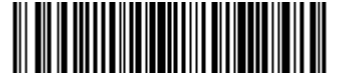




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003245

(51) **A01G 24/20**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00463

(22) 09/11/2021

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/01/2022 406

- (73) 1. Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên (VN)
Tổ 10 xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
2. Hà Duy Trường (VN)
Tổ 10 xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
3. Nguyễn Quỳnh Anh (VN)
Tổ 10, xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
4. Nguyễn Minh Tuấn (VN)
Tổ 10, xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
5. Lưu Hồng Sơn (VN)
Tổ 10, xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
(72) Hà Duy Trường (VN); Nguyễn Quỳnh Anh (VN); Nguyễn Minh Tuấn (VN); Lưu Hồng Sơn (VN).

(54) **QUY TRÌNH SẢN XUẤT GIÁ THỂ TỪ PHỤ PHẨM NÔNG NGHIỆP PHỤC VỤ SẢN
XUẤT CÂY CÀ CHUA**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất rau lấy quả (cây cà chua) tại vùng núi phía Bắc, bao gồm các bước:

a) Chuẩn bị và xử lý các nguyên liệu trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng, phân gà và phân trùn quế;

b) Phối trộn nguyên liệu tạo giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua

(i) phối trộn các nguyên liệu bao gồm trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng và phân gà đã xử lý ở bước a) với nhau;

(ii) phối trộn hỗn hợp giá thể thu được bước b) (i) với phân trùn quế, trong đó tỷ lệ % khối lượng giữa hỗn hợp giá thể thu được bước b) (i) : phân trùn quế = (75-85) : (15-25) để thu được giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất giá thể hữu cơ từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Sản xuất hữu cơ là xu thế phát triển tất yếu và triển vọng có tính chất thời đại trong việc sản xuất ra sản phẩm rau, dược liệu chất lượng cao. Cùng với đó, các hỗn hợp giá thể hữu cơ cung cấp dưỡng chất cũng như các điều kiện cần thiết để cây trồng sinh trưởng và phát triển, cho năng suất và phẩm chất tốt cũng được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong sản xuất hữu cơ. Nhìn chung, các hỗn hợp giá thể hữu cơ có thể được sản xuất từ phân chuồng, phân xanh, các phế phẩm trong nông nghiệp, phân *Perionyx excavatus* còn được gọi là trùn quế (trùn đỏ), v.v.. Phân chuồng hoai mục từ gia súc, gia cầm là những vật liệu vô cùng thân thiện với môi trường, loại phân này có nhiều đặc tính lý hóa thuận lợi khi ở trong hỗn hợp giá thể như về độ thoáng, khả năng thông khí, giữ nước tốt. Các nguyên liệu tạo nên giá thể hữu cơ hầu hết là những phế phẩm trong nông nghiệp (xơ dừa, bã nấm, trấu hun, bã dong riềng, bã nghệ...), ngoài tác dụng tạo độ xốp, độ thông thoáng cho môi trường rễ, giữ nước, cung cấp chất dinh dưỡng, thì việc thu gom chúng để sản xuất giá thể hữu cơ còn góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường do rác thải. Phân trùn quế (trùn đỏ), là một loại trùn đất dễ nuôi, chóng lớn, mắn đẻ, dễ thu hoạch và có hàm lượng protein rất cao. Đồng thời, trùn còn có khả năng sử dụng và chuyển hóa các chất thải hữu cơ trong đó có phân gia súc, gia cầm thành phân vi sinh (compost) có tác dụng rất tốt cho cây trồng và hạn chế ô nhiễm môi trường. Phân trùn quế có dinh dưỡng ở dạng dễ tiêu nên được cây trồng hấp thu ngay một cách dễ dàng, phân này có thể bón trực tiếp vào cây mà không cần phải chờ ủ hoai. Ngoài ra, phân trùn quế còn có tác dụng kích thích cây trồng tăng trưởng, tăng khả năng giữ nước trong đất và ngăn ngừa các bệnh về rễ.

Đối với cây cà chua, tính chất hóa học của giá thể trồng cà chua là những yếu tố vô cùng thiết yếu, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và phát triển cũng như tạo ra chất lượng quả. Theo thống kê, tổng phụ phẩm trong quá trình sản xuất nông nghiệp của nước ta trong năm 2020 thải ra ở mức khoảng 156,8 triệu tấn. Trong đó, hai lĩnh vực có phụ phẩm lớn nhất là trồng trọt (88,9 triệu tấn) và chăn nuôi (61,4 triệu tấn chất thải). Phụ phẩm trồng trọt thải ra trong quá trình thu hoạch như rơm rạ từ sản xuất lúa, vỏ trấu, cám gạo khi chế biến gạo,... Tuy nhiên, các nghiên cứu và ứng dụng trong nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam còn chưa thực sự đáp ứng được nhu cầu của thực tế sản xuất. Đặc biệt là việc nghiên cứu và khai thác giá thể hữu cơ từ nguồn phụ phẩm trong sản xuất nông nghiệp còn hạn chế. Chính vì vậy, cần có những nghiên cứu để khai thác được hết những tiềm năng lợi thế từ phụ phẩm nông nghiệp để tạo ra các sản phẩm theo chuỗi nông nghiệp tuần hoàn.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua nhằm tạo ra một cách đồng thời các loại giá thể khác nhau phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cây cà chua từ giai đoạn vườn ươm đến giai đoạn vườn sản xuất, trồng trong túi bầu.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua bao gồm các bước:

a) Chuẩn bị và xử lý các nguyên liệu trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng, phân gà và phân trùn quế;

b) Phối trộn nguyên liệu tạo giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua

(i) phối trộn các nguyên liệu bao gồm trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng và phân gà đã xử lý ở bước a) với nhau;

(ii) phối trộn hỗn hợp giá thể thu được ở bước b) (i) với phân trùn quế, trong đó tỷ lệ % khối lượng giữa hỗn hợp giá thể thu được ở bước b) (i) : phân

trùn quế = $(75-85) : (15-25)$ để thu được giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó ở bước b) (i), tỷ lệ của mỗi nguyên liệu trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng và phân gà là 25% khối lượng.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó ở bước b) (ii), tỷ lệ % khối lượng của hỗn hợp giá thể: phân trùn quế = 80 : 20.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó trấu hun được sử dụng là loại vỏ trấu được hun không hoàn toàn, tốt hơn là từ 70 đến 80%.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó xơ dừa được chuẩn bị như sau:

- ngâm xơ dừa trong nước 2-4 ngày, sau đó chắt nước để lấy xơ dừa có màu vàng đỏ, và xả nước để rửa sạch tannin trên xơ dừa;
- ngâm xơ dừa trong nước vôi, được pha theo tỷ lệ 1,8-2,2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước, trong 6-8 ngày, sau đó xả sạch nước vôi;
- ngâm xơ dừa trong nước sạch 1-2 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 2-5 lần để xử lý sạch chất chát và vôi;
- trải xơ dừa thành từng lớp cao 30 - 50 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp xơ dừa dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., mà được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng từ 4 đến 6 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg xơ dừa, độ ẩm của mỗi lớp xơ dừa sau khi tưới đảm bảo từ 55 đến 65%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ xơ dừa cao khoảng 100 – 120 cm, sau đó quây kín đồng ủ lại trong 6-8 ngày;
- kiểm tra thành phẩm xơ dừa, khi thấy độ pH từ 5,5 – 6,5 và EC < 0,5 mS/cm là đạt yêu cầu.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, xơ dừa được ngâm trong nước vôi được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước trong 7 ngày.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp. được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8

bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg xơ dừa.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó bã dong riềng được chuẩn bị như sau:

- ngâm bã dong riềng trong nước vôi, được pha theo tỷ lệ 1,8-2,2 kg vôi tôi trong mỗi 100 L nước, trong 6-8 ngày, sau đó xả sạch nước vôi;
- ngâm bã dong riềng trong nước sạch 1-2 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 2-5 lần để xử lý sạch chất chát và vôi;
- trải bã dong riềng thành từng lớp cao khoảng 30 - 50 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp bã dong riềng dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., mà được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng từ 4 đến 6 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg bã dong riềng, độ ẩm của mỗi lớp bã dong riềng sau khi tưới đảm bảo từ 55 đến 65%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ bã dong riềng cao khoảng 100 – 120 cm, sau đó quây kín đồng ủ lại trong 6-8 ngày;
- kiểm tra thành phẩm bã dong riềng, khi thấy độ pH từ 5,5 – 6,5 và EC < 0,5 mS/cm là đạt yêu cầu.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, bã dong riềng được ngâm trong nước vôi được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước trong 7 ngày.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp. được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg bã dong riềng.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó phân gà được chuẩn bị như sau:

- trải đồng phân gà thành lớp cao 20 – 40 cm;
- tưới đều dung dịch chế phẩm vi sinh chứa các vi sinh vật *Streptomyces owasiensis*, *Burkholderia vietnamiensis*, *Saccharomyces cerevisiae* lên mặt lớp

phân gà, trong đó dung dịch chế phẩm vi sinh này được pha theo từ chế phẩm gốc có mật độ vi sinh vật hữu ích mỗi loại đạt $\geq 10^8$ CFU/g với liều lượng 1,8-2,2 kg chế phẩm trong 50 L nước để xử lý cho mỗi 1.000 kg phân gà trước khi sử dụng;

- tiếp tục xếp thêm lên trên lớp phân gà đã được tưới đều chế phẩm vi sinh một lớp phân gà khác với chiều cao lớp 20 – 40 cm, lặp lại việc tưới chế phẩm và xếp lớp cho đến khi đồng ủ cao 1,3 – 1,7m, đảm bảo độ ẩm mỗi lớp của đồng ủ đạt 55-65%; dùng bạt, nylon quây kín đồng ủ; và

- sau khi ủ khoảng 30 - 35 ngày, kiểm tra phân gà, thấy hoại mục là sử dụng được.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, chế phẩm vi sinh được pha theo tỷ lệ 2 kg chế phẩm trong 50 L nước để xử lý cho mỗi 1.000 kg phân gà trước khi sử dụng.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó phân trùn quế được sử dụng là phân trùn quế nguyên chất.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, các phương án thực hiện ưu tiên của các khía cạnh theo giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết. Tuy nhiên, lưu ý rằng các phạm vi của giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở các phương án thực hiện ưu tiên cụ thể được mô tả dưới dạng ví dụ minh họa cho giải pháp hữu ích và cần hiểu rằng phạm vi của giải pháp hữu ích bao gồm tất cả các cải biến, các thay đổi tương đương khác của chúng.

Theo khía cạnh thứ nhất, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua bao gồm các bước:

(a) Chuẩn bị và xử lý các nguyên liệu trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng, phân gà và phân trùn quế;

b) Phối trộn nguyên liệu tạo giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua

(i) phối trộn các nguyên liệu bao gồm trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng và phân gà đã xử lý ở bước a) với nhau; trong đó tỷ lệ của mỗi nguyên liệu là 25% khối lượng để thu được hỗn hợp giá thể;

(ii) phối trộn hỗn hợp giá thể thu được ở bước b) (i) với phân trùn quế, trong đó tỷ lệ % khối lượng giữa hỗn hợp giá thể thu được bước ở b) (i) : phân trùn quế = $(75-85) : (15-25)$ để thu được giá thể thành phẩm.

Giai đoạn vườn ươm của cây cà chua là giai đoạn cây con chủ yếu cần để phát triển một bộ rễ tốt, khỏe mạnh nhằm phục vụ hút dinh dưỡng, hút nước để nuôi cây.

Nếu tỷ lệ của mỗi nguyên liệu thấp hơn 20%, thì ảnh hưởng tới hàm lượng dinh dưỡng (đạm, lân) trong giá thể và đương nhiên cây trồng sẽ không phát triển được bộ rễ một cách tốt nhất, sẽ ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cây sau này, năng suất và chất lượng quả sẽ bị giảm. Nếu tỷ lệ của mỗi nguyên liệu cao hơn 30%, thì lượng dinh dưỡng trong giá thể quá nhiều so với nhu cầu của cây con nên cây con sẽ bị ngộ độc và có hiện tượng héo toàn bộ cây và cây có thể chết.

Giai đoạn vườn sản xuất: khoảng 28 đến 30 ngày (sau gieo hạt) thì cây cà chua bước vào giai đoạn sản xuất, khi này cây cà chua đã có 5 – 6 lá thật, cây khỏe mạnh, thân mập và không bị sâu bệnh. Tiến hành trồng cây cà chua trong túi bầu đã trộn sẵn loại giá thể thứ hai.

Nhu cầu dinh dưỡng của cây cà chua trong giai đoạn phát triển (ra hoa, đậu quả) cần hàm lượng kali cao hơn nhiều lần so với giai đoạn sinh trưởng, chính vì vậy, nếu tỷ lệ của giá thể thứ nhất thấp hơn 75% thì sẽ không đảm bảo lượng hàm lượng kali cung cấp cho cây trồng trong giai đoạn này, cây sẽ có hiện tượng vàng lá, có các đốm đen xuất hiện trên các mép lá, cây sinh trưởng yếu và quả nhỏ, năng suất thấp. Nếu tỷ lệ của giá thể thứ nhất lớn hơn 85%, hàm lượng kali trong giá thể sẽ quá cao khiến cây có hiện tượng bị ức chế, ngộ độc, dẫn tới tình trạng không hấp thu được canxi, magie và quả cà chua có hiện tượng bị đen dưới đáy quả.

Nếu tỷ lệ của phân trùn quế thấp hơn 15%, sẽ không đảm bảo được các khoáng chất cần thiết cho sự phát triển của cây cà chua, ngoài ra hàm lượng vi lượng cũng sẽ không đảm bảo để cây hấp thu, phát triển một cách tốt nhất. Nếu tỷ lệ của phân trùn quế cao hơn 25%, kết hợp cùng với hỗn hợp giá thể thứ nhất, sẽ gây ra tình trạng dư thừa dinh dưỡng, cây trồng sẽ dẫn tới hiện tượng bị ngộ độc dinh dưỡng.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, trong đó ở bước b) (ii), tỷ lệ % khối lượng của hỗn hợp giá thể: phân trùn quế = 80 : 20.

Trấu hun hay còn gọi là than sinh học, là sản phẩm của quá trình đốt trấu tươi (trấu sống) trong điều kiện yếm khí (thiếu oxy). Trấu hun có đặc điểm xốp, độ thoáng khí cao, tăng độ thông thoáng cho môi trường rễ cây trồng, đồng thời giúp cây có khả năng hấp thu được chất dinh dưỡng. Theo một phương án thực hiện của quy trình, tốt hơn nếu trấu hun được sử dụng là loại vỏ trấu được hun không hoàn toàn, tốt hơn là từ 70 đến 80%, sau khi hun xong vỏ trấu có màu đen và có thành phần chính là carbonhydrat và kali.

Hun không hoàn toàn có nghĩa là khi thấy đồng trấu cháy chưa hết, tốt hơn là cháy được từ 70 đến 80%, thì dập lửa.

Xơ dừa có đặc điểm duy trì độ ẩm tốt cho cây trồng (nhờ khả năng hút nước tốt), tăng cường sự thoáng khí cho bộ rễ của cây trồng. Theo một phương án thực hiện của quy trình, nguyên liệu xơ dừa được chuẩn bị như sau:

- ngâm xơ dừa trong nước 2-4 ngày, sau đó vắt nước để lấy xơ dừa có màu vàng đỏ và xả nước (xối nước) nhiều lần, ví dụ 2-5 lần, để rửa sạch tannin trên xơ dừa;

- ngâm xơ dừa trong nước vôi, được pha theo tỷ lệ 1,8 - 2,2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước (tương ứng với dung dịch nước vôi có nồng độ 18-22 g/L), trong 6-8 ngày, sau đó xả sạch nước vôi;

- ngâm xơ dừa trong nước sạch 1-2 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 2-5 lần để xử lý sạch chất chát và vôi;

- trải xơ dừa thành từng lớp, mỗi lớp cao từ 30 - 50 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp xơ dừa dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma*

spp., mà được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng từ 4 đến 6 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg xơ dừa, độ ẩm của mỗi lớp xơ dừa sau khi tưới đảm bảo từ 55 đến 65%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ xơ dừa cao khoảng 100 – 120 cm, sau đó quây kín đồng ủ lại trong 6-8 ngày;

- kiểm tra thành phẩm xơ dừa, khi thấy độ pH từ 5,5 – 6,5 và EC (*Electrical Conductivity – Chỉ số điện tả tổng nồng độ ion hòa tan trong dung dịch có trong đất*) $< 0,5$ mS/cm là đạt yêu cầu.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, xơ dừa được ngâm trong nước vôi được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước (tương ứng với dung dịch nước vôi có nồng độ 20 g/L) trong 7 ngày.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp. được sử dụng là chế phẩm Trico-ĐHCT.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp. được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg xơ dừa.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, nguyên liệu xơ dừa sau khi được chuẩn bị có thể bao gồm cả mụn dừa. Tốt hơn là, lượng mụn dừa được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 30 đến 50% tổng khối lượng của nguyên liệu xơ dừa, tốt hơn là từ 35 đến 50%, tốt hơn nữa là từ 40 đến 45%.

Bã dong riêng là phụ phẩm sau khi chế biến tinh bột và miến dong, với lượng bã thải lớn (bã tươi chiếm 85 – 90% trọng lượng củ), giàu hữu cơ hemi-xenluloza, xenluloza, tinh bột và protein. Theo một phương án thực hiện của quy trình, nguyên liệu bã dong riêng được chuẩn bị như sau:

- ngâm bã dong riêng trong nước vôi, được pha theo tỷ lệ 1,8-2,2 kg vôi tôi trong mỗi 100 L nước (tương ứng với dung dịch nước vôi có nồng độ 18-22 g/L), trong 6-8 ngày, sau đó xả sạch nước vôi;

- ngâm bã dong riêng trong nước sạch 1-2 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 2-5 lần để xử lý sạch chất chát và vôi;

- trải bã dong riềng thành từng lớp cao khoảng 30 - 50 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp bã dong riềng dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., mà được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng từ 4 đến 6 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg bã dong riềng, độ ẩm của mỗi lớp bã dong riềng sau khi tưới đảm bảo từ 55 đến 65%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đống ủ bã dong riềng cao khoảng 100 – 120 cm, sau đó quây kín đống ủ lại trong 6-8 ngày;

- kiểm tra thành phẩm bã dong riềng, khi thấy độ pH từ 5,5 – 6,5 và EC (*Electrical Conductivity – Chỉ số điện tả tổng nồng độ ion hòa tan trong dung dịch có trong đất*) < 0,5 mS/cm là đạt yêu cầu.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, bã dong riềng được ngâm trong nước vôi được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước (tương ứng với dung dịch nước vôi có nồng độ 20 g/L) trong 7 ngày.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp. được sử dụng là chế phẩm Trico-ĐHCT.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp. được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg bã dong riềng.

Nguyên liệu phân gà, theo một phương án thực hiện của quy trình, được chuẩn bị như sau:

- trải đồng phân gà thành lớp cao 20 – 40 cm;
- tưới đều dung dịch chế phẩm vi sinh chứa các vi sinh vật *Streptomyces owasiensis*, *Burkholderia vietnamiensis*, *Saccharomyces cerevisiae* lên mặt lớp phân gà, trong đó dung dịch chế phẩm vi sinh này được pha theo từ chế phẩm gốc có mật độ vi sinh vật hữu ích mỗi loại đạt $\geq 10^8$ CFU/g với liều lượng 1,8-2,2 kg chế phẩm trong 50 L nước để xử lý cho mỗi 1.000 kg phân gà trước khi sử dụng;

- tiếp tục xếp thêm lên trên lớp phân gà đã được tưới đều chế phẩm vi sinh một lớp phân gà khác với chiều cao lớp 20 – 40 cm, lặp lại việc tưới chế phẩm và xếp lớp cho đến khi đồng ủ cao 1,3 – 1,7m, đảm bảo độ ẩm mỗi lớp của đồng ủ đạt 55-65%; dùng bạt, nylon quây kín đồng ủ; và

- sau khi ủ khoảng 30 - 35 ngày, kiểm tra phân gà, thấy hoại mục là sử dụng được.

Theo một phương án thực hiện của quy trình, chế phẩm vi sinh được pha theo tỷ lệ 2 kg chế phẩm trong 50 L nước để xử lý cho mỗi 1.000 kg phân gà trước khi sử dụng.

Trong chế phẩm vi sinh được sử dụng để xử lý phân gà, *Streptomyces owasiensis* là vi sinh vật phân giải xenluloza, *Burkholderia vietnamiensis* là vi sinh vật phân giải protein, *Saccharomyces cerevisiae* là vi sinh vật khử mùi hôi. Chế phẩm vi sinh này có tác dụng chuyển hóa nguyên liệu giàu hợp chất cacbon trong phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ, thân lá cây, vỏ cà phê, vỏ ca cao, phế thải chăn nuôi, bã thải sản, bã thải dong riêng...

Theo một phương án thực hiện của quy trình, chế phẩm chứa vi sinh được sử dụng là chế phẩm Compost Maker.

Phân trùn quế, theo một phương án thực hiện của quy trình: 100% phân trùn quế nguyên chất.

Theo khía cạnh thứ hai, giải pháp hữu ích đề xuất giá thể thứ nhất từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua, thu được bởi quy trình theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba, giải pháp hữu ích đề xuất giá thể thứ hai từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua thu được bởi quy trình theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên.

Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, từ "khoảng" đi kèm với các trị số hoặc khoảng trị số để biểu thị sai số của trị số hoặc các trị số đầu mút của các khoảng trị số đó, sai số này bằng $\pm 5\%$.

Cũng lưu ý rằng, mặc dù các khoảng con của các khoảng đã nêu không được chỉ ra cụ thể, tuy nhiên đối với giải pháp hữu ích này, phạm vi của các

khoảng đã nêu có thể được điều chỉnh lại. Theo một cách thức, có thể điều chỉnh lại phạm vi của các khoảng đã nêu bằng cách loại trừ bớt một hoặc một số trị số bất kỳ trong khoảng đã nêu đó, ví dụ phạm vi tỷ lệ của mỗi nguyên liệu nằm trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng đã nêu có thể được điều chỉnh lại bằng cách loại trừ trị số 25% nằm trong khoảng đó. Theo một cách thức khác, có thể điều chỉnh lại phạm vi của các khoảng đã nêu bằng cách lấy khoảng con bất kỳ trong khoảng đã nêu, mặc dù trước đó không chỉ ra các trị số đầu mút của khoảng con đó, ví dụ, có thể lấy khoảng con từ 22 đến 28% khối lượng trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng nêu trên, hoặc có thể giới hạn lại phạm vi của khoảng đã nêu chỉ ở một hoặc một số trị số bất kỳ trong khoảng đã nêu đó.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Chuẩn bị và xử lý các nguyên liệu

- Trấu hun là loại vỏ trấu hun không hoàn toàn (hun khoảng 70%).
- Xơ dừa được chuẩn bị như sau:
 - + ngâm xơ dừa trong nước 3 ngày, sau đó vắt nước để lấy xơ dừa có màu vàng đỏ, và xả nước 3 lần để rửa sạch tannin trên xơ dừa;
 - + ngâm xơ dừa trong nước vôi, được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên mỗi 100 L nước, trong 7 ngày, sau đó xả sạch nước vôi;
 - + ngâm xơ dừa trong nước sạch 1 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 3 lần để xử lý sạch chất chát và vôi;
 - + trải xơ dừa thành từng lớp cao 30 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp xơ dừa dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., mà được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg xơ dừa, độ ẩm của mỗi lớp xơ dừa sau khi tưới khoảng 60%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ có chiều cao khoảng 120 cm, sau đó quay kín đồng ủ lại trong 7 ngày;
 - + kiểm tra thành phẩm xơ dừa, thấy độ pH khoảng 6,5 và EC khoảng 0,4 mS/cm, đạt yêu cầu.
- Bã dong riềng được chuẩn bị như sau:

+ ngâm bã dong riêng trong nước vôi, được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi trong mỗi 100 L nước, trong 7 ngày, sau đó xả sạch nước vôi;

+ ngâm bã dong riêng trong nước sạch 1 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 3 lần để xử lý sạch chất chát và vôi;

+ trải bã dong riêng thành từng lớp cao khoảng 30 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp bã dong riêng dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., mà được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong mỗi 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg bã dong riêng, độ ẩm của mỗi lớp bã dong riêng sau khi tưới khoảng 60%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ bã dong riêng cao khoảng 120 cm, sau đó quây kín đồng ủ lại trong 7 ngày;

+ kiểm tra thành phẩm bã dong riêng, thấy độ pH khoảng 6 và EC khoảng 0,45 mS/cm, đạt yêu cầu.

- Phân gà được chuẩn bị như sau:

+ trải đồng phân gà thành lớp cao 30 cm;

+ tưới đều dung dịch chế phẩm vi sinh chứa các vi sinh vật *Streptomyces owasiensis*, *Burkholderia vietnamiensis*, *Saccharomyces cerevisiae* lên mặt lớp phân gà, trong đó dung dịch chế phẩm vi sinh này được pha theo từ chế phẩm gốc có mật độ vi sinh vật hữu ích mỗi loại đạt $\geq 10^8$ CFU/g với liều lượng 2 kg chế phẩm trong 50 L nước để xử lý cho mỗi 1.000 kg phân gà trước khi sử dụng;

+ tiếp tục xếp thêm lên trên lớp phân gà đã được tưới đều chế phẩm vi sinh một lớp phân gà khác với chiều cao lớp 30cm, lặp lại việc tưới chế phẩm và xếp lớp cho đến khi đồng ủ cao 1,5m, đảm bảo độ ẩm đồng ủ đạt 60%;

+ dùng bạt, nylon quây kín đồng ủ;

+ sau khi ủ khoảng 33 ngày, kiểm tra phân gà, thấy hoại mục là sử dụng được.

- Phân tròn quế: 100% phân tròn quế nguyên chất.

Phối trộn các nguyên liệu theo quy trình theo giải pháp hữu ích

(i) Phối trộn các nguyên liệu gồm trấu hun, xơ dừa, bã dong riêng và phân gà nêu trên với nhau, trong đó tỷ lệ của mỗi nguyên liệu là 25% khối lượng, thu được giá thể thứ nhất (dưới đây còn gọi là "giá thể 1"), giá thể này thích hợp để trồng cây con cà chua trong giai đoạn vườn ươm.

(ii) Phối trộn giá thể thứ nhất với phân trùn quế, trong đó tỷ lệ % khối lượng giữa giá thể thứ nhất : phân trùn quế = 80 : 20, thu được giá thể thứ hai (dưới đây còn gọi là "giá thể 2"), giá thể này thích hợp để trồng cây cà chua trong giai đoạn vườn sản xuất, trồng trong túi bầu.

Giá thể là nơi cung cấp dưỡng chất cũng như các điều kiện cần thiết để cây sinh trưởng và phát triển, cho năng suất và phẩm chất tốt. Tính chất hóa học của giá thể trồng cà chua là những yếu tố vô cùng thiết yếu, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và phát triển cũng như tạo ra chất lượng quả. Sau đây, ảnh hưởng của các giá thể để trồng cây con cà chua trong giai đoạn vườn ươm và để trồng cây cà chua trong giai đoạn vườn sản xuất, trồng trong túi bầu sẽ được phân tích chi tiết hơn.

Ảnh hưởng của giá thể 1 đến sinh trưởng cây cà chua giai đoạn vườn ươm

* Tỷ lệ nảy mầm của cà chua:

Tỷ lệ nảy mầm là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng hạt giống và chất lượng giá thể gieo trồng. Quá trình nảy mầm là một giai đoạn chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, các đặc tính lý hóa của giá thể gieo hạt. Quá trình nảy mầm bắt đầu với sự hấp thụ nước nhờ cơ chế hút trương của hạt. Môi trường nước trong hạt cần để khởi động bộ máy chuyển hóa vật chất, có tác dụng phân giải tinh bột, chất béo và tổng hợp nhiều nguyên liệu quan trọng cho quá trình nảy mầm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của một số loại giá thể đến tỷ lệ nảy mầm của cà chua

<i>Công thức</i>	<i>Tỷ lệ nảy mầm sau..... ngày (%)</i>			
	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>7</i>	<i>10</i>

Giá thể 1	0	91,66	93,05	96,05
Giá thể đối chứng¹	0	38,89	72,22	90,28

¹Giá thể đối chứng được sử dụng có thành phần gồm 100% rong thủy đài (*sphagnum*); và độ pH: 5,5 - 6,5.

Qua bảng 1, có thể thấy tỷ lệ nảy mầm ở giá thể 1 ở ngày thứ 5 sau gieo đã đạt đến 91,66%, trong khi đó sử dụng giá thể đối chứng cho tỷ lệ nảy mầm đạt 38,89% sau 5 ngày gieo. Kiểm tra đến ngày thứ 10 sau gieo, giá thể 1 cho tỷ lệ nảy mầm đạt tới 96,05% và giá thể đối chứng cho tỷ lệ 90,28%.

* Chiều cao cây, số lá, đường kính gốc, thể tích rễ của cây con cà chua giai đoạn vườn ươm:

Chiều cao cây ở giai đoạn vườn ươm có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sinh trưởng, phát triển của cây sau này. Chiều cao cây phụ thuộc vào chất dinh dưỡng, điều kiện ngoại cảnh và mùa vụ, trong đó lượng dinh dưỡng mà cây hút được là quan trọng nhất. Bên cạnh đó, số lá và đường kính gốc thể hiện được khả năng sinh trưởng của giống. Nếu đường kính gốc lớn và số lá phù hợp thì cây có khả năng sinh trưởng, thích ứng với các điều kiện khí hậu.

Bảng 2. Ảnh hưởng của một số loại giá thể đến chiều cao cây, số lá, đường kính gốc, thể tích rễ của cây con (30 ngày sau gieo)

<i>Chỉ tiêu theo dõi (30 ngày sau gieo)</i>				
<i>Công thức</i>	<i>Chiều cao cây (cm)</i>	<i>Số lá (số lá/cây)</i>	<i>Đường kính gốc (mm)</i>	<i>Thể tích rễ (cm³)</i>
Giá thể 1	6,95	3,5	2,62	3,13
Giá thể đối chứng	5,25	3,2	1,90	2,61

Theo bảng 2, chiều cao cây 30 ngày sau gieo ở các công thức có sự chênh lệch, trong đó giá thể 1 cho chiều cao cây 6,95 cm và giá thể đối chứng có chiều cao cây 5,25 cm.

Lá là cơ quan dinh dưỡng có nhiệm vụ quang hợp chủ yếu cho cây, ngoài ra còn có chức năng thoát hơi nước và trao đổi khí. Lá thực hiện quá trình quang

hợp, làm biến đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng hóa học dưới các hợp chất hữu cơ. Cây có bộ lá phát triển tốt và đầy đủ sẽ có khả năng quang hợp và tích lũy vật chất, tạo tiền đề để cho cây có năng suất, chất lượng cao. Cùng với sự tăng trưởng của chiều cao cây, số lá cũng tăng dần theo thời gian sinh trưởng. Ở giai đoạn sau 30 ngày gieo, số lá ở các giá thể là tương tự nhau, dao động từ 3,2 – 3,5 lá/cây.

Đường kính gốc ở giá thể 1 có giá trị 2,62 mm và lớn hơn giá thể đối chứng có giá trị 1,9 mm. Có thể thấy, các loại giá thể khác nhau có ảnh hưởng đến đường kính gốc cây con cà chua.

Rễ cây cà chua thuộc loại rễ chùm, có khả năng ăn sâu trong đất và hệ thống rễ phụ cấp 2 phân bố dày đặc ở thời kỳ cây sinh trưởng mạnh. Thể tích rễ có ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá khả năng chịu hạn của cây, nếu số lượng rễ càng nhiều ở tầng đất sâu tương ứng với thể tích rễ thì sẽ làm tăng số lượng rễ hút nước để cung cấp cho cây. Thể tích rễ của cây con thuộc giá thể 1 đạt 3,13 cm³, trong khi đó thể tích rễ cây con giá thể đối chứng đạt 2,61 cm³.

* Phân tích một số chỉ tiêu hóa, lý và các nguyên tố dinh dưỡng trong giá thể và thân cây cà chua ở giai đoạn vườn ươm:

Phân tích giá thể là một công cụ cơ bản cho phép ta xác định được khả năng cung cấp chất dinh dưỡng của giá thể cho cây trồng. Thông qua việc phân tích, ta có thể cải thiện sao cho điều kiện dinh dưỡng tối ưu để cây trồng sinh trưởng tốt nhất, bảng 3 và 4 thể hiện được điều này:

Bảng 3: Một số chỉ tiêu hóa lý trong giá thể giai đoạn vườn ươm

Công thức	pH	EC (dS/m)	Khả năng giữ nước (%)	Độ xốp của GT (%)	Độ ẩm của GT (%)	Độ thoáng khí của GT (%)
Giá thể 1	6,80	2,11	87,64	92,3	3,01	17,1
Giá thể đối chứng	6,80	3,24	72,45	75,2	2,10	15,8

**Bảng 4: Một số chỉ tiêu các nguyên tố dinh dưỡng
trong giá thể giai đoạn vườn ươm**

Công thức	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn
	(g/kg)				(mg/kg)		
Giá thể 1	0,32	6,69	8,15	16,36	1,68	285,2	123,5
Giá thể đối chứng	0,25	3,54	6,65	12,98	2,05	193,9	117,8

Độ pH là thước đo độ axit hoặc kiềm của đất/giá thể. Độ pH được coi là một biến số chính trong đất vì nó ảnh hưởng đến nhiều quá trình hóa học. Đặc biệt ảnh hưởng đến lượng dinh dưỡng thực vật bằng cách kiểm soát các dạng hóa học của các chất dinh dưỡng khác nhau và ảnh hưởng đến các phản ứng hóa học mà chúng trải qua. Ngoài ra giá trị pH còn ảnh hưởng đến khả năng hòa tan của các chất dinh dưỡng trong đất. Vì rễ cây chỉ có thể lấy chất dinh dưỡng hòa tan trong dung dịch và không thể lấy chất dinh dưỡng ở dạng rắn. Kết quả đo đếm được cho thấy độ pH giữa các công thức dao động từ 6,8 đây là mức độ pH thích hợp để cây cà chua sinh trưởng và phát triển.

Chỉ số EC đất (*Electrical Conductivity*) là chỉ số diễn tả tổng nồng độ ion hòa tan trong dung dịch có trong đất. Chỉ số EC thể hiện tổng số ion hiện đang có trong đất, một phần nào đó EC được xem là thể hiện mức dinh dưỡng hiện đang có trong đất trồng. Ở giai đoạn vườn ươm, chỉ số EC đo được của các giá thể dao động từ 2,11 – 3,24 dS/m (deciSimens/mét), trong đó thấp nhất ở giá thể 1 với chỉ số EC là 2,1 dS/m, giá thể đối chứng có chỉ số EC 3,24 dS/m. Đối chiếu với tỷ lệ nảy mầm ở bảng 1, có thể thấy giá thể 1 có chỉ số EC thấp nhất (2,1 dS/m) nhưng đạt tỷ lệ nảy mầm cao nhất 10 ngày sau gieo (96,05%), ngược lại, giá thể đối chứng có chỉ số EC cao hơn (3,24 dS/m) nhưng có tỷ lệ nảy mầm thấp hơn so với giá thể 1 (90,28%).

Khả năng giữ nước (WHC), độ ẩm và độ thoáng khí của giá thể giữa các công thức có giá trị khác nhau, khả năng giữ nước của các công thức dao động từ 72,45 – 87,64%, trong đó giá thể 1 có giá trị cao nhất với 87,64. Tương ứng là độ ẩm của giá thể giá thể 1 cao nhất với 3,01%. Độ thoáng khí của giá thể giữa các giá thể cũng có sự khác biệt, dao động từ 15,8 – 17,1%, trong đó giá thể 1 có độ

thoáng khí cao nhất với 17,1%, và giá thể đối chứng có độ thoáng khí chỉ đạt 15,8%.

Như vậy, có thể nhận xét chỉ số EC, khả năng giữ nước, độ ẩm và độ thoáng khí của giá thể đóng vai trò quan trọng trong quá trình nảy mầm của cà chua. Giá thể 1 cho chỉ số EC thấp nhất, đi kèm là khả năng giữ nước, độ ẩm và độ thoáng khí trong giá thể cao sẽ có tỷ lệ nảy mầm đạt ở mức cao nhất (96,05%).

Bảng 4 thể hiện giá trị của một số nguyên tố dinh dưỡng trong giá thể ở giai đoạn vườn ươm, có thể thấy sự khác biệt đáng kể về nồng độ dinh dưỡng đa lượng, trung lượng và vi lượng giữa các công thức, giá trị về nồng độ dinh dưỡng của giá thể cao nhất, với các giá trị (N: P: K: Ca: Mg: Fe: Zn) lần lượt là 0,32: 6,69: 8,15: 16,36: 1,68: 285,2: 123,5.

Sản xuất cà chua trên nền giá thể 2, trong giai đoạn vườn sản xuất, trồng trong túi bầu

* Phân tích một số chỉ tiêu hóa, lý trong giá thể 2 trước khi trồng và giai đoạn thu hoạch

Bảng 5: Phân tích một số chỉ tiêu hóa lý trong giá thể 2 trước khi trồng và giai đoạn thu hoạch

<i>Công thức</i>	<i>Các chỉ tiêu theo dõi</i>			
	<i>pH trước khi</i>	<i>pH giai đoạn</i>	<i>EC trước khi</i>	<i>EC giai đoạn</i>
	<i>trồng</i>	<i>ra hoa</i>	<i>trồng</i> (mS/cm)	<i>ra hoa</i> (mS/cm)
Giá thể 2	6,69	6,77	2,31	1,82
Giá thể đối chứng	6,70	6,82	2,74	2,16

Kiểm tra giá thể để đảm bảo các chất dinh dưỡng được cân bằng. Đo độ pH giá thể giúp xác định cây trồng có thích hợp với giá thể hay không, kết quả pH trước khi trồng đạt 6,69 – 6,7 và EC là 2,31 – 2,74 mS/cm thích hợp

cho cà chua phát triển. Ở giai đoạn ra hoa, pH của giá thể 2 tăng lên 6,77 và EC giảm xuống còn 1,82 mS/cm.

pH và EC là hai yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động và khả năng hấp thụ dinh dưỡng của rễ cà chua. Rễ cà chua chỉ có thể hút các chất dinh dưỡng hòa tan chứ không hấp thụ các chất dinh dưỡng ở dạng rắn cho nên độ hòa tan rất quan trọng. Giá trị EC của các nguồn nguyên liệu đánh giá mức độ hiện diện của các ion hòa tan trong nguyên liệu, do đó có thể phản ánh một cách tương đối mức độ dinh dưỡng trong nguyên liệu, tùy thuộc loại ion trong giá thể. Theo Warncke (1986) môi trường giá thể tốt cần có EC đạt từ 0,75 – 3,50 mS/cm. Nhìn vào bảng số liệu, ta có thể thấy pH khi ra hoa cao hơn pH trước khi trồng và giá trị EC sau thu hoạch giảm so với trước khi trồng. Sự tăng, giảm của pH, EC trước và khi ra hoa nguyên nhân là do cây cà chua đã hấp thụ lượng lớn chất dinh dưỡng trong quá trình sinh trưởng và phát triển.

* Ảnh hưởng của giá thể 2 đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của quả cà chua

Ảnh hưởng của giá thể 2 đến động thái tăng trưởng chiều cao cây

Thân cây là bộ phận chủ yếu mà các khoáng chất được lấy từ đất vận chuyển qua và cũng là nơi các chất hữu cơ sau khi được tổng hợp trên lá sẽ được vận chuyển tới các bộ phận của cây thông qua mạch dẫn. Như vậy mối quan hệ giữ bộ phận bên trên và bộ phận bên dưới của cây được điều hòa là do thân cây, vậy nên cần đảm bảo cho thân sinh trưởng và phát triển tốt tạo tiền đề cho cây có năng suất và chất lượng tốt.

Chiều cao cây phụ thuộc vào dinh dưỡng và mùa vụ trong đó chất lượng dinh dưỡng mà cây hút được là quan trọng nhất. Thành phần giá thể khác nhau thì chất lượng dinh dưỡng và độ thoáng, tơi xốp khác nhau làm cho khả năng hút chất dinh dưỡng cũng khác nhau. Chiều cao cây nói chung, cây cà chua nói riêng được đánh giá qua động thái tăng trưởng chiều cao thân cây. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của giá thể đến động thái tăng trưởng chiều cao cây cà chua được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6: Ảnh hưởng của giá thể 2 đến động thái tăng trưởng chiều cao cây cà chua

Đơn vị: Cm

<i>Công thức</i>	<i>Sau trồng (ngày)</i>						
	<i>10</i>	<i>17</i>	<i>24</i>	<i>31</i>	<i>38</i>	<i>45</i>	<i>52</i>
Giá thể 2	17,80	27,17	38,33	58,07	78,20	96,27	102,60
Giá thể đối chứng	15,00	23,80	35,07	52,13	70,00	87,27	93,73

Sự tăng trưởng chiều cao cây cà chua có đặc điểm là sau khi trồng cây ra bầu từ 10 - 24 ngày động thái tăng trưởng chiều cao cây tăng trưởng chậm, cụ thể là qua mỗi lần theo dõi chiều cao cây chỉ tăng từ 8 – 10 cm do phải trải qua thời kỳ hồi xanh và bén rễ. Và khoảng thời gian từ 24 – 45 ngày sau trồng thì chiều cao cây tăng trưởng rất nhanh, trung bình khoảng 17 – 20 cm. Theo dõi lần cuối cùng ở ngày thứ 52 sau trồng, chiều cao cây ở giá thể 2 đạt 102,6 cm và chiều cao cây ở giá thể đối chứng đạt 93,73 cm.

Ảnh hưởng của giá thể 2 đến động thái ra lá trên thân chính

Lá là cơ quan sinh dưỡng làm nhiệm vụ quang hợp chủ yếu trên cây, ngoài ra lá còn làm chức năng thoát hơi nước và trao đổi khí. Lá thực hiện quá trình quang hợp làm biến đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng hóa học dưới các dạng hợp chất hữu cơ. Như vậy, cùng với quá trình hô hấp nó chuyển quang năng thành hóa năng, tạo ra các hợp chất hữu cơ và vận chuyển đi khắp cơ thể duy trì sự sống và giúp cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cây. Cây có lá phát triển tốt và đầy đủ sẽ có khả năng quang hợp cao do đó khả năng tích lũy vật chất nhiều tạo tiền đề cho năng suất cây trồng cao. Động thái ra lá của cây đóng vai trò vô cùng quan trọng cho sự phát triển bộ rễ, các cơ quan khác cũng như tạo năng suất sau này. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của giá thể đến động thái ra lá trên thân chính cây cà chua được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7: Ảnh hưởng của giá thể 2 đến động thái ra lá trên thân chính cây cà chua

Đơn vị: Lá/cây

<i>Công thức</i>	<i>Sau trồng (ngày)</i>						
	<i>10</i>	<i>17</i>	<i>24</i>	<i>31</i>	<i>38</i>	<i>45</i>	<i>52</i>
Giá thể 2	7,07	8,87	10,80	14,80	17,00	18,20	19,47
Giá thể đối chứng	6,73	8,67	10,33	14,13	16,47	17,73	19,07

Cùng với sự tăng trưởng chiều cao của cây thì số lá cũng tăng dần theo thời gian sinh trưởng. Tốc độ ra lá trên thân chính tăng nhanh trong giai đoạn từ 17 - 31 ngày sau trồng và sau đó giảm dần. 52 ngày sau trồng số lá ở các loại giá thể dao động từ 19,07 – 19,47 lá/cây.

Ảnh hưởng của giá thể 2 đến các yếu tố cấu thành năng suất cà chua

Năng suất cây trồng là mối qua tâm hàng đầu của người trồng, cũng là kết quả cuối cùng để đánh giá toàn bộ quá trình sinh trưởng và phát triển của cây. Năng suất được cấu thành bởi các yếu tố như số quả/cây, khối lượng trung bình quả, tỷ lệ đậu quả, các yếu tố này quyết định trực tiếp đến năng suất cây cà chua và có mối quan hệ chặt chẽ với nhau.

Bảng 8: Ảnh hưởng của giá thể 2 đến các yếu tố cấu thành năng suất cà chua

<i>Công thức</i>	<i>Chỉ tiêu theo dõi</i>				
	<i>Tỷ lệ đậu quả (%)</i>	<i>Số quả TB/cây (quả)</i>	<i>Khối lượng TB quả (gr)</i>	<i>Năng suất lý thuyết (tấn/ha)</i>	<i>Năng suất thực thu (tấn/ha)</i>
Giá thể 2	33,05	16,87	57,70	24,33	24,00
Giá thể đối chứng	31,69	14,47	57,36	20,67	20,50

Cụ thể, tỷ lệ đậu quả dao động từ 31,69 – 33,05%, trong đó giá thể 2 cho tỷ lệ đậu quả lớn hơn và đạt 33,05%; số quả trung bình trên cây dao động 14,47 – 16,87 quả/cây; các giá thể có khối lượng trung bình quả tương đương nhau và

đạt 57,36 – 57,7 gram/quả. Giá thể 2 cho năng suất lý thuyết và năng suất thực thu lớn hơn so với giá thể đối chứng và có kết quả lần lượt là 24,33 và 24 tấn/ha.

Ảnh hưởng của giá thể 2 đến chất lượng quả cà chua

Để đánh giá một giá thể tốt thì yêu cầu không chỉ đánh giá các yếu tố về năng suất khả năng chống chịu sâu bệnh mà chất lượng quả cũng là yếu tố quan trọng. Độ Brix, Vitamin C, Nitrat đều là các yếu tố để đánh giá chất lượng quả của một giống cà chua. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của giá thể đến chất lượng của cà chua được trình bày ở bảng 9.

Bảng 9: Ảnh hưởng của giá thể 2 đến chất lượng của cà chua

<i>Chỉ tiêu theo dõi</i>			
<i>Công thức</i>	<i>Độ Brix (%)</i>	<i>Vitamin C (mg/100g)</i>	<i>Hàm lượng Nitrat (mg/kg)</i>
Giá thể 2	5,63	23,86	30,66
Giá thể đối chứng	4,77	22,26	76,67

Vitamin C là thành phần dinh dưỡng chính trong quả cà chua. Trong quả, vitamin C tập trung nhiều gần vỏ quả và trong mô của ngăn quả, kết quả phân tích cho thấy hàm lượng vitamin C của cà chua trung bình đạt 22,26 - 23,86 mg/100g, trong đó giá thể 2 cho hàm lượng vitamin C đạt 23,86. Độ Brix là một trong những chỉ tiêu quan trọng của cà chua, đặc biệt trong lĩnh vực chế biến, kết quả phân tích độ Brix dao động 4,77 - 5,63% và giá thể 2 cho độ Brix cao nhất 5,63. Hàm lượng nitrat trong quả ở dưới ngưỡng giới hạn cho phép (theo Quyết định số 99/2008-QĐ-BNN ban hành ngày 15/10/2008 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về quy định sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn, hàm lượng Nitrat của Cà chua không quá 150 mg/kg).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Quy trình theo giải pháp hữu ích có thể tạo ra các loại giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp, đặc biệt thích hợp thích hợp cho cây cà chua tại vùng núi phía Bắc.

Các loại giá thể này cung cấp dưỡng chất cũng như các điều kiện cần thiết để cây sinh trưởng và phát triển, cho năng suất và phẩm chất tốt. Tính chất hóa học của giá thể trồng cà chua là những yếu tố vô cùng thiết yếu, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và phát triển cũng như tạo ra chất lượng quả.

Yêu cầu bảo hộ

1. Quy trình sản xuất giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua, bao gồm các bước:

a) Chuẩn bị và xử lý các nguyên liệu trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng, phân gà và phân trùn quế, trong đó:

(i) Chuẩn bị trấu hun: trấu hun được sử dụng là loại vỏ trấu được hun không hoàn toàn, tốt hơn là từ 70 đến 80%;

(ii) Chuẩn bị xơ dừa bằng cách:

- ngâm xơ dừa trong nước 2-4 ngày, sau đó vắt nước để lấy xơ dừa có màu vàng đỏ, và xả nước thu xơ dừa rửa sạch tannin;

- ngâm xơ dừa rửa sạch tannin trong nước vôi trong 7 ngày, trong đó nước vôi được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên 100 L nước (tương ứng với dung dịch nước vôi có nồng độ 20 g/L), sau đó xả sạch nước vôi thu xơ dừa đã được xử lý với nước vôi;

- ngâm xơ dừa đã được xử lý với nước vôi trong nước sạch trong 1-2 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 2-5 lần, thu xơ dừa đã được xử lý sạch chất chát và vôi;

- trải xơ dừa đã được xử lý sạch chất chát và vôi thành từng lớp cao 30 - 50 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp xơ dừa này dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., trong đó dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg xơ dừa, độ ẩm của mỗi lớp xơ dừa sau khi tưới đảm bảo từ 55 đến 65%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ xơ dừa cao khoảng 100 – 120 cm, sau đó quay kín đồng ủ lại trong 6-8 ngày;

- kiểm tra thành phẩm xơ dừa sau khi đã xử lý với dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., khi thấy độ pH từ 5,5 – 6,5 và EC < 0,5 mS/cm là đạt yêu cầu, sau đó tiến hành thu xơ dừa đã xử lý;

(iii) Chuẩn bị bã dong riềng bằng cách:

- ngâm bã dong riềng trong nước vôi trong 7 ngày, trong đó nước vôi được pha theo tỷ lệ 2 kg vôi tôi trên 100 L nước, sau đó xả sạch nước vôi thu bã dong riềng đã được xử lý với nước vôi;

- ngâm bã dong riềng đã được xử lý với nước vôi trong nước sạch 1-2 ngày, trong quá trình này tiến hành thay nước 2-5 lần, thu bã dong riềng đã được xử lý sạch chất chát và vôi;

- trải bã dong riềng đã được xử lý sạch chất chát và vôi thành từng lớp cao khoảng 30 - 50 cm, sau đó tưới đều lên mỗi lớp bã dong riềng này dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp., trong đó dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật được pha từ chế phẩm gốc có mật độ 10^8 bào tử/g chế phẩm với liều lượng 5 kg chế phẩm trong 500 L nước để sử dụng cho mỗi 1.500 kg bã dong riềng, độ ẩm của mỗi lớp bã dong riềng sau khi tưới đảm bảo từ 55 đến 65%, lặp lại các bước thực hiện nêu trên đối với lớp tiếp theo cho đến khi thu được đồng ủ bã dong riềng cao khoảng 100 – 120 cm, sau đó quây kín đồng ủ lại trong 6-8 ngày;

- kiểm tra thành phẩm bã dong riềng sau khi đã xử lý với dung dịch chế phẩm chứa vi sinh vật đối kháng *Trichoderma* spp, khi thấy độ pH từ 5,5 – 6,5 và EC < 0,5 mS/cm là đạt yêu cầu, sau đó tiến hành thu bã dong riềng đã xử lý;

(iv) Chuẩn bị phân gà bằng cách:

- trải đồng phân gà thành lớp cao 20 – 40 cm;

- tưới đều dung dịch chế phẩm vi sinh chứa các vi sinh vật *Streptomyces owasiensis*, *Burkholderia vietnamiensis*, *Saccharomyces cerevisiae* lên mặt lớp phân gà, trong đó dung dịch chế phẩm vi sinh này được pha theo từ chế phẩm gốc có mật độ vi sinh vật hữu ích mỗi loại đạt $\geq 10^8$ CFU/g với liều lượng 2 kg chế phẩm trong 50 L nước để xử lý cho mỗi 1.000 kg phân gà trước khi sử dụng;

- tiếp tục xếp thêm lên trên lớp phân gà đã được tưới đều chế phẩm vi sinh một lớp phân gà khác với chiều cao lớp 20 – 40 cm, lặp lại việc tưới chế phẩm và xếp lớp cho đến khi đồng ủ cao 1,3 – 1,7m, đảm bảo độ ẩm mỗi lớp của đồng ủ đạt 55-65%, sau đó dùng bạt, nylon quây kín đồng ủ; và

- sau khi ủ khoảng 30 - 35 ngày, kiểm tra phân gà đã được xử lý với chế phẩm vi sinh vật, thấy hoại mục là sử dụng được, sau đó tiến hành thu phân gà đã xử lý;

v) Chuẩn bị phân trùn quế: phân trùn quế được sử dụng là loại nguyên chất 100%;

b) Phối trộn nguyên liệu tạo giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua bằng cách

(i) phối trộn các nguyên liệu bao gồm trấu hun, xơ dừa, bã dong riềng và phân gà đã xử lý ở bước a) với nhau, trong đó tỷ lệ của mỗi nguyên liệu là 25% khối lượng để thu được hỗn hợp giá thể;

(ii) phối trộn hỗn hợp giá thể thu được bước b) (i) với phân trùn quế, trong đó tỷ lệ % khối lượng giữa hỗn hợp giá thể thu được bước b) (i) : phân trùn quế = $(75-85) : (15-25)$ để thu được giá thể từ phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất cây cà chua.