

TS. TRƯƠNG THỊ HỒNG HẢI (Chủ biên) - PGS. TS. TRẦN ĐĂNG HÒA (Đồng chủ biên)
ThS. TRẦN VIỆT THẮNG - TS. NGUYỄN THỊ THU THỦY - ThS. NGUYỄN DUY PHONG

Tập thể tác giả:

TRƯƠNG THỊ HỒNG HẢI
TRẦN VIỆT THẮNG
TRẦN ĐĂNG HÒA
NGUYỄN THỊ THU THỦY
NGUYỄN DUY PHONG

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế,
102 Phùng Hưng, TP. Huế

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc - Tổng Biên tập
TS. LÊ QUANG KHÔI

Biên tập: LÊ LÂN

Trình bày, bìa: NGUYỄN THỊ ANH TUYẾT

CÂY CHÙM NGÂY

(Moringa spp.)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04) 38523887, (04) 38521940 - Fax: (04) 35760748

Website: <http://nxbnongnghiep.com.vn>

E-mail: nxbnn@yahoo.com.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP. Hồ Chí Minh

ĐT: (08) 38299521, 38297157-Fax: (08) 39101036

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Hà Nội - 2016

In 200 bản khổ 14,5×20,5cm tại Xưởng in NXB Nông nghiệp.

Địa chỉ: Số 6 ngõ 167 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội.

Đăng ký KHXB số 918-2016/CXBIPH/4-62/NN

Cục Xuất bản cấp ngày 1 tháng 4 năm 2016.

Quyết định XB số: 20/QĐ-NXBNN ngày 8/4/2016.

ISBN: 978-604-60-2272-5

In xong và nộp lưu chiểu quý II/2016.

MỞ ĐẦU

Cây chùm ngây (*Moringa oleifera*) được nhắc đến với các tên gọi khác nhau như: “Cây kỳ diệu”, “Cây thần kỳ”, “Cây vạn năng”... và đang được các nhà khoa học, nông dân và đông đảo người tiêu dùng quan tâm về giá trị dinh dưỡng, y học và kinh tế. Cây chùm ngây được giới thiệu là cây đa tác dụng, tất cả các bộ phận đều có giá trị và rất hữu ích với cuộc sống con người. Lá, hoa được dùng làm rau với hàm lượng vitamin và chất dinh dưỡng cao; thân, cành, vỏ, rễ có thể dùng để sản xuất thuốc chữa bệnh, mỹ phẩm, nước giải khát dinh dưỡng, thực phẩm chức năng. Tuy nhiên, người nông dân Việt Nam chưa hề biết đến sự tồn tại và quy trình canh tác loài cây này, song hành cùng nó người tiêu dùng chỉ biết đến và tin vào các loại rau truyền thống.

Xuất phát từ điều đó, dựa trên những tài liệu, các nghiên cứu trên toàn thế giới và những nghiên cứu, kinh nghiệm của mình, chúng tôi biên soạn cuốn sách “**Cây chùm ngây**” với kỳ vọng phổ biến rộng rãi kiến thức về nguồn gốc, kỹ thuật canh tác và giá trị sử dụng của cây chùm ngây cho các bạn đọc và các nhà nghiên cứu.

NHÓM TÁC GIẢ

Chương 1: NGUỒN GỐC VÀ PHÂN BỐ CÂY CHÙM NGÂY

1.1. Giới thiệu chi chùm ngây

Chi chùm ngây (*Moringa*) phân bố trên một khoảng địa lý rộng lớn, từ Nam Á qua bán đảo Ả Rập, Châu Phi và Madagascar. Trong đó vùng bán đảo Somalia của Châu Phi có sự đa dạng cao nhất, tại đây đã phát hiện 9 loài với sự đa dạng về hình thức sống của các loài. Tám trong số các loài được tìm thấy ở đây là loài đặc hữu (không tìm thấy ở nơi nào khác). Đa dạng nhất của loài chùm ngây là ở huyện Mandera, ở phía Đông Bắc của Kenya, nơi không tìm thấy các loài *M. arborea*, *M. longituba*, *M. rivae*, và *M. ruspoliana*, mặc dù các loài không mọc xen kẽ với nhau. Các loài chùm ngây dường như không có tại Socotra, hòn đảo lớn ngoài khơi bán đảo Somalia.

Trong tự nhiên, các loài chùm ngây thường được phát hiện dưới dạng quần thể, một số loài có tính đặc hữu cao ở một số vùng lãnh thổ. Phần lớn các loài thuộc chi *Moringa* đều có giá trị dược liệu hoặc thực phẩm và được người dân địa phương khai thác và sử dụng từ lâu đời. Hiện nay, có nhiều hệ thống phân loại thực vật đang được sử dụng và tùy thuộc vào từng hệ thống mà chi chùm ngây có vị trí phân loại khác nhau. Theo hệ thống phân loại thực vật của Takhtajan (1973) thì họ chùm ngây (*Moringaceae*) nằm trong bộ Màn màn (*Caprales*) thuộc phân lớp Sổ (*Dilleniidae*). Theo hệ thống phân loại thực vật hiện đại APG III 2009 của Angiosperm Phylogeny Group, chi chùm ngây có vị trí:

Siêu ngành thực vật có hạt (Spermatophyta)

Ngành thực vật hạt kín (Magnoliophyta)

Lớp thực vật 2 lá mầm thật sự (Eudicots)

Phân lớp Hoa hồng (Rosids)

Bộ Cải (Brassicales)

Họ Chùm ngây (Moringaceae)

Chi Chùm ngây (*Moringa*)

Chi chùm ngây có 33 loài, trong số này chỉ có 4 loài trong số đó được các nhà thực vật học đồng tình ở vị trí phân loại hiện tại, 4 loài khác được cho là đồng dạng chưa phân loài rõ, phần còn lại chưa được nghiên cứu.

Bảng 1.1. Các loài trong chi chùm ngây

STT	Loài	Tác giả	Tình trạng phân loại
1	<i>Moringa amara</i>	Durin	Unresolved
2	<i>M. aptera</i>	Gaertn.	Unresolved
3	<i>M. arabica</i>	Pers.	Unresolved
4	<i>M. arborea</i>	Verdc.	Unresolved
5	<i>M. borziana</i>	Mattei	Unresolved
6	<i>M. concanensis</i>	Nimmo ex Dalzell & A.Gibson	Unresolved
7	<i>M. concanensis</i>	Nimmo	Unresolved
8	<i>M. domestica</i>	Buch.-Ham.	Unresolved
9	<i>M. drouhardii</i>	Jum.	Unresolved
10	<i>M. edulis</i>	Medik.	Unresolved
11	<i>M. erecta</i>	Salisb.	Unresolved
12	<i>M. hildebrandtii</i>	Engl.	Unresolved
13	<i>M. longituba</i>	Engl.	Unresolved
14	<i>M. Moringa</i>	(L.) Millsp.	Synonym
15	<i>M. myrepsica</i>	Thell.	Unresolved
16	<i>M. nux-eben</i>	Desf.	Unresolved
17	<i>M. octogona</i>	Stokes	Unresolved
18	<i>M. oleifera</i>	Lam.	Accepted
19	<i>M. ovalifolia</i>	Dinter & A.Berger	Accepted
20	<i>M. ovalifolia</i>	Dinter & Berger	Unresolved
21	<i>M. ovalifoliolata</i>	Dinter & A. Berger	Synonym
22	<i>M. parvifolia</i>	Noronha	Unresolved
23	<i>M. peregrine</i>	(Forssk.) Fiori	Accepted
24	<i>M. polygona</i>	DC.	Unresolved
25	<i>M. pterygosperma</i>	Gaertn.	Synonym
26	<i>M. pygmaea</i>	Verdc.	Unresolved
27	<i>M. rivae</i>	Chiov.	Unresolved
28	<i>M. robusta</i>	Bojer	Unresolved

STT	Loài	Tác giả	Tình trạng phân loại
29	<i>M. ruspoliana</i>	Engl.	Unresolved
30	<i>M. stenopetala</i>	(Baker f.) Cufod.	Accepted
31	<i>M. streptocarpa</i>	Chiov.	Unresolved
32	<i>M. sylvestris</i>	Buch.-Ham.	Unresolved
33	<i>M. zeylanica</i>	Burmam	Synonym

Nguồn: Daljit và cộng sự (2013)

Trong tổng số 33 loài thuộc chi chùm ngây có 13 loài bản của vùng Nhiệt đới châu Phi và châu Á. Mark Olson và cộng sự đã sưu tầm và mô tả 13 loài này; ông chia làm 3 nhóm chính, nhằm phản ánh đầy đủ đặc điểm hình thái thực vật và khu vực địa lý phát sinh của chúng bao gồm:

Bảng 1.2. Danh sách các loài trong chi chùm ngây thuộc vùng nhiệt đới Châu Phi và Châu Á

Loài	Vùng địa lý
Nhóm có dạng thân hình chai (Bottle trees)	
<i>M. drouhardii</i> Jum	Madagascar
<i>M. hildebrandtii</i> Engl.	-do-
<i>M. ovalifolia</i> Dinter & A. Berger	Namibia and S.W. Angola
<i>M. stenopetala</i> (Baker f.) Cufod	Kenya and Ethiopia
Nhóm có dạng thân mảnh khảnh (Slender trees)	
<i>M. concanensis</i> Nimmo.	India
<i>M. oleifera</i> Lam.	-do-
<i>M. peregrina</i> (Forssk)	Fiori Red Sea, Arabia, Horn of Africa
Nhóm có dạng cây bụi ở Tây Bắc châu Phi (Tuberous shrubs and herbs of North Eastern Africa)	
<i>M. arborea</i> Verdc.	North Eastern Kenya
<i>M. borziana</i> Mattei	Kenya and Somalia
<i>M. longituba</i> Engl.	Kenya, Ethiopia, Somalia
<i>M. pygmaea</i> Verdc.	North Somalia
<i>M. rivae</i> Chiov.	Kenya and Ethiopia
<i>M. ruspoliana</i> Engl	Kenya, Ethiopia, Somalia

Nguồn: Daljit và cộng sự (2013)

i. Nhóm có dạng thân hình chai (Bottle trees): Thân cây lớn với lượng nước lưu trữ thân cồng kênh và cấu trúc hoa có dạng đối xứng nhỏ (hình 1.1), nhóm này có 4 loài.

M. drouhardii: Đặc điểm nổi bật là thân trắng, sáng, cồng kênh, phân bố ở các khu rừng khô phía Đông Nam Madagascar. Loài này mọc tập trung trên núi đá vôi, tốc độ phát triển rất nhanh, đạt chiều cao hơn 3 m trong năm đầu. Loài này được sử dụng trong y học, người dân địa phương lấy vỏ thân cây để điều trị cảm lạnh và ho.

M. hildebrandtii: Có nguồn gốc ở Madagascar, phát hiện bởi nhà thực vật học Hildebrandt vào năm 1880. Thân loài này rất phát triển để dự trữ nước, nên nó giống thân cây Bao báp ở Châu Phi, cây có thể đạt chiều cao đến 20 m. Các lá kép lông chim dài tới 1 m, cuống lá là đỉnh cây non có màu đỏ đậm đặc trưng. Loài này thường được trồng ở các làng dọc theo bờ biển phía Tây của hòn đảo nhằm làm cây cảnh, làm thuốc,...

M. ovalifolia: Có nguồn gốc ở Namibia và Tây Nam Angola, là loài quen thuộc nhất của chi chùm ngây, chỉ xếp sau loài *M. oleifera*. Thân có màu trắng, cồng kênh, phân bố trên sườn đồi trọc rất nhiều đá, do đó người dân nơi đây gọi là "cây ma". Các lá non của *M. ovalifolia* có chứa hợp chất palmately.

M. stenopetala: Xuất xứ từ Kenya và Ethiopia, đây là một loài cây lương thực quan trọng ở phía Tây Nam Ethiopia. Khởi nguồn của loài này là khu vực hồ Baringo, trong thung lũng Rift ở Kenya. *M. stenopetala* sinh trưởng nhanh và khỏe nên được đưa vào cơ cấu cây trồng ở Kenya.

ii. Nhóm có dạng thân mảnh khảnh (Slender trees): Giai đoạn cây còn nhỏ gốc rễ phình to như củ, hoa có dạng đối xứng (hình 1.2), nhóm này có 3 loài.

M. concanensis: Loài này được tìm thấy ở vùng rừng khô nhiệt đới từ phía Đông Nam Pakistan gần đến mũi phía Nam của Ấn Độ. Gần đây nó đã được tìm thấy ở phía Tây Bangladesh. Loài này có dạng thân cây vững chắc được bao phủ bởi một lớp nhẵn cực kỳ đặc biệt của vỏ cây có thể dày hơn 15 cm. Những bông hoa cũng có những đốm màu xanh, đặc biệt có lá ở các đỉnh của cánh hoa và đài hoa.



Hình 1.1. Dạng thân hình chai

M. oleifera: Được gọi với các tên không chính thống khác là: *M. aptera* và *M. pterygosperma*. Loài này là một trong những cây hữu ích nhất của thế giới, có nguồn gốc ở khu vực chân đồi phía Nam của dãy Himalaya. *M. oleifera* được trồng ở tất cả các nước thuộc vùng nhiệt đới. *M. oleifera* được trồng để lấy lá, quả và rễ để làm thực phẩm và thuốc. *M. oleifera* còn được trồng để sản xuất các hợp chất có hoạt tính kháng sinh như glucosinolate 4 alpha-L-rhamnosyloxy benzyl isothiocyanate, và lấy hạt để lọc nước.

M. peregrina: Có nguồn gốc từ Biển Đỏ, châu Phi, bán đảo Ả Rập. Loài này rất đặc biệt, khi cây non mới mọc nó có lá kép rộng và củ lớn. Đến mùa khô lá rụng đi, cây gần như ngừng sinh trưởng và chết đi, qua mùa khô thân tái sinh trở lại để phát triển củ. Khi cây lớn lên, lá tồn tại lâu hơn nhưng kích thước nhỏ lại và khoảng cách giữa các lá thưa ra, lá dễ dàng rụng đi chỉ còn trục lá khi gặp khô hạn. Hoa của loài này có màu hồng và rất thơm. Người ta cho rằng, dầu chiết xuất từ *M. peregrina* có thể là một trong những loại dầu quan trọng của thời cổ đại. Một phần người dân sống ở phía Nam bán đảo Ả Rập đã rang hạt của loài này để ăn.

iii. Nhóm có dạng cây bụi: Có 6 loài xếp trong nhóm này đều có củ lớn (hình 1.3), phân bố ở vùng bán đảo Somalia của Châu Phi.

M. arborea: Phát hiện bởi Allan Radcliffe-Smith và Peter Bally vào năm 1972, trong một hẻm núi đá ở Đông Bắc Kenya gần biên giới Ethiopia. *M. arborea* là một loài rất đẹp, có nhựa màu hồng nhạt. Quả non của loài này giống như một chuỗi hạt sần dài. Đặc biệt là rễ có vị bùi và cay nồng nên người dân địa phương sử dụng loài này để làm thuốc giống như các loài khác của Moringa.



Hình 1.2. Dạng thân mảnh khảnh

M. borziana: Loài Moringa này nhỏ, được tìm thấy ở vùng phía Nam Kenya đến vùng Kisimayu ở miền Nam Somalia, nằm trong bán kính 100 dặm tính từ bờ biển. Cây thường chỉ mang một hay hai thân cây, và đạt độ cao xấp xỉ 1 m. Thân cây thường chết đi chỉ còn lại củ, đôi khi nó có thể phát triển thành một cây nhỏ. Củ thường rất lớn và có thể hơn nửa mét dưới mặt đất. Hoa của *M. borziana* có màu xanh đến màu vàng nâu với những vết ố trên những cánh hoa, và có mùi nồng.

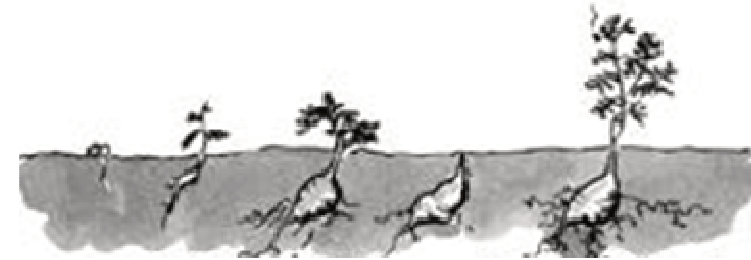
M. longituba: Được tìm thấy ở phía Đông Bắc Kenya, Đông Nam Ethiopia, và nhiều nơi của Somalia. Không thể nhầm lẫn loài *M. longituba* với bất kỳ loài Moringa khác vì hoa có màu đỏ tươi, cánh hoa và đài hoa tạo thành một cấu trúc hình ống. Loài này có củ nằm sâu dưới mặt đất và có 1 đoạn thân nhỏ vươn cao xấp xỉ 0,5 m trên mặt đất. Giống như loài Moringa khác ở vùng bán đảo Somalia của Châu Phi, *M. longituba* được sử dụng trong y học, đặc biệt là trong điều trị rối loạn đường ruột cho người và gia súc.

M. pygmaea: Được tìm thấy ở miền Bắc Somalia vào năm 1980. Là một loại cây bụi có củ nhỏ hoặc thảo mộc với lá kép nhỏ, hoa có màu vàng. Gần đây, các nhà khoa học không tìm thấy nó tại nơi đã phát hiện ra loài này.

M. rivae: Có nguồn gốc từ miền Nam hồ Turkana huyện Mandera ở Kenya và khắp Đông Nam Ethiopia. Nó dường như không có ở Somalia. Cánh hoa của loài này có màu kem với viền nâu và quả ngắn.

M. ruspoliana: Là một trong những loài có hình thái khác nhau nhất trong chi Moringa. *M. ruspoliana* phân bố từ phía Bắc Somalia đến

Đông Nam Ethiopia và vùng Đông Bắc Kenya. Nó dễ dàng phân biệt với tất cả các loài khác do có lá hình lông chim đơn giản, đường kính có thể đạt 15 cm. Hoa của loài này lớn nhất trong chi Moringa, hoa dài 3 cm, cánh hoa có màu hồng và đáy hoa màu xanh lá cây. Khi cây còn non, *M. ruspoliana* tạo ra rễ cái dày, khi già hóa các rễ này phình to thành củ và các rễ phụ mọc ra từ đây.



Hình 1.3. Dạng thân bụi

1.2. Nguồn gốc và phân bố loài chùm ngây

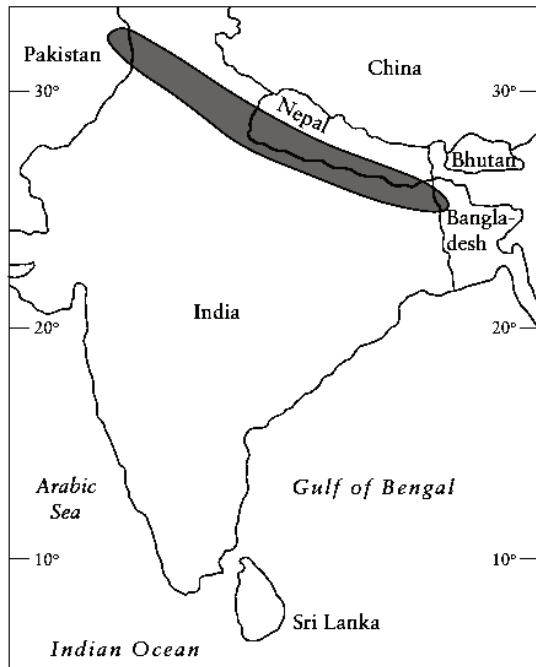
Cây chùm ngây (*Moringa spp.*) ($2n = 28$) thuộc chi *Moringa*, họ *Moringaceae*. Cây chùm ngây được tìm thấy ở vùng nhiệt đới trên khắp châu Phi, Đông Nam Á và Nam Mỹ với nhiều tên gọi khác nhau như: Độ sinh, Dùi trống, Cải ngựa, Beem,... Xuất xứ từ vùng Nam Á, dưới chân dãy Himalaya, trải dài từ Đông Bắc Pakistan băng qua Nepal đến phía Bắc bang Tây Bengal của Ấn Độ và Đông Bắc Bangladesh (hình 1.4).

Từ vùng khởi nguyên này, cây chùm ngây được người dân các quốc gia Nam Á trồng rộng rãi. Đi cùng lịch sử các nước, cây chùm ngây đã có hơn 4.000 năm phát triển tại đây với cái tên dân dã là “cây độ sinh”. Thời cổ đại người Ai Cập và người Hy Lạp đánh giá cao công dụng chữa bệnh của cây chùm ngây, ngoài ra họ còn sử dụng để làm đẹp da, lọc nước,... nên nó được con người di thực đi đến nhiều nơi trên thế giới. Từ thời cổ đại cây chùm ngây đã có mặt tại vùng Caribbean, Đông Nam Á, bán đảo Ả Rập, Châu Phi và các khu vực khác thuộc Châu Úc.

Cây chùm ngây có phạm vi sinh thái rộng. Trong tự nhiên cây chùm ngây được tìm thấy trong suốt một loạt các khu sinh thái từ xavan khô đến rừng nhiệt đới. Cây sinh trưởng tốt ở độ cao ≤ 600 m so với mực nước biển.

Tuy nhiên, cây chùm ngây đã được phát hiện ở độ cao lên đến 2.000 m so với mực nước biển trong rừng nhiệt đới của Châu Phi.

Đến những năm cuối của thế kỷ 20 bắt đầu có những nghiên cứu về khả năng lọc nước của hạt, thành phần dinh dưỡng và công dụng y học của cây chùm ngây. Năm 2001, hội thảo quốc tế lần đầu tiên về cây chùm ngây được tổ chức tại Tanzania. Tại hội thảo này đã công bố các nghiên cứu, các thông tin về giá trị dinh dưỡng, y học, môi trường của cây chùm ngây. Tại đây, cây chùm ngây được các nhà dược học, các nhà khoa học nghiên cứu thực vật học đặt tên cho nó là cây Thần Diệu (Miracle Tree). Tổ chức Y tế thế giới đánh giá là một loại cây hữu dụng bậc nhất thế giới. Hiện nay, cây chùm ngây được trồng phổ biến ở hơn 80 quốc gia và vùng lãnh thổ, ở các vùng cận nhiệt đới và nhiệt đới, đặc biệt là các nước nghèo, các nước đang phát triển ở Châu Á, Châu Phi và Mỹ latin với mục tiêu cải thiện chế độ dinh dưỡng cho người dân nơi đây.



Hình 1.4. Khu vực phát sinh cây chùm ngây

Tại Việt Nam chỉ có 1 loài duy nhất là loài *Moringa oleifera* Lamk với các tên gọi phổ biến là “Chùm ngây” ngoài ra còn có các tên dân dã khác như: So Đũa, Đắc Nhon,... cây mọc phân tán trên nương rẫy, vườn hộ gia đình tại nhiều nơi như Thanh Hóa, Ninh Thuận, Bình Thuận, vùng Bảy Núi ở An Giang, đảo Phú Quốc v.v. Tuy vậy, trước đây cây ít được chú ý, có nơi trồng chỉ để làm hàng rào, làm bóng mát,... Trong vài chục năm trở lại đây khi hạt cây từ nước ngoài được mang về Việt Nam, nó được trồng có chủ định với quy mô trang trại hoặc vườn nhà với mục đích làm rau xanh cho con người hoặc xuất khẩu nguyên liệu thô và một phần nào đó được chế biến thành các sản phẩm khác.

Chương 2: ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT VÀ YÊU CẦU SINH THÁI CỦA CÂY CHÙM NGÂY

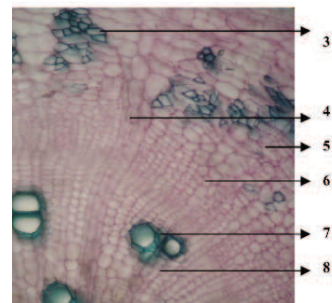
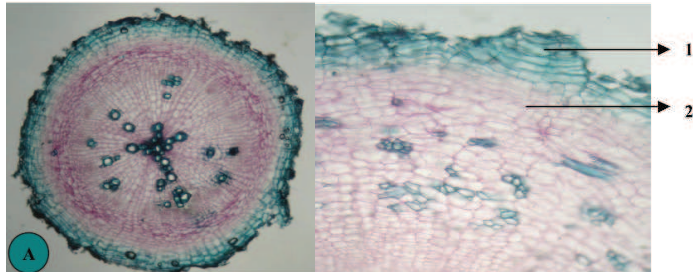
2.1. Đặc điểm thực vật học của cây chùm ngây

2.1.1. Rễ

a. Đặc điểm hình thái

Rễ cái có dạng củ, có mùi hăng cay và một hệ thống rễ bên thưa dậm sâu và lan rộng. Nếu trồng bằng cách giâm cành, sẽ không có rễ cái mà chỉ có một hệ thống rễ đan xen và lan rộng.

b. Đặc điểm giải phẫu



Chú thích:

- 1: Lớp bần
- 2: Nhu mô vỏ
- 3: Cụm mô cứng
- 4: Tia libe
- 5: Libe I
- 6: Libe II
- 7: Mạch gỗ
- 8: Nhu mô gỗ

Hình 2.1. Giải phẫu rễ cây chùm ngây

(Nguồn: Vương Thị Bạch Tuyết, 2010)

Vi phẫu rễ cây chùm ngây gần tròn, từ ngoài vào trong gồm:

Lớp bần gồm những tế bào nhỏ, hơi dẹt, hình chữ nhật xếp đồng tâm và xuyên tâm, có nhiều chỗ bị bong ra.

Mô mềm, vỏ hình đa giác, vách mỏng, xếp lộn xộn, nằm rải rác trong vùng này có những cụm mô cứng.

Gỗ và libe: Libe 1 bị ép dẹp, khó xác định. Libe 2 gồm những tế bào hình chữ nhật, vách bằng xenlulose, sắp xếp thành dãy xuyên tâm rõ. Gỗ 2 chiếm tâm, mạch gỗ 2 ít, nằm rải rác, mô mềm gỗ vách bằng cellulose và sắp xếp thành dãy xuyên tâm.

2.1.2. Thân

a. Đặc điểm hình thái

Cây thân mộc cao cỡ trung bình (8 - 10 m), ở độ tuổi trưởng thành cây có thể mọc cao hàng chục mét. Cây 1 tuổi nếu không cắt ngọn cây có thể cao tới 5 - 6 m và thân có đường kính 10 cm, 3 - 4 năm tuổi là cây ở độ tuổi trưởng thành. Cây chùm ngây thuộc loài mọc nhanh, phát triển nhanh chóng ở những vùng có điều kiện thuận lợi, có thể tăng trưởng chiều cao từ 1 - 2 m/năm trong vòng 3 - 4 năm đầu. Tuy nhiên, cây trồng từ hạt có thể đạt chiều cao trung bình 4,1 m trong năm đầu tiên. Cây bắt đầu cho quả từ thân sau trồng 6 - 8 tháng. Cây phân cành nhiều, thân có tiết diện tròn, thân non màu xanh có lông, thân già màu trắng xám, dày mềm, sần sùi nứt nẻ, có nốt sần, gỗ mềm và nhẹ. Khi bị thương tổn thân rỉ ra nhựa màu trắng, sau chuyển dần sang màu nâu.

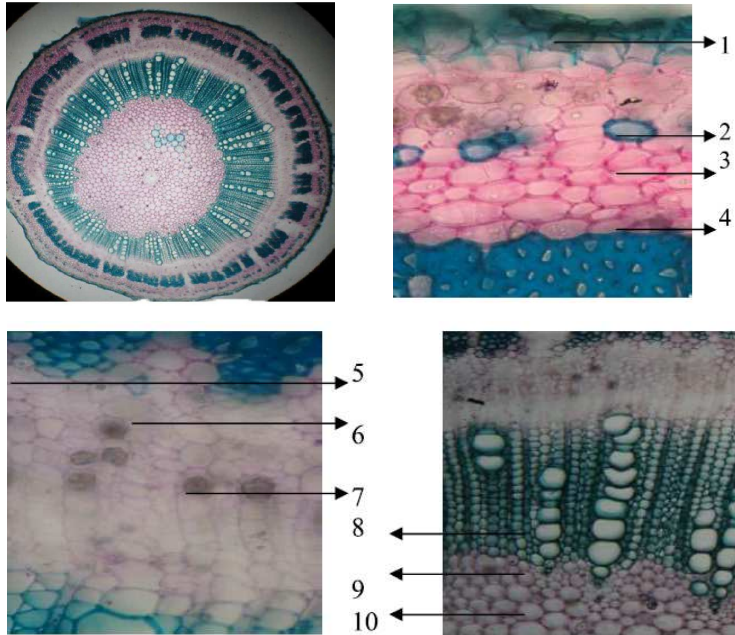
b. Đặc điểm giải phẫu

Tiết diện tròn, từ ngoài vào trong gồm có:

Lớp bần: Gồm 2 - 4 lớp tế bào hình chữ nhật vách hóa bần, sắp xếp thành dãy đồng tâm và xuyên tâm, rải rác có những đám tế bào bị rách bong ra ngoài.

Nhu mô vỏ: Gồm những tế bào có hình đa giác hay bầu dục, vách cellulose, bên trong có tinh thể calci oxalate hình cầu gai. Sợi trụ bì: hóa mô cứng thành từng đám.

Libe I: Gồm những tế bào vách cellulose có màu hồng đậm, sắp xếp lộn xộn thành từng đám trên 1 vòng tròn.



Hình 2.2. Giải phẫu thân cây chàm ngây

1: Lớp bần; 2: Mô cứng; 3: Nhu mô vỏ; 4: Sợi trụ bì; 5: Libe I; 6: Libe II; 7: Calci oxalate; 8: Gỗ II; 9: Gỗ I; 10: Nhu mô

(Nguồn: Vương Thị Bạch Tuyết, 2010)

Libe II: Phân bố đều trên 1 vòng, gồm những lớp tế bào hình chữ nhật vách cellulose, trong tế bào chứa những tinh thể calci oxalate hình cầu gai.

Gỗ II: Phân bố đều trên 1 vòng, gồm các mạch gỗ to hình cầu hay bán nguyệt, sắp xếp liên tục thành 1 dãy từ trong ra ngoài, nhu mô gỗ sắp xếp thành những vòng liên tục, xen kẽ có những tia gỗ thẳng hàng.

Gỗ I: Sắp xếp thành từng cụm dưới gỗ II, gồm 2 - 3 mạch gỗ to, xung quanh có những đám tế bào nhu mô gỗ vách cellulose.

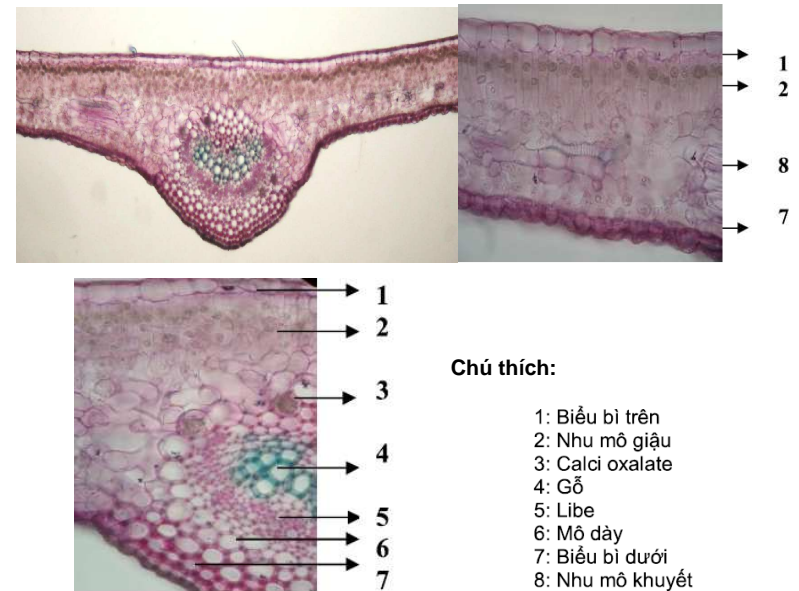
Tế bào mô mềm tủy: Hình đa giác gần tròn, kích thước lớn, hóa mô cứng rải rác. Tinh thể calci oxalate hình cầu gai, hiếm khi hình khối nằm rải rác trong vùng mô mềm.

2.1.3. Lá

a. Đặc điểm hình thái

Lá kép lông chim 3 lần, mọc cách, có từ 5 - 7 cặp lá phụ bậc 1, 4 - 6 cặp lá phụ bậc 2, 6 - 9 cặp lá phụ bậc 3. Phiến lá chết hình bầu dục dài 1,5 - 2,0 cm, rộng 2,0 - 2,5 cm, mặt trên xanh hơn mặt dưới, lá non kích thước lớn hơn lá già. Gân lá hình lông chim, nổi rõ mặt dưới, cuống lá dài 18 - 25 cm. Lá chết mọc đối, gai nhỏ có lông ở chỗ phân nhánh lá kép lông chim.

b. Đặc điểm giải phẫu



Chú thích:

- 1: Biểu bì trên
- 2: Nhu mô giậu
- 3: Calci oxalate
- 4: Gỗ
- 5: Libe
- 6: Mô dày
- 7: Biểu bì dưới
- 8: Nhu mô khuyết

Hình 2.3. Giải phẫu lá cây chàm ngây

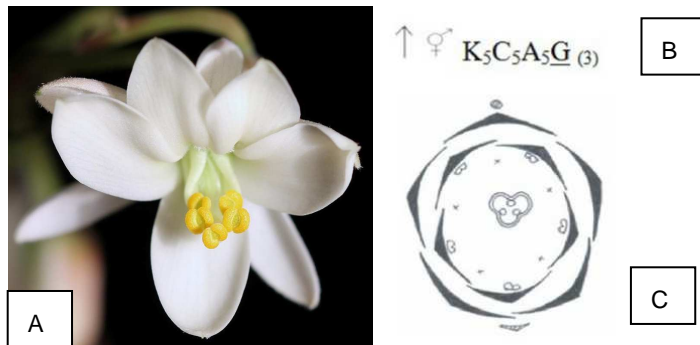
(Nguồn: Vương Thị Bạch Tuyết, 2010)

Giải phẫu lá chàm ngây cho thấy gân giữa lồi ở mặt dưới, tế bào biểu bì trên và dưới hình chữ nhật, kích thước không đều. Biểu bì trên kích thước to hơn biểu bì dưới khoảng 3 lần, có lông che chở đơn bào, dài. Mô dày góc gồm tế bào hình tròn kích thước không đều. Bó dẫn xếp hình vòng cung, libe ở dưới, gỗ ở trên. Libe gồm nhiều lớp tế bào kích thước

nhỏ, sắp xếp lộn xộn; mạch gỗ hình tròn hay đa giác. Tế bào mô mềm hình đa giác, kích thước không đều, gồm 3 - 5 lớp tế bào hình đa giác, kích thước nhỏ hơn mô dày góc. Mô dày góc gồm 2 - 4 lớp tế bào hình tròn nằm sát lớp biểu bì dưới. Tinh thể calci oxalat nằm rải rác ở vùng mô dày góc, mô mềm và libe. Phiến lá: Tế bào biểu bì trên và biểu bì dưới hình chữ nhật, biểu bì trên lớn gấp 3 lần biểu bì dưới, có lông che chở giống ở gân lá. Mô mềm giậu chiếm phân nửa chiều dày phần thịt lá, gồm 1 - 3 lớp tế bào chứa nhiều hạt diệp lục, phía dưới là mô mềm khuyết. Tinh thể calci oxalat nằm rải rác trong vùng mô mềm giậu và mô khuyết.

2.1.4. Hoa

Cụm hoa dạng chùm sim, mọc ở nách lá hay ngọn cành. Hoa không đều lưỡng tính, màu trắng hơi vàng, mùi thơm, cuống hoa dài 1 - 2 cm. Trục phát hoa màu xanh, có lông, dài 10 - 15 cm. Lá bắc hình vẩy nhỏ, có lông. Lá đài hoa 5, rời, đều, hơi cong hình lòng muông, màu trắng, dài 1cm, rộng 0,4 cm, tiền khai năm điểm. Cánh hoa 5, rời, không đều, cánh hoa dạng thìa, màu trắng hơi vàng, mặt trong ở dưới cánh hoa có nhiều lông, tiền khai năm điểm. Nhị 5, rời mang bao phấn xen kẽ với 5 nhị bất thụ tạo thành 2 vòng, nhị mang bao phấn nằm ngoài, dài hơn nhị bất thụ và đối diện với cánh hoa, nhị bất thụ nằm xen kẽ cánh hoa. Chỉ nhị có kích thước to ở dưới, màu vàng, dài 0,6 - 1 cm, có lông. Bao phấn 2 ô, hình bầu dục, màu vàng, và hướng trong. Bộ nhụy: 3 lá noãn dính, tạo thành bầu trên 1 ô, mang nhiều noãn, đính noãn bên, có lông. Vòi nhụy màu xanh, dài 1,8 cm, có nhiều lông. Đầu nhụy hình trụ, màu vàng, và có lông.



Hình 2.4. Hoa (A), hoa thực (B) và hoa đực (C) cây chùm ngây

2.1.5. Quả và hạt

Quả dạng nang treo to, dài 20 - 50 cm, có quả dài đến 1 m, rộng 2,0 - 2,5 cm, có nhiều rãnh dọc, hơi gồ lên chỗ có hạt, quả khô màu vàng xám, và khi quả khô mở thành 3 mảnh dày.



Hình 2.5. Quả và hạt chùm ngây

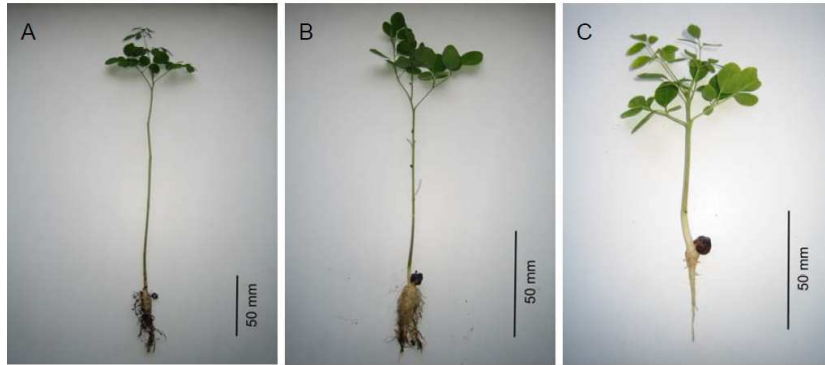
Hạt nhiều (khoảng 26 hạt/trái), tròn dẹt, màu nâu hoặc đen, đường kính khoảng $1,5 \times 1,0$ cm, mỗi hạt có 3 góc cạnh với những cánh mỏng màu hơi trắng, trọng lượng mỗi hạt khác nhau, trung bình khoảng 3000 - 9000 hạt/kg.

2.2. Yêu cầu sinh thái của cây chùm ngây

2.2.1. Yêu cầu về nhiệt độ

Cây chùm ngây phát sinh ở vùng Nam Á, dưới chân dãy Himalaya, là một vùng có khí hậu cận nhiệt đới. Biên độ dao động nhiệt hàng năm rất lớn, từ -1 đến 3°C trong những tháng mùa đông và 38°C đến 48°C trong những tháng mùa hè. Do đó, cây chùm ngây có thể sống trong một phạm vi nhiệt độ từ -1 đến 48°C, khoảng cực thuận từ 25°C đến 40°C. Vì vậy, nó thích hợp với chế độ nhiệt của các vùng nhiệt đới. Ở các vùng cận nhiệt đới có thể trồng được trong những tháng mùa hè, còn mùa đông cây sinh trưởng chậm. Cây chùm ngây có thể chịu được sương giá nhẹ nhưng bị hại nặng khi nhiệt độ xuống dưới -5°C, và thậm chí chỉ trong giây lát. Sương giá nặng thường giết chết cây, thậm chí tới gốc cây trưởng thành. Tuy nhiên, chồi mới thường xuất hiện từ gốc rễ của cây khi thời tiết ấm áp trở lại.

Sự nảy mầm của hạt và sự sinh trưởng của cây con chùm ngây tăng theo cấp số nhân với sự gia tăng nhiệt độ. Ở chế độ nhiệt đêm ngày 20/30°C đã làm tăng chiều cao cây, đường kính thân và diện tích lá của cây chùm ngây, trong điều kiện nhiệt độ đêm ngày 10/20°C cây sinh trưởng rất chậm. Độ dày lá sẽ giảm khi nhiệt độ tăng cao, khi nhiệt độ giảm 10°C độ dày lá tăng 43,1%. Sự tăng thêm các mô diệp lục làm cho lá dày trong điều kiện nhiệt độ thấp giúp chống lại hiện tượng ức chế quang hợp, tăng hiệu quả quang hợp.



Hình 2.6. Cây chùm ngây 40 ngày sau gieo ở các mức nhiệt độ khác nhau. A nhiệt độ 20/30°C; B nhiệt độ 15/25°C; C nhiệt độ 10/20°C

(Nguồn: Muhl và cộng sự (2011))

Quá trình ra hoa là một phần trong các chu kỳ sống của tất cả các loài thực vật hạt kín, nó đảm bảo việc bảo tồn của loài thông qua việc hình thành hạt. Trong khi các tác động từ môi trường như: Thời gian chiếu sáng, nhiệt độ và nguồn nước là những yếu tố chính chi phối quá trình ra hoa; các yếu tố nội sinh như tình trạng sinh trưởng, kích thước cơ thể so với tuổi cây, hormone và lưu lượng chất dinh dưỡng là những yếu tố phụ để đảm bảo ra hoa vào đúng thời điểm. Cây chùm ngây ra hoa sau khoảng 1 năm tuổi, nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ kết hạt và tỷ lệ đậu quả. Phạm vi nhiệt độ thuận lợi cho sự ra hoa là 15/25°C, ở nhiệt độ 20/30°C và 10/20°C cây ra hoa kém hơn. Quá trình ra hoa cần nhiệt độ thấp dưới 15°C để phân hóa mầm hoa. Mỗi hoa của cây chùm ngây sản xuất trung bình 23.525 hạt phấn, với sự thụ phấn chéo tỷ lệ đậu trái chỉ đạt 10,3% số hoa, tỷ lệ này có thể được cải thiện nhờ việc kết

hợp nuôi ong trong vườn. Tỷ lệ sống của hạt phấn hoa cây chùm ngây đạt 82,7% tại nhiệt độ đêm ngày 15/25°C, khi biên độ nhiệt độ đêm ngày giảm còn 10/20°C đã làm giảm tỷ lệ sống của hạt phấn hoa chùm ngây.

Hạt giống của cây chùm ngây không có tính ngủ nghỉ. Sau khi thu hoạch, hạt giống có thể nảy mầm bất cứ lúc nào khi được tiếp xúc với điều kiện thuận lợi cho sự nảy mầm. Hạt giống chùm ngây sau khi thu hoạch nếu được bảo quản ở nhiệt độ 10°C thì tỷ lệ nảy mầm tăng theo thời gian bảo quản (nghiên cứu tiến hành bảo quản lâu nhất là 120 ngày). Nếu bảo quản ở nhiệt độ 25°C, tỷ lệ nảy mầm cao nhất giai đoạn 60 ngày bảo quản và sau đó có xu hướng giảm dần. Nếu bảo quản ở 35°C thì tỷ lệ nảy mầm cao nhất giai đoạn 90 ngày bảo quản và sau đó giảm nhanh chóng.

2.2.2. Yêu cầu về ánh sáng

Cây chùm ngây có địa bàn phân bố tự nhiên ở các khu vực nhiệt đới, chịu được ánh sáng trực xạ với cường độ ánh sáng mạnh và phân bố từ độ cao 2000 m so với mặt nước biển trở xuống. Ngày nay, cây chùm ngây được du nhập và trồng rộng khắp ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Điều đó cho thấy khả năng thích ứng với một phạm vi sinh thái rộng, trong đó có yếu tố cường độ ánh sáng. Trên thế giới, cây chùm ngây được trồng với mục đích thu hoạch lá làm thực phẩm và chế biến công nghiệp là chủ yếu, một số nơi người ta nghiên cứu trồng chùm ngây làm cây che bóng cho các đối tượng cây trồng khác.

Ở Ấn Độ, cây chùm ngây bị giảm sản lượng thu hoạch quả trong mùa hạn do cường độ ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao, lượng bốc hơi nước lớn, khả năng quang hợp giảm và hô hấp tăng mạnh làm giảm hàm lượng chất khô... Như vậy, cường độ ánh sáng là nguyên nhân gián tiếp dẫn đến suy giảm năng suất và chất lượng của cây chùm ngây.

Khả năng sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm chịu nhiều ảnh hưởng của cường độ ánh sáng. Hạt giống cây chùm ngây có thể nảy mầm trên một phạm vi rộng của cường độ ánh sáng khác nhau. Nhưng, điểm cực thuận cho sự nảy mầm và phát triển của cây giống là che sáng 50%. Khả năng nảy mầm nhanh, tỷ lệ sống cao trong điều kiện che sáng vừa do nhiệt độ, cường độ ánh sáng, và độ ẩm thích hợp và sự thông thoáng khí thuận lợi cho quá trình nảy mầm của hạt.

Tốc độ tăng trưởng cây giống chịu ảnh hưởng nhiều bởi mức độ che sáng. Mức độ che sáng vừa phải và không che làm cây cứng cáp và củ phát triển mạnh. Mức che sáng cao làm cho cây giống vươn cao, thân yếu ớt, lá màu xanh đậm, hệ rễ kém phát triển. Độ che sáng 50% là phù hợp nhất cho sản xuất cây giống trong vườn ươm. Sự tích lũy khối lượng khô của cây giống được che sáng 50% là cao nhất, do các điều kiện ngoại cảnh thuận lợi cho quá trình quang hợp.

2.2.3. Yêu cầu về nước và độ ẩm

Trong khu vực phát sinh loài chùm ngây có lượng mưa hàng năm khoảng 750 - 2.200 mm. Cây chùm ngây có khả năng chịu hạn rất tốt và được trồng ở các vùng bán khô cạn và khô cạn của Ấn Độ, Pakistan, Afghanistan, Bán đảo Ả Rập và phía Đông châu Phi, nơi tiếp nhận một lượng mưa hàng năm thấp nhất là 300 mm. Cây có thể phát triển tốt ở các khu vực có lượng mưa hàng năm khoảng 250 - 1.500 mm và trong năm đầu nó có thể đạt chiều cao 6 - 7 m ở các khu vực có lượng mưa hàng năm dưới 400 mm.

Cây chùm ngây có thể chịu đựng lượng mưa dưới 40 mm trong những tháng mùa khô, nhưng lá cây bị ảnh hưởng, và năng suất lá bị suy giảm. Tuổi với lượng nước tương ứng lượng mưa 300 và 600 mm/năm là thấp so với nhu cầu của cây sẽ thúc đẩy quá trình phân hóa nụ hoa dẫn đến số hoa lớn hơn mức tuổi 900 mm/năm. Tuy nhiên, tỷ lệ đậu trái thấp hơn lượng nước 900 mm/năm. Nguyên nhân do sức sống của hạt phấn kém và quá trình thụ tinh bị ức chế bởi thiếu nước. Cây chùm ngây có thể sống được ở những vùng có lượng mưa cao tới 4.000 mm/năm. Cây chùm ngây không chịu được úng ngập; khi bị úng ngập cây sẽ bị vàng lá, rễ và gốc thân có khuynh hướng bị thối, và cây ngừng sinh trưởng.

Chùm ngây có thể chịu hạn đất cao nhưng sự thiết hụt nước trong giai đoạn sinh sản có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất quả. Thiếu nước giai đoạn phân hóa mầm hoa có thể kích thích làm tăng số lượng hoa, sau đó để đảm bảo tỷ lệ đậu quả cao thì cần cung cấp đủ nước cho cây.

2.2.4. Yêu cầu về điều kiện thổ nhưỡng

Cây chùm ngây được trồng chủ yếu ở các khu vực bán khô hạn, nhiệt đới, cận nhiệt đới. Cây có thể phát triển tốt nhất trong đất cát khô

và chịu được đất xấu, bao gồm cả các khu vực ven biển. Nhiều tài liệu ghi nhận rằng, cây chùm ngây có thể phát triển trên nhiều loại đất khác nhau có khả năng thoát nước tốt, có độ pH trung tính, như: Đất thịt, đất cát, đất cát pha. Tại Việt Nam, vùng phân bố tự nhiên cây chùm ngây có đặc điểm thổ nhưỡng gồm: Độ chua pH_{KCl} dao động từ 5,27 đến 5,79, hàm lượng mùn trung bình từ 0,26 - 2,81%, độ sâu tầng đất lớn hơn 70 cm, đất dễ thoát nước.

Cây chùm ngây có thể trồng được trên đất sét nhưng không thể chịu được ngập úng. Ở Úc, cây chùm ngây được trồng trên nhiều loại đất bao gồm: Đất cát, đất cát san hô, đất sét pha màu xám, đất đá ong đỏ, đá đất, đất sét và đá thạch anh đất sét mùn. Cây chùm ngây cũng có thể chịu đựng được các loại đất tương đối mặn và có thể sinh trưởng được ở đất có độ mặn 8 dS m^{-1} , tuy nhiên hàm lượng dinh dưỡng trong cây bị suy giảm.

Nghiên cứu ảnh hưởng của 4 loại đất gồm: Đất cát, sét pha cát, mùn đất sét và đất sét đến sinh trưởng cây của cây chùm ngây. Kết quả cho thấy: Khi hàm lượng sét của đất tăng lên trong các loại đất khác nhau, tổng số chất khô của cây trồng tăng lên tương ứng. Năng suất đối với cây chùm ngây trồng trên đất cát thấp hơn so với đất sét, điều này được giải thích do các chất dinh dưỡng trong đất thấp và pH thấp (4,2) đã ảnh hưởng đến quá trình tích lũy vật chất khô của cây.

Độc tính nhôm cao ở đất có độ pH = 4,2 làm cho rễ bị ngộ độc, giảm tăng trưởng và năng suất của cây chùm ngây. Nhôm cũng ảnh hưởng đến sự phát triển rễ, làm cho rễ kém phát triển, ngắn,... điều này phổ biến ở các loại đất có pH thấp. Duy trì một khoảng pH lý tưởng giúp cho cây trồng phát triển tối ưu và pH có khả năng ức chế sự hấp thu các chất dinh dưỡng như: photpho (P), nitơ (N)... Cây chùm ngây có thể trồng trên nhiều loại đất và pH ở trong khoảng 4,5 - 9,0 nhưng thích hợp với đất thoát nước tốt trong khoảng pH trung tính.

Hạt giống cây chùm ngây nảy mầm trong phạm vi pH = 7,6 - 8,7; nếu pH = 6,2 - 7,6 cho kết quả nảy mầm thấp hơn, pH dưới 4,0 làm cho mầm héo và chết. Nguyên nhân do màng tế bào bị tổn thương, độ thấm thấu của màng tăng lên dẫn đến khả năng giữ các chất dinh dưỡng kém.

Hầu hết các chất dinh dưỡng như đạm, kali, lưu huỳnh, canxi, magiê, sắt, kẽm, đồng và molybden ở dạng dễ tiêu trong phạm vi pH 7,0 - 7,5. Trong khoảng pH này, không nên bổ sung thêm photpho (P) lúc

gieo hạt, chỉ nên bổ sung vào gốc sau khi mọc 2 - 3 tuần, giúp hệ rễ phát triển mạnh mẽ. Có sự tương tác giữa pH, nitơ (N) và photpho (P), sự tương tác này ảnh hưởng rất lớn đến khả năng sinh trưởng, phát triển và cho năng suất của cây chùm ngây. Cây sinh trưởng tốt nhất khi bón 4 gram N trong phạm vi pH = 6,2 - 7,6; bón 4 gram P ở pH = 7,6.

2.2.5. Yêu cầu về dinh dưỡng

Phân bón giúp cây chùm ngây phát triển nhanh, tăng tính chống chịu và nâng cao năng suất. Cây chùm ngây có rễ bên yếu và phản ứng tiêu cực với nồng độ cao của các loại phân bón vô cơ. Cây chùm ngây từ khi mới mọc và trong giai đoạn cây con, rễ bị tổn thương, nên việc bón Photpho (P) có tác dụng thúc đẩy sự phát triển của gốc và rễ. P rất cần thiết cho sự phát triển của gốc và tăng khả năng chống chịu các bệnh hại ở rễ và gốc. Bón bổ sung N để tiêu dẫn đến tổng vật chất khô/cây cao hơn so với bón N thấp, điều này tương tự trên cây chùm ngây. Bên cạnh đó, cây chùm ngây cần kali (K) cho sự tăng trưởng, tăng sức đề kháng với sâu bệnh và tăng tính chịu hạn.

Nghiên cứu bón phân NPK cho cây chùm ngây với 5 mức bón gồm: 0; 30; 60; 90 và 120 kg N:P:K/ha (N: P: K tương ứng 15:15:15). Kết quả nghiên cứu này cho thấy: Bón phân NPK ở mức 120 kg/ha cho sự phát triển và đường kính gốc thân, số lá trên cây và hàm lượng protein trong lá cao nhất. Bón ở mức thấp 30 kg NPK/ha thì cây chùm ngây có hàm lượng sắt và khoáng chất cao hơn, mức bón 60 kg NPK/ha thì cây tích lũy nhiều Photpho.

Cây chùm ngây phát triển mạnh mẽ trong điều kiện chất hữu cơ cao. Khi phối trộn phân gia cầm với đất mặt để ươm cây thì tăng tỷ lệ mọc mầm. Phối trộn phân compost với đất mặt (tỷ lệ 1:2) giúp cây chùm ngây sinh trưởng, phát triển tốt hơn trồng trên đất không hoặc đất trộn đất với trấu hun.

Bón phân gia súc cho cây chùm ngây có tác dụng tốt đến sự sinh trưởng, phát triển của cây. Lượng phân càng cao thì cây phát triển càng mạnh. Khi bón phân gia súc thích hợp cho việc cải tạo các loại đất cát, đất sét mùn để trồng cây chùm ngây. Phân bò và phân gà có tác động theo hướng tích cực đến sự sinh trưởng, phát triển của cây chùm ngây. Phân gà có tác dụng thúc đẩy tăng trưởng của cây chùm ngây tốt hơn phân bò, nhưng hàm lượng diệp lục và carotenoid không có khác biệt.

Chương 3: THÀNH PHẦN CÁC CHẤT DINH DƯỠNG TRONG CÂY CHÙM NGÂY

Cây chùm ngây chứa một hỗn hợp gồm nhiều hợp chất quý hiếm như: Zeatin, quercetin, alpha-sitosterol, caffeoylquinic acid và kaempferol. Một số nguồn nghiên cứu cho biết chùm ngây chứa hơn 90 chất dinh dưỡng tổng hợp bao gồm 3 loại vitamin, 3 loại khoáng chất, 18 loại axit amin, 43 chất chống ôxi hóa, liều lượng lớn các chất chống viêm nhiễm, các chất kháng sinh, kháng độc tố, các chất giúp ngăn ngừa và điều trị ung thư, u xơ tiền liệt tuyến, giúp ổn định huyết áp, hạ cholesterol, và bảo vệ gan. Tuy nhiên, hàm lượng và thành phần dinh dưỡng ở các bộ phận khác nhau là rất khác nhau.

3.1. Thành phần các chất dinh dưỡng trong lá

3.1.1. Thành phần các chất dinh dưỡng trong lá tươi và khô

Lá được xem là bộ phận có giá trị nhất của cây chùm ngây, trong lá chùm ngây chứa một lượng lớn các loại vitamin, chất khoáng và các thành phần dinh dưỡng khác đóng vai trò quan trọng đối với con người. Trên thế giới, đã có rất nhiều nghiên cứu, phân tích thành phần dinh dưỡng trong lá tươi và lá khô của cây chùm ngây. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng trong lá tươi của cây chùm ngây của các tổ chức và các quốc gia trên thế giới (bảng 3.1) có sự tương đồng với nhau.

Bảng 3.1. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng trong 100 gram lá tươi cây chùm ngây (Witt, 2001)

STT	Thành phần dinh dưỡng	Phân tích của tổ chức ECHO	Phân tích của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USD)	Phân tích của Ấn Độ	Phân tích của FAO khu vực Tây Phi
1	Năng lượng (Kcal)	83,3	34	92	83
2	Nước (mg)	73,4	78,7	75,9	73,5
3	Protein (gr)	8,8	9,4	3,7	8,3

STT	Thành phần dinh dưỡng	Phân tích của tổ chức ECHO	Phân tích của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USD)	Phân tích của Ấn Độ	Phân tích của FAO khu vực Tây Phi
4	Carbohydrates (gr)	7,3	8,3	12,5	9,3
5	Chất xơ (gr)	2,2	2,0	0,9	2,0
3	Chất béo (gr)	1,5	1,4	1,7	1,2
7	Ca (mg)	532	185	440	434
8	P (mg)	90 - 112	112	70	90 - 112
9	Na (mg)	13	9	na	4 - 9
10	K (mg)	414	337	na	337 - 470
11	Mg (mg)	23 - 151	147	na	70
12	Fe (mg)	10,8	4	0,85	3,1
13	Zn (mg)	0,3 - 1,3	0,3	na	0,3 - 1,1
14	Cu (mg)	0,23	0,15	na	0,11 - 0,21
15	Thiamin (mg)	na	0,23	0,03E	0,23
13	Riboflavin (mg)	na	0,33	0,05	0,73
17	Niacin (mg)	na	2,22	0,8	2,7
18	Vitamin B-3 (mg)	na	1,2	na	1,2 - 1,2
19	Folate (µg)	na	40	na	40 - 370
20	Vitamin A (µg RAE)	1283	378	1340	738
21	Vitamin C (mg)	132	52	220	134
22	Vitamin E (mg)	25	na	na	3,07

Ghi chú: na: Không ghi nhận được số liệu

Bên cạnh lá tươi, lá khô là một nguyên liệu quan trọng để chế biến thành bột dinh dưỡng. Vì vậy, hàm lượng các chất dinh dưỡng của lá sau khi được làm khô là một yếu tố hết sức quan trọng để chứng minh giá trị của cây chùm ngây. Kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong lá khô của tổ chức ECHO được trình bày ở bảng 3.2.

Bảng 3.2. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng trong 100 gram lá khô chùm ngây (Witt, 2011)

STT	Thành phần dinh dưỡng	Hàm lượng các chất	STT	Thành phần dinh dưỡng	Hàm lượng các chất
1	Năng lượng (Kcal)	304	13	Mg (mg)	473
2	Nước (mg)	7,4	14	Fe (mg)	32,5
3	Protein (g)	24	15	Zn (mg)	2,4
4	Carbohydrates (g)	33	13	Cu (mg)	0,9
5	Chất xơ (gr)	3	17	Thiamin (mg)	2,3
3	Chất béo (gr)	9	18	Riboflavin (mg)	1,29 - 20,5
7	Oxalate (g)	2,3	19	Niacin (mg)	8,2
8	Tannins (g)	1,2	20	Vitamin B-3 (mg)	2,4
9	Ca (mg)	1897	21	Folate (µg)	540
10	P (mg)	297	22	Vitamin A (µg RAE)	3339
11	Na (mg)	220	23	Vitamin C (mg)	172
12	K (mg)	1437	24	Vitamin E (mg)	53 - 113

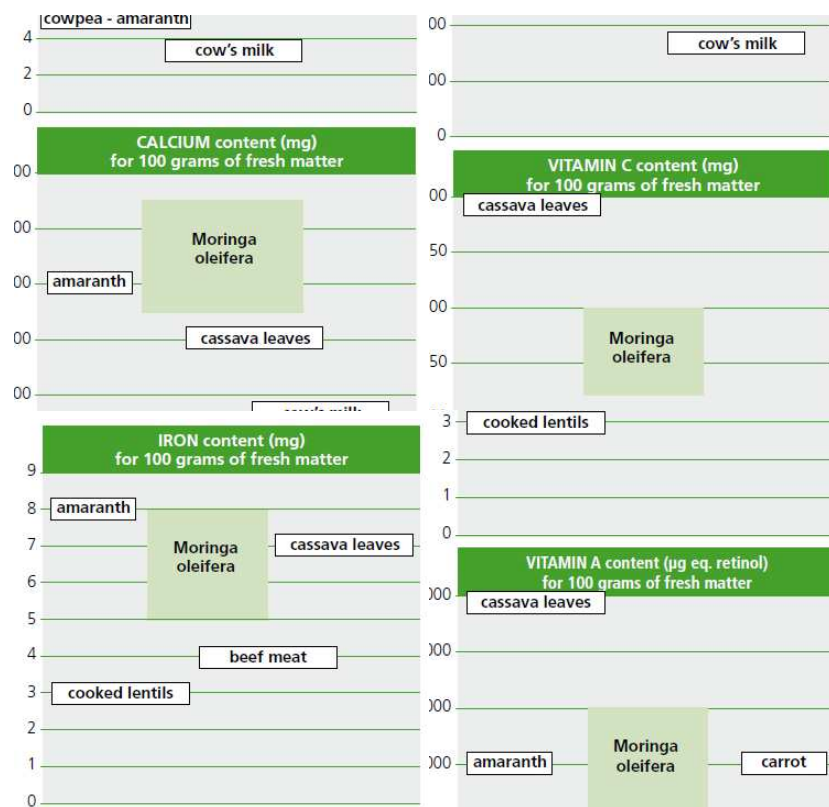
Bên cạnh các chất dinh dưỡng chính, các chất khoáng, trong lá cây chùm ngây tươi và khô còn chứa một lượng lớn các axit amin. Kết quả phân tích hàm lượng các axit amin trình bày ở bảng 3.3.

Bảng 3.3. Hàm lượng các axit amin trong 100 gram lá cây chùm ngây

STT	Axit amin	Lá tươi	Lá khô
1	Arginine (mg)	403,30	1325
2	Histidine (mg)	149,8	313
3	Lysine (mg)	342,4	1325
4	Tryptophan (mg)	107,0	425
5	Phenylamin (mg)	310,3	1388
6	Methionine (mg)	117,7	350
7	Theroin (mg)	117,7	1180
8	Leucine (mg)	492,2	1950
9	Isoleucine (mg)	299,3	825
10	Valine (mg)	374,5	1033

(Dhakar và cộng sự, 2015)

Trước khi biết đến giá trị của cây chùm ngây, con người đã sử dụng và chế biến nhiều loại thực phẩm giàu dinh dưỡng khác. Trong khi đó lá tươi và khô của cây chùm ngây có một hàm lượng lớn các chất dinh dưỡng khác nhau và không thua kém các loại thực phẩm khác. Để tăng tính thuyết phục và dẫn chứng cho sự giàu có về thành phần dinh dưỡng trong lá cây chùm ngây thì cần có những so sánh với các loại thực phẩm khác và được thể hiện qua hình 3.1 và bảng 3.4.



Hình 3.1. So sánh giá trị dinh dưỡng của lá tươi cây chùm ngây với các loại thực phẩm khác (Noamesi và cộng sự, 2010)

Bảng 3.4. So sánh chất dinh dưỡng trong mỗi 100g lá chùm ngây tươi và khô với một số thực phẩm khác

Thành phần dinh dưỡng	Thực phẩm khác	Lá chùm ngây tươi	Lá chùm ngây khô
Protein (gram)	Yogurt: 3,1	3,7	27,1
Canxi (mg)	Sữa: 120 mg	440	2003
Kali (mg)	Chuối: 88 mg	259	1324
Vitamin A (mg)	Cà rốt 1,8	3,8	18,9
Vitamin C (mg)	Cam: 30 mg	220	17,3

(Nguồn: <http://www.moringatree.co.za/analysis.html>)

3.1.2. Thành phần các chất có hoạt tính y học

3.1.2.1. Các Vitamin

Lá tươi của chùm ngây có chứa 11,300 - 23,000 IU vitamin A. Vitamin A đóng vai trò quan trọng trong nhiều quá trình sinh lý như: Thị lực của mắt, sinh sản, tăng trưởng và phát triển của phôi, khả năng miễn dịch,... Lá tươi của cây chùm ngây chứa nhiều carotenoids là tiền tố tạo nên các vitamin A. Hàm lượng β -carotene chứa từ 6,6-6,8 mg/100 g lá chùm ngây khô trong khi đó cà rốt, bí ngô và mơ chứa hàm lượng β -carotene lần lượt là 6,9; 3,6 và 2,2 mg/100 g chất khô. β -carotene có nhiều hơn trong lá khô chùm ngây, hàm lượng dao động từ 17,6-39,6 mg/100 g chất khô. Sự biến động này được giải thích là do sự khác nhau của môi trường sống của cây chùm ngây, đặc điểm di truyền của giống, kiểu sấy lá và các phương pháp phân tích.

Lá cây chùm ngây còn chứa hàm lượng vitamin C cao. Trong lá tươi chứa khoảng 200 mg/100 g lá chùm ngây khô, lớn hơn nhiều lần so với cam. Trong cơ thể con người các vitamin C can thiệp vào quá trình tổng hợp và trao đổi chất của nhiều axit amin thiết yếu như: Tyrosin, axit Folic và Tryptophan, hydroxyl hóa của Glycine, Proline, Lysine Carnitine và Catecholamine, tạo điều kiện cho chuyển đổi Cholesterol thành acid mật và do đó làm giảm nồng độ Cholesterol trong máu và làm tăng hấp thu sắt. Bên cạnh đó, vitamin C là một chất chống oxy hóa, bảo vệ cơ thể khỏi các tác hại khác nhau của các gốc

tự do, các chất ô nhiễm và các chất độc. Tuy nhiên, vitamin C nhạy cảm với nhiệt độ và oxy, nó bị oxy hóa nhanh chóng bởi nhiệt độ sấy, vì vậy hàm lượng vitamin C trong lá khô thấp hơn so với lá tươi, giảm 18,7 đến 140 mg/100 g chất khô.

Lá chàm ngây tươi chứa hàm lượng vitamin E tương đối cao, đặc biệt là α -tocopherol có khoảng 9,0 mg/100 g chất khô. Vitamin E đóng vai trò chủ yếu như chất chống oxy hóa, điều khiển sự biểu hiện gen, ức chế tăng sinh tế bào,... Lá khô được xác định có chứa hàm lượng vitamin E lên đến 74,45-122,16 mg/100 g chất khô.

Trong số các vitamin nhóm B, chỉ có Thiamine, Riboflavin và Niacin được tìm thấy trong lá chàm ngây tương ứng với nồng độ 0,06 - 0,6 mg/100 g, 0,05 - 0,17 mg/100 g và 0,8 - 0,82 mg/100 g. Hàm lượng Riboflavin trong lá khô cao hơn so với lá tươi.

3.1.2.2. Polyphenols

Lá khô của cây chàm ngây chứa chất Polyphenol rất cao. Nồng độ của chất này dao động từ 2.090 đến 12.200 mg GAE/100 g chất khô. Tuy nhiên nồng độ các chất polyphenols có sự biến động rất lớn. Điều này được giải thích do sự khác nhau của môi trường canh tác cây chàm ngây tại các quốc gia trên thế giới, hoặc do mùa thu hoạch khác nhau và các phương pháp phân tích khác nhau cũng dẫn đến sự khác nhau về hàm lượng nhóm hợp chất này. Hợp chất polyphenol chính trong lá cây chàm ngây là Flavonoids và các axit Phenolic.

3.1.2.3. Flavonoids

Flavonoids là một nhóm các hợp chất Polyphenolic có một cấu trúc Benzo- γ -pyrone và có mặt khắp nơi trong các nhà máy. Các nghiên cứu dịch tễ học cho thấy hàm lượng cao các chất Flavonoid có tác dụng bảo vệ chống lại nhiều bệnh nhiễm trùng (vi khuẩn và virus) và các bệnh thoái hóa như tim mạch, ung thư và các bệnh liên quan đến tuổi già khác. Lá cây chàm ngây chứa một lượng lớn các hợp chất Flavonoid. Tổng nồng độ chất Flavonoid có trong lá khô chàm ngây dao động từ 5,059 đến 12,16 mg/g chất khô. Các chất thuộc nhóm Flavonoid được tìm thấy trong lá chàm ngây là: Myricetin, Quercetin và Kaempferol. Trong lá khô, nồng độ Myricetin chứa khoảng 5,804 mg/g chất khô, nồng độ Quercetin và Kaempferol chứa khoảng 0,207-7,57 mg/g chất

khô. Nồng độ Kaempferol từ ND (không thể phát hiện) đến 4,59 mg/g chất khô. Nồng độ Isorhamnetin trong lá khô chứa khoảng 0,118 mg/g chất khô. Các hợp chất thuộc nhóm Flavonoid khác như: Luteolin, Apigenin, Daidzein và Genistein đã được ghi nhận là có trong lá cây chàm ngây.

3.1.2.4. Axit phenolic

Axit Phenolic là một nhóm các hợp chất phenolic có nguồn gốc từ axit Hydroxybenzoic và axit Hydroxycinnamic. Các axit Phenolic từ thực phẩm được ghi nhận là tốt cho sức khỏe của con người. Các axit phenolic được tìm thấy với số lượng lớn trong lá cây chàm ngây. Trong lá khô chàm ngây chứa phổ biến nhất là acid Gallic với nồng độ khoảng 1,034 mg/g chất khô. Nồng độ của chlorogenic và axit caffeic khoảng 0,018 - 0,489 mg/g và ND đến 0,409 mg/g chất khô. Các axit ellagic và ferulic chứa hàm lượng dao động tương ứng từ ND đến 0,189 mg/g và 0,078 - 0,128 mg/g chất khô.

3.1.2.5. Alkaloid

Alkaloid là một nhóm các hợp chất hóa học tự nhiên có chứa nitơ nguyên tử. Nitơ này có thể xảy ra trong các hình thức của một amin bậc (RNH₂), một amin thứ cấp (R₂NH) hoặc một amin bậc ba (R₃N). Alkaloid được sự chú ý nhờ vào tính chất dược lý của nó. Sự hiện diện của các hợp chất Alkaloid trong lá chàm ngây đã được ghi nhận. Một số các hợp chất, như: N, α -L-rhamnopyranosyl vincosamide, 4-(α -L-rhamnopyranosyloxy) phenylacetone nitrile (niazirin), pyrrolemarumine 4"-O- α -L-rhamnopyranoside, 4'-hydroxy phenylethanamide- α -L-rhamnopyranoside (marumoside A) và 3-O- β -D-glucopyranosyl (marumoside B) và methyl 4- (α -L-rhamnopyranosyloxy) - benzylcarbamate. Tuy nhiên, nồng độ các hợp chất này trong lá vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ.

3.1.2.6. Glucosinolates và isothiocyanates

Glucosinolates là một nhóm các chất chuyển hóa thứ cấp trong cây. Một lượng đáng kể của các hợp chất này đã được tìm thấy trong lá cây chàm ngây dao động khoảng 116 mg/100 g chất khô của đợt non và 63 mg/g chất khô của lá tươi. Nồng độ của các hợp chất này chịu ảnh hưởng bởi các giai đoạn sinh lý của cây và mức độ già hóa của lá.

Nồng độ của 4-O-(α -L-rhamnopyranosyloxy)-benzyl glucosinolate dao động từ 21,84 đến 59,4 mg/g chất khô. Trong khi nồng độ 3 đồng phân khác của nó dao động khoảng 2,16-5,0 mg/g; 1,2-1,8 mg/g; 12,76-50,2 mg/g chất khô, tương ứng với các đồng phân 1, 2 và 3. Trong lá cây chùm ngây glucosinolate có thể bị thủy phân bởi myrosinase để sản xuất D-glucose và các sản phẩm thứ cấp khác như isothiocyanates. Các hợp chất glucosinolates và isothiocyanates đóng một vai trò quan trọng trong việc tăng cường sức khỏe và phòng ngừa bệnh.

3.1.2.7. Tannin

Tannin là các hợp chất phenolic tan trong nước, làm kết tủa alkaloids, gelatin và các protein khác. Chúng có nhiều tác dụng khác nhau như: chống ung thư, Antiatherosclerotic, chống viêm, kháng khuẩn và chống HIV. Trong lá khô cây chùm ngây chứa hàm lượng tannin dao động từ 13,2 - 20,6 g TAE/kg. Hàm lượng này lớn hơn trong các loại hạt ngũ cốc, nhưng thấp hơn các cây thuốc nam.

3.1.2.8. Saponin

Saponin là một nhóm các hợp chất tự nhiên, bao gồm một aglycone isoprenoidal có nguồn gốc Genin hoặc Sapogenin liên kết với một hoặc nhiều các gốc đường. Lá cây chùm ngây được phát hiện có chứa một hàm lượng nhất định các chất này. Trong lá khô chứa hàm lượng saponin khoảng 50 GDE/kg chất khô, trong khi lá sấy lạnh chứa khoảng 64 - 81 GDE/kg chất khô. Hàm lượng này lớn hơn các loài thực vật khác nhưng lại thấp hơn các loài nhân sâm hiện nay.

3.1.2.9. Oxalat và phytates

Oxalat và phytates là các hợp chất làm ức chế quá trình hấp thụ qua thành ruột. Trong lá khô cây chùm ngây, hàm lượng này dao động từ 430-1050 mg/100 g chất khô. Bên cạnh đó trong lá khô chứa hàm lượng Phytates từ 25-31 g/kg chất khô và từ 21 - 23 g/kg chất khô trong lá khô được sấy lạnh. Nồng độ các chất này trong lá cây chùm ngây lớn hơn trong các loại đậu và ngũ cốc nhưng thấp hơn trong cám gạo.

3.2. Thành phần các chất dinh dưỡng trong thân cây

Thành phần dinh dưỡng trong thân cây chùm ngây thường được đánh giá là thấp và ít được nghiên cứu. Trong cuốn sách này chúng tôi trình bày các chất dinh dưỡng có trong thân và cuống lá.

Bảng 3.5. Hàm lượng các axit amin trong 100 gram thân khô cây chùm ngây

STT	Thành phần dinh dưỡng	Hàm lượng	STT	Thành phần dinh dưỡng	Hàm lượng
1	Năng lượng (Kcal)	233,03	7	Ca (ppm)	125,49
2	Nước (%)	5,33	8	Na (mg)	19,31
3	Protein (%)	18,33	9	K (mg)	829,79
4	Carbohydrates (%)	20,4	10	Mg (mg)	12,95
5	Chất xơ (%)	41,3	11	Fe (mg)	2,84
6	Chất béo (%)	12,2	12	Zn (mg)	13,22

(Verma và Nigam, 2014)

Ngoài các chất dinh dưỡng chính và chất khoáng ở trong bảng 3.5, trong thân cây chùm ngây còn có sự góp mặt của các hợp chất thuộc nhóm phenol và flavonoid. Kết quả nghiên cứu của thân cây và cuống lá ở Ghana được trình bày ở bảng 3.6 là nguồn tài liệu tham khảo tốt về giá trị dinh dưỡng và y học có trong thân cây.

Bảng 3.6. Phenol và flavonoid trong các bộ phận thân cây chùm ngây trồng tại Ghana (trung bình \pm SD mg phenolic/g trọng lượng tươi)

STT	Các hợp chất Phenol	Thân cây giai đoạn sinh dưỡng	Thân cây giai đoạn sinh thực	Cuống lá
1	5-Caffeoylquinic acid (5-CQA)	0,03 \pm 0,01	-	0,22 \pm 0,02
2	3-Caffeoylquinic acid (3-CQA)	0,02 \pm 0,01	-	0,05 \pm 0,004
3	Unidentified Flavone	0,07 \pm 0,004	0,01 \pm 0,004	0,13 \pm 0,01
4	Quercetin 3-O-rutinoside	0,03 \pm 0,003	0,05 \pm 0,01	0,46 \pm 0,04
5	Unidentified Flavone	0,01 \pm 0,002	T	0,03 \pm 0,004
3	Quercetin 3-O-glucoside	0,01 \pm 0,002	0,02 \pm 0,01	0,20 \pm 0,003
7	Kaempferol 3-O-rutinoside	0,01 \pm 0,001	0,05 \pm 0,01	0,08 \pm 0,004
8	Quercetin 3-O-(6"-malonylglucoside)	0,02 \pm 0,004	0,02 \pm 0,01	0,34 \pm 0,02
9	Kaempferol 3-O-glucoside	-	-	0,02 \pm 0,001
10	Quercetin 3 O - (X"-malonylglucoside) và Isorhamnetin 3- O -glucoside	T	0,02 \pm 0,01	0,07 \pm 0,01

STT	Các hợp chất Phenol	Thân cây giai đoạn sinh dưỡng	Thân cây giai đoạn sinh thực	Cuống lá
11	Quercetin 3-O-(X"-acetylglucoside)	-	-	0,01 ± 0,00
12	Quercetin 3-O-(Y"-malonylglucoside)	-	-	0,01 ± 0,00
13	Kaempferol 3-O-(6"-malonylglucoside)	-	-	0,03 ± 0,00
14	Isorhamnetin 3-O-(6"-malonylglucoside)	0,01 ± 0,000	-	0,07 ± 0,01
15	Total quercetin glycosides	0,06 ± 0,01	0,12 ± 0,03	1,09 ± 0,07
13	Total kaempferol glycosides	0,00	0,05 ± 0,01	0,13 ± 0,01
17	Total isorhamnetin glycosides	0,01	0,00	0,14 ± 0,01

(Amaglo và cộng sự, 2010)

Ghi chú: T = trace = ít hơn 0,01 mg / 100g trọng lượng tươi và không định lượng chính xác; -: không ghi nhận số liệu.

3.3. Thành phần các chất dinh dưỡng trong hoa

Hoa chùm ngây được dùng làm thực phẩm, làm rau gia vị trong các món ăn và được chế biến thành trà do chứa một lượng lớn các chất dinh dưỡng (bảng 3.7).

Bảng 3.7: Thành phần dinh dưỡng trong hoa cây chùm ngây trồng tại Ghana

Thành phần dinh dưỡng	Hoa chùm ngây
Axit béo thô (%/DM)	13,98
Axit béo bão hòa (%/tổng số axit béo)	40,9
Protein (%/DM)	23,7
K (%/DM)	3,51
Ca (%/DM)	0,17

(Amaglo và cộng sự, 2010)

Ghi chú: DM: khối lượng khô

Bên cạnh đó, hoa chùm ngây còn chứa rất nhiều hoạt chất có tính dược lý cao. Đây là nguồn dược liệu thiên nhiên rất tốt cho sức khỏe con người (bảng 3.8).

Bảng 3.8. Phenol và flavonoid trong hoa cây chùm ngây trồng tại Ghana (trung bình ± SD mg phenolic/g trọng lượng tươi)

STT	Các hợp chất Phenol	Hàm lượng
1	5-Caffeoylquinic acid (5-CQA)	0,15± 0,01
2	3-Caffeoylquinic acid (3-CQA)	0,05 ± 0,01
3	Unidentified Flavone	0,10±0,01
4	Unidentified Flavonol	-
5	Unidentified Flavonol	0,03 ± 0,00
3	Quercetin 3-O-rutinoside	0,39 ± 0,02
7	Unidentified Flavone	0,01 ± 0,00
8	Quercetin 3-O-glucoside	0,40 ± 0,02
9	Kaempferol 3-O-rutinoside	0,11 ± 0,00
10	Quercetin 3-O-(6"-malonylglucoside)	0,70 ± 0,02
11	Kaempferol 3-O-glucoside	0,22 ± 0,03
12	quercetin 3-O-(X"-malonylglucoside) và isorhamnetin 3-O-glucoside	0,15 ± 0,01
13	Quercetin 3-O-(X"-acetylglucoside)	0,01 ± 0,00
14	Quercetin 3-O-(Y"-malonylglucoside)	0,01 ± 0,00
15	Kaempferol 3-O-(6"-malonylglucoside)	0,36 ± 0,02
13	Isorhamnetin 3-O-(6"-malonylglucoside)	0,15 ± 0,00
17	Kaempferol 3-O-(X"-malonylglucoside)	0,02 ± 0,00
18	Kaempferol 3-O-(X"-acetylglucoside)	0,01 ± 0,00
19	Quercetin aglycone	0,01 ± 0,00
20	Kaempferol aglycone	T
21	Isorhamnetin aglycone	T
22	Total quercetin glycosides	1,66 ± 0,01
23	Total kaempferol glycosides	0,72 ± 0,05
24	Total isorhamnetin glycosides	0,30 ± 0,01

(Amaglo và cộng sự, 2010)

Ghi chú: T = trace = ít hơn 0,01 mg/g trọng lượng tươi và không định lượng chính xác

3.4. Thành phần các chất dinh dưỡng trong quả

Quả non của cây chùm ngây được sử dụng rộng rãi tại các quốc gia Nam Á và bán đảo Ả Rập. Quả non được sử dụng như một loại rau xanh đa tác dụng và rất tốt cho sức khỏe của con người. Trong quả non có chứa một lượng lớn các chất dinh dưỡng, chất khoáng, vitamin và các axit amin (bảng 3.9).

Bảng 3.9. Hàm lượng dinh dưỡng trong 100 gram quả tươi của cây chùm ngây

STT	Thành phần	Hàm lượng	STT	Thành phần	Hàm lượng
1	Năng lượng (kcal)	26	16	Vitamin B - choline (mg)	423
2	Nước (%)	86,9	17	Vitamin B1 - thiamin (mg)	0,05
3	Protein (g)	2,5	18	Vitamin B2 - Riboflavin (mg)	0,07
4	Chất béo (g)	0,1	19	Vitamin B3 - nicotinic acid (mg)	0,2
5	Carbohydrate (g)	3,7	20	Vitamin C - ascorbic acid (mg)	120
6	Chất xơ (g)	4,8	21	Vitamin E - tocopherol acetate	-
7	Ca (mg)	30	22	Histidine (g/16gN)	1,1
8	Mg (mg)	24	24	Lysine (g/16gN)	1,5
9	P (mg)	110	25	Tryptophan (g/16gN)	0,8
10	K (mg)	24	26	Phenylalanine (g/16gN)	4,3
11	Cu (mg)	3,1	27	Methionine (g/16gN)	1,4
12	Fe (mg)	5,3	28	Threonine (g/16gN)	3,9
13	S (g)	137	29	Leucine (g/16gN)	6,5
14	Oxalic acid (mg)	10	30	Isoleucine (g/16gN)	4,4
15	Vitamin A - Beta Carotene (mg)	0,11	31	Valine (g/16gN)	5,4

(Nguồn: <http://www.moringatree.co.za/analysis.html>)

3.5. Thành phần các chất dinh dưỡng trong hạt

Hạt cây chùm ngây có thể được rang lên để ăn như lạc, hoặc có thể ăn non. Ngoài ra, hạt chùm ngây còn là nguyên liệu quan trọng để ép dầu, và được đánh giá là nguyên liệu sinh học tiềm năng trong tương lai. Hàm lượng chất béo trong hạt chiếm 43,56 g/100 g chất khô, đi kèm đó là nhiều hợp chất có giá trị khác (bảng 3.10).

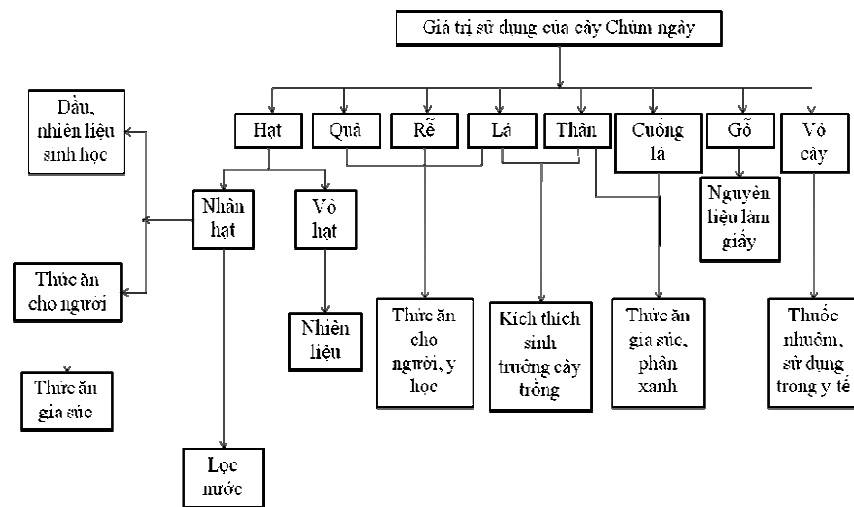
Bảng 3.10. Hàm lượng dinh dưỡng trong 100 gram hạt chùm ngây

STT	Thành phần	Hàm lượng	STT	Thành phần	Hàm lượng
1	Độ ẩm (g)	2,14±0,01	12	Mg (mg)	261,0±1
2	Tro (g)	4,98±0,04	13	Fe (mg)	12,77±0,4
3	Proteins (g)	35,37±0,07	14	P (mg)	525,0±2
4	Lipids (g)	43,56±0,03	15	Mn (mg)	95,40±0,4
5	Carbohydrates (g)	9,17±0,25	16	Na (mg))	25,01±0,01
6	Glucose (g)	2,57±0,05	17	Cu(mg))	54,2±0,2
7	Fructose (g)	0,03±0,01	18	Zn (mg)	300,47±0,07
8	Sucrose (g)	2,91±0,01	19	Polyphenols(mg)	145,16 ± 0,1
9	Xơ (g)	4,70±0,2	20	Flavonoids (mg)	144,07 ± 0,2
10	K (g)	48,2±0,2	21	Proanthocyanidines (mg)	140,49 ± 0,1
11	Ca (mg)	78,0±1			

(Compaoré và cộng sự, 2011)

Chương 4: GIÁ TRỊ SỬ DỤNG CỦA CÂY CHÙM NGÂY

Tại vùng Nam Á và bán đảo Ả Rập, cây chùm ngây được sử dụng như một cây thuốc. Từ thời cổ đại, cây chùm ngây được dùng để chữa lành và giảm bớt nhiều bệnh như: viêm nhiễm, bệnh ký sinh trùng, bệnh tiểu đường và ung thư. Trong thời gian gần đây, đã có rất nhiều nghiên cứu khoa học báo cáo về thành phần dinh dưỡng trong các bộ phận của cây này. Từ những nghiên cứu đó cây chùm ngây được xem là một trong những loài cây hữu dụng bậc nhất thế giới. Hầu như tất cả các bộ phận trên cây chùm ngây đều có thể được dùng làm thức ăn hoặc phục vụ cho các mục đích khác nhau, nên cây chùm ngây hiện đang được khuyến khích trồng ở nhiều quốc gia trên thế giới, đặc biệt là những nước nghèo.



Hình 4.1. Giá trị sử dụng của cây chùm ngây

Ở các nước nghèo của châu Phi, cây chùm ngây được xem như là một loại cây thần diệu, có tác dụng đẩy lùi, cải thiện tình trạng suy dinh dưỡng ở trẻ em và các bà mẹ do trình trạng nghèo đói mang lại cho khu

vực này. Mặc khác, cây chùm ngây còn có giá trị về y học rất to lớn. Các kiến thức sử dụng cây chùm ngây để chữa bệnh được lưu trữ và truyền lại trong các nền y học cổ truyền. Hiện nay với sự vào cuộc của hệ thống y học hiện đại, thêm nhiều chức năng và giá trị chữa bệnh của cây chùm ngây được khai phá. Với nhiều hoạt chất có giá trị y học cao, đang được nghiên cứu và chiết xuất. Với nhiều báo cáo khác nhau về khả năng chống viêm, kháng khuẩn, chống oxy hóa, chống ung thư, tim mạch, hepatoprotective, chống loét, thuốc lợi tiểu, antiurolithiatic, và antihelminthic.

Chưa dừng lại ở đó, cây chùm ngây còn được đánh giá là một loại cây có khả năng thích ứng cao với biến đổi khí hậu. Xử lý ô nhiễm môi trường, lọc nước, hấp thụ CO₂. Dùng làm thức ăn chăn nuôi, phân bón kích thích sinh trưởng cây trồng....

Trong khuôn khổ cuốn sách này chúng tôi tập hợp các nghiên cứu, báo cáo của các nhà khoa học có uy tín trên thế giới về các giá trị của cây chùm ngây. Với mục tiêu hệ thống và khoa học hóa các dữ liệu, các giá trị của cây chùm ngây. Từ đó làm tài liệu tham khảo đáng tin cậy cho những ai muốn nghiên cứu và tìm hiểu về loài cây kỳ diệu này.

4.1. Sử dụng cây chùm ngây làm thực phẩm

Hầu hết các bộ phận như lá, hoa, quả, hạt, rễ, thân của cây chùm ngây đều hữu dụng với con người. Lá, hoa và quả non của chùm ngây chứa rất nhiều dinh dưỡng và nguyên tố vi lượng được dùng làm thực phẩm cho con người góp phần đảm bảo an ninh lương thực, chống suy dinh dưỡng trẻ em tại các quốc gia đang phát triển.

Trong ẩm thực, lá non và thậm chí cả lá già của chùm ngây được sử dụng để nấu canh với thịt, tôm, nấm hoặc nấu súp (mùi vị tương tự rau ngót), trộn salad, ăn sống, xào thịt, trứng, hoặc xay nhuyễn thành nước sinh tố.

Lá chùm ngây phơi khô tán bột có thể để rất lâu mà không mất dinh dưỡng, sử dụng cho nhiều món ăn như cháo, bột trẻ em, nhào bột bánh, pha nước uống. Ở châu Phi còn được dùng để chống suy dinh dưỡng cho trẻ con vì chứa nhiều vitamin và muối khoáng có ích.

Hoa có thể dùng làm rau ăn hoặc phơi khô để làm trà. Hoa chùm ngây có nhiều mật ngọt và giàu dinh dưỡng rất tốt cho công nghệ nuôi ong.

Quả non là sản phẩm giàu dinh dưỡng và dễ chế biến. Tại một số nước Nam Á, quả non có thể được ăn sống, nấu canh, xào, luộc,... kết hợp với nhiều loại thực phẩm khác như: Gạo, cà chua, hành tây, khoai tây, ngô, ớt, thịt lợn,... Đây là một tiềm năng lớn cho việc chế biến các món ăn ngon, mới và lạ.

Hạt chứa nhiều dầu (lượng dầu chiếm 30 - 40% trọng lượng hạt). Dầu chùm ngây ăn được hoặc dùng bôi trơn máy móc, đồng hồ hoặc dùng trong công nghệ mỹ phẩm, xà phòng, dầu gội. Khi già, hạt chùm ngây có thể rang ăn như đậu phộng.

Chưa có các nghiên cứu đầy đủ về cách sử dụng các sản phẩm dinh dưỡng từ cây chùm ngây cho phụ nữ đang mang thai. Vì vậy, chỉ nên dùng sau khi sinh để bổ sung dinh dưỡng cho mẹ và bé. Trong thời kỳ đang mang thai không nên sử dụng các sản phẩm làm từ rễ, lá, hoa và quả chùm ngây.

4.2. Sử dụng cây chùm ngây trong y học

4.2.1. Kinh nghiệm sử dụng cây chùm ngây chữa bệnh của các nước châu Á

Trong nền y học truyền thống của nhiều quốc gia, cây chùm ngây được xem như một loại thảo dược quý có tác dụng với nhiều loại bệnh như: u bướu, hạ nhiệt, chống kinh phong, chống sưng viêm, trị ung loét, chống co giật, lợi tiểu, trị tiểu đường, bảo vệ gan và kháng sinh... Cây đã được dùng để trị nhiều bệnh trong Y học dân gian tại nhiều nước ở châu Á và châu Phi. Các kiến thức bản địa về sử dụng các bộ phận của cây chùm ngây như: Lá, rễ, hạt, vỏ cây, quả và hoa... bao gồm:

- Sử dụng lá cây chùm ngây

Lá vò nát xoa vào đầu có thể làm giảm đau đầu, hạ sốt, cầm máu và kháng khuẩn ở các vết thương, vết côn trùng cắn. Ở Malawi, châu Phi, người ta dùng lá khô trị bệnh tiêu chảy. Các chiết xuất từ lá bôi vào da có tác dụng tốt đối với các bệnh do vi khuẩn và nấm gây ra trên da. Trà làm từ lá chùm ngây có hiệu quả tốt với bệnh viêm loét dạ dày và tiêu chảy.

- Sử dụng hoa chùm ngây

Nước ép từ hoa cải thiện chất lượng và lượng sữa tiết ra của các bà mẹ cho con bú. Ngoài ra nước ép từ hoa còn có tác dụng lợi tiểu, ở một

số quốc gia Nam Á người ta uống trà làm từ hoa chùm ngây để chống lại bệnh cảm lạnh và tăng sức đề kháng cho cơ thể.

- Sử dụng quả non chùm ngây

Quả non có hàm lượng protein và chất xơ cao nên đóng vai trò hữu ích trong điều trị bệnh suy dinh dưỡng và tiêu chảy. Kinh nghiệm các quốc gia Nam Á cho biết, quả non ăn sống có tác dụng tốt với các bệnh gan, lá lách và đau khớp.

- Sử dụng hạt chùm ngây

Dầu chiết từ hạt già của cây chùm ngây có hiệu quả kháng khuẩn, chống bệnh còi xương, các vấn đề liên quan đến tuyến tiền liệt và bàng quang. Hạt chùm ngây già ra có tính chống viêm để điều trị viêm khớp, thấp khớp, bệnh gút, chuột rút, bệnh lây truyền qua đường tình dục, bệnh động kinh và các rối loạn chức năng các bộ phận sinh dục nam và nữ.

- Sử dụng rễ, vỏ cây chùm ngây

Rễ và vỏ cây được sử dụng cho các bệnh về tim mạch, chống viêm. Tại Senegal và Ấn Độ, rễ được đập dập và trộn với muối để điều trị bệnh thấp khớp và giảm đau lưng. Rễ cây còn được sử dụng như một loại thuốc ngừa thai.

4.2.2. Sử dụng cây chùm ngây trong nghiên cứu y học hiện đại

Trước những sự đồn đoán và kinh nghiệm thực tiễn về sử dụng cây chùm ngây tại các quốc gia Châu Á, y học hiện đại đã vào cuộc nghiên cứu các giá trị, công dụng chữa bệnh của cây chùm ngây. Từ những nghiên cứu này đã phát hiện nhiều hợp chất khác nhau trong cây chùm ngây có khả năng chữa bệnh cho con người.

Khả năng chống oxy hóa và giảm các gốc tự do từ các dịch chiết lá, hạt chùm ngây do các chất phenolics như: selen, thiocarbamates, glucosinolates, sản phẩm thủy phân của nó là glucoraphanin, sulforaphane isothiocyanate, nitriles mang lại.

Khả năng kháng khuẩn của cây chùm ngây do các hợp chất pterygospermin, 4- (4'-O-acetyl-al-rhamnopyranosyloxy) benzyl isothiocyanate, 4- (Al-rhamnopyranosyloxy) benzyl isothiocyanate, niazimicin, benzyl isothiocyanate, và 4- (Al-rhamnopyranosyloxy) benzyl glucosinolate. Các hợp chất này chiết xuất từ lá và các bộ phận

khác, có khả năng ức chế chống lại nhiều vi khuẩn và virus như: Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, mycobacteriu phlei, Herpes Simplex Virus type 1 (HSV 1) và Polio virus type 1 (sabin vaccine).

Bên cạnh đó, dầu làm từ hạt chùm ngây còn có khả năng chống lại các nấm bệnh. Các hợp chất khác được chiết xuất từ rễ chùm ngây như: spirochin và anthonine có tác dụng kháng một số vi khuẩn. Trong đó anthonine có hoạt tính ức chế mạnh chống lại vi khuẩn Vibrio cholerae. Hợp chất antihelminthic chiết xuất từ hoa và lá chùm ngây có khả năng ức chế hoạt động của các loài giun ký sinh.

Chất chiết từ rễ chùm ngây có tác dụng ức chế chất carrageenan gây ra phù nề ở chân chuột. Một số nghiên cứu khác cho thấy dịch chiết từ hạt chùm ngây có sự đối kháng với ovalbumin gây ra viêm đường hô hấp ở lợn. Các thử nghiệm chỉ mới dừng lại ở quy mô thí nghiệm trên động vật, tuy nhiên đây là tiềm năng rất lớn trong việc sử dụng các chất chiết từ chùm ngây để điều trị các bệnh viêm khớp, sưng,...

Các chất chiết từ lá, rễ và hạt cây chùm ngây có tác dụng làm giảm sự tăng trưởng và sinh sản của các tế bào ung thư ở người. Một số hợp chất có hoạt tính kháng u lớn đã được phát hiện từ cây chùm ngây. Trong đó, hợp chất niazimicin có hoạt tính ức chế khối u do virus Epstein-Barr (EBV) gây ra.

Hợp chất hypocholesterol chiết xuất từ lá chùm ngây có tác dụng hạ cholesterol và dẫn đến giảm các nguy cơ mắc các bệnh tim mạch.

Chưa dừng lại ở đó, các nghiên cứu mới về tác dụng của cây chùm ngây với sức khỏe con người ngày càng dài ra với nhiều tác dụng lên các cơ quan bộ phận và các căn bệnh khác nhau như: Bệnh về gan, thận, tim mạch, ung thư, tiểu đường, viêm xương khớp, viêm loét dạ dày, ... đến các tính năng hỗ trợ cho sức khỏe như: Giảm cân, thiếu máu, bổ sung các vi chất dinh dưỡng trong và sau điều trị bệnh... Điều này cho thấy giá trị vô cùng to lớn của cây chùm ngây với sức khỏe con người.

4.3. Sử dụng cây chùm ngây trong công nghiệp

Sản phẩm cây chùm ngây sau khi thu hoạch có sự phong phú và đa dạng về các phương thức chế biến và sử dụng. Với các giá trị về dược liệu và thực phẩm, cây chùm ngây là một nguyên liệu đầy tiềm năng cho

công nghiệp chế biến. Trên thế giới đã có nhiều quy trình công nghệ, nhà máy ra đời để chế biến các sản phẩm của cây chùm ngây.

4.3.1. Nguyên liệu cho công nghiệp

Cây chùm ngây được xem như là cây đa tác dụng và là loại cây hữu ích bậc nhất thế giới. Các bộ phận khác nhau của cây chùm ngây có khả năng chế biến ra nhiều sản phẩm với các hướng sử dụng khác nhau.

Nguyên liệu chế biến thực phẩm: Các sản phẩm lá, quả, hạt chùm ngây là nguyên liệu rất tốt và tiềm năng để chế biến ra nhiều loại thực phẩm công nghiệp khác nhau như: Bột dinh dưỡng làm từ lá, viên nang dinh dưỡng, dầu ăn chiết xuất từ hạt, miến chùm ngây, đồ ăn chay, sản phẩm dinh dưỡng cho mẹ và bé, nước giải khát và trà chùm ngây,...

Nguyên liệu cho ngành mỹ phẩm: Dầu làm từ hạt chùm ngây được sử dụng để làm đẹp từ thời cổ đại tại các nước vùng Luỡng Hà. Hiện nay nhiều công ty đã và đang chế biến và cung ứng nhiều sản phẩm làm đẹp từ cây chùm ngây: Thực phẩm giúp giảm cân, dầu bôi da chống nứt nẻ, dầu dùng cho tóc, dầu thơm, dầu massage,...

Nguyên liệu cho ngành chiết xuất dược phẩm: Mang trong mình nhiều hợp chất có tính dược lý cao, các bộ phận của cây chùm ngây đang được các công ty dược nghiên cứu chiết xuất các tinh chất để sản xuất dược phẩm. Đây là tiềm năng lớn của cây chùm ngây hiện đang được đẩy mạnh nghiên cứu ở các quốc gia phát triển trên thế giới.

Nguyên liệu công nghiệp chế biến giấy: Gỗ cây chùm ngây nhẹ, xốp với tỷ trọng 0,5 đến 0,7; năng lượng khi đốt là 4,600 kcal/kg. Gỗ cây chùm ngây được đánh giá là nguyên liệu làm giấy rất tốt.

Chế biến các sản phẩm phụ vụ nông nghiệp: Thân, cuống lá và các bộ phận không sử dụng khác của cây chùm ngây được đánh giá có hàm lượng dinh dưỡng khá cao. Đây là nguồn nguyên liệu tốt để chế biến phân bón và các chất kích thích sinh trưởng cây trồng.

4.3.2. Sản xuất nhiên liệu sinh học

- **Sản xuất Biogas:** Cây chùm ngây được sử dụng để cung cấp khí sinh học (Biogas), các cây con khoảng 30 ngày tuổi được xay cùng với nước sau đó lọc qua lưới có lỗ nhỏ, đường kính là 5 mm. Phần chất xơ bị loại bỏ, dung dịch còn lại được cho vào bể Biogas như một nguyên liệu bổ sung để sản xuất khí. Hàm lượng metan trung bình của loại khí sản xuất từ dịch lỏng này là 81%. Hạt chùm ngây sau khi ép dầu có thể là nguyên liệu để sản xuất khí Biogas với lượng metan trung bình từ 62 - 72%.

- **Sản xuất nhiên liệu sinh học:** Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu sử dụng dầu chiết xuất từ hạt cây chùm ngây làm nhiên liệu sinh học (Bio-diezen). Tổ chức ECHO đã báo cáo 11 kg hạt cây chùm ngây có thể chiết xuất được 2,6 lít dầu biodiezen, hiệu quả chiết xuất lên tới 65%, quy trình chiết xuất dầu hết sức đơn giản. Sử dụng nghiên cứu này, công ty FAKT (Đức) đã cho ra đời dây chuyền chiết xuất nhiên liệu sinh học từ cây chùm ngây với khả năng chiết xuất được 80 - 90 kg dầu/h, giá thành khoảng 1400 USD.

Tại hội thảo “Định hướng chiến lược phát triển nhiên liệu sinh học cho phát triển nông nghiệp nông thôn Việt Nam” ngày 25/07/2008, do Bộ NN&PTNT tổ chức cũng đã có đề xuất 4 loài cây có khả năng cho sản xuất nhiên liệu sinh học của Việt Nam là cây cọc rào (Jatropha), cây chùm ngây, Cao lương (Bo Bo), mỡ cá Tra, và cá Basa.

Dầu từ hạt cây chùm ngây là loại dầu không khô có hàm lượng axit Oleic ở dạng triglyxerit đặc biệt cao tới 80% so với dầu oliu. Nhờ đó mà dầu ít bị lẫn các loại triglyxerit của các loại axit béo khác, nhất là của các axit béo no cũng như của các axit béo không no đa nối đôi (chỉ chiếm khoảng 2,5 %). Dầu chứa rất ít các chất không phải axit béo (hàm lượng các chất không xà phòng hóa rất thấp) nên hiệu suất tạo ra được các sản phẩm khác từ nó cao hơn và dễ chuyển hóa hóa học hơn. Trị số axit béo tự do trong dầu thấp ($\approx 10,5\text{mg KOH/g}$), hơn hẳn dầu hạt cao su, dầu Jatropha (cây Cọc rào) nên hiệu suất tạo nhiên liệu sinh học (biodiesel ở dạng metyl este FAME) chắc chắn sẽ cao hơn và điều kiện công nghệ thực hiện dễ dàng hơn. Dầu có tính ổn định hóa học cao hơn hẳn các dầu thực vật khác (chu kỳ cảm ứng oxy hóa cao) nên sản phẩm biodiesel B10 sẽ rất tốt, gần bằng diesel dầu mỏ. Metyl este từ dầu chùm ngây có nhiệt độ đông đặc thấp, đạt tiêu chuẩn pha thành Biodiesel và chỉ số xetan rất cao (65 so với giá trị 48 - 50 của các dầu thực vật khác).

4.4. Sử dụng cây chùm ngây trong xử lý môi trường

4.4.1. Khả năng hấp thụ CO_2 thích ứng với biến đổi khí hậu của cây chùm ngây

Cây chùm ngây thuộc loại cây mọc nhanh và dễ tính, sống được ở những điều kiện đất đai khô cằn và trong điều kiện khí hậu khắc nghiệt, chịu được hạn hán. Cây chùm ngây có thể phát triển ở các vùng có

lượng mưa chỉ 400 mm/năm. Điều này là một lợi thế so sánh để chống lại vấn đề hoang mạc hóa do biến đổi khí hậu mang lại. Tại các quốc gia châu Phi, cây chùm ngây được xem như một phương thức hiệu quả thay đổi sinh kế của người nghèo ở các vùng khí hậu khô cằn.

Chưa dừng lại ở đó, trong các nguyên nhân gây hiệu ứng nhà kính thì nồng độ CO_2 là nguyên nhân chính. Các loài thực vật có khả năng hấp thụ CO_2 đang được trồng rộng rãi, và ngày càng nhiều điều luật được ban hành để bảo vệ các cánh rừng. Trong số các loại cây trồng, cây chùm ngây được báo cáo có khả năng hấp thụ CO_2 gấp 20 lần so với thảm thực vật nói chung. Theo tính toán 1 triệu ha chùm ngây có khả năng hấp thụ 5 tấn giga CO_2 , điều này rất có ý nghĩa trong các nỗ lực chống lại sự nóng lên của toàn cầu.

4.4.2. Sử dụng cây chùm ngây để xử lý nước thải

Nhiều con sông trên thế giới là nguồn cung cấp nước chính cho các hoạt động sống của con người. Từ các dòng sông nước được dẫn về các nhà máy xử lý, tại đây các hóa chất và chất làm kết tủa cặn bản được sử dụng để làm trong nước. Tại các nước phát triển, nước được làm sạch bằng các chất kết tủa tự nhiên với chi phí xử lý nước sạch cao. Việc sử dụng các hạt chùm ngây nghiền nát để làm trong nước và loại trừ các vi khuẩn được xem là một ứng dụng hiệu quả tại các nơi đang thiếu thốn về nước sạch. Nhiều nghiên cứu khác nhau cho thấy bột nghiền từ hạt chùm ngây có tác dụng kết tủa các cặn bã xuống đáy, loại bỏ 90 - 99% vi khuẩn có trong nước. Lượng bột dùng tùy thuộc vào mức độ bẩn của nước, cách xác định lượng bột cần phải dùng đơn giản nhất là sử dụng một cái ly nhỏ biết được lượng nước chứa trong đó và thử nghiệm với các lượng bột khác nhau. Nếu xác định được độ đục của nước thì có thể sử dụng các liều lượng đã được nghiên cứu như sau:

Độ đục thấp NTU < 50 sử dụng 1 hạt giống cho 4 lít nước

Độ đục trung NTU = 50-150 sử dụng 1 hạt giống cho 2 lít nước

Độ đục cao NTU = 150-250 sử dụng 1 hạt giống cho 1 lít nước

Độ đục cực NTU > 250 sử dụng 2 hạt cho 1 lít nước

Cách sử dụng thông dụng là 1 hạt dùng để lọc 1 lít nước.

Cách sử dụng hạt chùm ngây để lọc nước:

Bước 1: Hạt được nghiền thành bột mịn trong máy xay hoặc giã nát trong cối, sau đó cho thêm 1 chút nước tạo thành dung dịch bột nhão.

Bước 2: Cho bột nhão này vào 1 cái chai chứa 250 ml nước, lắc kỹ để kích hoạt các chất keo tụ.

Bước 3: Lọc bột này qua một lớp vải thưa để loại bỏ các mảnh lớn không tan được trong nước.

Cách dùng: Dung dịch nước sau khi lọc xong sẵn sàng để xử lý nước bẩn. Sau khi cho vào nước bẩn và khuấy đều tay với vận tốc khoảng 15 - 20 vòng/phút, khuấy trong 5 - 10 phút. Sau đó để lắng trong vòng 1 - 2 giờ, chất cặn lắng phía dưới được loại bỏ bằng cách đổ nước trong sang dụng cụ chứa mới để sử dụng. Trong quá trình xử lý, chú ý quá trình lắng của cặn bẩn, cần khuấy đều tay để lắng nhanh hơn. Nếu quá trình lắng quá lâu thì tiềm ẩn nguy cơ phát sinh vi khuẩn ô nhiễm thứ cấp.

4.5. Sử dụng cây chùm ngây trong phục vụ nông nghiệp

4.5.1. Sử dụng cây chùm ngây làm thức ăn chăn nuôi

Cây chùm ngây có một hàm lượng các chất dinh dưỡng trong các bộ phận của cây cao, vì vậy đây là nguồn thức ăn rất tốt để dành cho chăn nuôi. Lá cây chùm ngây có thể sử dụng làm thức ăn cho các loại gia súc như: Trâu, bò, dê, cừu, gà, cá,... Các bộ phận khác cũng có thể bổ sung làm thức ăn chăn nuôi như: Thân, cành nhỏ, cuống lá, hoa và quả non. Một lợi thế khác khi sử dụng cây chùm ngây làm thức ăn chăn nuôi là khả năng chịu hạn cao nên có thể cung cấp thức ăn liên tục trong khoảng thời gian khô hạn. Nông dân có thể sử dụng nhiều bộ phận khác nhau (thân, cành, lá, hoa và quả) để chăn nuôi vì vậy tỷ lệ hữu dụng của cây chùm ngây cao hơn các loại cây thức ăn gia súc khác. Mặt khác với nguồn dinh dưỡng dồi dào và phong phú là giúp hạn chế sự mất cân bằng dinh dưỡng cho vật nuôi.

Đối với chăn nuôi đại gia súc: Gia súc được cho ăn 15 - 17 kg lá chùm ngây mỗi ngày (40 - 50% khẩu phần ăn), trọng lượng hàng ngày sẽ tăng 1.200 gram/ngày, còn bò sữa tăng sản lượng sữa lên khoảng 10 lít/ngày. Bò ăn lá chùm ngây giúp tăng khối lượng bê con từ 2 - 5 kg so với bình thường và tỷ lệ sinh đôi là 3-20/1000 con so với tỷ lệ sinh thông thường là 1:1000. Nếu không sử dụng chùm rau chùm ngây thì

trọng lượng hàng ngày của bò tăng khoảng 900 gram/ngày, và không bổ sung lá chùm ngây lượng sữa khoảng 7 lít/ngày. Nên tiến hành vắt sữa sau 3 giờ kể từ khi cho ăn lá chùm ngây để tránh mùi vị của chùm ngây có lẫn trong sữa.

Đối với chăn nuôi lợn: Lá chùm ngây có thể được khuấy trộn vào thức ăn để cho ăn nhằm bổ sung và cân đối các chất dinh dưỡng, tăng khả năng tăng trọng.

Đối với gia cầm: Lá chùm ngây có thể cho gà ăn như một loại rau xanh, tuy nhiên để tăng tỷ lệ ăn trong khẩu phần cần nghiền lá thành bột rồi trộn với các loại thức ăn khác.

Lượng đạm cao chứa trong lá chùm ngây cần được cân bằng với các thức ăn năng lượng khác. Thức ăn chăn nuôi gia súc chứa 40-50% lá chùm ngây cần được trộn lẫn với mật đường mía, cỏ voi non, hoặc những cây cỏ sẵn có tại địa phương.

Việc bổ sung lá chùm ngây trong khẩu phần ăn cần phải thận trọng, quá nhiều lá chùm ngây làm dư thừa lượng đạm dẫn đến tăng tỷ lệ mỡ ở lợn. Đối với động vật nhai lại, sử dụng nhiều lá chùm ngây sẽ bị chướng hơi dạ cỏ.

4.5.2. Chiết xuất các chế phẩm kích thích sinh trưởng cây trồng

Dịch ép từ rễ tươi của cây chùm ngây có tác dụng kích thích sinh trưởng các loại cây trồng. Khi phun loại phân này có thể tăng sản lượng từ 25 - 30%, hiệu quả trên nhiều đối tượng cây trồng khác nhau như: Các loại hành, ớt, đậu nành, cây lúa miến (shorgum), cà phê, chè, ớt, dưa hấu... Hoạt chất căn bản nhất được tìm thấy trong dịch ép lá chùm ngây là Zeatin, một hormone cho cây từ nhóm Cytokinin.

Phương thức chế biến dịch ép này như sau:

Bước 1: Nghiền củ cây chùm ngây non (cây không quá 40 ngày tuổi) với nước (tỷ lệ 1 lít nước với 10 kg nguyên liệu tươi).

Bước 2: Lọc các chất cứng ra khỏi dung dịch bằng cách sử dụng vải thưa, chất cặn còn lại chứa từ 12-14% đạm, có thể được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi.

Cách sử dụng:

Pha hỗn hợp dịch ép trên với nước theo tỷ lệ 1:32 và phun trực tiếp vào cây trồng, nên sử dụng trong vòng 5 giờ sau khi ép, nếu để lâu nên

bảo quản trong tủ lạnh. Lượng phun khoảng 25 ml một cây. Dung dịch này có thể sử dụng sau khi cây mọc 10 ngày, trước thời điểm ra hoa khoảng 30 ngày và có thể sử dụng trước khi trái chín. Tuy nhiên việc sử dụng này không có tác dụng thay thế các loại phân bón khác và không thay đổi chế độ canh tác.

Bên cạnh dịch ép, dịch chiết từ lá chùm ngây trong dung môi ethanol 80% có tác dụng tương tự. Các chiết xuất từ dịch chiết được phun trực tiếp lên cây trồng. Dịch chiết có tác dụng chống sâu bệnh hại, giúp cây cứng cáp, trái chắc và năng suất cao hơn.

4.5.3. Sử dụng cây chùm ngây làm phân xanh

Sử dụng cây chùm ngây ủ phân xanh có tác dụng làm tăng độ phì của đất. Các bộ phận như: Thân, cành, cuống lá, lá già và vỏ hạt có thể được sử dụng làm phân xanh. Các thành phần này cần được băm nhỏ, trộn thêm các chế phẩm vi sinh có ích và có tác dụng phân giải xenlulose. Quy trình ủ tương tự như ủ các phế phụ phẩm nông nghiệp khác, trong quá trình ủ có thể phối trộn thêm các nguyên liệu sẵn có khác tại địa phương như: Bèo lục bình, rơm rạ,...

Chương 5: KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY CHÙM NGÂY

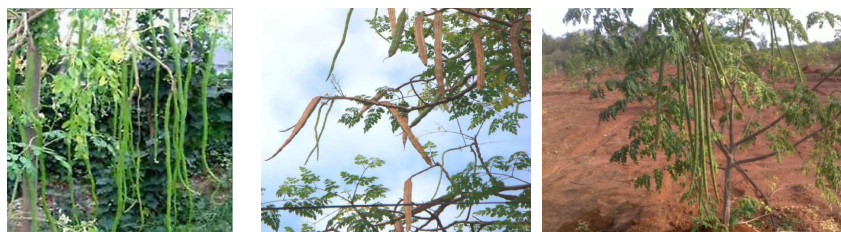
5.1. Giới thiệu các giống chùm ngây

Cây chùm ngây được xem như là cây đa tác dụng và đang phát triển rộng khắp ở các Quốc gia vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Đi kèm sự phát triển về diện tích trồng trọt đã có nhiều nghiên cứu song hành, trong đó có công tác chọn tạo giống. Ở Trung tâm rau Thế giới (AVRDC-The World Vegetable Center) và các trường đại học, viện nghiên cứu tại Ấn Độ đã tập trung nghiên cứu, chọn tạo để cải tiến giống cây chùm ngây. Với mục tiêu thuần hóa và cải tiến giống cây chùm ngây về các tính trạng như năng suất lá, hoa, quả, hạt và khả năng thâm canh hóa,... Kết quả đã có nhiều nguồn gen được thu thập và một số giống mới ra đời trên cơ sở lai và chọn tạo. Trong số đó có giống PKM-1 đã được trồng thương mại với diện tích lớn tại nhiều bang của Ấn Độ và nhiều quốc gia ở châu Phi, châu Mỹ Latinh...

Trong cuốn sách này chúng tôi giới thiệu, mô tả đặc điểm nông sinh học của giống chùm ngây Việt Nam (xuất xứ từ tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận) và một số giống khác có triển vọng do các viện nghiên cứu và trường đại học tại Ấn Độ lai tạo, làm tài liệu tham khảo cho các nhà nghiên cứu và nhà vườn muốn canh tác cây chùm ngây (hình 5.1).

Giống chùm ngây Việt Nam: Giống này hiện đang được trồng rải rác trên cả nước, có nguồn gốc từ các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận. Cây cao từ 5 - 12 m, lá kép lông chim 4 lần và dài 40 - 60 cm. Lá có nhiều lá chét màu xanh mốc, không lông, dài 1,4 - 2 cm, rộng 0,4 - 0,6 cm; lá chét có hình trứng, mọc đối có 6 - 9 đôi. Quả dài từ 19 - 42 cm, đường kính 1- 2,5 cm, chỗ có hạt hơi gồ lên, dọc theo quả có khía rãnh, khi khô nở thành 4 mảnh dày, số lượng hạt từ 12 - 18 hạt/quả . Hạt có màu nâu đen hoặc nâu xám, tròn dẹt, đường kính khoảng 1 cm, có 4 cánh mỏng bao quanh. Mùa nở hoa thay đổi tùy thuộc vào vùng sinh thái khác nhau. Hoa thường xuất hiện từ tháng 2 và quả chín vào tháng 4 và 5. Tuy nhiên, một số nơi hoa ra gần như quanh năm, chỉ nghỉ tháng 1 và tháng 2.

Giống PKM - 1: Giống này được Trạm nghiên cứu cây trồng Periyakulam, Ấn Độ lai tạo và chọn lọc qua 6 thế hệ theo hướng nâng cao năng suất quả (chọn tính trạng quả dài). Giống PKM - 1 được đưa vào sản xuất tại Ấn Độ từ năm 1989. Cây cao từ 4 - 6 m, có trung bình từ 6 - 12 cành chính. Lá kép lông chim và dài khoảng 40 cm, các lá chét phía ngoài có màu xanh đậm, các lá ở sát cuống có màu xanh nhạt. Thời gian từ khi trồng đến ra hoa dao động từ 90 - 100 ngày và thu hoạch quả từ 160 - 170 ngày sau trồng. Mùa thu hoạch quả rộ tại Ấn Độ là tháng 4 đến tháng 8. Số chùy hoa trên cây dao động từ 25 đến 150 chùy/cây, mỗi chùy thường chỉ đậu 1 quả, thi thoảng có 2 - 4 quả/chùy hoa. Quả chín sau 65 ngày từ khi ra hoa, số quả trung bình trên cây từ 200 đến 225 quả/năm. Quả non có màu xanh lá cây và rất mềm, dài 65-70 cm, đường kính 6,4 cm và trọng lượng quả đạt khoảng 150 gram/quả. Lá cây có thể sử dụng như một loại rau xanh, khi trồng theo hướng lấy lá và đọt non, cây sẽ cho thu hoạch liên tục trong vòng 3 - 4 năm.



A

B

C

Hình 5.1. Các giống chùy ngây.
A: PMK - 2; B: Việt Nam; C: PMK - 1

Giống PKM - 2: Giống này được Trạm nghiên cứu cây trồng Periyakulam, Ấn Độ lai tạo giữa MP41 (nguồn gốc từ vùng Eppodumvendran) và MP28 (nguồn gốc từ vùng Arasaradi), và được đưa vào sản xuất năm 2000. Tại Ấn Độ, thu hoạch quả rộ từ tháng 9 đến tháng 10. Khoảng 6 tháng sau khi trồng, cây bắt đầu cho thu hoạch quả bói. Quả dài 125,2 cm, đường kính khoảng 8,4 cm, nặng 280 gram/quả. Quả non có nhiều thịt, ít hạt, trung bình mỗi cây cho khoảng 220 quả/cây/năm. Lá cây có thể sử dụng như một loại rau xanh, khi trồng theo hướng lấy lá và đọt non, cây sẽ cho thu hoạch liên tục trong vòng 4

năm. Thích hợp trồng trên nhiều loại đất khác nhau, từ đất cát pha đến đất sét mùn thoát nước tốt.

5.2. Kỹ thuật ươm, tạo cây giống

5.2.1. Ươm, tạo cây giống từ hạt

5.2.1.1. Chất lượng hạt giống

Chất lượng hạt giống là yếu tố quyết định đến sự thành công của quá trình sản xuất cây giống chùy ngây. Hạt giống đưa vào sản xuất phải sạch, khỏe và thuần. Nếu hạt giống không đảm bảo chất lượng thì cây mọc không đều, sức sống của cây yếu, dịch hại phát sinh làm cây giống không đủ điều kiện mang ra trồng sản xuất và tỷ lệ hao hụt cây giống lớn. Để hạn chế được các rủi ro từ vấn đề hạt giống, việc đánh giá chất lượng hạt giống là cần thiết. Đánh giá chất lượng hạt giống cây chùy ngây dựa trên các chỉ tiêu sau:

Thời gian bảo quản: Thời gian bảo quản đạt tỷ lệ nảy mầm cao nhất là 4 tháng, sau 4 tháng tỷ lệ nảy mầm suy giảm nhanh chóng do các biến đổi sinh hóa trong hạt.

Màu sắc hạt: Màu sắc hạt giống chùy ngây tốt là màu đen hoặc xám có lớp viền trắng dày bao lấy vỏ hạt (hình 5.2). Nếu màu ô mốc thì do bảo quản hạt bị ẩm mốc, loang màu trắng sữa là hạt còn non.



Hình 5.2: Hạt giống đủ tiêu chuẩn

Kích thước hạt: Hạt có kích thước từ 0,8 - 1,4 cm, hạt nhỏ hơn tỷ lệ nảy mầm thấp và sức sống kém.

Độ sạch của lô hạt: Hạt thuần giống, không lẫn hạt của các loài cây khác.

Tỷ lệ nứt vỡ: Lô hạt giống phải nguyên vẹn, tỷ lệ nứt vỡ thấp. Nếu hạt bị nứt vỡ có thể làm giảm tỷ lệ nảy mầm và tăng tỷ lệ dị dạng của cây con.

Tỷ lệ nảy mầm. Tỷ lệ nảy mầm đạt yêu cầu là trên 80%.

Hạt giống tốt là hạt phải thỏa mãn các tiêu chí cơ bản trên, ngoài ra còn phải có nguồn gốc và xuất xứ rõ ràng. Nên mua hạt giống từ các đơn vị cung cấp uy tín, tránh trường hợp mua hạt kém chất lượng sẽ làm giảm hiệu quả sản xuất.

5.2.1.2. Xử lý hạt giống và ủ hạt giống

a. Kỹ thuật xử lý hạt giống

Hạt giống trước khi gieo trồng cần phải xử lý, giúp diệt trừ mầm bệnh lan truyền qua hạt, tăng tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm được đồng đều. Trước khi xử lý hạt giống phải rửa hạt và loại bỏ các hạt non, hạt dị hình, hạt bị sâu mọt, hạt lép. Hạt giống cây chùm ngây được xử lý bằng 2 cách sau:

Cách 1: Ngâm hạt giống trong dung dịch 10% nước tẩy trắng Javen chứa 5% Sodium hypochloride trong thời gian 15 phút để ngăn ngừa các bệnh lưu tồn trên hạt giống. Sau khi ngâm, vớt hạt ra và rửa sạch nhớt bằng vòi nước chảy hoặc bể nước lớn có sự lưu thông.

Cách 2: Hạt giống được ngâm trong nước nóng ấm 3 sôi + 2 lạnh (gồm 3 ca nước sôi hòa đều với 2 ca nước lạnh) trong 12 giờ và vớt ra mang đi ủ.

b. Kỹ thuật ủ hạt

Đối với sản xuất quy mô nhỏ: Hạt giống sau khi xử lý, hạt được ủ bằng cách dàn đều trên khay có lót 1 lớp giấy thấm ướt phía dưới. Sau 24 giờ thì rửa chua một lần. Trong thời gian ủ giống chú ý kiểm tra để duy trì độ ẩm cho hạt nảy mầm. Sau ủ khoảng 48 giờ đối với mùa hè và 72 giờ đối với mùa đông thì hạt nứt nanh và mang hạt đi gieo ươm. Những hạt chưa nứt nanh tiếp tục ủ và rửa hạt hàng ngày để chọn các hạt nứt nanh để gieo.

Đối với sản xuất quy mô lớn hoặc cần số hạt lớn để gieo sạ trực tiếp: Hạt giống sau khi xử lý tiến hành ủ hạt trong bao xác rắn dày. Sau khi cho hạt vào bao, cột miệng bao và dàn mỏng hạt để nơi ráo nước. Trong thời gian ủ, tiến hành theo dõi để giữ ẩm. Sau ủ khoảng 24 - 48 giờ, kiểm tra thấy hạt có dấu hiệu nứt nanh có thể đem hạt đi gieo, không nên ủ quá lâu vì mầm nhú dài, gây khó thao tác và dễ gãy mầm dẫn đến tỷ lệ hao hụt hạt giống lớn.

5.2.1.3. Chuẩn bị giá thể gieo hạt và gieo hạt

a. Giá thể bầu ươm

Giá thể ươm cây phải đảm bảo thoáng khí, tơi xốp và có độ nén nhất định qua thời gian nhằm khi ra ngôi cây con hạn chế sự vỡ bầu. Các nguyên liệu làm giá thể bầu ươm thích hợp gồm: Đất mặt, đất phù sa, xơ dừa, đất sạch, phân hữu cơ vi sinh, phân trùn quế,... Tùy theo điều kiện từng vùng mà lựa chọn giá thể thích hợp, dễ kiếm và rẻ tiền. Tại Trường ĐH Nông Lâm, Đại học Huế, chúng tôi sử dụng công thức giá thể bầu ươm gồm các thành phần: Đất phù sa, trấu hun, phân hữu cơ vi sinh hoặc phân chuồng hoai mục. Các thành phần trên được phối trộn theo tỷ lệ 60% đất phù sa, 40% trấu hun, 10% phân chuồng hoai mục hoặc phân hữu cơ vi sinh.

b. Bầu ươm cây

Bầu ươm cây có sự linh hoạt nhất định về kích thước và vật liệu, tùy theo sự sẵn có của từng vùng. Các loại bầu thông dụng gồm: Bầu nilon chuyên dụng ươm cây, ly giấy, ly nhựa, chậu nhựa,...

Tiêu chuẩn bầu ươm tốt gồm: Bao nilon chuyên dụng để ươm cây, chậu nhựa mềm nhỏ, ly giấy,.... Kích thước bầu ươm thích hợp nhất cho cây chùm ngây là: Đường kính đáy từ 5 - 15 cm, đường kính miệng từ 10 - 20 cm, chiều cao từ 15 - 25 cm.

c. Gieo hạt

Gieo hạt vào bầu ươm: Sau khi chuẩn bị bầu ươm, cần tưới nước nhẹ trên mặt bầu nhằm đạt độ ẩm khoảng 80% thì tiến hành gieo hạt. Dùng tay ấn xuống chính giữa bầu với độ sâu khoảng 2 cm, sau đó đặt hạt vào và nhẹ nhàng lấp đất kín hạt. Cần đặt ngang hạt, vị trí nứt mầm vuông góc với trục chính thẳng đứng của bầu. Vị trí đặt hạt như vậy giúp cây dễ dàng nảy mầm, mầm không bị đè nén, mầm rễ và mầm chồi sẽ vươn thẳng (hình 5.4).

Gieo hạt trực tiếp ra ruộng sản xuất: Đối với các ruộng sản xuất sử dụng phương pháp gieo hạt cần được cày kỹ, làm sạch cỏ dại, lên luống và rạch hàng sẵn để gieo hạt. Hạt có thể được gieo bằng tay hoặc bằng máy. Mật độ tùy chỉnh theo phương thức canh tác của nhà vườn. Mỗi vị trí gieo 2 - 4 hạt nhằm đảm bảo mật độ canh tác (hình 5.4). Khi cây con đang trong giai đoạn mầm giá (thân cây chưa hóa gỗ), tiến hành dặm bổ sung hạt vào các vị trí còn thiếu (hạt đã được ủ trước đó).



A

B

Hình 5.3. Các hình thức gieo hạt
A: Gieo hạt trực tiếp; B: Ươm hạt trong bầu

5.2.1.4. Các giai đoạn cây con trong vườn ươm

Quá trình gieo ươm cây chùm ngây từ hạt trải qua 4 giai đoạn sinh trưởng:

Giai đoạn nảy mầm: Hạt qua xử lý đã nứt nanh và được gieo vào bầu (hoặc xuống đất). Sau khi gieo 4 - 5 ngày hạt sẽ nảy mầm. Thời kỳ này hạt có thể bị thối do nấm *Rhizoctonia*.

Giai đoạn cây mầm: Mầm cây bắt đầu nhú lên, cây mầm có màu trắng, chưa xuất hiện lá. Giai đoạn này kéo dài 2 - 4 ngày và cây sinh trưởng nhanh. Thường xuyên theo dõi để phòng côn trùng tấn công cây mầm.

Giai đoạn cây mạ: Từ lúc cây có 2 lá mầm đến lá bắt đầu phát triển, giai đoạn này kéo dài 5 - 7 ngày. Thân cây mạ chưa hoá gỗ, giai đoạn này cây sinh trưởng nhanh, cần được tưới ẩm và che bóng. Đây là giai đoạn gây hại chính của bệnh thối cổ rễ, héo lá, cần chú ý phòng bệnh cho cây.

Giai đoạn cây con: Từ lúc có lá kép hoàn chỉnh đến khi xuất vườn, cây bước vào giai đoạn hoàn chỉnh, rễ, thân, tán lá tiếp tục phát triển. Giai đoạn này cây hay gặp bệnh thối thân, đốm lá cần thường xuyên theo dõi. Duy trì đủ ẩm và phòng chống các loài sâu bệnh.

5.2.1.5. Chăm sóc cây con

a. Che nắng cho vườn ươm

Vườn ươm giống cần được che chắn cẩn thận tránh các loài vật nuôi vào phá hoại, tránh được mưa lớn trực tiếp. Trong điều kiện ươm giống trong mùa mưa, cần làm mái che bằng nilon trắng để hạn chế ảnh hưởng của nước mưa. Trong điều kiện mùa nắng cần che nắng 50% cho giai đoạn từ khi gieo hạt đến khi cây được 1 tháng. Đối với các địa phương vùng ven biển và các tỉnh phía bắc, cần che chắn, tránh gió lùa làm giảm khả năng sinh trưởng của cây giống.

b. Tưới nước

Cây chùm ngây giống cần được theo dõi để tưới nước theo nhu cầu của cây. Cây không ưa ẩm ướt vì vậy không nên tưới thường xuyên, chỉ tưới nước khi đất trong chậu có dấu hiệu khô và tưới với lượng nước vừa phải. Thời điểm tưới thích hợp nhất là: buổi sáng (7 - 8 giờ) hoặc buổi chiều (5 - 6 giờ), tưới vừa ướt túi bầu. Vật dụng dùng để tưới nước có thể là bình ôzua, vòi phun mưa, vòi có gắn gương sen bắn tia nước mịn. Cây chùm ngây giống dễ đổ ngã vì vậy tưới nước hết sức nhẹ nhàng và hạt mịn để tránh ảnh hưởng tới cây.

c. Bón phân

Cây chùm ngây giống cần được bón phân để cây khỏe mạnh. Sử dụng các loại phân N:P:K (16:16:8) để hòa và bón cho cây theo nồng độ 1%. Bón phân cho cây khi cây được 4 - 5 tuần tuổi.

5.2.1.6. Tiêu chuẩn cây giống xuất vườn

Cây giống sau khi gieo 1,5 - 2 tháng là đạt tiêu chuẩn để xuất vườn. Các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển mà cây giống phải đạt được, gồm:

Đường kính cổ rễ: 0,25 - 0,4 cm

Chiều cao bình quân: 30 - 40 cm

Số lá: 8 - 10 lá

Cây đã hoá gỗ hoàn toàn, không bị nhiễm bệnh và cụt ngọn và bộ rễ phát triển tốt (hình 5.4).



Hình 5.4. Cây giống đủ chất lượng để trồng

5.2.2. Tạo cây giống bằng phương pháp giâm hom

5.2.2.1. Tiêu chuẩn cây mẹ làm giống

Cây mẹ dùng để thu hom giống là những cây có các đặc tính đúng giống, các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển đáp ứng yêu cầu sản xuất như:

- Cây sinh trưởng phát triển tốt
- Không bị sâu bệnh
- Tuổi cây mẹ lấy hom: Từ 1 tuổi trở lên.

5.2.2.2. Vị trí cắt và tiêu chuẩn hom giống

Hom được lấy từ cành bánh tẻ, ở tầng giữa tán cây, theo hướng Đông - Nam. Chiều dài cành lấy hom từ 0,45 - 1,5 m. Hom đã hóa gỗ hoàn toàn, không còn màu xanh trên thân, nên lấy khúc giữa cành, loại bỏ khúc đầu và cuối sẽ cho tỷ lệ sống cao hơn (hình 5.6). Hom được cắt bằng mặt, không cắt chéo và có thể để khô trong bóng râm khoảng 3 - 4 ngày, sau đó đem giâm. Khi giâm hom, nên giâm 1/4 chiều dài hom vào trong giá thể. Việc cắt cành tiến hành vào những ngày râm, mát, mưa nhẹ khi sáng sớm hoặc chiều mát. Cành cắt phải được bảo quản nơi râm mát hoặc ngâm gốc cành vào nước.

5.2.2.3. Nhà ươm cây và các loại chất kích thích sử dụng

a. Nhà giâm hom

Nhà giâm hom phải thông thoáng, không bị cản ánh sáng. Nhà giâm hom được che bóng bằng giàn che cơ động phủ lưới nylon trắng để tháo lắp dễ dàng và hạn chế sự tác động của mưa khi tiến hành giâm hom trong mùa mưa. Nền đất mặt hom giâm được đôn cao nhằm tránh hom không bị úng nước làm thối hom.

b. Giá thể giâm hom

Giá thể giâm hom phải đảm bảo tơi xốp, thoáng khí, thoát nước tốt và không bị nén để tạo điều kiện cho rễ phát triển. Giá thể tốt nhất là 80% đất mùn, 2% super lân, 18% trấu hun.

c. Dung dịch kích thích ra rễ

Hom đã cắt được ngâm ngay vào dung dịch Ben lát - C với nồng độ 0,15% trong 1 giờ, sau đó vớt ra chấm vào hỗn hợp có chứa chất kích thích ra rễ IBA với nồng độ 200 mg/l và được giâm ngay vào các bầu giá thể đã được chuẩn bị.



A

B

Hình 5.5. Giâm hom cây Chùm ngây

A: Hom sau khi cắt; B: Hom giâm được 2 tháng

5.2.2.4. Chăm sóc vườn giâm hom

Sau khi giâm hom cần duy trì độ ẩm thích hợp giúp quá trình phát sinh chồi và rễ được thuận lợi. Không nên tưới nước quá đẫm sẽ gây thối hom hoặc ức chế sự ra rễ. Thời điểm tưới nước thích hợp

nhất là buổi sáng từ 7 đến 8 giờ và buổi chiều từ 4 đến 6 giờ. Lượng nước tưới vừa đủ để ướt bầu giâm. Sau khi giâm được khoảng 20 ngày, hom bắt đầu nảy chồi, lúc này sự sinh trưởng của chồi và rễ gần như là tương đương nhau. Vì vậy, chú ý tưới nước để duy trì độ ẩm và bổ sung phân bón lá với nồng độ loãng để thúc đẩy sự phát triển của chồi non.

Cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn sau khi giâm khoảng 2 - 4 tháng. Các đặc điểm chồi phát sinh nhiều, khỏe và bắt đầu có hiện tượng hóa gỗ.

5.2.3. Tạo cây giống bằng kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào thực vật

Vô mẫu: Mẫu dùng để nuôi cấy là hạt khỏe mạnh của cây giống có đặc tính quý cần nhân. Hạt được khử trùng bằng $HgCl_2$ 0,1% trong 2 phút và dung dịch $NaClO$ 10% trong vòng 10 phút, sau đó rửa qua 4 lần với nước cất. Sau đó gỡ bỏ vỏ hạt và khử trùng lại bằng $NaClO$ 10% trong vòng 5 phút, sau đó rửa qua 4 lần với nước cất. Hạt giống sau khi khử trùng được gieo trong môi trường MS (Murashige và Skoog 1962) cơ sở có chứa $40 g L^{-1}$ sucrose, $5 g L^{-1}$ agar (Himedia). Độ pH được điều chỉnh đến 5,8. Môi trường được rót vào các chai, mỗi chai 40 ml, và khử trùng ở nồi hấp $121^\circ C$ trong 20 phút. Các chai gieo hạt được bảo quản trong tối ở nhiệt độ $27 \pm 1^\circ C$ trong 15 ngày. Sau khi cây mọc được chuyển vào giá để có cường độ chiếu sáng 2.000 lux, sử dụng ánh sáng trắng.

Phát sinh chồi: Cây giống 3 - 4 tuần tuổi được dùng để tạo chồi, các cây được chuyển vào môi trường phát sinh chồi. Gồm môi trường MS bổ sung benzyl adenine (BA) nồng độ $4,44 \mu M$ cho khả năng phát sinh chồi cao nhất.

Phát sinh rễ: Môi trường phát sinh rễ tốt nhất là môi trường MS bổ sung $2,85 \mu M$ IAA kết hợp với $4,92 \mu M$ IBA.

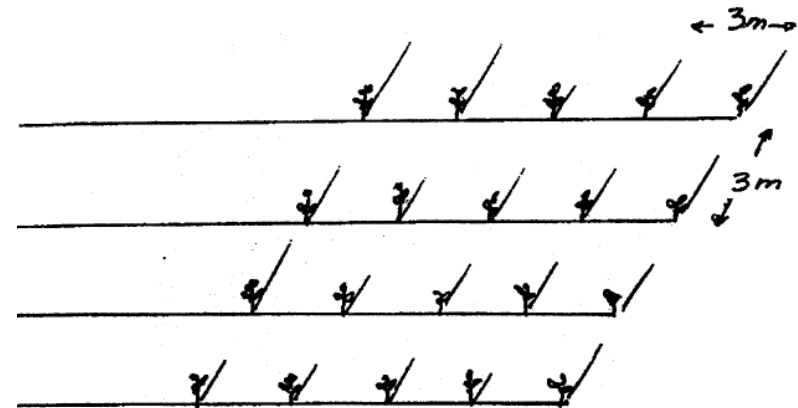
Luyện cây: Cây chùm ngây hoàn chỉnh được chuyển ra trồng trong nhà kính, giá thể trồng được phối trộn giữa đất mặt, cát và phân hữu cơ với tỷ lệ 4:1:1. Cây được tưới nước dạng phun sương, sau đó dùng bao nilon mờ trùm cây lại trong 15 ngày, sau đó tháo bao nilon để tự nhiên trong nhà màng thêm 15 ngày nữa. Nhiệt độ môi trường dao động từ $26 - 28^\circ C$. Tỷ lệ sống đạt 80%.

5.3. Kỹ thuật trồng cây chùm ngây

5.3.1. Kỹ thuật trồng cây chùm ngây thu hoạch hoa, quả và hạt

5.3.1.1. Mật độ trồng

Mật độ trồng là yếu tố quan trọng, mật độ trồng thích hợp sẽ hạn chế khả năng cạnh tranh dinh dưỡng, ánh sáng và các yếu tố khác. Hiện nay có nhiều tài liệu khuyến cáo về các mật độ trồng cây chùm ngây, từ mật độ rất thưa $3 \times 3 m$ cho tới mật độ dày $10 \times 10 cm$. Tuy nhiên, theo mục đích thu hái để xác định mật độ trồng thích hợp. Đối với mô hình trồng thu hoạch hoa quả và hạt thì mật độ thích hợp nhất là $3 \times 3 m$ (hình 5.7). Nên thiết kế hàng cây theo hướng Đông Tây để giúp không khí lưu thông tốt, sử dụng tốt ánh sáng mặt trời. Vùng đồi núi nên trồng cây theo đường đồng mức. Với mục đích canh tác này cây chùm ngây có thể đưa vào các hệ thống vườn rừng, hệ thống nông lâm kết hợp nhằm tăng giá trị trên diện tích đất sử dụng.



Hình 5.6. Mật độ trồng cây chùm ngây thu hoạch hoa, quả và hạt

5.3.1.2. Chuẩn bị đất

Đất trồng cây chùm ngây phải được phát quang, dọn dẹp cỏ dại và có sự rào chắn cẩn thận tránh các loài gia súc phá cây.

Đào lỗ với kích thước $30 cm \times 30 cm \times 30 cm$, bón lót xuống hố khoảng 2 - 3 kg phân hữu cơ và 100 gram Super lân, sau đó lấp đất thịt

lên bằng miệng hồ, dùng xẻng đào đều các thành phần với nhau. Nên đào hồ sẵn và cách thời điểm trồng cây khoảng 10 - 15 ngày.

5.3.1.3. Kỹ thuật trồng

Cây giống đưa vào trồng trong sản xuất là cây giống đạt tiêu chuẩn như đã nêu ở mục 5.2.1.6. Lựa chọn những cây đồng đều, không bị gãy trong quá trình vận chuyển để trồng. Hồ trồng đã được chuẩn bị trước đó cần đào đất lên với thể tích tương đương bầu ươm cây giống. Dùng dao hoặc kéo sắc rạch dọc bầu và đường đáy sau đó nhẹ nhàng lấy vỏ bầu ra. Thao tác cần chính xác nhẹ nhàng, tránh làm vỡ bầu, ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cây giống. Sau đó móc đất ở chính giữa hồ lên với thể tích tương đương bầu ươm và đặt cây vào và dùng đất vừa móc lên lấp kín bầu và nén chặt.

5.3.1.4. Chăm sóc

- **Tưới nước:** Cây chùm ngây không cần nhiều nước tưới, sau khi trồng cần tưới nước đủ ẩm khoảng 2 tháng, sau đó cây gần như sống tốt mà không cần phải tưới nước.

- **Bón phân:** Trong giai đoạn kiến thiết: Sau trồng khoảng 4 tháng tiến hành bón phân thúc cho cây, lượng bón là 100g N:P:K (16:16:8)/cây, sau 6 tháng trồng bón 100 g Urê/cây (dành cho đất thịt). Phương pháp bón là đào 1 vòng đồng tâm cách gốc 20 - 40 cm, sâu 15 cm, sau đó cho phân xuống và lấp đất lại. Trong quá trình chăm sóc có thể phun bổ sung phân bón lá có hàm lượng đạm cao sẽ giúp cây phát triển tốt hơn.

Trong giai đoạn sản xuất: Bón phân vào đầu mùa mưa, lượng phân bón cho 1 gốc khoảng 400 gram Urê kết hợp với 5 kg phân hữu cơ trộn đều (dành cho đất thịt). Cách bón tương tự giai đoạn kiến thiết. Phân hữu cơ nên sử dụng phân gia cầm hoặc phân compost để bón cho cây là tốt nhất.

- **Tủ gốc:** Tủ gốc bằng rơm rạ hoặc xác thực vật khô giúp giảm sự thất thoát nước ở vùng đất quanh gốc cây, tốt cho sự sinh trưởng, phát triển của cây.

- **Diệt trừ cỏ dại và xen canh cây trồng:** Diệt trừ cỏ dại rất cần thiết nhằm thúc đẩy sự sinh trưởng, phát triển của cây. Diệt trừ cỏ dại bằng các dụng cụ thô sơ hoặc sử dụng máy cắt cỏ.

Trong giai đoạn cây chưa khép tán có thể xen canh với các đối tượng cây trồng khác không có khả năng che bóng. Các loại cây trồng có thể xen canh gồm: các loại cây họ đậu, các loại cây họ thập tự (họ cải), trong năm thứ 2 trở đi có thể xen canh với cây bắp.

5.3.1.5. Tạo tán cho cây

Cây chùm ngây vươn cao trên 2 m là có thể tạo tán cho cây bằng cách cắt ngang ngọn cách mặt đất 1,5 m. Dùng dao sắc hoặc cưa để cắt, giảm tối thiểu mức độ dập thân cây. Từ đây các chồi mới hình thành bên dưới vết cắt và các chồi cấp 1 ra 60 cm tiến hành cắt ngắn lại còn 40 cm. Bằng cách này sẽ tạo ra được 1 bụi cây rậm rạp (hình 5.8).



Hình 5.7. Tạo tán cây chùm ngây

5.3.2. Kỹ thuật trồng cây chùm ngây thu hoạch lá và chồi non làm rau xanh

5.3.2.1. Kỹ thuật gieo hạt trực tiếp

a. Mật độ trồng

Kỹ thuật gieo hạt trực tiếp áp dụng với các mật độ rất dày nên không thể áp dụng biện pháp trồng cây con. Mật độ thích hợp nhất là 10 × 10 cm, tương đương với 1.000.000 cây/ha (hình 5.9). Với mật độ này tỷ lệ hao hụt cây trong 2 năm đầu tiên là 40%, tuy nhiên bù lại đó là khả năng phân nhánh của cây chùm ngây khá mạnh, nên năng suất ổn định.

b. Chuẩn bị đất

Chuẩn bị đất là khâu quan trọng trong kỹ thuật gieo hạt chùm ngây. Trước khi gieo hạt đất cần được dọn sạch cỏ dại và cày bừa thật kỹ. Cày đất sâu 50 cm giúp đất tơi xốp thuận lợi cho sự nảy mầm và phát triển rễ của cây chùm ngây. Sau khi cày đất, tiến hành bón lót phân chuồng kết hợp với vôi và các loại phân khác.



Hình 5.8. Trồng chùm ngây mật độ 10 x 10 cm

c. Bón phân

Để cây sinh trưởng, phát triển tốt và cho năng suất cao cần bón phân kịp thời và đầy đủ cho cây. Hiện nay, chưa có nghiên cứu bón phân đầy đủ cho cây chùm ngây trên các loại đất của Việt Nam, vì vậy thông tin phân bón dưới đây chỉ áp dụng trên đất thịt, mật độ trồng 10 x 10 cm:

Bón lót: 20 - 40 tấn phân hữu cơ và 450 - 400 kg Super lân. Tùy theo độ pH của đất để bón vôi: nếu độ pH từ 4,0 - 4,5 cần bón 2 tấn vôi/ha; pH từ 4,6 - 5,5 bón 1 tấn vôi/ha; pH từ 5,6 - 6,5 bón 0,5 tấn vôi/ha, pH > 6,5 không cần bón vôi.

Bón thúc: Trong giai đoạn trước thu hoạch lần 1 không cần bón phân, sau đó cứ sau đợt cắt thu hoạch 5 - 7 ngày tiến hành bón phân để cây nhanh chóng phục hồi. Lượng phân bón tính cho 1 ha gồm: 50 kg Urê kết hợp với 100 kg N:P:K (16:16:8). Phương pháp bón là hòa vào nước để tưới, nếu tưới nhỏ giọt thì chia đều cho 4 tuần. Đầu mùa mưa nên bổ sung phân chuồng cho vườn chùm ngây, lượng phân cần khoảng 20 - 40 tấn/ha.

d. Chăm sóc

- *Tưới nước:* Mục đích trồng để thu hoạch lá nên nước tưới rất quan trọng, luôn luôn duy trì độ ẩm vừa đủ trên ruộng sản xuất. Lượng nước và thời gian tưới tùy thuộc vào mùa vụ và từng địa phương để xác định. Phương pháp tưới gồm có: Tưới nhỏ giọt, tưới phun mưa bằng máy áp lực lớn.

- *Diệt trừ cỏ dại:* Diệt trừ cỏ dại giúp cây sinh trưởng, phát triển tốt, giảm tổn thất của phân bón. Làm cỏ bằng tay hoặc dụng cụ cào cỏ sau mỗi lần cắt.

5.3.2.2. Kỹ thuật trồng cây giống

a. Mật độ trồng

Mục đích trồng để thu hoạch rau và ngọn non có thể trồng với các mật độ như: 0,2 x 0,3 m hoặc 0,2 x 0,4 m; 0,5 x 1,0 m; 1,0 x 1,0 m hoặc 1,0 x 1,5 m. Với mật độ trồng này năng suất thân lá cây chùm ngây tương đối thấp và gây khó khăn cho khâu cơ giới hóa thu hoạch so với trồng bằng hạt. Tuy nhiên tỷ lệ hao hụt cây là rất thấp và gần như không đáng kể.

b. Chuẩn bị đất

Đất trước khi trồng cần được dọn sạch cỏ dại, với đất đồng bằng để ngập úng cần lên luống cao vào tạo các rãnh thoát nước theo các luống trồng. Đào hố với quy cách 10 x 15 x 20 cm (cho mô hình mật độ cao) và 30 x 30 x 30 cm (cho mô hình mật độ thưa). Bón lót 1 - 3 kg phân chuồng và 100 - 200 gram Super lân, dùng đất mặt lấp đầy hố và dùng xẻng đảo đều đất trong hố. Cần chuẩn bị hố trước khi trồng khoảng 10 - 15 ngày.

c. Trồng cây và chăm sóc

Trồng cây tương tự như ở mục 5.2.1. Chăm sóc cây như sau:

- *Bón phân:* Trong giai đoạn đầu trước khi bấm ngọn không cần bón phân cho cây. Sau khi thu hoạch 5 - 7 ngày tiến hành bón phân cho cây, lượng phân bón cho 1 cây gồm: 45 gram Nitơ, 15 gram photpho (P) và 40 gram Kali. Bón bổ sung phân hữu cơ đầu mùa mưa với lượng phân 5 - 20 kg cho 1 gốc.

- *Tưới nước:* Sau khi trồng cần tưới nước khoảng 2 tháng đầu để tăng tỷ lệ sống của cây, sau đó thì không cần tưới nước. Tuy nhiên để đảm bảo năng suất lá cao thì cần lắp đặt các hệ thống tưới, tránh để khô đất làm giảm năng suất lá.

- *Làm sạch cỏ dại:* Cần phát quang làm sạch cỏ dại xung quang gốc cây tạo điều kiện thuận lợi cho cây sinh trưởng, phát triển tốt. Có thể sử dụng màng phủ nông nghiệp PE để hạn chế cỏ dại.

5.4. Thu hái và sơ chế

5.4.1. Kỹ thuật thu hái lá

5.4.1.1. Thời điểm thu hái lá và đợt non

Xác định thời điểm thu hoạch lá: Lá đủ điều kiện để thu hoạch là lá có màu xanh đậm, các lá chết căng bóng. Thời điểm thu hoạch lá tốt nhất là buổi sáng, thu hoạch muộn hơn sẽ làm hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá giảm. Các vườn trồng với mật độ vừa phải, sau khi trồng khoảng 60 - 90 ngày cây đạt độ cao trên 1 m tiến hành thu hoạch lần 1 bằng cách cắt ngọn ở độ cao 75 cm để cây đâm nhiều nhánh, giúp tăng năng suất thu hoạch lá và chồi non. Khối lượng lá lần đầu thấp 100 - 300 gram, từ lần thu hoạch thứ 3 trở về sau năng suất lá sẽ ổn định từ 400 - 1.000 gram lá tươi/cây.

Xác định thời điểm thu hoạch đợt non: Đợt non đến thời điểm thu hoạch là đợt có 3 - 4 lá, trong đó 2 lá thấp nhất vừa bung ra, các lá phía trên còn xếp. Phần thân mềm mại, chưa xơ và cứng. Thường thu hoạch đợt non tại thời điểm 10 - 14 ngày sau lần thu hoạch trước đó. Vị trí cắt đợt non cách vị trí với thân cây chính khoảng 5-10 cm hay lá thứ 3 từ dưới lên của cành đó, nhằm tạo điều kiện cho sự tái sinh các đợt tiếp theo. Đợt non thu hoạch lần đầu thường rất thấp, dưới 100 gram/cây, năng suất tăng dần qua các lần cắt sau đó.

5.4.1.2. Chế biến lá và đợt non

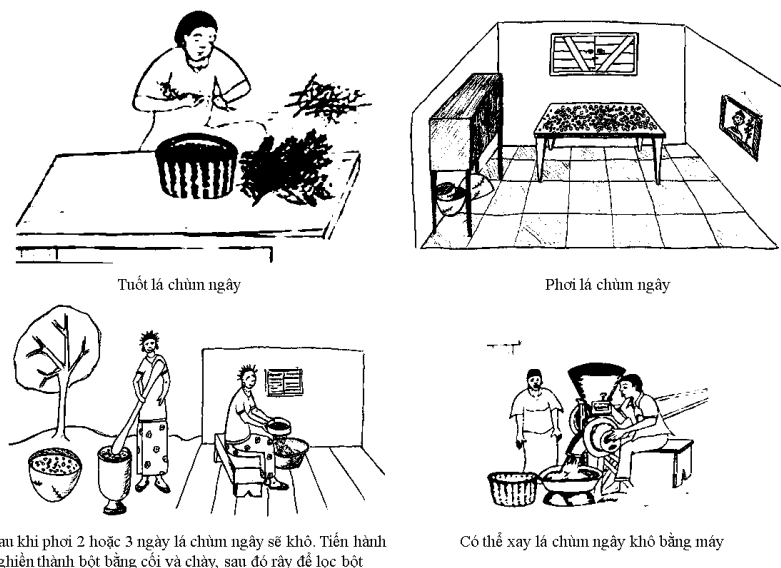
a. Làm rau xanh

Lá và đợt non sau khi thu hoạch, cần chuyển ngay vào nơi thoáng mát, tránh để trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời. Sau đó tiến hành đóng gói hoặc bó lại thành từng bó để chuyển đến các cửa hàng rau sạch.

Đối với các vườn mật độ cao, bộ phận thu hoạch bao gồm: Thân, lá và đợt non. Lúc này cần tiến hành công đoạn tách lá và đợt non ra khỏi phần thân. Sau đó tiến hành đóng gói chuyển đi tiêu thụ.

b. Làm bột dinh dưỡng

Sau khi thu hoạch lá, đợt non hoặc sinh khối cây chùm ngây, cần chuyển ngay vào nơi thoáng mát. Tiến hành tuốt lá ra khỏi xương lá và thân, riêng phần đợt non thì giữ nguyên (hình 5.10). Trong quá trình này, các lá vàng, bị sâu bệnh cần được loại bỏ để tránh làm giảm chất lượng của bột dinh dưỡng chùm ngây.



Hình 5.9. Chế biến bột chùm ngây

Sau khi tách lá xong, tiến hành rửa lá trong các hệ thống bể rửa lớn, hệ thống gồm 3 bể. Công đoạn rửa bao gồm: Rửa sạch bụi trong bể đầu tiên sau đó chuyển sang bể thứ 2, ngâm 3 - 4 phút trong dung dịch nước muối 1%, sau đó chuyển sang bể thứ 3 rửa lại bằng nước sạch. Sau mỗi lần rửa cần xả đáy các bể và thay nước mới.

Sau khi rửa, lá chùm ngây cần được đưa lên các giá đựng làm bằng lưới cỡ nhỏ, để ráo nước trong vòng 14 phút, sau đó chuyển vào các

thiết bị sấy. Thường giá đựng này là giá sấy trong các thiết bị sấy, tránh tổn công vận chuyển nhiều lần.

Sấy: Đối với lá chùm ngây, sử dụng công nghệ sấy lạnh hoặc công nghệ sấy bằng dòng không khí khô ở nhiệt độ phòng. Công nghệ sấy này giúp giữ gần như nguyên vẹn các chất dinh dưỡng trong lá chùm ngây. Đối với các hộ gia đình, lá chùm ngây sau khi rửa, có thể được phơi khô trong phòng thoáng có không khí lưu thông. Phòng phơi lá phải đảm bảo vệ sinh, không có chuột, gián,... Lá được dàn mỏng và đảo lá thường xuyên giúp nhanh khô hơn. Lá chùm ngây xác định đã khô khi độ ẩm còn dưới 10%.

Nghiền lá: Sử dụng các máy nghiền bột sẵn có trên thị trường hoặc trong máy xay sinh tố, cối. Say khi nghiền, cần rây bột qua lưới có kích thước lỗ rất nhỏ, các hạt bột to cần nghiền lại, tiêu chuẩn kích thước hạt bột như sau:

Thô: kích thước hạt từ 1,0 mm đến 1,4 mm

Mịn: kích thước hạt từ 0,4 mm đến 1,0 mm

Rất mịn: kích thước hạt từ 0,2 mm đến 0,4 mm

Bột lá chùm ngây hấp thu ẩm rất mạnh, sau khi nghiền, cần sấy lại, đưa độ ẩm bột về dưới 7,4% và tiến hành đóng gói. Sấy bột và đóng gói có thể sử dụng dây chuyền công nghệ tự động. Đối với các cơ sở đóng gói bằng tay, cần trang bị đồ bảo hộ lao động cho người công nhân cẩn thận, tránh làm giảm chất lượng sản phẩm. Các gói sản phẩm cần có nhãn mác rõ ràng, đúng quy định. Quy mô gia đình, chỉ cần chứa bột trong các lọ, hủ có nắp đậy để sử dụng dần.

5.4.2. Thu hoạch hoa

Hoa chùm ngây được xem là đặc sản ở nhiều quốc gia trên thế giới. Chúng chứa một lượng cao canxi, kali và có hương vị như nấm. Hoa chùm ngây có thể được sử dụng như một loại rau, dùng để trộn salad, chiên, xào hoặc ăn kèm trong nhiều món ăn khác như: Gà rán, súp, pizza, các món hải sản khác ... Tuy nhiên chúng có tác dụng nhuận tràng khi ăn quá nhiều. Ngoài ra, hoa chùm ngây còn được phơi khô làm trà và làm thuốc. Ở một số nước trên thế giới hoa chùm ngây dùng để làm trà để tăng cường hệ miễn dịch hoặc để điều trị viêm họng. Người dân ở Ấn Độ và Philippines uống trà chùm ngây thường xuyên để bổ sung dinh dưỡng và cải thiện sức khỏe. Trà chùm ngây còn

có tác dụng kích thích sự tiết sữa của các bà mẹ và tăng tính dẻo dai và chịu đựng trong các công việc nặng nhọc. Với nhiều tác dụng đáng kinh ngạc, việc thu hái và chế biến hoa chùm ngây là một vấn đề cần quan tâm khi canh tác cây chùm ngây.

5.4.2.1. Thời điểm thu hái hoa

Sau khi trồng được 08 tháng đến 1 năm thì cây chùm ngây bắt đầu ra hoa và cây có thể ra hoa rải rác gần như cả năm. Tuy nhiên năng suất hoa năm đầu tiên thường thấp, và tăng dần qua các năm sau. Tùy thuộc vào điều kiện khí hậu từng địa phương, cây sẽ cho 1 đến 2 vụ hoa rộ trong năm. Cây chùm ngây tại Ninh Thuận và Bình Thuận ra hoa từ tháng 2 đến tháng 12, rộ nhất trong tháng 2, 3 và tháng 11, 12.

Hoa đến thời điểm thu hoạch khi nó mang màu sắc đặc trưng của giống là màu trắng sữa. Hoa có thể thu hoạch khi trên chùm hoa có một số hoa có dấu hiệu chớm nở. Thời điểm thu hoạch hoa chùm ngây thích hợp nhất là buổi sáng sớm, thu hoạch muộn quá sẽ bị giảm hàm lượng các chất dinh dưỡng trong hoa do ánh nắng mặt trời.

5.4.2.2. Sơ chế hoa

Hoa sau khi thu hoạch có thể dùng làm rau xanh hoặc phơi khô làm trà. Nếu dùng làm rau, cần rửa sạch sau đó để ráo, đóng gói và mang đi tiêu thụ.

Hoa sau khi thu hoạch được phơi trong bóng râm để tránh làm mất chất dinh dưỡng, có thể sử dụng công nghệ sấy lạnh tương tự như sấy lá để sấy hoa.

5.4.3. Thu hoạch quả và hạt

5.4.3.1. Thu hoạch quả non làm rau

a. Thời điểm thu hoạch quả non

Quả chùm ngây non rất dày thịt, ăn có vị ngọt, và giòn, có thể sử dụng để ăn sống hoặc nấu chín. Thời gian thu quả non kéo dài từ khi quả hình thành đến 60 - 70 ngày sau khi đậu quả. Năng suất quả non cao nhất ở thời điểm 60 ngày sau khi hoa tàn.

b. Sơ chế quả non

Quả non sau khi thu hái cần tránh tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời để hạn chế quả héo và suy giảm các chất dinh dưỡng có bên

trong quả. Sau khi thu hoạch xong, bó lại thành từng bó mang đi tiêu thụ. Những nơi có điều kiện nên bảo quản quả ở nhiệt độ mát mẻ, để giảm sự hao hụt, hư hỏng khi chưa sử dụng. Quả non rất mềm, giòn và dễ gãy vì vậy cần xếp trong những thùng nhựa hoặc giấy chắc chắn và vận chuyển nhẹ nhàng.

5.4.3.2. Thu hoạch quả khô và hạt

Sau khi đậu quả khoảng 3-4 tháng thì quả khô, lúc này là thời điểm thu hoạch tốt nhất. Trong khi thu hái, chọn quả già, to, tròn đều, và màu vỏ khô có màu mốc. Khi thu hoạch không bẻ cả cành mà nên dùng dao hoặc kéo sắc để chọn những trái đạt yêu cầu và giữ lại những quả chưa đạt để thu tiếp.

Khi thu hoạch quả xong cần tiến hành tách lấy hạt và phơi, hạt phơi phải đảm bảo khô, tránh ẩm ướt vì có thể gây ra mốc và không đạt hiệu quả khi sử dụng.

5.4.4. Thu hoạch rễ

Rễ cây chùm ngây có thể thu hoạch được từ thời điểm 60 ngày sau khi gieo hạt để làm thực phẩm. Để phục vụ mục đích làm dược phẩm và các mục đích khác cần để rễ già, rễ càng già thì giá trị y học càng cao. Thời điểm thu hoạch rễ tốt nhất là sau các chu kỳ thu hoạch lá, quả, thường trên 4 năm.

Chương 6: SÂU BỆNH HẠI CÂY CHÙM NGÂY

Nhìn chung trên cây chùm ngây ít sâu bệnh hại, trong quá trình sinh trưởng, phát triển cây chùm ngây có một số đối tượng gây hại chủ yếu như: Ốc sên, nhện đỏ, bọ xít, bọ rùa, bệnh đốm lá, bệnh vàng lá, bệnh thối gốc....

6.1. Các thiệt hại do côn trùng gây ra

6.1.1. Ốc sên

Ốc sên (còn gọi là ốc ma) vỏ nâu vàng gây hại trên cây chùm ngây có tên khoa học là *Theba pisana*

6.1.1.1. Đặc điểm hình thái

Ốc sên thuộc họ *Achatinidae* là loài động vật thân mềm, sống ở nhiều nơi trên đất nước ta. Thành trùng, ốc sên có vỏ cứng, màu nâu vàng, hình hơi trong và có hình xoắn. Đường kính rộng từ 10 - 15 mm, cao 10-12,5 mm. Vỏ ngoài của ốc sên có 5 - 6 vòng xoắn xếp sát nhau (hình 6.1). Đầu ốc sên có 2 cặp râu, cặp râu trên dài hơn cặp râu dưới và có mắt ở đỉnh râu, cặp râu dưới ngắn hơn có tác dụng lựa chọn thức ăn. Cả hai cặp râu đều lựa chọn rất linh hoạt, giúp cho ốc di chuyển đúng hướng và lựa chọn thức ăn thích hợp. Trứng ốc sên vỏ hình cầu, đường kính 1,9 -2,1 mm, màu trắng sữa, vỏ ngoài trơn và bóng. Trứng được đẻ chồng lên nhau được xếp với nhau bằng



Hình 5.1: Ốc sên hại cây chùm ngây

một lớp keo. Ấu trùng ốc sên mới nở màu trắng sữa, kích thước nhỏ có 1 vòng xoắn, đường kính 1,5 - 2 mm, chiều cao 1-1,2 mm, ít di chuyển vì râu đầu chưa rõ ràng. Ấu trùng lớn rất chậm, sau 120 ngày tuổi ấu trùng chỉ mới có 2,5 vòng xoắn, đường kính 5,2 - 5,6 mm nhỏ hơn nhiều so với ốc sên trưởng thành.

6.1.1.2. Phương thức gây hại

Ốc sên là loài sống hoang dại, ban ngày chúng ẩn kín trong các hốc, bụi cây hoặc chui xuống đất, khi đêm xuống chúng bò ra và phá hoại phần non của cành, hoa, lá, và mầm của cây chùm ngây. Trong quá trình bò, chúng tiết là một loại dịch làm cho cây bị hư lá và tạo vết thương nên bệnh dễ xâm nhập gây bệnh cho cây. Ốc sên có thể ăn trụi cây con trong vườn ươm.

Ốc sên thường sinh sản vào tháng 3 và chúng phá hại nhiều nhất vào các tháng hè khi thời tiết nắng nóng xen kẽ những trận mưa rào. Trong môi trường tự nhiên vào mùa khô, ốc sên có thể ngủ trong nhiều tháng, nhưng chỉ cần một trận mưa rào đầu mùa, chúng bừng tỉnh và hoạt động bình thường.

6.1.1.3. Biện pháp phòng trừ

- Thường xuyên vệ sinh vườn chùm ngây: Làm sạch cỏ dại trong vườn, cắt tỉa bớt những cành lá già rậm rạp vì đây là nơi ốc sên dễ dàng trú ngụ phá hoại.

- Bắt ốc sên bằng tay vào sáng sớm và chiều tối. Nếu lượng ốc sên nhiều, có thể đập chết cho vào hủ sành đựng nước tiểu. Để vài tháng, khi đã hoại, dùng nước này pha với nước lã làm phân tưới cho cây chùm ngây rất tốt và an toàn.

- Có một biện pháp hữu hiệu nữa là nuôi vịt thả trong vườn, nó sẽ tìm trứng ốc sên ăn hết và tiêu diệt dần những con ốc sên cắn phá.

- Sử dụng cây râm bụt hoặc men bia, men bánh mì để dẫn dụ ốc sên đến vào ban đêm, sau đó thu gom, tiêu diệt.

- Sử dụng thuốc Bolis (6G, 12G); Cừu Châu (6Gr, 12Gr) và Pilot (10B, 15B) có thành phần hoạt chất Metaldehde 5%. Đây là thuốc đặc trị ở dạng bã, có chứa chất dẫn dụ để thu hút ốc đến ăn và chúng bị tiêu diệt tại chỗ. Liều dùng 1 - 2 kg/ha, rải thuốc ở những nơi ốc thường tập trung. Với mật độ ốc khoảng 10 con/m², có thể sử dụng 6 - 8 kg/ha.

6.1.2. Bọ xít

Bọ xít gây hại trên cây chùm ngây có tên khoa học là *Leptoglossus australis*

6.1.2.1. Đặc điểm hình thái

Bọ xít trưởng thành có cánh màu nâu đen với một vài đốm đỏ ở sau đầu và mặt dưới của cơ thể, mình thon mảnh dài 18 mm, rộng 6 mm, chân dài, râu dài (hình 6.2). Bọ xít non có hình dáng tương tự con trưởng thành nhưng không có cánh, chúng có màu đỏ ở giai đoạn mới nở. Giai đoạn bọ xít non kéo dài khoảng 50 ngày, trưởng thành sống trong vài tuần.

6.1.2.2. Phương thức gây hại

Bọ xít trưởng thành và bọ xít non gây hại bằng cách tấn công (chích hút) vào cuống lá, cuống nụ, hoa, đọt non và quả non làm cho lá bị vàng, rụng sớm hoặc nhỏ, méo mó, làm cho quả lồi đốm, nếu gây hại nặng làm cho quả rụng. Bọ xít thường trú ẩn ở trong hốc, các kẽ nứt trên thân cây chùm ngây, những chỗ phân cành hàng năm. Chúng gây thiệt hại nặng vào buổi sáng và cuối chiều, khi có động chúng di chuyển lên cây hoặc rơi xuống đất để ẩn mình, sau đó lại bò lên. Bọ xít trưởng thành và bọ non cùng gây hại trên cây. Một con cái có thể đẻ từ 50 - 100 trứng. Bọ xít non mới nở sống tập trung, sau đó phân tán.

- Vòng đời: 65 - 90 ngày

- Trứng: 10 - 20 ngày

- Bọ non: 50 - 60 ngày

- Bọ xít trưởng thành đẻ trứng 5 - 10 ngày và có thể sống đến vài tháng.



Hình 6.2. Bọ xít hại chùm ngây

6.1.2.3. Biện pháp phòng trừ

a. Biện pháp canh tác

- Áp dụng biện pháp bắt thủ công bằng tay, dùng vợt tay để bắt bọ xít vào lúc sáng sớm hay chiều mát.

- Trồng chùm ngây với mật độ vừa phải, tỉa cành định kì để hạn chế sự tấn công của bọ xít

- Vệ sinh vườn, dọn cỏ dại, phát quang bờ lô, bụi rậm.

- Bón cân đối N-P-K để hạn chế sự gây hại của bọ xít.

- Kiểm tra vườn phát hiện và thu gom ổ trứng của chúng đem tiêu huỷ.

b. Biện pháp hoá học

Có thể dùng một trong các loại thuốc sau để tiêu diệt bọ xít khi mật độ cao: Actara 25EC; Sutin 5EC; Oshin 20WP; Cruiser plus 312,5PS; Curbix 100SC hoặc Gaucho 600FS, liều lượng 1,5 gói/8-10lít nước/100 m² tán cây.

Khi bọ xít trưởng thành, sức kháng thuốc cao, cần phối hợp một trong các loại thuốc nội hấp trên với một loại thuốc tiếp xúc mạnh như: Sokupi 0,36AS; Aremec 36EC; Karate 2,5EC..., cộng thêm chất bám dính, phun vào chiều tối hoặc buổi sáng khi nhiệt độ ngoài trời còn mát hoặc lúc mới khô sương.

6.1.3. Nhện đỏ

Nhện đỏ gây hại trên cây chùm ngây có tên khoa học là *Tetranychus* sp.

6.1.3.1. Đặc điểm hình thái

Có 2 giai đoạn phát triển: Con non và trưởng thành.

Con trưởng thành dài khoảng 0,5 mm, màu đỏ nâu, có 8 chân (hình 6.3). Con non nhỏ hơn, cũng có màu đỏ nâu có 6 chân. Trứng có hình tròn, màu vàng nhạt, rất nhỏ, được đẻ dưới mặt lá. Khi vừa nở, nhện con có màu xanh hơi vàng, lớn lên chúng chuyển dần sang màu hồng và màu đỏ đậm, kích thước rất nhỏ: thân hình tròn dài khoảng 0,3 -0,5 mm, bề ngang khoảng 0,2 - 0,5 mm. Giai đoạn trứng đến trưởng thành kéo dài khoảng 15 ngày.



Hình 6.3. Triệu chứng bị Nhện đỏ gây hại (A); Nhện dạng nhện đỏ dưới hiển lá (B); Nhện đỏ quan sát dưới kính hiển vi (C)

6.1.3.2. Phương thức gây hại

Nhện đỏ trưởng thành và nhện non chích hút nhựa ở mặt dưới lá, có thể xuất hiện trên những lá già làm cho lá bị nhăn, nếu nặng làm lá vàng và rụng sớm, giảm năng suất. Nhện trưởng thành và nhện non chích hút lá tạo ra những đốm lá trắng vàng có thể dễ nhận ra ở mặt trên của lá. Nhện đỏ chuyên sống và gây hại ở mặt dưới lá, trứng cũng đẻ ở mặt dưới lá. Nhện đỏ thường phát sinh gây hại mạnh lúc trời nắng ráo, vào mùa hè (từ tháng 5 đến tháng 8 hàng năm). Nhện đỏ phát triển mạnh khi trời khô hạn, cây được bón nhiều phân đạm. Nhện đỏ lây lan rất nhanh (trong vòng 5 - 10 ngày có thể lan hết khu vườn 5 m × 15 m) và thường gặp trong thời tiết nắng nóng.

6.1.3.3. Biện pháp phòng trừ

a. Biện pháp canh tác

- Không nên trồng quá dày làm cho tán lá rậm rạp, nhện có điều kiện thuận lợi gây hại nhiều hơn.

- Tưới nước đủ ẩm trong mùa khô để hạn chế nhện phát triển. Có thể sử dụng biện pháp tưới phun để rửa trôi nhện.

- Bón phân đầy đủ, cân đối N, P, K giúp cây sinh trưởng phát triển tốt, tía bỏ lá già, làm cỏ, và vệ sinh vườn cây.

b. Biện pháp hóa học

- Nhện đỏ có khả năng kháng thuốc cao, vì vậy cần luân phiên, thay đổi thuốc khi sử dụng. Có thể sử dụng một số loại thuốc chứa một số hoạt chất sau để phòng trừ: Hexythiazox, Abamectin, Milbemectin, Emamectin benzoate, Fenpropathrin, Fenpyroximate, Propargite, và dầu khoáng. Liều lượng dùng theo khuyến cáo và bảo đảm theo nguyên tắc 5 đúng. Nhớ phải xịt ướt đều cả mặt dưới và mặt trên của lá, chú ý đảm bảo thời gian cách ly của thuốc. Sau khi xịt thuốc nên bón bổ sung thêm phân để cây nhanh chóng phục hồi.

6.1.4. Bọ rùa

Bọ rùa có tên khoa học là *Coccinellidae*

6.1.4.1. Đặc điểm hình thái

Trưởng thành là 1 loài bọ cánh cứng có hình bán cầu, phía lưng vồng lên, phía bụng phẳng, màu nâu vàng nhạt với nhiều vân màu trắng trên lưng, dài 6 - 7 mm (hình 6.4). Một con cái đẻ 200 - 300 trứng. Trứng hình ovan màu vàng, đẻ ở mặt dưới lá, xếp liền nhau thành từng ô 10 - 20 quả. Ấu trùng dài 10 mm, có màu vàng nhạt và có nhiều gai nhọn, gai phân nhánh trên lưng và hai bên sườn. Nhộng hình bầu dục màu vàng nằm dính trên lá, trên thân có lông và nhiều chấm đen.

- Vòng đời: 25 - 30 ngày
- Ấu trùng: 16 - 20 ngày
- Nhộng: 5 - 15 ngày
- Bọ trưởng thành: 15 - 20 ngày

6.1.4.2. Phương thức gây hại

Bọ rùa trưởng thành và ấu trùng thường sống chung với nhau và đều gây hại. Bọ rùa trưởng thành hoạt động ban ngày, nhất là sáng sớm hoặc chiều mát, có tính giả chết khi gặp động. Ấu trùng và trưởng thành ăn biểu bì lá, để lại



Hình 6.4: Bọ rùa hại chùm ngây

màng mỏng. Ấu trùng mới nở, thời gian đầu sống tập trung, sau đó phân theo từng nhóm, ăn biểu bì, mô mềm ở mặt dưới lá, và để lại màng mỏng. Bọ rùa càng lớn càng ăn mạnh, có thể ăn hết từng mảng lá làm cây sinh trưởng kém, cây chùn ngậy xơ xác. Khi mật độ bọ rùa cao, chúng có thể ăn trụi hết lá những cây còn nhỏ, trong vườn ươm cây khó phục hồi, có thể chết, nhất là cây con. Những lá già có thể bị ăn trụi chỉ còn gân chính. Bọ rùa còn ăn trái non, có thể phát hiện những lỗ nông trên bề mặt quả.

6.1.4.3. Biện pháp phòng trừ

- Làm tốt công tác vệ sinh đồng ruộng để tiêu diệt nguồn sâu quá đông và thường xuyên làm cỏ trong ruộng và tăng cường chăm sóc để rau phát triển tốt.

- Thực hiện luân canh với các cây trồng khác để giảm nguồn sâu chu chuyển từ vụ trước sang vụ sau.

- Ở mật độ cao có thể sử dụng các loại thuốc hoá học sau để phòng trừ: Sherpa 20EC, Regent 80WG, Sumicidin 10EC.

6.1.5. Bọ phấn trắng

Bọ phấn trắng có tên khoa học là *Leptoglossus phyllopus*

6.1.5.1. Đặc điểm hình thái

Bọ phấn trắng có 6 giai đoạn phát triển: trứng, ấu trùng tuổi 1, 2, 3, 5 và con trưởng thành. Giai đoạn ấu trùng tuổi 5 được gọi là giai đoạn nhộng.



Hình 6.5: Bọ phấn trắng hại chùm ngây

Trứng có hình elip và được sắp xếp thành hình tròn. Ấu trùng mới nở ra đã có chân và có râu, trong vòng vài giờ, chúng đi tìm nơi thích hợp trên lá và bắt đầu hút chích. Giai đoạn ấu trùng tuổi 2 và 3, chân và râu tiêu giảm. Đến giai đoạn ấu trùng tuổi 5, cơ thể mỏng, lớn ra và có lớp vỏ cứng.

Con trưởng thành sẽ đâm thủng lá và hút dịch lá. Bọ phấn trắng trưởng thành có 1 đôi cánh, sau đó đôi cánh và cơ thể bao phủ lớp bột trắng và đây chính là đặc điểm nhận biết bọ phấn trắng (hình 6.5). Bọ phấn trắng trưởng thành được tìm thấy ở mặt dưới của lá, và trứng cũng được đẻ ở mặt dưới của lá.

6.1.5.2. Phương thức gây hại

Thời gian phát dục của bọ phấn trắng ở giai đoạn trứng là 3 - 5 ngày, giai đoạn ấu trùng là 10 - 15 ngày, giai đoạn trưởng thành là 19 - 20 ngày. Bọ phấn trắng có thể đẻ từ 62 - 115 trứng/con cái, thời gian đẻ trứng kéo dài 3 - 9 ngày.

Bọ phấn trắng non và bọ phấn trưởng thành thường tập trung ở mặt dưới lá, chích hút dịch cây. Khi mật độ bọ phấn cao làm cây suy yếu, có thể bị héo, vàng lá, và chết. Chất bài tiết của bọ phấn trắng có đường tạo điều kiện cho nấm bồ hóng phát triển hại cây. Bọ phấn thường gây hại trong mùa khô, chúng có thể phân tán trên phạm vi rộng nhờ gió.

6.1.5.3. Biện pháp phòng trừ

a. Biện pháp canh tác

Những vườn chùm ngây thiếu đạm và ngập úng thường bị bọ phấn trắng hại nặng, vì vậy để hạn chế bọ phấn trắng cần bón phân cân đối, cung cấp đầy đủ dinh dưỡng nhất là đạm. Ở vườn ươm có thể dùng lưới côn trùng để bảo vệ cây con.

b. Biện pháp cơ giới

Dùng bẫy dính màu vàng để thu hút con trưởng thành.

c. Biện pháp hóa học

- Hạn chế phun thuốc hóa học vì thuốc có thể giết chết các loài thiên địch có ích và bọ phấn trắng dễ bị kháng thuốc.

- Có thể dùng các loại thuốc như Actara, Pyrinex, Hopsan,...

6.2. Các thiệt hại do nấm và vi khuẩn gây ra

6.2.1. Bệnh héo vàng

6.2.1.1. Triệu chứng

Đặc trưng của bệnh này là các lá dưới bị vàng trước sau đó vàng lan lên các lá trên. Triệu chứng héo rũ hoặc biến vàng có thể xuất hiện một vài cành trên cây hay cả cây, cây bị nhiễm bệnh các lá bị vàng, héo sau đó cây chết (hình 6.6). Cắt ngang thân cây bị bệnh các tế bào thường hóa nâu.

6.2.1.2. Nguyên nhân gây bệnh

Bệnh héo vàng do nấm *Fusarium oxysporum* gây ra. Nấm bệnh lây lan nhờ gió, mưa và kể cả các hoạt động của con người, nấm bệnh cũng có thể lan truyền qua hạt giống.

Đây là loài nấm có thể tồn tại rất lâu trong đất và tàn dư cây trồng. Do vậy bệnh thường gây hại nặng ở những ruộng nhiễm bệnh vụ trước. Điều kiện nhiệt độ từ 18 - 35°C, ẩm độ cao thích hợp cho nấm phát triển.

Bón phân không cân đối thừa đạm, thiếu lân hoặc kali làm cây yếu dễ nhiễm bệnh. Dùng phân chuồng không ủ hoai sẽ có nhiều nguồn bệnh làm bệnh phát sinh nhiều. Bệnh cũng gây hại nặng ở ruộng không thoát nước. Nấm gây bệnh xâm nhập qua các vết thương ở rễ hoặc trên thân do quá trình chăm sóc hoặc bị côn trùng cắn phá.

6.2.1.3. Biện pháp phòng trừ

a. Biện pháp canh tác

+ Vườn trồng chùm ngây phải có hệ thống thoát nước tốt, không bị đọng nước, nhất là trên những chân đất trũng.

+ Trước khi trồng chùm ngây, cần dọn sạch tàn dư cây trồng ở vụ trước đem tiêu hủy để giảm bớt nguồn bệnh ban đầu cho cây chùm ngây.

+ Đất trồng phải tơi xốp, bón thêm vôi bột để giúp tiêu hủy nhanh tàn dư cây bệnh có sẵn trong đất.

+ Hạn chế bón phân hóa học, tăng cường bón phân hữu cơ để bổ sung nguồn dinh dưỡng tổng hợp cho cây, nguồn vi sinh vật có ích cho đất, đồng thời cải tạo kết cấu của đất.

b. Biện pháp hóa học

- Khi bệnh xuất hiện và phát triển có thể sử dụng các loại thuốc như Rovral 50 W P, Ridomil MZ, Bonny 5SL, Ridozeb 72WP, Manozeb 80WP, và Carbenda supper 50SC.

6.2.2. Bệnh đốm lá

6.2.2.1. Triệu chứng

Đốm nâu: Bệnh gây hại chủ yếu trên lá, vết bệnh có màu nâu, nâu vàng, xung quanh vết bệnh có quầng vàng, trên vết bệnh có 1 lớp mốc màu xám đó là cành bào tử phân sinh conidi, mặt dưới vết bệnh có màu nhạt hơn.

Đốm đen: vết bệnh ban đầu là những chấm đen lấm tấm trên bề mặt lá như đầu kim nên nông dân thường gọi là bệnh châm kim, vết bệnh sưng nước có đường kính từ 1 - 3 mm về sau phát triển thành các vết đốm màu nâu sẫm với các đường tròn đồng tâm. Vết bệnh có thể phát triển lên đến 5 - 6 mm, Bệnh xảy ra trước tiên ở các lá thấp phía dưới, lá bị lây nhiễm nặng trở nên vàng, cong rồi đổi sang màu nâu sau đó bị rụng.

6.2.2.2. Nguyên nhân

Bệnh đốm lá do 2 loại nấm *Cercospora* spp và *Septoria lycopersici* gây ra

Bệnh xâm nhiễm trong các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây, và thường gây hại nhiều nhất trong điều kiện thời tiết ẩm ướt, bệnh thường xảy ra sau 1 thời gian mưa liên tục nhiều ngày. Trong giai đoạn sinh trưởng khi tán lá cây có độ che phủ lớn làm hạn chế sự chuyển động không khí trong tán tạo nên 1 tiểu khí hậu có ẩm độ cao thì diễn tiến của bệnh phát triển rất nhanh. Do vậy, cần theo dõi thường xuyên đồng ruộng trong những ngày mưa nhiều để có những biện pháp kịp thời.



Hình 6.6. Bệnh vàng lá

Đốm nâu (*Cercospora* spp): Cành bào tử phân sinh thẳng có màu nâu nhạt, không có ngăn ngang nhưng thỉnh thoảng có từ 1 - 2 ngăn nhưng mờ. Bào tử phân sinh hình chóp có từ 5 - 15 ngăn ngang, không màu. Sinh trưởng tốt ở điều kiện nhiệt độ từ 25 - 28°C. Bào tử có thể tồn tại lâu trong tàn dư lá bệnh, nấm sinh bào tử phụ thuộc vào điều kiện ẩm độ.

Đốm đen (*Septoria lycopersici*): Bào tử phân sinh có hình dùi trống hoặc hình trụ ngắn, có từ 3-5 vách ngang, có màu nâu đen, nhiệt độ thích hợp trong khoảng 25 - 28°C và ẩm độ bão hòa.

6.2.2.3. Phòng trừ

a. Biện pháp canh tác

+ Vườn trồng chum ngây phải có hệ thống thoát nước tốt, không bị đọng nước, nhất là trên những chân đất trũng.

+ Trước khi trồng chum ngây, cần dọn sạch tàn dư cây trồng ở vụ trước đem tiêu hủy để giảm bớt nguồn bệnh ban đầu cho cây chum ngây.

+ Đất trồng phải tơi xốp, bón thêm vôi bột để giúp tiêu hủy nhanh tàn dư cây bệnh có sẵn trong đất.

+ Trồng cây đúng mật độ, tạo khoảng cách cho cây có độ thông thoáng.

+ Tránh tưới nước lên lá, nên dùng hệ thống tưới nhỏ giọt, dùng bạt phủ nông nghiệp để che phủ đất có thể hạn chế được bệnh.

+ Bón phân đầy đủ và cân đối giúp cây sinh trưởng khỏe.

b. Biện pháp hóa học:

Dùng hoạt chất Chlorothalonil: Daconil 75WP; hoạt chất Azoxystrobin như Amista 250SC. Thuốc Mighty 560SC phối trộn của 2 hoạt chất trên (Azoxystrobin 60g/l + Chlorothalonil 500g/l); hoạt chất Mancozeb như Dithane 80WP, Penncozeb 75DF, Manzate 75DF... Các thuốc có gốc đồng như Kocide, Champion, Cuproxat... Hỗn hợp của Chlorothalonil và Carbendazim cũng đem lại hiệu quả rất cao.

Nên phun sau khi mưa và phun lặp lại sau 5-7 ngày.

6.2.3. Bệnh thối thân thối gốc

6.2.3.1. Triệu chứng

Bệnh xuất hiện trên vườn chum ngây ở giai đoạn kiến thiết cơ bản lẫn vườn chum ngây ở giai đoạn sinh trưởng sinh thực, trên đoạn thân đã

hóa gỗ. Bệnh làm nứt và thối đen lớp vỏ ngoài của thân cây, nếu bị nặng thì lớp gỗ phía trong bị khô dẫn đến hiện tượng tắc mạch, cây không hút được nước nên lá héo và khô từ đầu ngọn xuống. Vết bệnh có thể xuất hiện ở bất cứ vị trí nào trên thân cây nhưng thường ở đoạn giữa thân và gần gốc cây (hình 6.7).

6.2.3.2. Nguyên nhân

Bước đầu giám định cho thấy bệnh do nấm *Fusarium* spp gây hại. Bệnh phát triển và lây lan nhanh, thường xuất hiện ở những vườn không thông thoáng, ẩm thấp hay vào thời điểm mưa nhiều và ẩm độ không khí cao. Ở các vườn rau chùm ngây, sau các đợt cắt cành bệnh thường phát sinh gây hại nặng, các vết cắt là điều kiện thuận lợi cho nấm xâm nhiễm.

6.2.3.3. Biện pháp phòng trừ

- Trồng cây đúng mật độ, tạo khoảng cách cho cây có độ thông thoáng.

- Các bệnh héo *Fusarium* rất khó phòng trừ do bào tử hậu tồn tại qua thời gian dài trong đất. Luân canh các cây trồng có khả năng kháng bệnh có thể giúp làm giảm nguồn bệnh.

- Cần phát hiện bệnh sớm khi thân cây vừa bị nứt hoặc có vết thối đen nhỏ. Dùng dao cạo sạch phần vỏ thân bị bệnh, sau đó quét Norshiel 58WP hoặc Champion 77WP (0,3%).

- Nếu cây đã bị khô ngọn cần cưa ngang và đốt bỏ phần bệnh, quét thuốc lên trên mặt thân bị cưa và nuôi chồi mới. Đối với cây xung quanh cây bệnh dùng một trong các loại thuốc trên phun nhiều lần để phòng ngừa lây lan.

- Ở các vườn bị nhiễm nặng, sau các đợt cắt chồi, cắt cành nên phun phòng bệnh bằng 2 loại thuốc.



Hình 6.7. Bệnh thối gốc thân

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Dương Tiến Đức, 2012. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và khả năng gây trồng loài cây chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam) quy mô gia đình, trang trại vùng Duyên hải Nam Trung bộ và Tây Nguyên, Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Vương Thị Bạch Tuyết, 2010. Nghiên cứu đặc tính sinh lý, sinh thái cây chùm ngây (*moringa oleifera* lam.) thuộc họ chùm ngây (*moringaceae* r.br. ex dumort.; 1829). Luận văn thạc sỹ, Đại học sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

Tài liệu tiếng Anh

1. Alessandro, L., Alberto, S., Alberto, B., Alberto, S., Junior, A., Simona, B. (2015). Cultivation, Genetic, Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of *Moringa oleifera* Leaves: An Overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 16, 12791-12835
2. Al-kahtani, H.A, Abou-arab, A.A. (1993). Comparison of physical, chemical, and functional properties of *moringa peregrina* (al-yassar or aö-ban) and soyabean proteins. *Cereal chemistry* 70, 619-626.
3. Barth, V.H., Habs, M., Klute, R., Muller, S., Tauscher, B. (1982). *Trinkwasseraufbereitung mit samen von moringa oleifera lam.* *Chemikerzeitung* 106, 75-78.
4. Bau, H-M., Villaume, C., Lin, C-F., Evrard, J., Quemener, B., Nicolas, J-P., Méjean, L. (1994). Effect of a solid-state fermentation using *rhizopus oligosporus* sp. T-3 on elimination of antinutritional substances and modification of biochemical constituents of defatted rapeseed meal. *Journal of the science of food and agriculture* 65, 315-322.
5. Berger, M.R., Habs, M., Jahn, S.A.A., Schmahl, D. (1984). Toxicological assessment of seeds from *moringa oleifera* and *moringa stenopetala*, two highly efficient primary coagulants for domestic water treatment of tropical raw waters. *east african medical journal* 61, 712-716.
6. Bianchi, M.L.P., Silva, H.C., Campos, M.A.D. (1983). Effect of several treatments on the oligosaccharide content of a Brazilian soybean variety. *Journal of agricultural food chemistry* 31, 1364-1366.

7. Chawla, S., Saxena, A., Seshadri, S. (1988). In-vitro availability of iron in various green leafy vegetables. *Journal of the science of food and agriculture* 46, 125-127.
8. Close, W., Menke, K.H. (1986). Selected topics in animal nutrition: a manual. Institute for animal nutrition, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.
9. Daljit, S.A., Jemimah G.O., Harpreet, K. (2013). Bioprospecting of Moringa (Moringaceae): Microbiological Perspective. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, J Pharmacogn Phytochem* 1 (6): 193-215
10. Dhakar, R.C., Maurya, S.D., Pooniya, B.K., Bairwa, N., Gupta, M. S. (2011). Moringa: The herbal gold to combat malnutrition. *Chron Young Sci* 2:119-25.
11. Fuglie, L.J. (1999), *The Miracle Tree: Moringa oleifera: Natural Nutrition for the Tropics*. Lowell J. Fuglie. Publisher, Church World Service, 1999. Length, 63 pages.
12. Foidl, N., Makkar H.P.S., Becker, K. (2001). The potential of moringa oleifera For agricultural and industrial uses. What development potential for moringa products ? October 20th - November 2nd 2001. Dar es salaam.
13. Hope, G. P., (2013). Adaptability and horticultural characterization of different *moringa* accessions under local conditions. A Research Report Submitted to The University Research Center Central Philippine University, Iloilo City.
14. Lamia, T. A., Essam, I. W., Abdelazim, Y.A. (2014), Effect of shade on seed germination and early seedling growth of *moringa oleifera* lam. *Journal of forest products & industries* 3(1), 20-26.
15. Lester, W., Burgess, T.E., KnightLen, T., Phan, T.H., (2009) Cẩm nang chẩn đoán bệnh cây ở Việt Nam, Chuyên khảo ACIAR số 129a, 210 pp. ACIAR: Canberra
16. Palada, M.C., Chang, L.C. (2003). Suggested Cultural Practices for Moringa. AVRDC.
17. Merlyn, S., Mendioro, M., Genaleen, Q. D, Maria, T.B., Alcantara, O.J., Hilario, P.M., Reysel, D.M.M. (2005). Cytological Studies of Selected Medicinal Plants: *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotz., *Moringa oleifera* Lam., *Catharanthus roseus* (L.) Don., and *Chrysanthemum indicum* Linn. *Philippine Journal of Science* 134 (1), 31-37.
18. Mubvuma, M. T., Mapanda, S., Mashonjowa, E., (2013). Effect of storage temperature and duration on germination of moringa seeds (*moringa oleifera*). *Greener Journal of Agricultural Sciences* 3 (5): 427-432.
19. Maria, G., 2007. A study on initial establishment of multi-purpose moringa (*moringa oleifera*.Lam) with focus on stand densities, nitrogen, phosphorus, ph, media type and seed priming. Thesis Submitted In Partial Fulfillment of the Requirements of the Master of Science, Department of Crop Science Faculty of Agriculture University of Zimbabwe.
20. Kathryn, A., Witt, PhD., R.D, L.D.N. (2001). The Nutrient Content of *Moringa oleifera* Leaves. Moringatrees.org
21. Pahla, I., Tagwira, F., Muzemu, S., Chitamba, J. (2013). Effects of Soil Type and Manure Level on the Establishment and Growth of *Moringa oleifera* Innocent. *International Journal of Agriculture and Forestry* 3(6):226-230.
22. Quintin, E.M., Elsa, S.D.T., Joachim, M.S., Zeno, A.(2013). Bud development, flowering and fruit set of *Moringa oleifera* Lam. (Horseradish Tree) as affected by various irrigation levels. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* Vol. 114 No. 2 (2013) 79-87.
23. Saini, R. K., Shetty, N. P., Giridhar, P., Ravishankar, G. A., (2012). Rapid in vitro regeneration method for *Moringa oleifera* and performance evaluation of field grown nutritionally enriched tissue cultured plants. *Biotech* (2012) 2:187-192
24. William J.A, Kwame, O-B., Baatuwue, N.B.(2012), Initial growth response of *Moringa oleifera* seedlings to different soil amendments. *African Journal of agricultural research* vol. 7(45), pp. 6082-6086, 27 november, 2012.
25. Wasif, N. Muhammad, T.S., Shahzad, M.A.B., Rashid, A.K, Tehseen, G., Mark, E.O., Hassan,M. (2012). Response of *moringa oleifera* to saline conditions. *International journal of agriculture & biology* issn print: 1560-8530.

Tài liệu mạng

1. <http://www.botanyvn.com/cnt.asp?param=edir&q=moringa&t=sciname#>
2. <http://miracletrees.org/#moringabenefits>
3. <http://www.moringatree.co.za/index.html>
4. <http://www.mobot.org/gradstudents/olson/moringahome.html>
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Moringa_oleifera