, chiều dài cơ thể từng cá thể lợn trong các công thức trước và sau thí nghiệm:

	Cá thể	Công thức 1		Công thức 2		Công thức 3		Đối chứng	
		Ban đầu	Xuất chuồng	Ban đầu	Xuất chuồng	Ban đầu	Xuất chuồng	Ban đầu	Xuất chuồng
Chiều dài từng cá thể (cm)	1	71	96	70	89	75	100	73	97
	2	68	96	87	99	77	97	64	93
	3	74	93	65	87	64	90	80	93
	4	75	95	75	88	72	98	73	98
Khối lượng từng cá thể (kg)	1	30	81	24	76	27	86	31	87
	2	25	77	42	88	35	92	20	75
	3	25	74	23	72	19	71	30	80

	4	29	83	23	75	24	85	31	80
Tổng khối lượng (kg)	109	315	112	311	105	334	112	322	
Tăng trưởng (kg)		206		199		229		210	
Chênh lệch so với DC (kg)		-4		-11		19		0	

Sau 4 tháng duy trì và quan sát thí nghiệm (từ tháng 5 đến tháng 9), chúng tôi tiến hành cân đo chiều dài và khối lượng của từng cá thể lợn trong các công thức. Cho thấy sự chênh lệch đáng kể tăng trưởng về chiều dài và khối lượng cơ thể của các cá thể lợn trong các công thức khác nhau, chứng tỏ thức ăn chăn nuôi từ bã dong có sự tác động rõ rệt tới sự sinh trưởng của lợn.

Theo đó, công thức 3 là công thức cho ăn nhiều bã dong ủ với chế phẩm vi sinh nhất có sự tăng trưởng về khối lượng lớn nhất với sự tăng trưởng đạt 229 kg, cao hơn so với công thức đối chứng là 19 kg. Hai công thức còn lại là công thức 1 và công thức 2, tổng khối lượng các cá thể Lợn đều thấp hơn so với công thức đối chứng lần lượt là -4 kg đối với công thức 1 và -11 kg đối với công thức 2.

5.3.3. Hoạch toán kinh tế mô hình sử dụng bã dong làm thức ăn cho lợn:

Thí nghiệm tiến hành trong 4 tháng (120 ngày). Các nguyên vật liệu được thu mua ngay tại điểm thí nghiệm, duy có chế phẩm vi sinh được mang từ Hà Nội lên. Chi phí các nguyên liệu được tính theo giá tại điểm thí nghiệm. Đối với thức ăn cho lợn theo phương pháp truyền thống, người dân trộn thức ăn (cho 1 con lợn trong một ngày) theo công thức sau:

Cám ngô: 2kg, có giá thành 6.000đ/1kg, 2kg có giá 12.000 đ.

Cám tăng trọng 0,15kg, có giá thành 20.000 đồng/1kg; 0,15kg cám có giá 3.000đ.

Nước: 15 lít.

⇒ Chi phí thức ăn cho 1 con lợn trong một ngày theo phương pháp cho ăn truyền thống là 15.000 đ.

Trộn hỗn hợp cám ngô, cám tăng trọng, nước và đem nấu lên sau đó để nguội, khối lượng thức ăn nấu chín thu được 15kg. Tính trung bình một kg thức ăn cho lợn theo phương pháp truyền thống có giá 1.000đ/kg.

Chi phí cho từng loại thức ăn chăn nuôi

Thành phần	Giá thành (đồng/kg)	Ủ chua		Ủ với chế phẩm vi sinh	
		Khối lượng (kg)	Chi phí (đồng)	Khối lượng (kg)	Chi phí (đồng)
Rỉ mật	4.000	5	20.000	5	20.000
Cám ngô	6.000	30	180.000	30	180.000
Chế phẩm	100.000	0	0	0,2	100.000
Muối	2.400	5	12.000	0	0
Cám tăng trọng	20.000	0	0	0	0
Tổng chi phí (1 tấn thức ăn)			212.000		300.000
Chi phí 1 kg thức ăn (đồng)			212		300

Đối với các công thức có bổ sung thức ăn ủ chua và men vi sinh thì lượng thức ăn truyền thống nấu bằng hỗn hợp cám ngô và cám tăng trọng sẽ giảm một lượng bằng với lượng thức ăn ủ chua hoặc ủ với chế phẩm vi sinh từ bã dồng được bổ sung vào theo tỷ lệ trộn của các công thức, do đó chi phí thức ăn cho 1 con lợn trong 1 ngày qua các công thức chênh lệch so với công thức đối chứng được thể hiện qua bảng sau:

Chênh lệch chi phí thức ăn cho 1 con lợn qua từng công thức theo ngày

	Công thức 1 (thức ăn ủ chua)	Công thức 2 (thức ăn ủ CPVS)	Công thức 3 (thức ăn ủ CPVS)	Công thức 4 (đối chứng)
Tỷ lệ trộn	20%	10%	20%	0

Khối lượng trộn/ngày (kg)	3	1,5	3	0
Khối lượng thức ăn truyền thống (kg)	12	13,5	12	15
Giá thành (đồng)	12.636	13.950	12.900	15.000
Chênh lệch so với đối chứng (đồng/ngày)	2.364	1.050	2.100	0

Thức ăn chăn nuôi ủ từ bã Dong riêng sẽ bổ sung vào khẩu phần ăn của lợn bằng cách trộn với thức ăn truyền thống đang nóng (cám nóng) sau đó để nguội dần và rót vào máng cho lợn. Khẩu phần ăn cho lợn theo ngày không đổi và trung bình là 15kg/1 con. Lượng thức ăn ủ chua hoặc ủ với chế phẩm vi sinh từ bã dong được bổ sung vào bằng lượng thức ăn truyền thống bớt đi. Qua bảng trên ta thấy chi phí chênh lệch về giá trị thức ăn cho lợn qua các công thức thí nghiệm là khác nhau. Tại công thức 1 (trộn với thức ăn ủ chua) thì mỗi ngày chi phí thức ăn cho 1 con lợn thấp hơn so với ở công thức đối chứng là 2.364 đồng, tương tự tại công thức 2 là 1.050 đồng, công thức 3 là 2.100 đồng.

Hạch toán lợi nhuận kinh tế của các công thức so với đối chứng

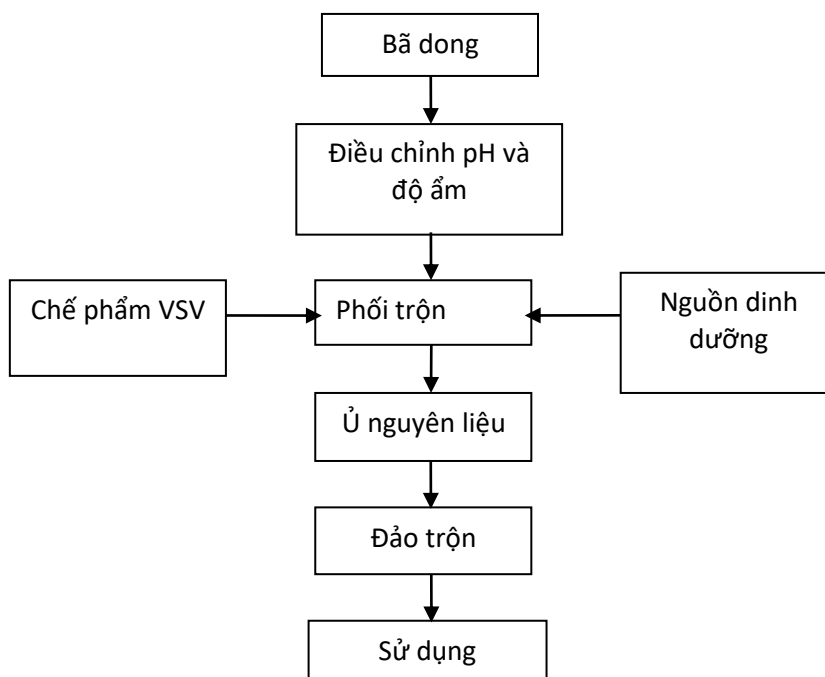
		Công thức 1 (thức ăn ủ chua)	Công thức 2 (thức ăn ủ CPVS)	Công thức 3 (thức ăn ủ CPVS)	Công thức 4 (đối chứng)
Chênh lệch giá trị chi phí thức ăn so với đối chứng	Tính theo ngày (đồng)	9.456	4.200	8.400	0
	Tính theo cả lứa (đồng)	1.134.720	504.000	1.008.000	
Chênh lệch sau xuất	Khối lượng (kg)	-4	-11	19	0

chuồng với chứng.	so đối	Giá trị kinh tế (đồng)	-200.000	- 550.000	950.000	0
Hạch toán lợi nhuận kinh tế so với đối chứng (đồng)			934.720	-46.000	1.958.000	0

Lợi nhuận kinh tế được cân đối giữa chi phí thức ăn chăn nuôi và giá trị kinh tế của lợn lúc xuất chuồng tính theo “cân hơi” ở các công thức. Qua bảng 3.10 ta thấy so với công thức đối chứng, thì công thức 2 (trộn 10% thức ăn ủ vi sinh) có lợi nhuận kinh tế thấp hơn là 46 nghìn đồng, công thức 1 (trộn thức 20% ăn ủ chua) cho lợi nhuận kinh tế cao hơn 934,7 nghìn đồng, công thức 3 (trộn 20% thức ăn ủ vi sinh) cho lợi nhuận kinh tế cao hơn 1.958 nghìn đồng. Qua đó ta có thể kết luận thức ăn chăn nuôi từ bã dong có ảnh hưởng lên sinh trưởng của lợn và các công thức trộn nhiều thức ăn từ bã dong ủ với chế phẩm vi sinh thì cho hiệu quả kinh tế cao hơn.

5.4. Sản xuất phân bón hữu cơ từ bã thải dong riêng:

Qua nghiên cứu thực tế kết hợp tính kế thừa, đề tài đưa ra quy trình xử lý bã Dong riêng như sau:



Quy trình xử lý bã thải dong riêng thành phân bón

Sản phẩm phân hữu cơ sau khi ủ từ bã dong và nguyên liệu có trạng thái tối xốp, màu đen mủn, một số chỗ bị vón cục do bị nén do đó cần được đánh tơi, sản phẩm được bón ngay cho đất canh tác lúa hoặc có thể bảo quản bằng cách đóng bao và để nơi khô thoáng. Lượng bã dong đem ủ được 10 tấn, sản phẩm phân hữu cơ sinh học thu được sau quá trình ủ là 4 tấn, hiệu suất thu hồi phân hữu cơ là 40%. Tại Côn Minh - Na Rì - Bắc Kạn, đề tài đã tiến

hành ủ được 30 tấn bã thải trong 2 năm. Trong năm 2014, đề tài tiếp tục chuyển giao công nghệ xử lý và xử lý được 20 tấn bã thải dong làm phân bón hữu cơ cho công ty sản xuất và chế biến nông sản Hoàng Giang tại xã Phúc Lộc-Ba Bể-Bắc Kạn, sau đó công ty Hoàng Giang cũng tự xử lý lượng bã dong còn lại làm phân bón với chế phẩm và công nghệ do đề tài chuyển giao. Tổng lượng bã thải dong riêng của công ty khoảng 400 tấn.

Ngoài phương pháp ủ bằng cách đánh đống, đề tài tiến hành ủ bằng bể ủ có mái che. Phương pháp ủ phân hữu cơ từ bã dong trong bể ủ có mái che có ưu điểm là có thể ủ được khối lượng lớn, không tốn kém bạt phủ, bạt lót, không bị úng ngập nước như phương pháp ủ đánh đống. Tuy nhiên phương pháp này lại tốn kém hơn vì phải đầu tư xây dựng bể, làm mái che, quá trình đảo trộn cũng khó khăn hơn.

5.5. Xử lý bã Dong riêng theo hướng thân thiện với môi trường:

Lượng bã thải thải ra hàng ngày rất lớn nên việc thu gom vào một chỗ toàn bộ lượng bã thải này đòi hỏi tốn rất nhiều thời gian và nhân lực, chưa kể quỹ đất của các cơ sở sản xuất tại địa phương khá hạn hẹp. Do đó lượng bã thải sau sản xuất được thải ra ngay cạnh khu vực sản xuất. Để tiến hành xử lý lượng bã thải theo hướng thân thiện với môi trường thì các cơ sở sản xuất có thể tiến hành xử lý, phun chế phẩm ngay tại chỗ đổ thải.

Tuy nhiên, khi đề tài tiến hành xử lý toàn bộ khối lượng bã thải của các cơ sở sản xuất dồn đống lại từ các năm thì việc thu gom lại là cần thiết. Các bã thải được thu gom lại từ các nơi đổ bã thải như bên cạnh suối, dưới ruộng, gần chân núi sau đó phun chế phẩm xử lý để lượng bã thải này không tiếp tục gây ô nhiễm môi trường.

Sau khi được xử lý bằng chế phẩm vi sinh theo hướng thân thiện với môi trường thì kết quả khả quan hơn rất nhiều. Âm độ giảm thấp hơn so với không xử lý, hàm lượng các vi sinh vật có ích tăng nhanh. Đây là dấu hiệu tốt cho thấy lượng bã thải được xử lý này có thể đem ủ phân bón với thời gian rút ngắn hơn so với lượng bã thải trực tiếp đem ủ phân bón. Lượng bã thải cũng thay đổi từ trạng thái axit hơi chua sang trạng thái bazơ trung hòa hơn, không gây chua cho đất.

5.6 Mô hình ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học sản xuất từ bã dong riêng bón cho cây lúa vụ xuân và vụ mùa 2013:

5.6.1. Đặc điểm đất canh tác tại Côn Minh-Na Rì:

Trong năm 2013, đề tài tiến hành triển khai ứng dụng phân bón hữu cơ từ bã dong riêng với 2 vụ lúa tại thôn Chợ B-Côn Minh-Na Rì-Bắc Kạn. Kết quả phân tích bản tả phẫu diễn đất cho thấy đất tại khu ruộng thí nghiệm là loại đất thịt pha cát sỏi, đang bị rửa trôi tầng mặt và dần trở nên bạc màu.

Từ kết quả phân tích đánh giá đặc điểm hóa tính của đất trước thí nghiệm được trình bày ở bảng 3.16 cho thấy: đất hiện đang canh tác lúa của

vùng nghiên cứu là đất hơi chua ($pHKCl = 5,67$), hàm lượng chất hữu cơ tổng số ở mức khá, hàm lượng đạm tổng số đạt 0,26% và hàm lượng kali tổng số đạt 0,21%. Nếu so với tiêu chuẩn của FAO-UNESCO về đánh giá độ phì của đất thì đất canh tác lúa của vùng nghiên cứu thuộc loại trung bình về đạm tổng số và chất hữu cơ, kali tổng số đạt mức độ từ nghèo đến trung bình. Tuy nhiên, hàm lượng lân tổng số đạt ở mức trung bình khá ($P_2O_5: 0,37\%$).

Như vậy, qua phân tích và đánh giá đặc điểm hóa tính đã cho thấy: $pHKCl$ và hàm lượng dinh dưỡng khoáng đa lượng ở mức trung bình của đất canh tác là tồn tại làm hạn chế năng suất. Nguyên nhân, có thể là do phương thức canh tác không bón phân hữu cơ, mặt khác đây là vùng đồi núi do đó xói mòn, rửa trôi đã ảnh hưởng đến quá trình canh tác

5.6.2. Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học đến sinh trưởng và năng suất lúa:

Thí nghiệm chính quy nghiên cứu ảnh hưởng của việc sử dụng phân bón hữu cơ sinh học được chế biến từ bã thải dong riềng đến năng suất và khả năng giảm thiểu lượng phân khoáng bón cho cây lúa được tiến hành trên 2 vụ xuân và mùa năm 2013. Kết quả về năng suất của từng vụ được xử lý thống kê bằng chương trình IRRISTAT.

➤ *Ảnh hưởng của việc sử dụng phân bón hữu cơ sinh học được chế biến từ bã thải dong riềng đến năng suất và khả năng giảm thiểu lượng phân khoáng bón cho cây lúa xuân 2013*

Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học đến các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của cây lúa vụ xuân 2013 cho thấy: khi bón phân hữu cơ sinh học từ bã thải dong riềng cho lúa xuân đã làm tăng đáng kể số bông/m², số hạt /bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1000 hạt so với công thức đối chứng.

Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học đến năng suất thực thu của cây lúa vụ xuân 2013 cho thấy: Khi bón phân hữu cơ từ bã thải dong riềng kết hợp với bón phân khoáng đã cho năng suất lúa tăng được 7,6 - 10,9% so với canh tác truyền thống của nông dân.

Khi bón 5 tấn phân hữu cơ/ha và giảm 10% lượng phân khoáng (CT2) cho năng suất cao hơn 9,3% có ý nghĩa so với công thức chỉ bón NPK (CT1: canh tác truyền thống của người dân). Nhưng nếu tăng lượng phân hữu cơ lên 2 lần so với CT2 và giảm 20% lượng phân khoáng thì năng suất lúa xuân thu được tăng lên 10,9% so với CT1 và nếu tăng lượng phân khoáng lên 3 lần so với CT2 và giảm 30% lượng phân khoáng thì năng suất đã giảm 2,5% so với công thức CT2. Điều này cho thấy bón 10 tấn phân hữu cơ từ bã thải dong riềng kết hợp giảm 20% lượng phân khoáng cho năng suất đạt cao nhất.

➤ *Ảnh hưởng của việc sử dụng phân bón hữu cơ sinh học được chế biến từ bã thải dong riềng đến năng suất và khả năng giảm thiểu lượng phân khoáng bón cho cây lúa mùa 2013*

Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây lúa vụ mùa 2013 cũng tương tự như vụ xuân, kết quả bón phân hữu cơ cho cây lúa vụ mùa đã làm tăng đáng kể số bông/m², số hạt /bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1000 hạt so với công thức đối chứng.

Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học đến năng suất lúa vụ mùa 2013. Đối với vụ mùa thì khi bón phân hữu cơ sinh học từ bã dong riềng kết hợp với phân khoáng thì năng suất tăng rất cao, đã tăng được từ 15,6-21,8% có ý nghĩa so với công thức chỉ bón NPK (CT1: canh tác truyền thống của người dân). Tuy nhiên khi xét đến hiệu quả của từng mức bón cho thấy càng bón tăng lượng phân hữu cơ thì năng suất cũng tăng theo. Khác với vụ xuân, đối với vụ mùa ở công thức bón CT 4 cho năng suất cao nhất (5,41 tấn/ha) tăng 21,8% so với đối chứng.

Như vậy 1 lần nữa đã chứng minh rõ hiệu quả của việc bón phân hữu cơ và bón cân đối lượng phân khoáng đến việc tăng năng suất cây trồng trên diện tích canh tác, phân hữu cơ sinh học từ bã dong riềng có ảnh hưởng rất lớn tới sinh trưởng và năng suất của cây lúa trong vụ mùa 2013. Phân hữu cơ sinh học làm cây lúa sinh trưởng tốt hơn, cho năng suất cao hơn và khả năng bị sâu bệnh ít hơn. Các công thức bón phân hữu cơ sinh cho bội thu từ 0,78-1,1 tấn/ha so với đối chứng

Mô hình diện rộng

Qua kết quả thí nghiệm chính quy lúa mùa xuân 2013 cho thấy bón phân hữu cơ sinh học từ bã thải dong riềng đã tăng năng suất cây trồng và giảm lượng phân khoáng bón cho cây. Để kiểm chứng lại kết quả nghiên cứu của thí nghiệm chính quy, vụ lúa mùa 2013 đề tài đã tiến hành nghiên cứu triển khai mô hình diện rộng song song với việc bố trí thí nghiệm. Lượng phân bón đã lựa chọn để bố trí mô hình: 10 tấn phân hữu cơ sinh học từ bã thải dong riềng kết hợp với giảm 20% lượng phân khoáng được bón. Kết quả thu được trình bày trong hình 3.19

➤ *Mô hình trình diễn trên lúa vụ mùa 2013:*

Cây lúa trong các ruộng mô hình có bón phân hữu cơ sinh học phát triển tốt. Chiều cao trung bình, số nhánh hữu hiệu trong các khóm lúa tại ruộng mô hình cao hơn so với ruộng ngoài mô hình. Khi thu hoạch, số hạt chắc trung bình trong một bông lúa tại ruộng mô hình có bón phân hữu cơ cũng cao hơn so với ruộng không bón và số hạt lép cũng ít hơn.

Năng suất của các mô hình dao động trong khoảng từ 4,79 - 5,83 tấn/ha. Ở vụ mùa các ruộng mô hình được bón phân hữu cơ sinh học đều có năng suất cao hơn ruộng không được bón phân hữu cơ sinh học từ 7 - 11%

5.6.3. Đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ sinh học lên đất canh tác lúa:

Việc canh tác lúa áp dụng bón phân hữu cơ kết hợp với điều chỉnh lượng phân khoáng đã góp phần hạn chế suy giảm pH, hàm lượng chất hữu cơ, đạm và lân tổng số trong đất, qua đó góp phần hạn chế thoái hóa đất canh tác lúa tại Na Rì - Bắc Kạn.

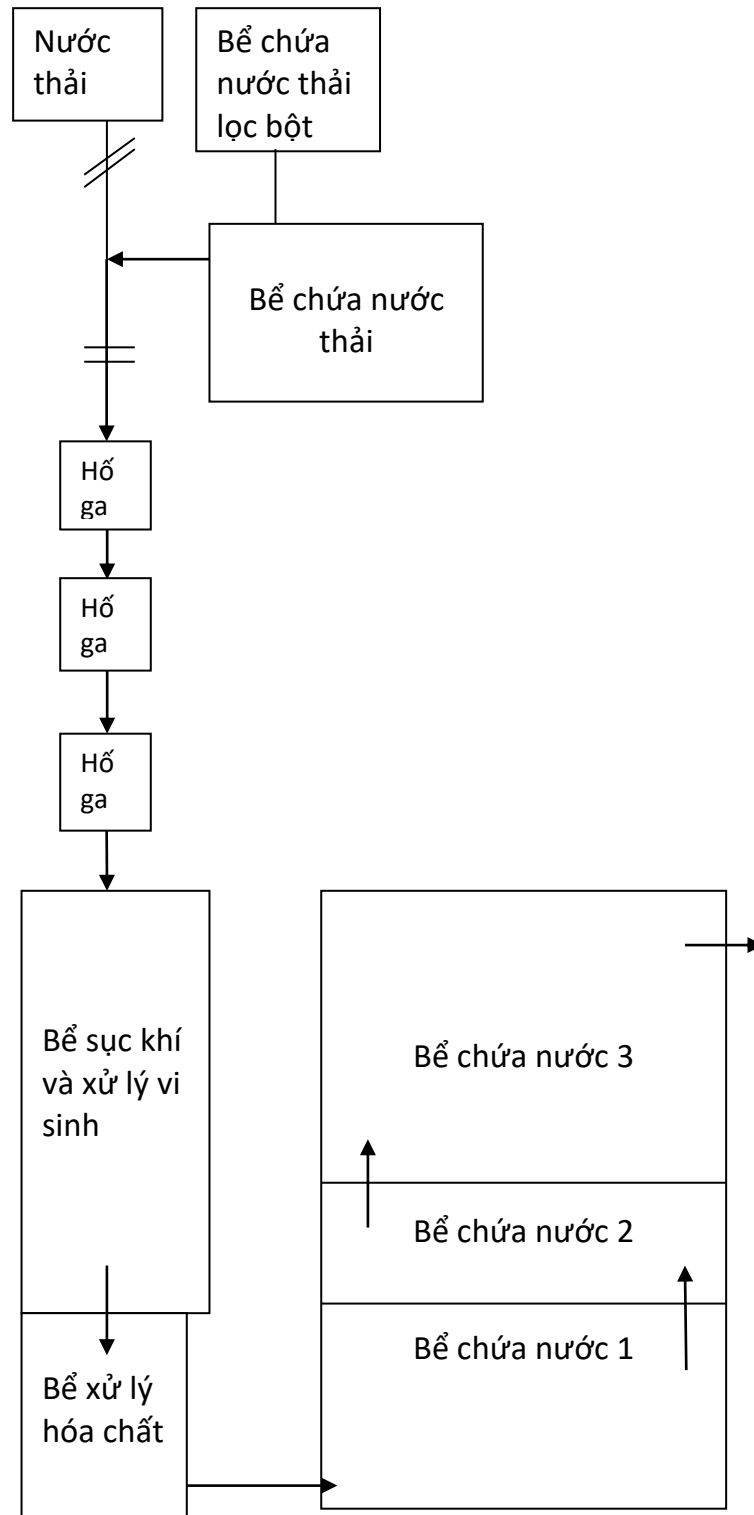
5.7. Mô hình xử lý nước thải sản xuất và chế biến tinh bột dong riêng:

Mô hình hệ thống xử lý nước thải được triển khai xây dựng tại cơ sở sản xuất nhà ông Nông Văn Chính - Bản Lài - Côn Minh - Na Rì - Bắc Kạn. Đây là cơ sở sản xuất tinh bột và miến dong lớn nhất của hợp tác xã. Vào vụ sản xuất, mỗi ngày tại cơ sở nhà ông Chính, cho nghiền 8 - 10 tấn dong củ và thu được 1,8 - 2 tấn bột dong. Trung bình mỗi ngày cơ sở thải ra từ 50 - 55m³ nước thải dong riêng. Lượng nước thải này thải ra sông suối, ruộng làm ô nhiễm nguồn nước suối, ảnh hưởng tới thủy vực và cuộc sống người dân.

5.7.1. Xây dựng các hạng mục trong hệ thống xử lý nước thải:

* *Thiết kế hệ thống xử lý nước thải:*

Hệ thống xử lý nước thải được xây dựng tại cơ sở sản xuất miền đông chính tuyến thôn Lũng Vạng, xã Côn Minh.



Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải sản xuất và chế biến dong riêng

* *Tính toán các công trình xử lý:*

Tính cho lượng xả thải: $50\text{m}^3/\text{ngày} \Leftrightarrow 4\text{m}^3/\text{h}$ (mỗi ngày xử lý 12-13h)

Bể chứa nước thải: Bể chứa nước thải có tác dụng chứa và điều hòa lưu lượng và thành phần nước thải. Bể chứa nước được xây dựng tại cuối xưởng sản xuất và. Nước thải được dẫn từ bể lắng bột vào bể chứa sau đó được dẫn xuống cống nước thải theo đường ống nước đặt ngầm có van khóa mở. Nước thải được dẫn từ bể chứa nước xuống hệ thống xử lý một cách điều hòa và ổn định về lưu lượng.

Hệ thống cống nước: Cống nước thải có tác dụng dẫn nước từ hệ thống sản xuất tới hố ga và bể tiếp nhận. Cống nước thải được chôn bằng ống nhựa có đường kính =160mm. Cống nước thải có độ dài 40m tính từ hệ thống sản xuất tới hố ga và phần từ hố ga tới bể tiếp nhận có độ dài 20m và làm bằng ống nhựa có đk =160mm.

Song chắn rác thô có dạng tấm, được làm bằng tôn dày 1mm, song chắn dài 2,5m, rộng 0,5m và được đục lỗ tròn có đường kính 1,5cm.

Song chắn rác tinh được đặt tại đầu ống xả nước thải, song có kích thước (D*R) là 50*30cm và được đan bằng lưới, mắt lưới 0,4cm.

Hố ga: Hố ga được xây chìm dưới đất và xây bằng gạch, độ dày của tường là 10cm, đáy được lát bằng gạch và có độ dày 10cm. Hố ga có tác dụng tiếp nhận nước thải và lắng một phần lớn cát và rắn lơ lửng, loại bỏ rác và các mảnh kim loại. Nếu cát và rác không bị loại bỏ ra khỏi nước thải có thể gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng nước xử lý và làm hỏng hệ thống. Các hố ga được đặt trên đường đi lại và có nắp đáy bằng bê tông, có thể đóng mở dễ dàng khi nạo vét bùn.

Bể sục khí và xử lý vi sinh: Bể phản ứng được xây bằng gạch, có độ dày tường là 10cm, móng bể được đào sâu 30cm, móng bể dày 20cm. Đáy bể được đổ bê tông dày 10cm. Tại bể gom, bố trí hệ thống sục khí bao gồm máy nén khí, ống nhựa dẫn khí và đĩa chia khí. Mỗi bể sục khí được lắp 4 đĩa chia khí, đảm bảo đủ lượng khí cung cấp cho vi sinh vật phát triển.

Bể sục khí và xử lý vi sinh có diện tích rộng và chiều sâu cạn. Chất hữu cơ trong nước thải được xử lý tại bể chủ yếu nhờ sự cộng sinh của vi khuẩn sống ở dạng lơ lửng. Khí oxi cung cấp cho vi khuẩn thông qua hệ thống sục khí. Nước thải đi vào bể và được xử lý trong bể có thời gian lưu nước tương đối lớn (khoảng 7-10h), tại đây hiệu quả làm sạch BOD khoảng 80-90%. Màu của nước cũng dần được thay đổi, màu chuyển từ vàng sang nâu xám

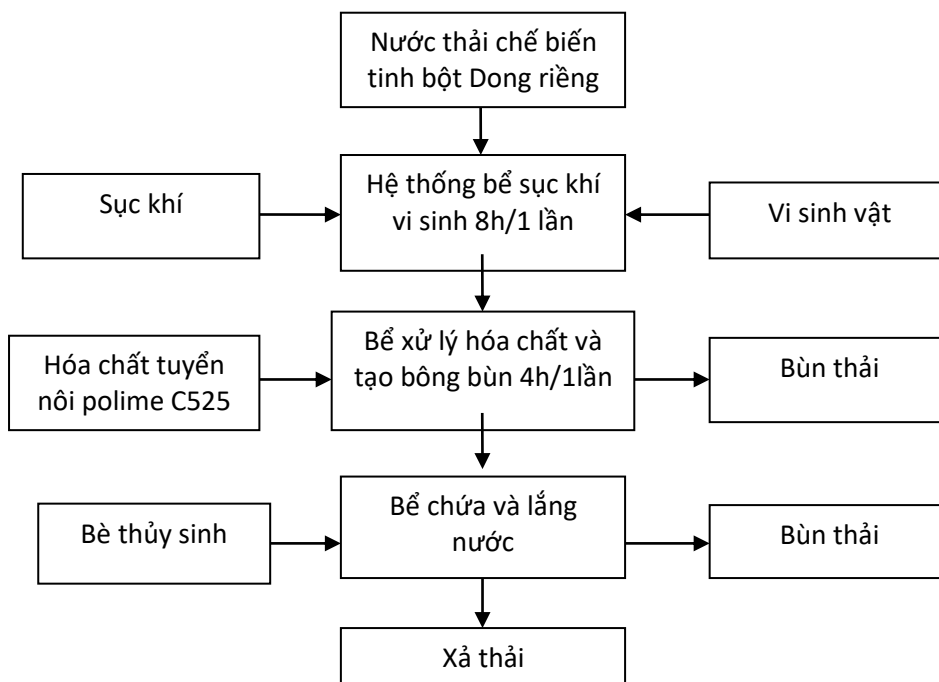
Bể phản ứng: bể phản ứng được xây bằng gạch, có độ dày tường là 10cm, móng bể được đào sâu 30cm, móng bể dày 20cm. Đáy bể được đổ bê tông dày 10cm. Bể được lắp van xả nước dưới đáy bể, cách đáy bể 10cm và

được thông với bể sục khí qua đường ống có van xả nước dưới chân bể và nằm ngoài bể. Tận sát đáy bể được lắp van xả bùn có đường kính $\phi=110\text{mm}$. Nước thải qua xử lý vi sinh sẽ được keo tụ bằng hòa chất tại bể phản ứng. Các chất lơ lửng, huyền phù có chứa hữu cơ được keo tụ và gắn kết thành từng bông tụ có kích thước lớn (đường kính 1cm) và được nổi lên, nước trong được tách ra.

Bể chứa nước : Nước từ bể phản ứng được chảy qua bể chứa nước qua đường ống. Bể chứa nước được chia làm 3 ngăn được thông với nhau bằng các cửa chảy tràn trên thành bể. Bể được lót bạt chống thấm và chia làm 3 ngăn, mỗi bể nhỏ được ngăn cách với nhau bằng lớp bạt và có khung là cọc gỗ. Các bể được thông với nhau qua cửa chảy tràn. Toàn bộ bể chứa nước có kích thước như sau:

Tại bể chứa nước số 1 có đặt một ống dẫn nước ngầm có đường kính $\phi=90\text{mm}$ ở đáy bể. Ống nước ngầm này có tác dụng dẫn nước ngầm từ đáy bể ngấm lên ra suối, tránh hiện tượng nước ngầm vào đáy bể và đáy bạt lót nổi lên trên. Tại bể chứa nước số 3 cũng được bố trí ống dẫn nước để xả nước sau xử lý ra suối. Ống dẫn nước này có đường kính $\phi=90\text{mm}$ và được đặt cách đáy bể 50cm. Ngoài ra, tại bể chứa nước số 3 còn được thả thêm hệ thống bè thủy sinh được kết bằng ống nhựa và được cấy các cây thủy sinh như bèo lục bình, bèo Tây và thủy trúc. Các cây thủy sinh được nuôi thả trong hồ có tác dụng hấp thụ kim loại nặng và chất bẩn còn lại trong nước sau xử lý làm nước trong và sạch hơn.

5.7.2. Quy trình các bước xử lý:



5.7.3. Đánh giá chất lượng nước sau xử lý:

Để đánh giá chất lượng nước sau xử lý tại hệ thống xử lý nước thải, đề tài tiến hành lấy mẫu nước tại 4 điểm bao gồm: Nước tại bể gom (ký hiệu mẫu M1), nước thải tại bể xử lý sinh học (ký hiệu mẫu M2), nước thải sau khi xử lý tại bể xử lý hóa (ký hiệu mẫu M3) và nước thải tại hồ sinh học thứ 3 (ký hiệu mẫu M4). Đánh giá chất lượng nước thải sau xử lý thông qua các thành phần BOD₅, COD, TSS, NH₄⁺, NO₃⁻...

Bảng . Chất lượng nước thải trước và sau khi xử lý.

ST T	KHM	pH	BOD ₅	CO D	TSS	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻ (ts)	Colliform
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	CFU/100ml
1	M 1	6,2 5	1220	1630	1883, 2	21,7 6	18,0 7	10,0 3	24000
2	M 2	6,3 7	695	1042	1395, 2	16,3 4	13,2 5	5,42	21330
3	M3	6,2 7	92,4	161, 5	241	12,2 7	12,8 9	0,42	9100
4	M 4	6,8 8	41,5	72,3	73,6	8,02	10,9	0,00 8	1100
5	QCVN 40/2011 - BTNM T	5,5- 9	50	150	100	10	15	6	5000

Kết quả sau xử lý nước thải:

Chỉ số BOD₅ trong nước ban đầu có giá trị rất lớn và lên tới 1220 mg/l và COD là 1630mg/l. Tại bể sục khí và xử lý sinh học, sau khi xử lý bằng vi sinh thì BOD₅ của mẫu nước thải đã giảm xuống rõ rệt và chỉ còn 695mg/l, COD là 1042mg/l, tuy nhiên giá trị này còn rất lớn. Sau quá trình xử lý hóa chất, BOD₅ trong mẫu nước giảm xuống rất nhiều và chỉ còn 92,4mg/l, COD còn 161,5mg/l. Tại hồ xử lý thủy sinh, các chất dinh dưỡng còn lại trong nước được các cây thủy sinh hấp thụ và chỉ số BOD₅ trong mẫu nước đạt 41,5mg/l, COD đạt 72,3mg/l và đạt giá trị dưới mức QCVN 40/2011- BTNMT. Như

vậy hệ thống xử lý đã xử lý được BOD và COD trong nước thải đạt tiêu chuẩn xả thải loại B.

TSS là tổng lượng vật chất hữu cơ và vô cơ lơ lửng (phù sa, mùn bã hữu cơ, tảo) lơ lửng trong nước (có kích thước 10^{-5} - 10^{-6} m). Một phần các chất lơ lửng có kích thước lớn hơn 10^{-5} m sẽ lắng xuống đáy. TSS ban đầu của mẫu nước thải rất lớn và đạt 1883,2mg/l. Tại bể sục khí và xử lý sinh học, TSS trong nước thải giảm xuống còn 1395,2mg/l, sự giảm xuống này được lý giải là do quá trình lắng các hạt có kích thước lớn khi nước thải chảy qua và lưu tại các hố ga. Tại bể xử lý hóa chất, TSS trong nước thải được keo tụ và đóng thành từng bông tụ, do vậy sau xử lý TSS giảm mạnh và chỉ còn 241mg/l. Tại bể chứa nước sau xử lý, nước chảy qua các bể và được ổn định về thành phần và được xử lý thủy sinh nên TSS tiếp tục giảm xuống chỉ còn 73,6mg/l và đạt mức tiêu chuẩn xả thải loại B.

Quá trình phân huỷ các chất hữu cơ tạo ra amoniac (NH_4^+), nitrit (NO_2^-) và nitrat (NO_3^-). Do đó các hợp chất này thường được xem là những chất chỉ thị dùng để nhận biết mức độ nhiễm bẩn của nguồn nước. Khi mới bị nhiễm bẩn, ngoài các chỉ tiêu có giá trị cao như độ oxy hoá, amoniac, trong nước còn có một ít nitrit và nitrat. Sau một thời gian.

Hàm lượng NH_4^+ , NO_3^- ban đầu của mẫu nước thải rất lớn (giá trị lần lượt là 21,76 và 16,07mg/l) và vượt 1,5-2 lần mức tiêu chuẩn cho phép. Tại bể sục khí và xử lý sinh học, hàm lượng NH_4^+ , NO_3^- trong nước thải giảm xuống còn 2/3 so với ban đầu. Tại bể xử lý hóa chất, hàm lượng NH_4^+ , NO_3^- chứa trong các hạt lơ lửng và trong các chất hòa tan trong nước thải được keo tụ, vón cục lại. Do vậy sau xử lý hóa chất hàm lượng NH_4^+ , NO_3^- trong nước thải giảm xuống rất nhiều (chỉ còn 13,25 mg/l và 12,27mg/l). Tại bể chứa nước sau xử lý, nước chảy qua các bể, được ổn định về thành phần và được xử lý bằng hệ thống cây thủy sinh nên hàm lượng NH_4^+ , NO_3^- tiếp tục giảm xuống lần lượt chỉ còn 8,02 và 10,9 mg/l. Hàm lượng này đạt mức tiêu chuẩn xả thải loại B.

Hàm lượng PO_4^{3-} ban đầu của mẫu nước thải rất lớn, lên tới 10,03mg/l và vượt xa mức tiêu chuẩn cho phép. Tại bể sục khí và xử lý sinh học, hàm lượng PO_4^{3-} trong nước thải giảm xuống chỉ còn gần nửa so với ban đầu. Tại bể xử lý hóa chất, hàm lượng PO_4^{3-} chứa trong các hạt lơ lửng và trong các chất hòa tan trong nước thải được keo tụ, vón cục lại. Do vậy sau xử lý hóa chất hàm lượng PO_4^{3-} trong nước thải giảm xuống rất nhiều (chỉ còn 0,42 mg/l). Tại bể chứa nước sau xử lý, nước chảy qua các bể, được ổn định về thành phần và được xử lý thủy sinh nên PO_4^{3-} tiếp tục giảm xuống đạt mức rất nhỏ, chỉ còn 0,008mg/l và đạt mức tiêu chuẩn xả thải loại B.

Chỉ số Coliform cũng giảm thiểu rõ rệt. Ban đầu, chỉ số Coliform trong mẫu nước thải là 24000 CFU/100ml cao gấp 5 lần so với tiêu chuẩn cho phép, tại bể sục khí và xử lý vi sinh thì chỉ số này giảm xuống 21330 CFU/100ml và

sau khi xử lý hóa chất thì chỉ còn 9100 CFU/100ml. Nước thải sau xử lý được dẫn xuống bể xử lý sinh học thì chỉ số Coliform đạt mức cho phép của tiêu chuẩn xả thải cột B (1100 CFU/100ml).

Tính chất cảm quan của nước thải trước và sau khi xử lý

Chỉ tiêu đánh giá	Trước khi xử lý	Sau khi xử lý
Thành phần nước thải	Nước đục, có nhiều cặn, chất lơ lửng.	Nước trong, không có cặn, chất lơ lửng.
Màu sắc	Vàng nâu.	Không màu.
Mùi	Mùi ngái, hôi.	Không mùi.

Nước được đưa vào bể xả thải khi đạt độ trong, không có cặn và chất lơ lửng và đặc biệt là không có mùi. Các thành phần lý, hóa và sinh học đạt tiêu chuẩn xả thải loại B. Kiểm tra mẫu nước trước khi tái sử dụng hoặc xả ngoài môi trường.

5.7.4. Quy mô xử lý nước thải:

Hệ thống bể xử lý bao gồm bể điều hòa, xử lý vi sinh và bể xử lý hóa chất. Nước thải ban đầu được đưa vào bể điều hòa và xử lý vi sinh, không khí sẽ được cấp thêm vào trong bể thông qua các hệ thống ống phân phối khí dưới đáy bể. Quá trình sục khí cho nước thải trong bể mất 8h cho lượt nước đầu tiên. Sau 8h thì nước sẽ được xả sang bể xử lý hóa chất. Hệ thống vận hành liên tục sau đó thì thời gian cấp khí cho nước giảm xuống còn 4h, nước chảy từ bể điều hòa sang bể xử lý hóa chất. Điều này có nghĩa là sau 4h sục khí thì sẽ dẫn sang bể xử lý hóa chất được 1 mẻ và toàn bộ hệ thống xử lý sẽ được vận hành liên tục theo mẻ.

Giá thành xử lý 1m³ nước thải

Chế phẩm vi sinh:	5 g	x	150đ/g	=	750 đ
Hóa chất tẩy rửa:	25 g	x	100đ/g	=	2500đ
Hóa chất keo tụ:	25g	x	10đ/g	=	250đ
Điện năng:	0,4KWh	x	1200đ/KWh	=	480đ
Tổng chi phí xử lý (đồng/m³):				=	3.980

Do nước thải có thành phần lơ lửng, cặn quá cao nên rất tốn hóa chất và năng lượng trong xử lý. Để xử lý được 1m³ thải phải mất chi phí khoảng 3.980 đồng. Do vậy để hạn chế lượng nước thải cần xử lý trong sản xuất cần phải hạn chế lượng nước đầu vào, sử dụng nước tiết kiệm và tận dụng nước thải lọc bột để rửa củ, tránh lãng phí nước.

5.7.5. Một số lưu ý khi vận hành:

- Nước thải đầu vào phải không chứa rác, các vật cứng, có kích thước lớn do vậy trước khi nước đưa vào bể xử lý cần phải đi qua lớp lưới chắn rác.

- Lượng khí và hóa chất cung cấp cho bể xử lý sinh học phải đủ, quá trình vận hành bể phải có người theo dõi, giám sát thường xuyên.

- Do hệ thống xử lý nước thải có sử dụng điện năng trong quá trình vận hành do vậy phải đảm bảo tuyệt đối an toàn trong lao động, tránh để trẻ con hoặc động vật lại gần hệ thống xử lý nước thải.

- Quá trình vận hành hệ thống xử lý phát sinh ra bùn thải do vậy cần phải nạo vét bùn thải thường xuyên. Bùn thải được nạo vét và làm phân bón.

5.7.6. Bảo trì hệ thống xử lý:

Hết tháng 3 thì lượng nguyên liệu dong củ để sau sát bột không còn nữa do vậy quá trình xử lý nước thải kết thúc. Hệ thống xử lý không còn hoạt động nhưng vẫn phải duy tu và bảo trì, tránh hư hỏng. Các máy khuấy, máy nén khí được tháo ra và đánh rửa, bảo dưỡng sau đó cất nơi khô ráo, tránh mưa nắng. Hệ thống đường ống dẫn nước được gia cố, che phủ tránh hư hỏng do mưa gió. Các hố ga được nạo vét bùn và xả hết nước bản trong đó. Tại bể chứa nước sạch, nước trong bể được bơm ra ngoài và nạo vét bùn trong lòng bể, hệ thống bè thủy sinh được nuôi dưỡng và duy trì cho vụ xử lý tiếp theo. Do bể chứa nước gần suối nên phân bờ ngoài được gia cố bằng cách kè đá, đóng cọc tre và lót bạt chắn bên ngoài nhằm tránh xói lở khi lũ đến. Hàng tuần, tiến hành phát cỏ dại mọc xung quanh khu vực hệ thống xử lý và bảo trì toàn bộ hệ thống.

6. Thời gian bắt đầu và kết thúc: 01/2012 đến tháng 12/2014.

7. Kinh phí thực hiện: Tổng số: 1.280.000.000 đồng, trong đó:

- Kinh phí sự nghiệp khoa học: 1.080.000.000 đồng.

- Kinh phí đối ứng của dân: 200.000.000 đồng./.