LASER PULSE

Long-term Assistance and Services for Research (LASER)
Partners for University-Led Solutions Engine (PULSE)

SỔ TAY ĐẶC TẢ VÀ KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY CHỊU MẶN Ở VIỆT NAM

Các tác giả: Tạ Điệp Viễn Phương, Vũ Đăng Toàn, Vũ Đăng Tường, Dương Huyền Trang, Vy Nguyễn, Chris Eccles, Jorge FS. Ferreira, Todd Skaggs, and Devinder Sandhu

TECHNICAL MANUAL FOR THE IDENTIFICATION AND CULTIVATION OF SALT-TOLERANT CROPS IN VIETNAM

Authors: Phuong Ta Diep Vien1, Dang Vu Toan 1, Tuong Vu Dang1, Trang Duong Huyen2, Vy Nguyen3, Chris Eccles3, Jorge FS. Ferreira4, Todd Skaggs4, and Devinder Sandhu4

1 - Plant Resource Center, Vietnam Academy for Agricultural Sciences, Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD), An Khanh, Hoai Duc, Hanoi, Vietnam. 2 - Vietnam National University of Agriculture, MARD, Trâu Quy, Gia Lam, Hanoi, Vietnam. 3 - Seawater Solutions, Technical department, 34 Garturk Street, 3-1, G428JF, Scotland. 4 - Agricultural Water Efficiency and Salinity Research Unit/US Salinity Laboratory (USDA-ARS), 450 West Big Springs Rd., Riverside, CA 92507

AOR Name: Brent Wells
SUPPLEMENT TO AGREEMENT NO. AID-7200AA18CA00009
July 6, 2023

This publication was produced for review by the United States Agency for International Development (USAID). It was produced for the LASER PULSE Project, managed by Purdue University. The views expressed in this publication do not necessarily represent the views of USAID or the United States Government.

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE PURDUE UNIVERSITY PRC TRUNG TÂM TNTV USDA Seawater Solutions

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách "Sổ tay Canh tác cây trồng chịu mặn" được biên soạn nhằm trang bị những hiểu biết cơ bản về ba loại cây chịu mặn (rau nhót (Suaeda maritima (L.) Dumort.*), rau muối (Chenopodium album* L.*), rau sam (Portulaca oleracea* L.*)) và kỹ thuật canh tác chúng cho người nông dân, hội phụ nữ, giới trẻ và các nhà chức trách.*

Cây chịu mặn có thể là cây trồng thay thế ở các vùng ven biển chịu ảnh hưởng của xâm nhập mặn và nước thải từ những vùng nuôi trồng thuỷ sản ở Việt Nam. Ngoài ra, việc canh tác cây chịu mặn còn giúp làm tăng tính đa dạng sinh học ở hệ sinh thái ven biển và nó cũng là một nguồn thu nhập thêm cho người nông dân đối mặt với tình trạng biến đổi khí hậu.

Chúng tôi hy vọng rằng, cuốn Sổ tay này sẽ giúp độc giả có thể xác định được và canh tác các loại cây chịu mặn tại Việt Nam.

Chúng tôi mong muốn được nhận được góp ý của độc giả cho cuốn sách này của chúng tôi.

FOREWORD

The book "Technical Manual for Salt-Tolerant Crops" is compiled to provide basic knowledge on three salt-tolerant crops (annual Sea-Blite (Suaeda maritima (L.) Dumort.*), white goosefoot (Chenopodium album* L.*) and common purslane (Portulaca oleracea* L.*)) and cultivation techniques to farmers, women's unions, youth, and local officials.*

Salt-tolerant crops can be used as alternative vegetables in coastal areas affected by seawater intrusion and wastewater from saline aquaculture farms in Vietnam. In addition, the cultivation of salt-tolerant crops will increase biodiversity in coastal ecosystems and create an extra source of income for small farmers further challenged by ongoing climate change.

We hope that this manual will help the reader identify and cultivate salt-tolerant crops in Vietnam.

We welcome input from readers on how to improve and expand upon this initial volume.

Thay mặt Nhóm tác giả/Authors' Representatives

TS. Vũ Đăng Toàn/ Ph.D Toan Vu Dang

CHƯƠNG TRÌNH LASER PULSE

Chương trình LASER (Hỗ trợ dài hạn và các cầu nối cho nghiên cứu) PULSE (Hợp tác giữa các học giả trong trường Đại học dẫn dắt) là chương trình kéo dài 5 năm, trị giá 70 triệu đô được tài trợ thông qua Trung tâm Nghiên cứu, Công nghệ và Đổi mới của USAID (Cơ quan Phát triển Quốc tế của Hoa Kỳ), dựa trên bằng chứng khoa học để đưa ra giải pháp cho những thách thức từ thực tiễn ở các nước là đối tác của USAID.
Chương trình LASER PULSE được thực hiện với chủ trì là nhóm tư vấn đến từ trường đại học Purdue, với các đơn vị phối hợp là các trường đại học Catholic Relief Services, Indiana, Makerere, and the Notre Dame thông qua một mạng lưới gồm hơn 3,400 nhà khoa học và các đơn vị chuyển giao từ hơn 84 nước

LASER PULSE hợp tác với văn phòng của USAID, cơ quan đại diện, tư vấn độc lập và các bên liên quan khác tại các quốc gia để xác định nhu cầu cấp thiết cần nghiên cứu đối với các thách thức qua đó để cung cấp tài chính và tăng cường năng lực cho các nhà nghiên cứu-chuyển giao để đồng thiết kế các giải pháp mà đưa ra các khuyến nghị cũng như thực hành.

ABOUT LASER PULSE

LASER (Long-term Assistance and Services for Research) PULSE (Partners for University-Led Solutions Engine) is a $70M program funded through USAID's Innovation, Technology, and Research Hub, that delivers research-driven solutions to field-sourced development challenges in USAID (United States Agency for International Development) partner countries.

A consortium led by Purdue University, with core partners Catholic Relief Services, Indiana University, Makerere University, and the University of Notre Dame, implements the LASER PULSE program through a growing network of 3,400+ researchers and development practitioners in 84 countries

LASER PULSE collaborates with USAID missions, bureaus, and independent offices, and other local stakeholders to identify research needs for critical development challenges, and funds and strengthens the capacity of researcher-practitioner teams to co-design solutions that translate into policy and practice.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi muốn gửi lời cảm ơn trân thành nhất đến các đối tác, cán bộ trong Trung tâm Tài nguyên Thực vật, và gia đình đã hỗ trợ chúng tôi trong quá trình nghiên cứu. Tài liệu này không thể thành công nếu không có sự đóng góp to lớn của những người đồng hành.

Ấn phẩm này được thực hiện thông qua sự hỗ trợ của Trung tâm Đổi mới, Công nghệ và Nghiên cứu của Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ, thông qua Chương trình LASER PULSE theo các điều khoản của Thỏa thuận Hợp tác Số 7200AA18CA00009. Các ý kiến trình bày ở đây là của (các) tác giả và không nhất thiết phản ánh quan điểm của Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to acknowledge our partners, researchers at Plant Resources Center, and family members that supported us in implementing our research. This research could not have been successful without their great contributions.

This publication was made possible through support provided by the Innovation, Technology and Research Hub of the U.S. Agency for International Development, through the LASER PULSE Program under the terms of Cooperative Agreement No. 7200AA18CA00009. The opinions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the U.S. Agency for International Development.

MỤC LỤC/ TABLE OF CONTENTS

Trang/Page

LỜI NÓI ĐẦU **2**
CHƯƠNG TRÌNH LASER PULSE **2**
LỜI CẢM ƠN **3**
THUẬT NGỮ/ GLOSSARY **8**
LÁ/ LEAF 8
1. Hình thái lá/ Leaf shapes 8
2. Cách sắp xếp lá/ Leaflet arrangement 9
THÂN/ STEM 10
RỄ/ ROOT 11
HOA/ FLOWER 12
1. Cấu trúc/ Structure 12
2. Hoa tự/ Inflorescences 13
ĐẶT VẤN ĐỀ **15**
RAU NHÓT BIỂN/ RAU THÔNG MUỐI **16**
I. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG 16
II. PHÂN BỐ Ở VIỆT NAM 17
III. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC 18
3.1. Thân 18

3.2. Lá 19
3.3. Hoa 19
3.4. Hạt 19
IV. YÊU CẦU ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH 19
4.2. Độ mặn 19
4.3. Nhiệt độ và độ mặn 20
4.4. Độ mặn và điều kiện thiếu oxy 20
4.5. Độ mặn và tỷ lệ Nitơ 21
V. KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG 22
5.1. Từ hạt 22
5.2. Từ hom giống (giâm cành) 23
VI. KỸ THUẬT CANH TÁC 27
6.1. Đất 27
6.2. Nguồn nước 27
6.3. Giống 27
6.4. Thời vụ 28
6.5. Làm đất 28
6.6. Kỹ thuật trồng 28
6.7. Tưới nước 29
6.8. Bón phân và chăm sóc 30
6.9. Phòng trừ sâu bệnh hại 32
6.10. Thu hoạch 33
6.11. Ghi chép dữ liệu 33
RAU MUỐI 35
I. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG 35
II. PHÂN BỐ 36
III. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC 37
3.1. Thân 37
3.2. Lá 37
3.3. Hoa 37
3.4. Hạt 37
IV. YÊU CẦU ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH 39
4.1. Nhiệt độ 39
4.2. Quang chu kỳ 39
4.3. Độ mặn 39
4.4. Hạn 40
4.5. Thời điểm nảy mầm 40
V. KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG 40
VI. KỸ THUẬT CANH TÁC 43
6.1. Đất 43
6.2. Nguồn nước 43
6.3. Thời vụ 43
6.4. Làm đất 43
6.5. Kỹ thuật trồng 44
6.6. Tưới nước 44
6.7. Bón phân và chăm sóc 44
6.8. Phòng trừ sâu bệnh hại 46

6.9. Thu hoạch 47
6.10. Ghi chép dữ liệu 47
RAU SAM/ MÃ XỈ HIỆN 49
I. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG 49
II. PHÂN BỐ 50
III. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC 51
3.1. Thân 51
3.2. Lá 51
3.3. Hoa 51
3.3. Hạt 51
IV. YÊU CẦU ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH 52
4.1. Nhiệt độ và ánh sáng 52
4.2. Độ mặn và sản lượng 53
4.3. Độ mặn và hàm lượng khoáng chất 53
4.4. Độ mặn và tỷ lệ Nitơ 54
V. KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG 55
5.1. Từ hạt 55
5.2. Từ hom giống (giâm cành) 55
VI. KỸ THUẬT CANH TÁC 58
6.1. Đất đai 58
6.2. Nguồn nước 59
6.3. Giống 59
6.4. Thời vụ 59
6.5. Làm đất 59
6.6. Kỹ thuật trồng 60
6.7. Tưới nước 60
6.8. Bón phân và chăm sóc 61
6.9. Phòng trừ sâu bệnh hại 63
6.10. Thu hoạch 64
6.11. Ghi chép dữ liệu 64
TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES 66

DANH MỤC BẢNG/ TABLE OF TABLES

Trang/Page

Bảng/Table 1. Thành phần dinh dưỡng trong 100g rau nhót biển/ The nutrition value of 100g *Suaeda maritima* 18
Bảng/Table 2. Lượng phân bón sử dụng cho 1 ha trồng rau nhót biển/ The amount of fertilizer needed for cultivating 1 ha of *Suaeda maritima* 32
Bảng/Table 3. Thành phần dinh dưỡng trong 100g rau muối/ The nutrition value of 100g *Chenopodium album* 37
Bảng/Table 4. Thành phần dinh dưỡng trong 100g rau sam/ The nutrition value of 100g *Portulaca oleracea* 51
Bảng/Table 5. Lượng phân bón sử dụng cho 1 ha trồng rau sam/ The amount of fertilizer needed for cultivating 1 ha of *Portulaca oleracea* 63

DANH MỤC ẢNH/ TABLE OF FIGURES

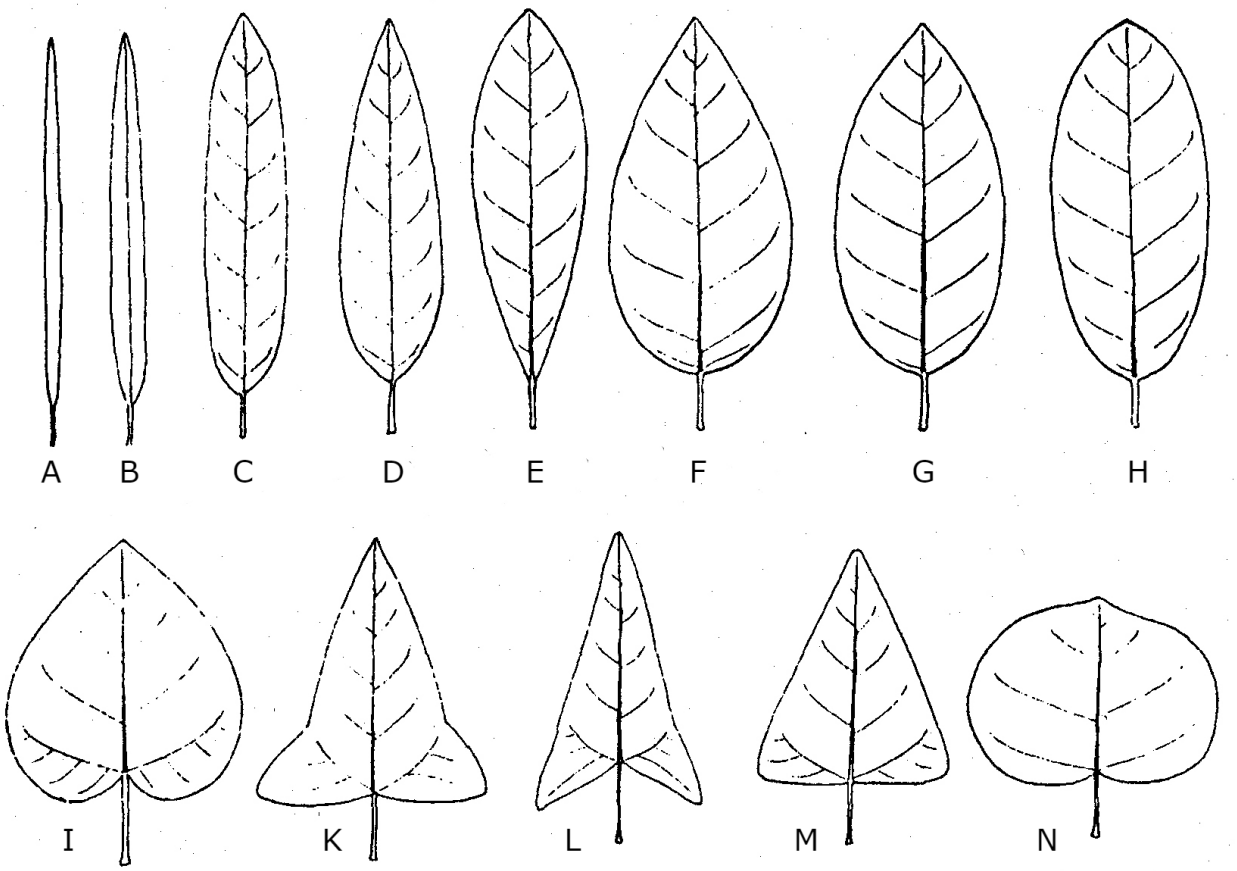
Trang/Page

Hình/Figure 1. Hình thái lá/ Leaf shapes 9
Hình/Figure 2. Cách sắp xếp lá/ Leaflet arrangement 10
Hình/Figure 3. Dạng thân/ Stem type 11
Hình/Figure 4. Dạng rễ/ Root type 12
Hình/Figure 5. Cấu trúc hoa/ Flower structure 13
Hình/Figure 6. Hoa tự vô hạn/ Indeterminate inflorescence 14
Hình/Figure 7. Hoa tự hữu hạn/ Determinate inflorescence 15
Hình/Figure 8. Rau nhót biển/ *Suaeda maritima* (L.) Dumort. 17
Hình/Figure 9. Rau nhót/ *Suaeda maritima*: a & b - toàn bộ cây/whole plant; c - thân & cụm hoa/stem & inflorescence; d - lá/ leaves; e - hoa/flower; f - hạt/seed 19
Hình/Figure 10. Rau muối/ *Chenopodium album* L. 36
Hình/Figure 11. Rau muối/ *Chenopodium album*: a - toàn bộ cây/whole plant; b - đoạn thân/stem; c - lá/leaf; d - cụm hoa/inflorescence; e - hạt/seeds 39
Hình/Figure 12. Rau sam/ *Portulaca oleracea* L. 50
Hình/Figure 13. Rau sam/ *Portulaca oleracea*: a - bộ rễ/root; b - thân/stem; c - lá/leaf; d - hoa/flower; e - quả/fruit; f - hạt/seed 53

THUẬT NGỮ/ GLOSSARY

LÁ/ LEAF

1. Hình thái lá/ Leaf shapes



Hình/Figure 1. Hình thái lá/ Leaf shapes

Nguồn/ Source: Phạm Hoàng Hộ- Cây cỏ Việt Nam (Quyển 1) (1999) - NXB Trẻ/ Pham Hoang Ho- An Illustrated Flora of Vietnam (Part I) (1999) - The Publishing house

1A. Hình kim (Acicular)

1B. Hình hẹp (Linear)

1C. Hình thuôn dài (Oblong)

1D. Hình ngọn giáo (Lanceolate)

1E. Hình ngọn giáo ngược (Oblanceolate)

1F. Hình trứng (Ovate)

1G. Hình xoan (Oval)

1H. Hình bầu dục (Elliptic)

1I. Hình tim (Cordate)

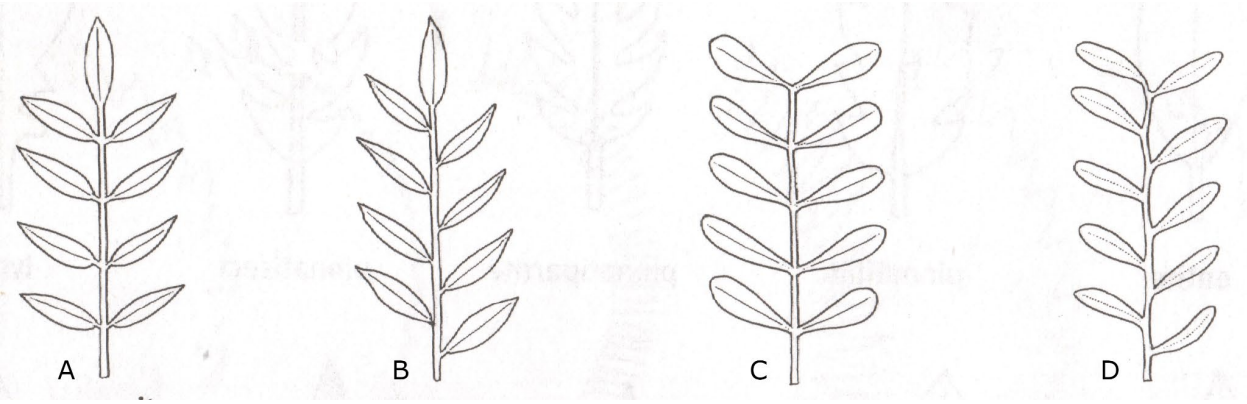
1K. Hình mũi tên (Sagittate)

1L. Hình mũi mác (Hastate)

1M. Hình tam giác (Triangular)

1N. Hình thận (Reniform)

2. Cách sắp xếp lá/ Leaflet arrangement



Hình/Figure 2. Cách sắp xếp lá/ Leaflet arrangement

Nguồn/ Source: Henk Beentje- Từ điển Thực vật Kew (2019) - NXB Hobbs the Printers/ Henk Beentje- The Kew Plant Glossary (2019) - Hobbs the Printers

2A, 2B. Lá chét lông chim lẻ (Imparipinnate)

2A. Song song (Opposite)

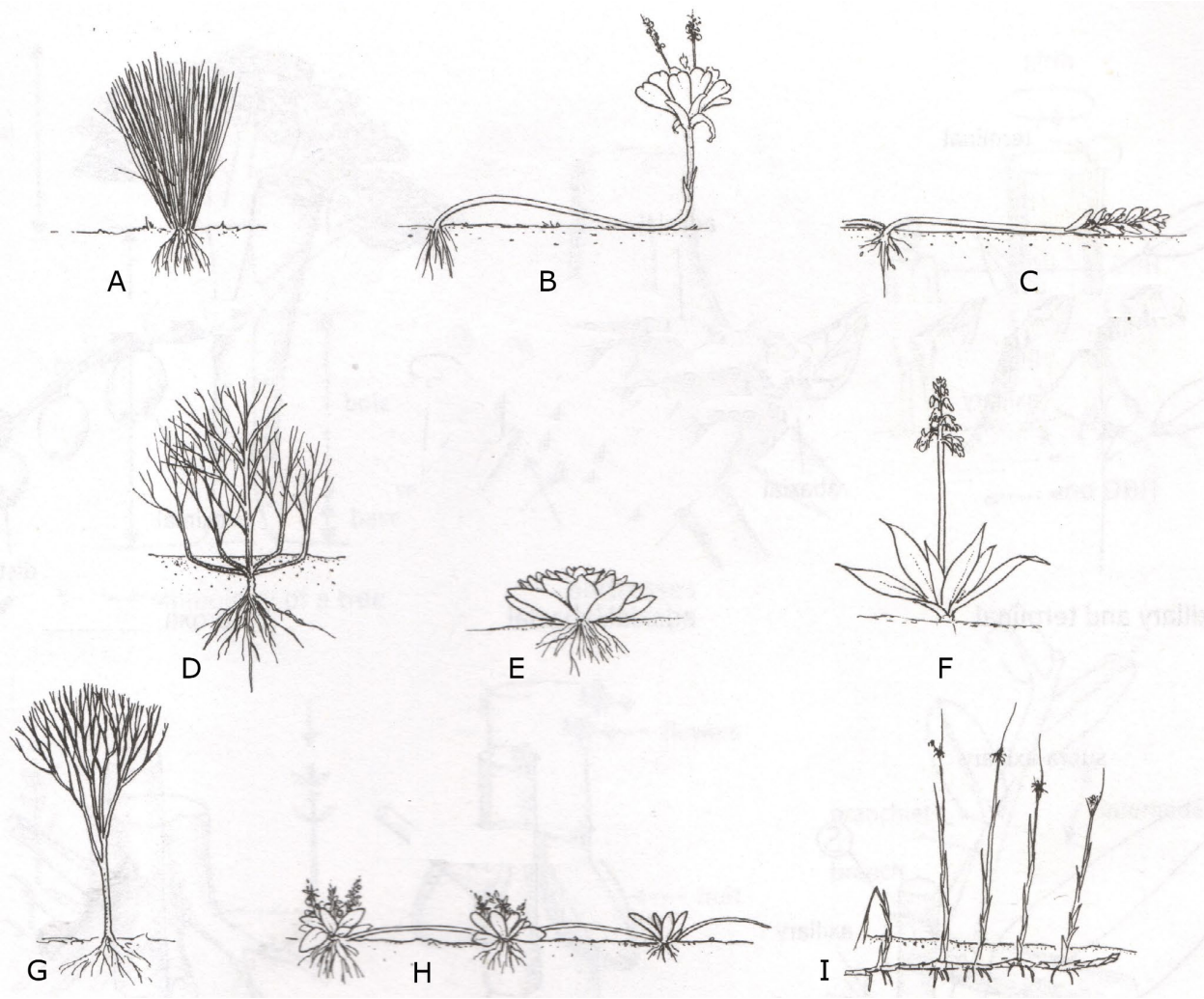
2B. Luân phiên (Alternate)

2C, 2D. Lá chét lông chim chẵn (Paripinnate)

2C. Luân phiên (Alternate)

2D. Song song (Opposite)

THÂN/ STEM



Hình/Figure 3. Dạng thân/ Stem type

Nguồn/Source: Henk Beentje- Từ điển Thực vật Kew (2019) - NXB Hobbs the Printers/Henk Beentje- The Kew Plant Glossary (2019) - Hobbs the Printers

3A. Dạng bụi cỏ (Caespitose)

3B. Thân bò sát đất (Decumbent)

3C. Thân bò (Prostrate/ Procumbent)

3D. Thân dạng thân mềm (Soboliferous)

3E. Dạng hình hoa (Rosette)

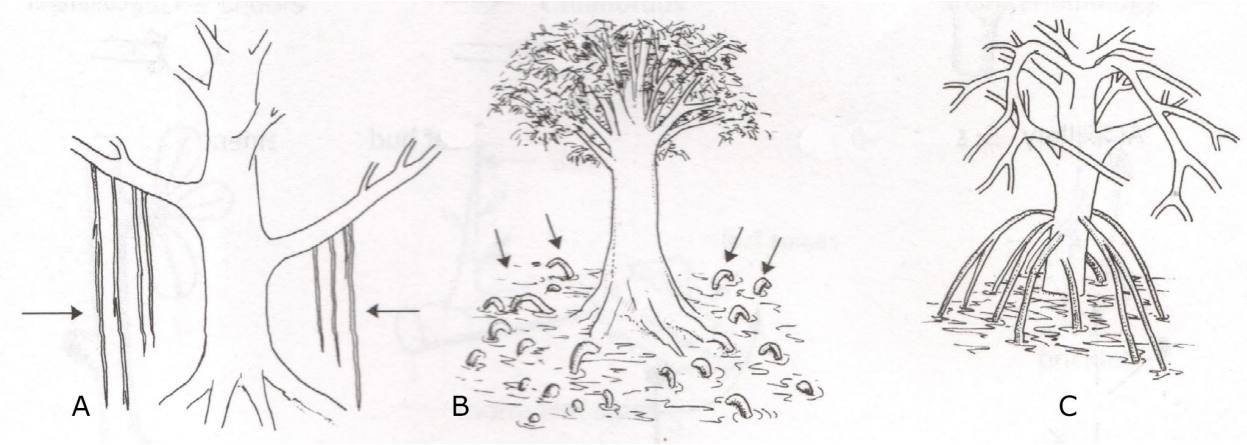
3F. Thân có cán (Scapose)

3G. Thân dạng phân nhánh (Virgate)

3H. Thân có chồi (Stoloniferous)

3I. Thân rễ dạng thân có chồi (Stoloniferous rhizome)

RỄ/ ROOT



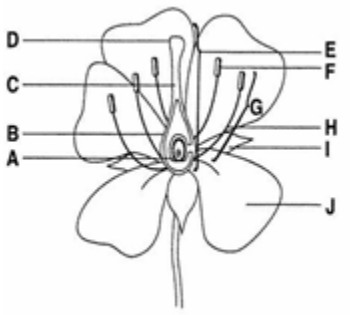
Hình/Figure 4. Dạng rễ/ Root type

Nguồn/ Source: Henk Beentje- Từ điển Thực vật Kew (2019) - NXB Hobbs the Printers/Henk Beentje- The Kew Plant Glossary (2019) - Hobbs the Printers

Rễ khí sinh: Rễ phát sinh từ các bộ phận trên mặt đất, có tác dụng giúp cây hấp thụ nước trong không khí. Ở một số loài có kích thước thân lớn như đa… rễ khí sinh có tác dụng phụ là nâng đỡ (Hình 4A).	Aerial roots: emerging from the branches and reaching down to the ground, they absorb water from the air. In some species with large stems such as the Banyan tree, they help to support the large outreaching branches (Figure 4A).
Rễ thở: Phần rễ đặc biệt được phát triển từ rễ ngang ở thực vật sinh trưởng trong khu vực rừng ngập mặn hoặc đầm lầy, ở khu vực thủy triều thấp, thường có lớp phủ để trao đổi khí. Có tác dụng giúp cây trao hấp thụ không khí trong các điều kiện môi trường đặc biệt (Hình 4B).	Breathing roots: specialized roots growing upwards from horizontal, submerged, roots in mangrove or swamp plants, exposed at low tide; usually with lenticels (raised pores) to allow gas exchange. They help plant roots acquire air under flooding conditions (Figure 4B).
Rễ chống: Kiểu rễ được phát sinh từ dưới (gần) một phần của thân đến mặt đất, có tác dụng giúp chống đỡ cho thân cây (Hình 4C).	Prop/ Stilt roots: lateral roots from the lower (proximal) part of the stem that reach the ground and help support the plant (Figure 4C).

HOA/ FLOWER

1. Cấu trúc/ Structure



Hình/Figure 5. Cấu trúc hoa/ Flower structure

Nguồn/ Source: Voer- Hoa Tự. Link: https://www.voer.edu.vn/m/hoa-tu/07d17466 (Truy cập: 16/6/2023)/ Voer- Hoa TỰ. Available at: https://www.voer.edu.vn/m/hoa-tu/07d17466 (Accessed: 16 June 2023)

A.Noãn (Ovule)

B. Bầu (Ovary)

C. Vòi nhụy (Style)

D. Đầu nhụy (Stigma)

E. Nhụy (Carpel)

F. Bao phấn (Anther)

G. Nhị hoa (Stamen)

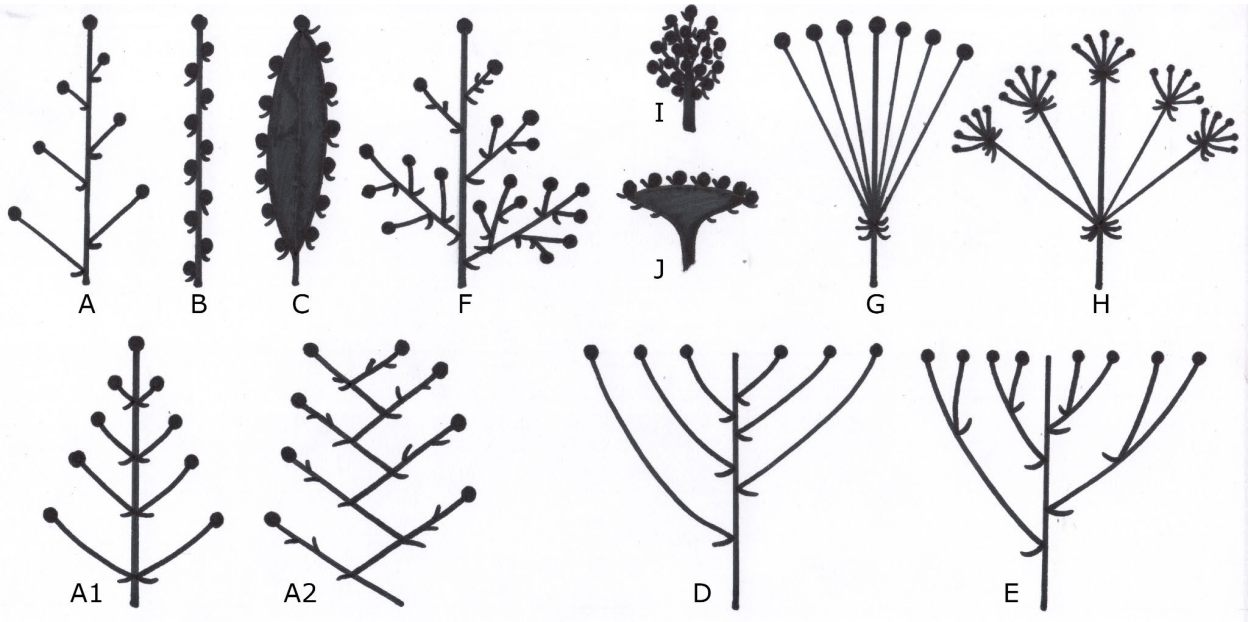
H. Chỉ nhị (Filament)

I. Đài hoa (Sepal)

J. Cánh hoa (Petal)

2. Hoa tự/ Inflorescences

Hoa tự vô hạn/ Indeterminate inflorescences



Hình/Figure

6. Hoa tự vô hạn/ Indeterminate inflorescences

Nguồn/ Source: Voer- Hoa Tự. Link: https://www.voer.edu.vn/m/hoa-tu/07d17466 (Truy cập: 16/6/2023) vẽ lại bởi Tạ Điệp Viễn Phương/ Voer- Hoa TỰ. Available at: https://www.voer.edu.vn/m/hoa-tu/07d17466 (Accessed: 16 June 2023) redrawing by Phuong Ta Diep Vien

6A, 6A1, 6A2. Chùm (Racyme)

6B. Gié (Spike)

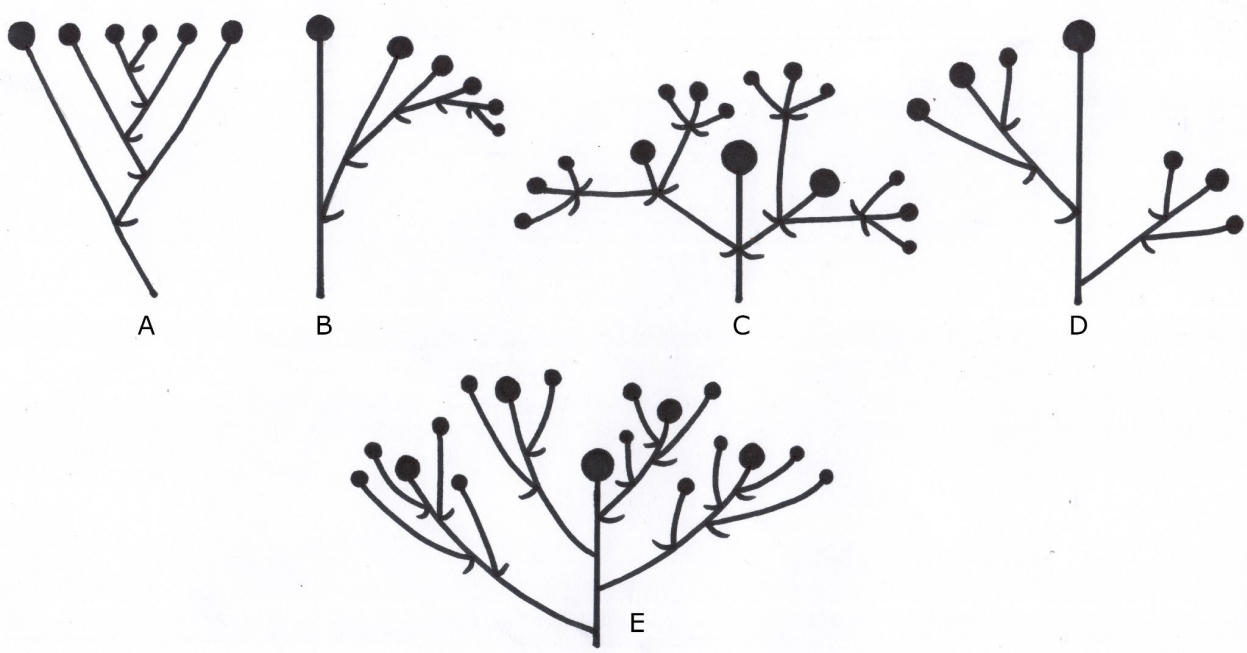
6C, 6I, 6J. Hoa đầu (Head)

6D, 6E. Tản phòng (Corymb)

6F. Chùy (Panicle)

6G, 6H. Tán (Umbel)

Hoa tự hữu hạn/ Determinate inflorescences



Hình/Figure 7. Hoa tự hữu hạn/Determinate inflorescence

Nguồn/ Source: Voer- Hoa Tự. Link: https://www.voer.edu.vn/m/hoa-tu/07d17466 (Truy cập: 16/6/2023) vẽ lại bởi Tạ Điệp Viễn Phương/ Voer- Hoa Tự. Available at: https://www.voer.edu.vn/m/hoa-tu/07d17466 (Accessed: 16 June 2023) redrawing by Phuong Ta Diep Vien

7A, 7B. Tụ tán đơn phân (Simple Cyme)

7C, 7D. Tụ tán lưỡng phân (Compound Cyme)

7E. Tán mang tán (Thyrse)

ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, gần một phần ba diện tích đất canh tác trên thế giới (380 triệu ha) bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn (Ramani và cộng sự, 2006). Việt Nam là quốc gia có nguồn tài nguyên biển dồi dào, hàng năm có tới 1,7 triệu ha đất bị ngập mặn (Van Nguyen & Maeda, 2015). Việc nhiễm mặn nghiêm trọng này đã tác động sâu sắc đến đời sống của các cộng đồng nông nghiệp trong khu vực, đặc biệt là đối với phụ nữ, những người có nguồn thu nhập chính phụ thuộc nhiều vào nông nghiệp (UN Women, 2016).

Halophyte là loài thực vật chịu mặn được tiến hóa tự nhiên, thích nghi để phát triển trong môi trường mặn. Chúng tổng hợp được một số chất có hoạt tính sinh học bao gồm các chất thẩm thấu như glycine betaine, proline, đường; các chất chống oxy hóa không phải enzym như flavonoid, phenolic và các enzym chống oxy hóa mà đóng vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh thẩm thấu qua đó giúp chúng thích ứng với các tác động tiêu cực do nhiễm mặn (Al-Shamsi và cs, 2020; Behr và cs, 2017; Li & Song, 2019). Vì vậy, cây trồng chịu mặn có thể được sử dụng làm cây trồng thay thế mới, tiềm năng cho các vùng ven biển nhiễm mặn.

Cuốn Sổ tay Canh tác Cây chịu mặn được viết từ kết quả của các thí nghiệm đồng ruộng được hỗ trợ bởi dự án “Bảo tồn và giới thiệu cây chịu mặn tại một số tỉnh ven biển” với mục tiêu cung cấp kiến thức cơ bản cho người nông dân, các hội phụ nữ, thanh niên và cán bộ tại các địa phương về một số loài cây chịu mặn và kỹ thuật canh tác những loài cây này.

INTRODUCTION

Currently, almost a third of the world's arable land (380 million ha) is affected by saline water intrusion (Ramani et al. 2006). Vietnam is a country with abundant marine resources, up to 1.7 million hectares of land are flooded with saltwater every year (Van Nguyen & Maeda, 2015). These severe salinization events have had a lasting impact on the stability and demographics of the region's agricultural communities, especially for women, whose main income is heavily dependent on agriculture (UN Women, 2016).

Halophytes are naturally evolved salt-tolerant plants adapted to grow in saline environments. They synthesize several bioactive chemicals including osmolytes such as glycine betaine, proline, sugars, non-enzymatic antioxidants such as flavonoids, phenolics, and antioxidant enzymes that play key roles in osmotic adjustment and contribute to their adaptation against salinity stress (Al-Shamsi et al., 2020; Behr et al., 2017; Li & Song, 2019). Hence, salt-tolerant crops that can be used as alternative vegetables are potential new crops for saline coastal areas.

The Technical Manual for Salt-tolerant crops is written based on the results of field surveys and experiments supported by the LASER PULSE project "*Conservation and introduction of salt-tolerant cross in some coastal provinces*" with the aim of providing basic knowledge on some salt-tolerant crops and cultivation techniques to farmers, women's unions, youth and local officials.

RAU NHÓT BIỂN/ RAU THÔNG MUỐI

(*Suaeda maritima* (L.) Dumort.)
Tiếng Anh: Annual Sea-blite

Hình/Figure 8. Rau nhót biển/*Suaeda maritima* (L.) Dumort.
Nguồn/Source: © Nhóm tác giả/Authors

I. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG

Rau nhót biển là một loài thực vật có hoa thuộc họ dền (Amaranthaceae), có tên khoa học là *Suaeda maritima* (L.) Dumort., chúng có nhiều tên gọi khác như: rau thông muối, hoặc rau nhót, rau nhót biển (tiếng Việt) hay herbaceous seepweed, hoặc annual Sea-Blite (tiếng Anh).

Theo nghiên cứu của Sudjaroen (2012) thành phần dinh dưỡng trong 100g rau nhót biển được báo cáo gồm:

I. NUTRITIONAL VALUE

The annual Sea-Blite is a flowering species in the family Amaranthaceae with the Latin binomial *Suaeda maritima* (L.) Dumort.; it is known by many common names “rau thong muoi”, “rau nhot”, or “rau nhot bien” (Vietnamese) and herbaceous seepweed, or annual Sea-Blite (English).

Sudjaroen (2012) reported that the nutritional value of 100g of the annual Sea-Blite is as follows:

Bảng/Table 1. Thành phần dinh dưỡng trong 100g rau nhót biển/ The nutrition value of 100g *Suaeda maritima*

Thành phần ***Composition***	**Giá trị** ***Value***	**Thành phần** ***Composition***	**Giá trị** ***Value***
Nước (%) *Water*	83.55	Đường carbohydrate (%) *Carbohydrate*	2.18
Protein thô (%) *Crude protein*	3.46	Canxi (mg/100g) *Calcium*	2,471.37
Chất béo thô (%) *Crude fat*	0.15	β-carotene (µg/100g) *β-carotene*	3,545.16
Tro (%) *Ash*	4.45	Vitamin C (µg/100g) *Vitamin C*	15.69
Chất xơ (%) *Dietary fiber*	6.21		

Rau nhót biển có thể sinh tổng hợp các hợp chất tự nhiên với hoạt tính chống oxy hóa mạnh và chúng được coi là nguồn năng lượng tái tạo mới, nguồn thực phẩm và dầu ăn mới cho một lượng lớn hơn dân cư sống trong môi trường khắc nghiệt (Mohammed, 2020).

II. PHÂN BỐ Ở VIỆT NAM

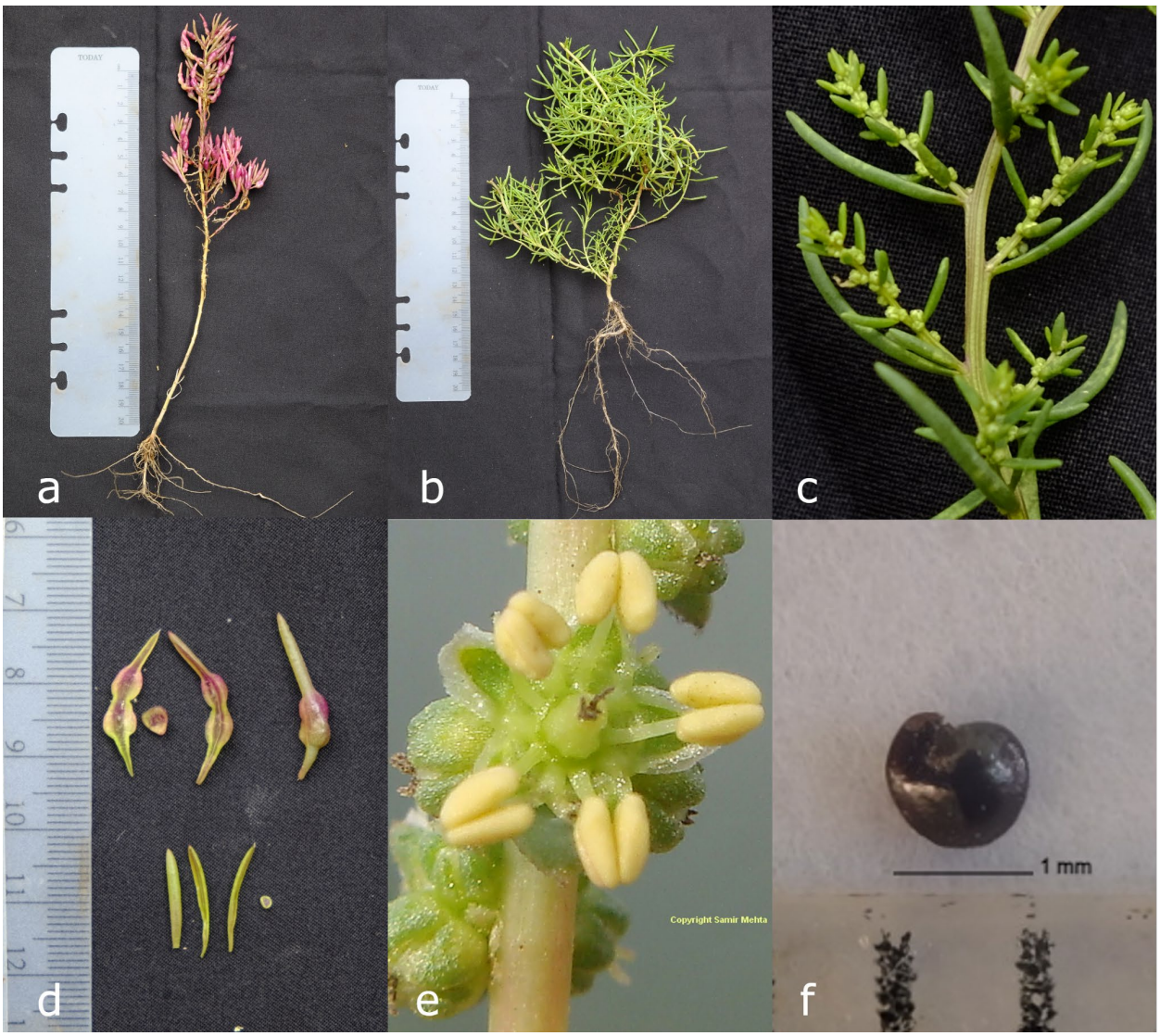
Qua điều tra sơ bộ ở Việt nam, rau nhót biển đã được tìm thấy ở các tỉnh Thái Bình, Nghệ An và Hà Tĩnh với các tên gọi khác nhau như rau thông muối, rau nhót biển, rau nhót. Chúng mọc rải rác trên các cánh đồng muối, ven các đầm lầy và ao tôm.

The annual Sea-Blite is a remarkable plant capable of biosynthesized natural antioxidants, such as flavonoids. It serves as a valuable and renewable food resource, providing energy, food, and edible oil to several populations residing in challenging environments (Mohammed, 2020).

II. DISTRIBUTION IN VIETNAM

Through preliminary investigation in Vietnam, annual Sea-Blite was found in Thai Binh, Nghe An and Ha Tinh provinces. They grow scattered in saline fields, along swamps and shrimp farms.

Rau nhót biển/*Suaeda maritima* (L.) Dumort.



Hình/Figure 9. Rau nhót/*Suaeda maritima*: a & b - toàn bộ cây/whole plant; c - thân & cụm hoa/stem & inflorescence; d - lá/ leaves; e - hoa/flower; f - hạt/seed

Nguồn/Source: a, b, c, d, f - © Nhóm tác giả/Authors; e - © Samir Mehta

III. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC

3.1. Thân

Rau nhót biển là cây hằng năm, thân mọc thẳng, màu xanh lục nhạt hoặc hơi xanh, và thường có màu đỏ vào mùa thu. Thân dài từ 7-30 cm, hiếm khi đạt tới 60 cm.

III. BOTANICAL CHARACTERISTICS

3.1. Stem

The annual Sea-blite is an annual crop with erect, pale green or bluish stems, normally tinged with red in Autumn. Stems are 7-30 cm long, and rarely reach up to 60 cm.

3.2. Lá

Lá dài 1,5 cm, rộng 1-4 mm, dạng bán nhọn đến nhọn; các lá phía trên mọc thẳng, trong khi các lá phía dưới được giữ theo chiều ngang.

3.2. Leaves

Leaves are succulent (fleshy), 1.5 cm long, 1-4 mm wide, subacute to acuminate; the upper leaves are erect, while the lower ones are horizontal.

3.3. Hoa

Hoa của rau nhót nhỏ, có dạng hoa tự có hạn (xim)-kiểu xim 1 ngả xoắn ốc. Hoa lưỡng tính (cả nhị và nhụy trên cùng một hoa), tự thụ và thụ phấn bằng gió.

3.3. Flowers

Flowers of *S. maritima* appear in small cymes of 1-3. The flowers are hermaphrodite (both sexes in the same flower), self-fertile, and are pollinated by wind.

3.4. Hạt

Hạt có đường kính 1-2 mm, cứng, vỏ bóng, khía mịn gần mép, có đuôi nhọn.

3.4. Seeds

Seeds are 1-2 mm in diameter, compressed, shining, finely punctate near the edges, and beaked.

IV. YÊU CẦU ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH

IV. ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

4.1 Nhiệt độ

Theo Kim và cộng sự (2020), khi nhiệt độ và nồng độ CO_2 tăng, chiều dài chồi của rau nhót biển sẽ ngắn lại, nhưng tốc độ tái sinh của quần thể sẽ tăng lên

4.1. Temperature

Kim et al. (2020) reported that as temperature and CO_2 concentration increase, the shoot length of annual sea-blite will be shortened, but the regeneration rate will increase.

4.2. Độ mặn

Rau nhót biển cho khối lượng khô và khối lượng tươi cao hơn ở nồng độ muối NaCl cao (340 mol m^{-3}) so với trong môi trường nuôi cấy tiêu chuẩn 13 mol $m^{-}3$ NaCl (Yeo & Flowers, 1980).

Bên cạnh đó, Alhdad và Flowers (2021) cho rằng sự tăng trưởng và quang hợp của rau nhót biển tối ưu ở nồng độ Na^+ 200 mM (trong dung dịch Stout và Arnon) trong khi ở dung dịch Yoshida giá trị này là 450 mM.

4.2. Salinity

Annual Sea-blite had higher dry and fresh weights at high concentration of NaCl (340 mol m^{-3} or 0.34 mol/L) than that in the standard culture medium of 13 mol m^{-3} (or 0.013 mol/L) NaCl (Yeo & Flowers, 1980).

Alhdad and Flowers (2021) reported that the growth and photosynthesis of annual sea-blite were optimal at 200 mM concentration of Na^+ (in Stout and Arnon solution) while in Yoshida solution the optimal concentration for growth was 450 mM.

Thêm vào đó, theo Hajibagheri và cộng sự (1985), sự nhiễm mặn của môi trường sinh trưởng dẫn đến hiện tượng tăng kích thước rễ.

Additionally, Hajibagheri et al. (1985) reported that saline water increased root growth in annual Sea-Blite.

4.3. Nhiệt độ và độ mặn

4.3. Temperature and salinity

Ngoài ra, nhiệt độ và độ mặn còn có tác động đồng thời đến sự nảy mầm của hạt ở rau nhót.

Temperature and salinity have a combined effect on the seed germination of annual Sea-Blite.

Seal và cộng sự (2018) đã chỉ ra rằng ở 5 °C, tỷ lệ nảy mầm của hạt đạt 90-100% ở tất cả các nồng độ NaCl.

Seal et al. (2018) reported that 90-100 % germination was achieved for annual Sea-Blite seeds at 5 °C.

Ở nhiệt độ 10 °C và cao hơn, tỷ lệ nảy mầm cao nhất ghi nhận ở nước ngọt và giảm dần khi nồng độ NaCl tăng, ở nhiệt độ 25 °C, tỷ lệ nảy mầm <3% với nồng độ muối NaCl 600 và 750 mM.

At 10 °C and higher, the percentage of germination was highest in water and decreased as the concentration of NaCl increased. The effect was particularly pronounced at 25 °C, where germination rate dropped below 3 % when exposed to 600 and 750 mM NaCl.

Ở mỗi nồng độ NaCl khác nhau thì tốc độ nảy mầm nhanh nhất ở 25 °C và giảm dần khi nhiệt độ giảm.

At each concentration of NaCl, germination was fastest at 25 °C and all became slower as the temperature decreased.

Ở mỗi nhiệt độ, sự nảy mầm trong nước ngọt (không nhiễm mặn) luôn nhanh nhất và trở nên chậm hơn khi nồng độ NaCl tăng lên.

At each temperature, germination was always the fastest in freshwater, but was delayed as the concentration of NaCl increased.

Kết hợp tất cả các thông số vào một mô hình ảnh hưởng chung của nhiệt độ và độ mặn, mô hình thành công nhất ở 5 và 10 ° C với nồng độ NaCl từ 0-600 mM, với sự nảy mầm trên 60% và thời điểm nảy mầm bắt đầu từ 5-8 ngày sau khi gieo.

Combining all parameters into a halo thermal time model was most successful at 5 and 10 °C with salinities ranging from 0-600 mM NaCl where the germination was over 60% with germination starting 5-8 days after sowing.

4.4. Độ mặn và điều kiện thiếu oxy

4.4. Saline hypoxia

Wetson và Flowers (2010) báo cáo rằng sự sinh trưởng của rau nhót trong điều kiện thiếu oxy nhạy cảm hơn khi môi trường có độ mặn cao.

Wetson and Flowers (2010) reported that the growth of annual Sea-Blite under hypoxia (low oxygen) was more sensitive to high salinity than in normoxic (normal oxygen) conditions.

Mặc dù tốc độ sinh trưởng của rau nhót bị giảm trong điều kiện ngập úng, chúng vẫn có thể thích nghi để chống chịu các điều kiện thiếu oxy ở vùng đầm lầy, nơi có độ mặn thấp, cụ thể sinh trưởng của chúng giảm nhưng cây vẫn tồn tại để hoàn thành vòng đời của chúng.

Although growth is reduced under waterlogging, annual Sea-Blite is adapted to tolerate hypoxic conditions that occur in lower salt marshes when growth is reduced, but plants survive to complete their life cycle.

4.5. Độ mặn và tỷ lệ Nitơ

4.5. Salinity and N-ratio

Certain và cộng sự (2021) báo cáo rằng tốc độ tăng trưởng tương đối (RGR), chỉ số hoạt động chống oxy hóa (AAI), hợp chất phenolic tổng số (TPC) và hàm lượng axit béo tổng số (TFA) của rau nhót có thể bị ảnh hưởng bởi sự kết hợp giữa độ mặn và tỉ lệ nitơ trong nước tưới.

Certain et al. (2021) reported that the relative growth rate (RGR), antioxidant activity index (AAI), total phenolic compounds (TPC), and total fatty acid (TFA) content of annual sea-blite can be influenced by the combination of salinity and nitrogen ratio.

Về phần thí nghiệm, cây con 5 tháng tuổi được tưới nước được pha loãng từ nước biển, với ba mức độ mặn khác nhau là đối chứng trung bình và cao, và năm tỷ lệ nitơ (tỷ lệ N) giữa nitrat với amoni NO_3^--N:NH_4^+-N, là 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 và 100: 0.

To test these combined factors, 5-months old seedlings were watered with saline irrigation made by dilutions of seawater, including three salinity levels: control, moderate, and high, and five nitrogen ratios (N-ratio) with N provided as nitrate or ammonium (NO_3^--N:NH_4^+-N) as follows: 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 and 100:0.

Kết quả cho thấy độ mặn cao kết hợp với tỷ lệ N giữa nitrat và amoni là 50:50 hoặc 25:75 có xu hướng làm giảm RGR so với đối chứng (lần lượt là ~ 37,4% và ~ 36,7%). Ngoài ra, ở mức đối chứng và độ mặn trung bình kết hợp với tỷ lệ N 0:100 có xu hướng làm giảm RGR so với các tỷ lệ N khác 100:0, 75:25, 50:50 hoặc 25:75. Điều này cho thấy rau nhót ưu tiên sử dụng dinh dưỡng NO_3^- ở mọi độ mặn nhưng có thể sử dụng dinh dưỡng NH_4^+ tốt hơn khi độ mặn tăng lên.

The results showed that high salinity combined with 50:50 or 25:75 N-ratio tends to decrease the RGR, versus control, in ~37.4% and ~36.7% respectively. In addition, control and moderate salinities combined with 0:100 N-ratio tend to decrease the RGR versus 100:0, 75:25, 50:50, or 25:75 N-ratio. This suggests that this species prefers NO_3^--N nutrient under all salinities but can better use NH_4^+-N nutrient when salinity increases.

Độ mặn trung bình kết hợp với tỷ lệ N 100:0 hoặc 0:100 cũng như độ mặn cao kết hợp với tất cả tỷ lệ N có xu hướng làm tăng AAI so với đối chứng (dao động từ ~94,4% đến ~262,6%).

The moderate salinity combined with 100:0 or 0:100 N-ratio as well as high salinity combined with all N-ratios tends to increase the AAI versus control (ranging from ~94.4% to ~262.6%).

Thêm vào đó, độ mặn cao kết hợp với tỷ lệ N 0:100 có xu hướng làm giảm hàm lượng nước trong lá so với mức đối chứng (~ 16,6%).

Moreover, the high salinity combined with 0:100 N-ratio tends to decrease the water content versus the control (of ~16.6%).

Ngoài ra, kết quả cho thấy rằng hàm lượng TFA và chất lượng của các axit béo không bị ảnh hưởng bởi độ mặn trung bình hoặc cao so với đối chứng bất kể ở tỷ lệ N nào. Điều này cho thấy rau nhót không cần tăng tỷ lệ axit béo không bão hòa hoặc axit linoleic để chống chịu khi độ mặn tăng lên, không giống như các loài *Suaeda* khác (Certain và cs., 2021)..

In addition, the results demonstrate that the TFA content and the quality of fatty acids were not affected by moderate or high salinity relative to control regardless of the N-ratio. This suggests that this species does not need to increase the proportion of unsaturated fatty acids or of linoleic acid to tolerate an increase in salinity, unlike other *Suaeda* species (Certain et al., 2021).

V. KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG

V. PROPAGATION TECHNIQUES

5.1. Từ hạt

5.1. From seeds

Trong các chuyến điều tra thực địa của chúng tôi vào năm 2022 ở Việt Nam, hạt giống được thu hoạch từ vụ trồng trước. Nông dân có thể mua từ các nhà cung cấp hạt giống uy tín. Tàn dư thực vật được sàng lọc trực quan và loại bỏ thủ công khỏi hạt giống. Chỉ những hạt chín không bị hư hại và không có dị dạng rõ ràng sẽ được chọn. Hạt giống sau đó được sấy khô, làm sạch và bảo quản trong túi giấy màu nâu ở nhiệt độ phòng (23 ± 2 °C) và ở độ ẩm tương đối khoảng 20% cho đến ngày gieo hạt. Trong thời gian lưu trữ, hạt giống của mỗi loài đặc trưng được phân loại về trọng lượng, màu sắc và kích thước.

In our 2022 field trials in Vietnam, the seeds used were harvested from previous cultivation, but farmers also can buy these seeds from reputable distributors in Vietnam. Seeds were cleaned of plant debris after drying. Only mature seeds without visible defects were chosen. Seeds were air-dried, cleaned, and stored in brown paper bags at room temperature (23 ± 2 °C) and about 20 % relative humidity until the sowing day. During storage, seeds of each species were characterized for weight, color, and dimensions.

5.2. Từ hom giống (giâm cành)

5.2. From cuttings

5.2.1. Lưu giữ giống trên đồng ruộng

5.2.1. Maintaining plants in the field

a. Nhà lưới trồng cây mẹ

a. Net house for planting parental (stock) plants

Rau nhót biển/*Suaeda maritima* (L.) Dumort.

- Khung nhà bằng sắt hoặc ống thép mạ kẽm, cột bê tông, tre, cột gỗ.	- Framing materials can be made of iron, steel, concrete, bamboo, or wood.
- Mái nhà lợp bằng nilon chuyên dụng màu trắng, đảm bảo đủ ánh sáng, hạn chế tia tử ngoại, có lớp che nắng bằng lưới cản quang 50%.	- In our field trials, the net house coverings must be polyethylene (PE) film, which was clear enough to provide optimum light transmission, and a sun shade net with a 50% sun-blocking rate was used to limit UV rays.
- Xung quanh sử dụng lưới chống côn trùng màu trắng, 50- 70 lỗ/cm2.	- The net house was surrounded by an anti-insect net with a mesh density of 50-70 holes/cm2.
- Có hệ thống tưới nước bằng vòi phun tay hoặc tự động.	- Plants were watered by hand or by an automatic irrigation system and by fresh water.
b. Đất trồng	*b. Soil*
Đất trồng là đất cát sạch ven biển, lên luống cao 20-25 cm, đáy luống rộng 80 cm, mặt luống rộng 70 cm, rãnh rộng 40 cm.	Clean coastal sandy soil was used, the bed was 20-25 cm high, the base was 80 cm wide, the top surface was 70 cm, and the distance between raised beds was 40 cm.
c. Trồng cây mẹ	*c. Planting mother (stock) plant*
- Thời vụ: Để có cành giâm vào tháng 2 thì cây mẹ được trồng vào cuối tháng 11, đầu tháng 12 dương lịch, khoảng cách trồng 20 x 20 cm, tương ứng 25 cây/m^2.	- Timing: Mother (stock) plants were planted from late November to early December so that the cuttings could be collected in February of the following year, plant spacing was 20 x 20 cm (25 plant/m^2).
- Tiêu chuẩn: Cây sạch bệnh, không dị dạng, không dập nát, có chiều cao 4-5 cm, chiều dài rễ 1-3 cm.	- Seedlings for transplant: Seedlings were healthy without diseases, malformation, or crushed; the height is from 4 to 5 cm, and the root length is 1-3 cm.
d. Chăm sóc cây mẹ	*d. Aftercare for mother (stock) plant*
Bón toàn bộ phân chồng với lượng 1 kg/m^2 hoặc có thể dùng phân vi sinh với trọng lượng tương đương, sau trồng đảm bảo đủ ẩm, theo dõi, phát hiện và phun thuốc trừ sâu sinh học	Manure was applied at the amount of 1 kg/m^2, alternatively, a microbial compost wasused at the same dose, soil moisture was maintained after planting. Plants were monitored for

ví dụ: chế phẩm sinh học Bacillus thuringiensis (Bt) NLU, chế phẩm vi sinh Thăng Long Bio Green thảo mộc, chế phẩm vi sinh P-GRO…) phòng trừ sâu ăn lá.	pests and diseases spraying biological pesticides (such as: *Bacillus thuringiensis* (Bt) NLU, Thang Long Bio Green Nano herbal products, P-GRO etc.) to prevent pests or as needed.
5.2.2. Kỹ thuật giâm cành	***5.2.2. Cutting technique***
a. Thời vụ giâm cành	*a. Timing*
- Vụ xuân hè: tháng 2-4. Đây là thời vụ chính trồng rau nhót.	- Spring-summer crop: February-April. This is the main season for growing annual Sea-Blite.
- Vụ hè thu: tháng 9-10	- Summer-autumn crop: September-October.
b. Chuẩn bị nhà giâm	*b. Preparing the nursery*
Điều kiện nhà giâm tương tự như nhà trồng cây mẹ.	The conditions of the nursery are similar to that of the net house to maintain parental(stock) plants.
c. Chuẩn bị giá thể giâm	*c. Preparing the growth medium*
Giá thể giâm tốt nhất là đất cát sạch ven biển.	The ideal medium is clean coastal sandy soils.
d. Chọn, ngắt ngọn giâm	*d. Selecting the cuttings*
Chọn cành bánh tẻ trên cây mẹ được giâm từ vụ trước không bị sâu bệnh, không dị dạng, lá xanh tốt, có chiều dài từ 8-10 cm; sau đó dùng dao hoặc kéo cắt ngang thân.	Semi-hardwood cuttings were chosen from healthy mother (stock) plants from previous nursery plants without diseases, malformation and with a length of 8-10 cm.
e. Kỹ thuật giâm	*e. Techniques*
Giâm trên luống: Luống rộng 1.0-1,2 m, cao 20-25 cm, rãnh rộng 30-40 cm. Dải đều hỗn hợp giá thể (đất cát pha thêm vào phân hữu cơ) hoặc đất được làm giầu bằng phẳng trên mặt luống dày 10-15 cm, khoảng cách: hàng cách hàng 5cm, cây cách cây 3 cm.	Planting on beds: the beds were 1.0-1.2 m wide, 20-25 cm high, spaced 30-40 cm. The growth medium (sandy soil plus manure) was spread evenly on the bed with a thickness of 10-15 cm, 5 cm between rows, and 3 cm between plants.
Giâm trên khay: Khay giâm có kích thước 40 x 60 cm, có 70 lỗ, đường kính lỗ 5 cm, chiều sâu lỗ 5 cm. Cho giá thể vào đầy miệng lỗ, mỗi lỗ cắm 2 cành.	Planting on plastic trays: the trays were 40 cm wide, 60 cm long, and had 70 holes; the holes were 5x5 cm in diameter and depth. The holes were filled with soil, 2 cuttings/holes.

Chú ý: Dùng tay cắm cành thẳng đứng, sâu khoảng 1,5-2 cm.	Note: The cuttings must be planted vertically with a depth of 1.5-2 cm.
g. Chăm sóc cây giâm	*g. Aftercare for seedling*
Dùng nước ngọt để tưới cho cây giâm. Sau khi giâm, tưới đẫm nước bằng cách tưới trực tiếp hoặc phun lên cây, trong 5-7 ngày đầu tưới 3-4 lần/ngày, để luôn đảm bảo độ ẩm giá thể đạt 80%, sau đó giảm dần lần tưới 2-3 lần/ ngày (ẩm độ giá thể đạt 60-70%).	Fresh water was used to irrigate seedlings. After planting, soil was allowed to drench. In the first 5-7 days, seedlings were watered 3-4 times/day to ensure that humidity of the medium was maintained at 80%. Then, watering was gradually reduced to 1-2 times/day (substrate humidity reached 60-70%).
Chú ý: Độ ẩm đất có thể được đo bằng Máy đo độ ẩm hoặc được ước lượng bằng phương pháp "Cảm giác và Hình dạng" của đất được công bố bởi Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ năm 1998. Phương pháp như sau: *Bước 1. Lấy mẫu đất ở độ sâu đã chọn sử dụng đầu dò, máy khoan hoặc xẻng;* *Bước 2. Bóp chặt mẫu đất trong tay nhiều lần để tạo thành một "quả bóng" có hình dạng bất thường;* *Bước 3. Bóp mẫu đất ra khỏi tay giữa ngón cái và ngón trỏ để tạo thành một dải mỏng* *Đối với đất thịt pha cát, nếu mẫu đất ẩm, nắm được thành hình dạng "quả bóng", lộ rõ các vết ngón tay, chỉ dính ít đất/nước trên ngón tay, màu sẫm, bề mặt không trơn láng, thì lượng nước hữu dụng của mẫu đất dao động từ 50-75%* Trong thời gian giâm (từ 20-25 ngày) quan sát cây con, nếu bị hiện tượng sâu ăn lá tiến hành cho phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học. Thuốc bảo vệ thực vật sinh học được làm bằng cách ngâm ớt, tỏi, gừng trong 2 tuần để trị sâu. Công thức tham khảo bên dưới: 1 kg ớt, 1kg tỏi, 1kg gừng, 5 củ hành (bóc vỏ, cắt bỏ rễ) xay nhuyễn rồi hòa với 3 lít rượu. Hỗn hợp được đậy kín và bảo quản trong 2 tuần.	Note: The soil humidity can be measured by Soil Moisture Meter or be estimated by "Feel and Appearance", which was published by USDA in 1998. The method was described as follow: *Step 1. Obtaining a soil sample at the selected depth using a probe, auger, or shovel;* *Step 2. Squeezing the soil sample firmly in your hand several times to form an irregularly shaped "ball";* *Step 3. Squeezing the soil sample out of your hand between thumb and forefinger to form a ribbon;* *For sandy loam soil, if the soil sample is moist, forms a ball with defined finger marks, very light soil/water staining on fingers, darkened color, and will not slick, the available water capacity of the soil sample ranges from 50-75%.* During the early planting period (from 20-25 days), the seedlings need more care for detecting and eliminating leaf worms by applying biological pesticides that are extracted from chili, garlic, and ginger for 2 weeks. The recommended recipe as follow: 1 kg chili, 1kg garlic, 1kg ginger, and 5 bulb onions (peeled and cut off the roots) were pureed and mixed with 3 liters of alcohol. The mixture was sealed and stored for 2 weeks

Trước khi sử dụng, lọc hỗn hợp qua rây mịn để lấy phần dung dịch. Sau đó pha 20ml dung dịch với 1 lít nước sạch để tiến hành phun.	Before use, the mixture was filtered through a fine mesh sieve to take the solution. After that, dilute 20ml of the solution with 1 liter of fresh water for spraying.
Nên phun dung dịch theo chiều ngang thân cây thay vì phun từ trên xuống vì sâu ăn lá có thể ẩn nấp dưới lá, làm giảm hiệu quả của thuốc trừ sâu sinh học.	The solution should be sprayed horizontally on the plant stem instead of from the top because the leaf worms can hide under the leaf, which will reduce the effectiveness of the bio-pesticide.
Với mục đích phòng trừ, tiến hành phun 1 lần/1-2 tuần. Đối với giai đoạn sâu ăn lá gây hại nặng trên cây trồng, phun 2 lần/tuần.	For leaf worms' prevention, the spraying was implemented 1 time/1-2 weeks. For the severe damage stage of leaf worm on the crop, the spraying was applied 2 times/week.
Sau 3-4 tháng, hỗn hợp còn lại (nếu không dùng hết) nên đổ đi, tiến hành làm hỗn hợp mới vì sau thời gian này hiệu quả của thuốc trừ sâu sinh học sẽ giảm đi rất nhiều.	After 3-4 months, the remaining mixture would be discarded, because after this time the effectiveness of biopesticides will be greatly reduced.
h. Tiêu chuẩn cây đem trồng	*h. Seedling for transplanting*
Sau giâm 25-30 ngày cây xanh tốt; sạch bệnh, có chiều cao: 10,0-13,5 cm là có thể đem trồng ngoài sản xuất.	After 25-30 days from sowing seeds, healthy seedlings from 10.0 to 13.5 cm in height, can be transplanted in the field.
i. Nhổ cây và bao gói	*i. Uprooting and packaging*
Trước khi nhổ cây đi trồng 1 ngày, tưới đẫm nước để khi nhổ cây sớm khi còn râm mát vào buổi sáng hay vào buổi chiều muộn để tránh ánh sáng mặt trời. Để vận chuyển đi xa, cho cây vào giấy gói bao quanh chặt bầu và vừa kín bộ lá để tránh bị tổn thương cây (gói 100 cây/1 bó). Cây con sau đó được xếp vào thùng carton, đục lỗ xung quanh thùng để đảm bảo được thông thoáng.	Before uprooting, full watering is required to prevent broken roots. Plants should be uprooted early or late in the day to avoid sun damage. For long-distance transportation, the plants were wrapped vertically that was enough to cover the base of the plant and the leaves (the bottom was sealed, while the top was left to open), which will avoid damage to the plant (100 plants/package). Seedlings must be put in cartons with punched holes around them to ensure ventilation.

VI. KỸ THUẬT CANH TÁC	VI. CULTIVATION PRACTICES
6.1. Đất	**6.1. Soil**
- Đất trồng rau nhót tốt nhất là đất cát pha ven biển.	- The ideal soil to grow halophytes was the coastal sandy soil.
- Đất phải đảm bảo tiêu chuẩn chung về các chất ô nhiễm (kim loại nặng, vi khuẩn gây bệnh) khi sản xuất rau an toàn	- When producing vegetables for human consumption, the soil must follow the general standards for pollutants (heavy metals, pathogenic bacteria, etc.).
6.2. Nguồn nước	**6.2. Water**
- Nước không ô nhiễm kim loại nặng và vi sinh vật gây bệnh.	- Water must not be contaminated with heavy metals and pathogens.
- Nguồn nước tưới phải được giám sát hàng năm (đảm bảo theo yêu cầu tiêu chuẩn Việt Nam-TCVN 6733:2000).	- The source of irrigation water must be monitored annually (following the requirements of Vietnam-TCVN 6733:2000 standard).
6.3. Giống	**6.3. Seedling**
- Dùng cây giâm, có chiều cao cành giâm 10-15 cm là tốt nhất. Lượng giống khoảng 8.000-10.000 cây con/sào (22-28 cây/m^2) với khoảng cách 20 x 20 cm.	- Using seedlings from cuttings: seedlings of 10-15 cm in height are ideal for transplanting. The amount of seedlings is around 22-28 seedlings/m^2 with the spacing of 20 cm x 20 cm.
- Sử dụng cây con gieo từ hạt, chiều cao cây con khoảng 10-12 cm, cây khỏe mạnh.	- Use seedlings: seedlings with a height of about 10-12 cm for transplanting, choosing the healthy seedlings for transplanting.
- Sử dụng hạt giống gieo trực tiếp, lượng hạt khoảng 30-50 g/sào (8-14 g/100m^2). Khi gieo nên trộn hạt với đất cát để gieo cho mật độ đều.	- Using seeds: Seeds can be sown directly in the field with 8-14 g/ 100m^2. Seeds are mixed with sand to ensure an uniform density.

6.4. Thời vụ

- Vụ chính: Trồng cuối xuân-đầu hạ, tháng 2-tháng 4 để lợi dụng độ ẩm và nền nhiệt thấp, mát mẻ.

- Vụ trái: Tháng 10-tháng 1, nhưng phải che chắn, giữ ẩm ở giai đoạn cây còn nhỏ.

6.4. Growing season

- Main season: Planting from late spring to early summer (February-April) to take advantage of high humidity, and cool.

- Season extension: October-January, it is required to cover the plant and keep enough moisture at the young seedlings stage.

6.5. Làm đất

Đất được cày bừa kỹ, bằng phẳng, sạch cỏ, phân thành những luống hoặc băng rộng 3-4 m, cao 5-10 cm để thoát nước. Nếu ruộng cao thoát nước tốt, không cần lên luống vì để như thế rau nhót dày đều trên ruộng, tác dụng giữ ẩm và chống cỏ dại tốt hơn.

6.5. Soil preparation

The soil is plowed thoroughly, leveled, weeds removed, and divided into beds or large bands of 3-4 m wide, and 5-10 cm high for drainage. If the field is well-drained, it does not need to raise the bed so that annual Sea-Blite can naturally spread in the field for better moisture retention and weed control.

6.6. Kỹ thuật trồng

- Cây giống đem trồng là cây con được giâm trong vườn ươm ở giai đoạn cây from 10-15 cm.

- Trước khi trồng phân bón trộn đều trong đất khi lên luống, lấp một lớp đất rồi bới hố sâu khoảng 3-4 cm sau đó trồng với khoảng cách 20 x 20 cm. Cách thứ hai là rạnh các rãnh ngang trên luống, rãnh cách rãnh 10 cm, lấp một lớp đất mỏng trồng với khoảng cách tương tự.

- Cây sau khi trồng được lấp đất, ấn chặt gốc, tưới nước giữ ẩm, phủ luống bằng rơm để giữ ẩm và chống mưa to, cỏ dại.

- Có thể dùng hạt giống để gieo trực tiếp bằng phương pháp gieo vãi với lượng hạt khoảng 30-50 g/sào. Khi gieo nên trộn hạt với đất cát để

6.6. Planting practices

- The seedlings are transferred to the field when they reach heights ranging from 10-15 cm.

- Before planting, fertilizer is mixed in the soil when raising the bed; placing a layer of soil and then planting the seedlings at a distance of 20 x 20 cm or digging horizontal trenches (troughs) with a slight depth on the bed, trench spacing of 10 cm, filling with a thin soil layer and planting at the same distance.

- Upon planting, lightly compact the soil around the roots, watering, mulching raised beds with straw to keep moisture, prevent erosion by heavy rain, and prevent weeds.

- Seeds can be sown directly in the field using broadcast seedling method with an amount of 8-14 g/ 100m^2. Before sowing the seeds, seeds

gieo cho đều. Gieo xong có thể dùng rơm, trấu…phủ lên để tránh mưa, nắng hoặc tưới nước làm trôi hạt.

should be mixed with sandy soil for ensuring uniform density. After sowing, straw, rice husk, etc. can be used as mulch to keep seeds away from washing out by heavy rain and retain moisture in the soil.

6.7. Tưới nước

6.7. Irrigation

Cây rau nhót biển ưa ẩm và có thể chịu úng tốt, tuy nhiên không để úng kéo dài. Khi trồng xong nên tưới nước ngay để cho cây phục hồi nhanh đặc biệt là ở các ruộng được trồng từ cây con.

Tiến hành thử thích nghi cho cây con trong khoảng 5-6 ngày trước khi trồng. Bắt đầu bằng việc phơi cây con dưới nắng buổi sáng trong 3-4 ngày đầu tiên và sau đó phơi hoàn toàn cây con dưới nắng trong 2 ngày cuối cùng. Nếu cây không bị héo, có thể tiến hành nhổ cây đem trồng.

Although annual Sea-Blite prefers moist conditions and can tolerate waterlogging, it is not able to survive under a prolonged waterlogging scenario. After transplanting, plants should be watered immediately to help them recover quickly.
Acclimation of seedlings should be implemented for around 5-6 days before transplanting. That is done by exposing the seedlings to ONLY morning sun in the first three-four days and then to full day sun in the last two days. If the plants do not wilt, they are ready to be transplanted to the field.

Rau nhót trồng từ cây giống khi nhổ trồng bộ rễ bị tổn thương, nếu dùng nước tưới có độ mặn cao sẽ làm cây bị ngộ độc, bộ rễ không phát triển được, cây còi cọc, thân lá chuyển sang màu đỏ. Do vậy, thời gian đầu cây bằng nước ngọt hoặc nước có độ mặn thấp (2-3 dS/m) cho đến khi cây bén rễ trên ruộng (sau khoảng 1 tuần), sau đó chúng ta có thể tăng độ mặn lên 5 dS/m sau mỗi 2-3 ngày cho đến khi đạt đến độ mặn 18 dS/m.

When seedlings are uprooted for transplanting, their roots are normally damaged. Thus, if the plant is watered immediately with high salinity water, its growth will be stunted. Therefore, at the early stage, the plant should be irrigated with fresh water or with low-salinity water (1-3 dS/m) until they get established in the field (about a week) and then the salinity of irrigated water can be increased about 5 dS/m every two-three days until it reaches to 18 dS/m.

6.8. Bón phân và chăm sóc

6.8. Fertilizing and aftercare

a. Yêu cầu về phân bón

a. Fertilizer requirements

- Toàn bộ phân chuồng hoai mục (phân bò, phân gà, phân trùn quế…) hoặc phân hữu cơ sinh học (phân hữu cơ Hà Lan, phân hữu cơ vi sinh vật cao cấp Đầu Trâu, phân hữu cơ vi sinh

- Well-cured manure (cow, chicken, vermicompost etc.) or bio-organic compost (Ufertiland, Dau Trau, Song Giang HC 15 microbial organic fertilizer, etc.) were used

Sông Gianh) được dùng để bón lót (bảng 2). Nếu như đất nghèo dinh dưỡng, có thể bón thêm các loại phân đa lượng như NPK với tỷ lệ (10-10-10). Nếu đất có hàm lượng pH acid, chúng ta có thể bón thêm vôi bột và Mg để làm tăng pH. Các loại phân bón có thể được dùng để bón thêm cho các loại đất mà đang bị thiếu chẳng hạn như các loại phân bón vi lượng (Mo, Mn, Cu, Zn, và sắt).

for basal fertilization. See Table 2 for recommendations. If soil is poor in mineral nutrients, a general mineral NPK fertilizer (10-10-10) can be added. If the soil pH is acidic, dolomite lime (contains both Ca and Mg) can be used to raise the pH to what is required by the plants. A commercial preparation that can provide micronutrients may be needed if soil is poor in micronutrients (Mo, Mn, Cu, Zn, and Fe).

- Rau nhót biển là cây rau cần rễ phát triển nhiều, bò nhanh nên phải bón thêm lân và tro bếp để cây sinh trưởng nhanh và tăng chất lượng cho rau. Tuy nhiên việc bón thêm tro bếp chỉ được thực hiện khi biết rõ được độ pH của đất vì tro bếp làm tăng pH của đất.

- The root system of the annual Sea-Blite exhibits robust growth and wide spreading characteristics. To promote its growth and enhance the quality of vegetables, it is recommended to supplement the plant with additional phosphorus and ash. The soil pH must be determined before adding ash, as it will raise soil pH.

b. Lượng phân bón

b. The amount of fertilizer

Phân bón/ha (đối với ruộng trồng mới)

Fertilizer/ha (for newly established fields).

Bảng/Table 2. Lượng phân bón sử dụng cho 1 ha trồng rau nhót biển/ The amount of fertilizer used for cultivating 1 ha of *Suaeda maritima*

TT ***No.***	**Loại phân** ***Fertilizers***	**Tổng lượng bón/ha** ***Total fertilized amount/ha***	**Lượng bón lót (%)** ***Basal amendment amount (%)***	**Lượng bón thúc (%)** ***Top dressing amount (%)***	
				Đợt 1 ***First application***	**Đợt 2** ***second application***
1	Phân hữu cơ vi sinh *Microbial organic compost*	10 tấn *10 tons*	100	0	0
2	Phân chuồng hoai mục *Manure*	30 tấn *30 tons*	100	0	0
3	Chế phẩm phân bón lá *Foliar fertilizer*	300-400 lít *300-400*	0	50	50

Rau nhót biển/*Suaeda maritima* (L.) Dumort.

c. Cách bón phân cho ruộng rau trồng mới

- Bón lót: toàn bộ phân chuồng, lân hoặc phân hữu cơ vi sinh, toàn bộ vôi bón lúc làm đất.

- Bón thúc: sau trồng 25 ngày khi rau ra lá mới rộ: phun chế phẩm phân bón lá kết hợp với xới đất, làm cỏ vun gốc.

d. Cách bón phân ruộng rau đã thu hoạch

- Sau mỗi đợt thu hoạch bón thúc phân đạm Urê (3 kg/sào) và kali (1,6 kg/sào), phân chuồng hoai mục, phân sinh học để cây sinh trưởng khỏe, mọc dày, nhiều lá. Trong quá trình bón phân chúng ta tưới nước và xới xáo, làm cỏ.

- Phun thêm phân bón lá Vườn sinh thái, Atonik hay VK.Humat cho rau sau 10 ngày 1 lần có thể tăng năng suất lên 30-50% mà vẫn đảm bảo chất lượng.

- Bón thêm tro bếp khoảng 0,5-1 tạ/sào để rau có lá dày, ít sâu bệnh (nếu thiếu phân chuồng nên bón thêm mùn rơm rạ mục 3-5 tạ/sào, phân bón sinh học).

- Kết thúc bón đạm trước khi thu hoạch ít nhất 10 ngày để tránh thừa lượng nitrat trong rau.

6.9. Phòng trừ sâu bệnh hại

a. Sâu khoang, sâu tơ, sâu xanh ăn lá

- Cày ải, phơi đất để diệt sâu non và nhộng.

- Vệ sinh đồng ruộng.

c. Fertilizing for a new planting field

- Basal fertilizing: the total of all well-rotted manure and phosphate or microbial organic fertilizer, and lime powder were applied at the soil preparation stage.

- Top dressing: 25 days after planting, spray foliar fertilizer in combination with weeding.

d. Fertilization post harvest

- After each harvest, the field should be fertilized with urea (0.8 kg/100m^2) and potassium (0.4 kg/100m^2), cured manure, and biological fertilizers for healthy, thick, leafy growth. Watering, plowing, and regular weeding are required.

- Foliar fertilizers such as Vuon Sinh Thai, Atonik, or VK.Humat are applied after every 10 days to possibly increase yield by 30-50% while still ensuring the quality.

- If there is a shortage of manure, apply 14-28 kg/100m2 of vegetable ashes for thick leaf growth, and fewer pest attacks Alternatively, 83-139 kg/100m^2 of dry straw or biological fertilizer can be added.

- The nitrogen fertilization must be finished at least 10 days before harvest to avoid excess nitrate in vegetables.

6.9. Pests and diseases management

a. Cotton leafworm, diamondback moth, black cutworm

- Deep plowing and soil solarization is recommended to kill worms and pupae.

- Field sanitation.

- Sử dụng thuốc trừ sâu sinh học. Sử dụng thuốc theo hướng dẫn khi mật độ sâu cao.

b. Bệnh chết cây con, bệnh thối nhũn

- Vệ sinh đồng ruộng thông thoáng.

- Sử dụng thuốc trừ bệnh nếu bị nặng.

** Nguyên tắc phòng trừ sâu bệnh*

- Khi có sâu bệnh cần trao đổi với cán bộ kỹ thuật bảo vệ thực vật để xử lý đúng phương pháp và hiệu quả.

- Các loại thuốc phòng trừ sâu, bệnh hại trên cây rau nhót biển phải nằm trong danh mục cho phép của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

- Các loại thuốc sử dụng khi phun phải tuân thủ đúng chỉ dẫn ghi trên bao bì về liều lượng và thời gian cách ly.

6.10. Thu hoạch

a. Thời điểm thu hoạch

Thời gian từ trồng đến thu lứa chính đầu tiên là 50 ngày sau trồng (trước đó có thể thu tỉa để cho rau phát triển đều trên luống). Các lứa sau tùy theo tình hình, khoảng 12-15 ngày 1 lần.

b. Yêu cầu chất lượng

Để đảm bảo năng suất và chất lượng tốt nhất, cần tiến hành thu rau nhót đúng độ chín. Thêm vào đó, nên loại bỏ các lá già, héo, bị sâu bệnh. Nên cắt rau vào buổi sáng sớm hoặc

- Biological pesticides can be used when the insect density is high.

b. Damping off, soft rot

- Field sanitation.

- Fungicides can be used if the disease is present at levels that will severely damage the crop.

** Principles of pest control*

- When faced with pests and diseases, it is essential to engage in discussions with plant protection extension agents to ensure their proper and effective management.

- The pesticides, disease management chemicals, etc. that may be used to prevent pests and diseases on annual Sea-Blite must be on “The list of plant protection products permitted for use in Vietnam” by the Ministry of Agriculture and Rural Development.

- The chemicals used when spraying must comply with the instructions that are written on the package about dosage and waiting time before harvesting.

6.10. Harvesting

a. Harvest time

The time from planting to the first harvest is 50 days (before that, it can be pruned to stimulate even spread on the bed). The harvest can be done once every 12-15 days.

b. Quality requirements

To ensure optimal yield and quality, it is important to harvest the annual Sea-Blite at the right maturity stage. Additionally, it is recommended to remove any old, wilted, or

buổi đêm, cho vào bao, túi sạch trước khi đưa đi tiêu thụ.

diseased leaves. Harvesting should be done in the early morning or at night and clippings should be kept in clean bags before delivery to consumption sites.

6.11. Ghi chép dữ liệu

Mỗi hộ cần phải có 01 cuốn sổ tay ghi chép cả một chu kỳ sản xuất rau.

6.11. Data collection

Each household needs to have a notebook to record the whole cycle of production. As the work proceeds and the farmer experience increases, an SOP (standard operating procedure) should be written for the crop including all the steps below.

Người sản xuất phải ghi chép dữ liệu về từng công đoạn sản xuất và thời tiết khí hậu để dễ dàng kiểm tra và giải quyết khi có yêu cầu. Các nội dung cần ghi chép:

Producers must record data on plant growth and weather conditions of each stage of production for later inspection when required. Recorded content includes:

- Phân bón: mua ở đâu, giá cả từ các nhà cung cấp, nhà sản xuất, loại phân bón, lượng phân bón, thời gian bón, người bón, quy trình an toàn cần tuân thủ, thời gian cách ly của phân.

- Fertilizers: where to buy, prices from different providers, manufacturer, type of fertilizer, amount of fertilizer, application time, the person who fertilizes, safety procedures during application

- Thuốc BTTV: mua ở đâu, nhà sản xuất, loại thuốc, giá cả từ các nhà cung cấp, đối tượng sâu bệnh, lượng thuốc sử dụng, các quy trình an toàn cần tuân thủ (như mặc quần áo phù hợp, không hút thuốc hoặc ăn uống trong khi trộn, phun hoặc vệ sinh thiết bị), thời gian phun, người phun, thời gian cách ly của từng loại thuốc.

- Pesticides: buying place, manufacturer, type of drug, prices from providers, targeted pests and diseases, concentrations used, safety procedures to be followed (such as proper clothing, no smoking or eating during mixing, spraying or cleaning of equipment), time of spraying, sprayer type, and the waiting time to harvest after applying each chemical.

- Thu hoạch: thời gian thu, lô thửa, phân loại chất lượng rau, nhu cầu thị trường.

- Harvest: collection time, plot number, vegetable quality classification, market demands.

RAU MUỐI

(*Chenopodium album* L.)

Tiếng Anh: Lambs Quarters/White goosefoot

Hình/Figure 10. Rau muối/*Chenopodium album* L.

Nguồn/Source: © Nhóm tác giả/Authors

I. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG

Chenopodium album là một loài thực vật có hoa thuộc họ dền (Amaranthaceae), có tên khoa học là *Chenopodium album* L., chúng có nhiều tên gọi khác như: rau muối (tiếng Việt) hay lambs quarters, hoặc annual white goosefoot (tiếng Anh).

Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (2019) báo cáo thành phần dinh dưỡng trong 100g rau muối gồm:

I. NUTRITION VALUE

Lambs Quarters is a species of flowering plant in the family Amaranthaceae that has the binomial name *Chenopodium album* L. L stands for the authority who named the species (Linnaeus). *Chenopodium* is known by many common names: “rau muoi” (Vietnamese) and lambs quarters, or white goosefoot (English).

The nutrition value of 100g of lambs quarters reported by U.S Department of Agriculture (2019) is listed in Table 3:

Bảng/Table 3. Thành phần dinh dưỡng trong 100g rau muối/ The nutrition value of 100g *Chenopodium album*

Thành phần ***Composition***	**Giá trị** ***Value***	**Thành phần** ***Composition***	**Giá trị** ***Value***
Nước (g) *Water*	84.3	Canxi (Ca) (mg) *Calcium*	309
Protein (g) *Protein*	4.2	Sắt (Fe) (mg) *Iron*	1.2
Chất béo tổng số (g) *Total lipid (fat)*	0.8	Magiê (Mg) (mg) *Magnesium*	34
Tro (g) *Ash*	3.4	Kali (K) (mg) *Potassium*	452
Chất xơ (g) *Total dietary fiber*	4.0	Vitamin C (mg) *Vitamin C*	80
Đường carbohydrate (g) *Carbohydrate*	3.3	Vitamin B-6 (mg) *Vitamin B-6*	0.27
Năng lượng (Kcal/100g) *Energy*	43.0	Vitamin A (mg) *Vitamin A*	0.58

Rau muối là một loài thực vật hoang dã có thể ăn được, các chồi non và lá được dùng làm salad hoặc nấu chín (Bianco và cộng sự, 1996; Panta và cộng sự, 2014).

II. PHÂN BỐ

Rau muối là một loài cỏ dại phổ biến toàn cầu, nó xuất hiện từ 70° vĩ độ Bắc đến 50° vĩ độ Nam, ngoại trừ những khu vực có điều kiện sa mạc khắc nghiệt.

Rau muối phát triển tốt trong các loại đất từ axit mạnh đến kiềm; nó sinh trưởng tốt trên đất đen (tỷ lệ mùn cao), đất mùn (đất điển hình của các rừng cây lá kim) hoặc đất xám trong điều kiện thoát nước tốt, có pha sỏi hoặc đá. Rau muối thích hợp trồng trên đất đá vôi.

Lambs Quarters is considered a wild edible plant with young shoots and leaves that are used as a salad or as a cooked vegetable (Bianco et al., 1996; Panta et al., 2014).

II. DISTRIBUTION

Lambs Quarters is a cosmopolitan weed, it occurs between latitudes 70°N and 50°S, except in areas having extreme arid conditions (deserts).

It grows in soils that range from strongly acid to alkaline; it grows in chernozemic (high organic matter in the A horizon), podzolic (soil rich in organic matter and metals such as Al and Fe in the sub-surface), or gleysolic (poor drainage) soils, but it prefers well-drained

conditions, having gravel or stony phases. It prefers cultivated calcareous and occasionally non-calcareous soils.

Qua điều tra sơ bộ ở Việt nam, rau muối đã được tìm thấy ở các tỉnh Thái Bình, Nghệ An. Chúng thường mọc ở các bãi đất hoang hóa

Through preliminary field surveys in Vietnam, *Chenopodium album* is found in Thai Binh, and Nghe An provinces. It is commonly found in wastelands.

III. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC

III. BOTANICAL CHARACTERISTICS

3.1. Thân

Thân rau muối có góc, phân nhánh, màu vàng nâu và có các sọc song song màu xanh lục hoặc hơi đỏ, cao từ 10-250 cm.

3.1. Stem

Angular, branched, brownish-yellow, and ridged with green or reddish parallel stripes, 10-250 cm high (Fig. 11 a).

3.2. Lá

Lá xen kẽ, có cuống lá, không có lá kèm, có lông hoặc nhẵn nhụi, màu sắc từ xanh lục đậm đến xanh lục nhạt, hình dáng đa dạng như hình trứng, hình mũi mác đến hình thoi, phiến lá dài 1-12 cm, rộng 0,5-8,0 cm, chiều dài gấp 1-5 lần chiều rộng.

3.2. Leaves

Alternate, petiolated, without stipules, mealy-farinose to nearly glabrous (smooth), deep green to light green, ovate-lanceolate to rhombic-lanceolate, sinu-dentate to entire, lamina 1-12 cm long, 0.5-8.0 cm wide, 1-5 times longer than wide (Fig. 11 b,c).

3.3. Hoa

Hoa có cấu tạo hoàn chỉnh, mọc thành cụm nối tiếp nhau, 5 cánh, không lông hoặc có phấn trắng, gốc bao hoa hợp nhất, ôm sát, và gần như bao quanh quả trưởng thành; 5 nhị, hiếm khi 3 hoặc 4; vòi nhụy ngắn, 2 đầu nhụy phủ gai thịt.

3.3. Flowers

Bisexual flowers, clustered in contiguous glomeruli, pentamerous, farinose to glabrous, perianth basally united, clasping and nearly enclosing the mature fruit (utricle); stamens 5, rarely 3 or 4; the pistil has a short style and 2 papillate stigmas (Fig. 11 d).

3.4. Hạt

Màu đen bóng, nằm ngang, rộng 1,2 mm x dài 1,3 mm, viền hình tròn; trọng lượng trung bình của 1000 hạt là 0,7 g.

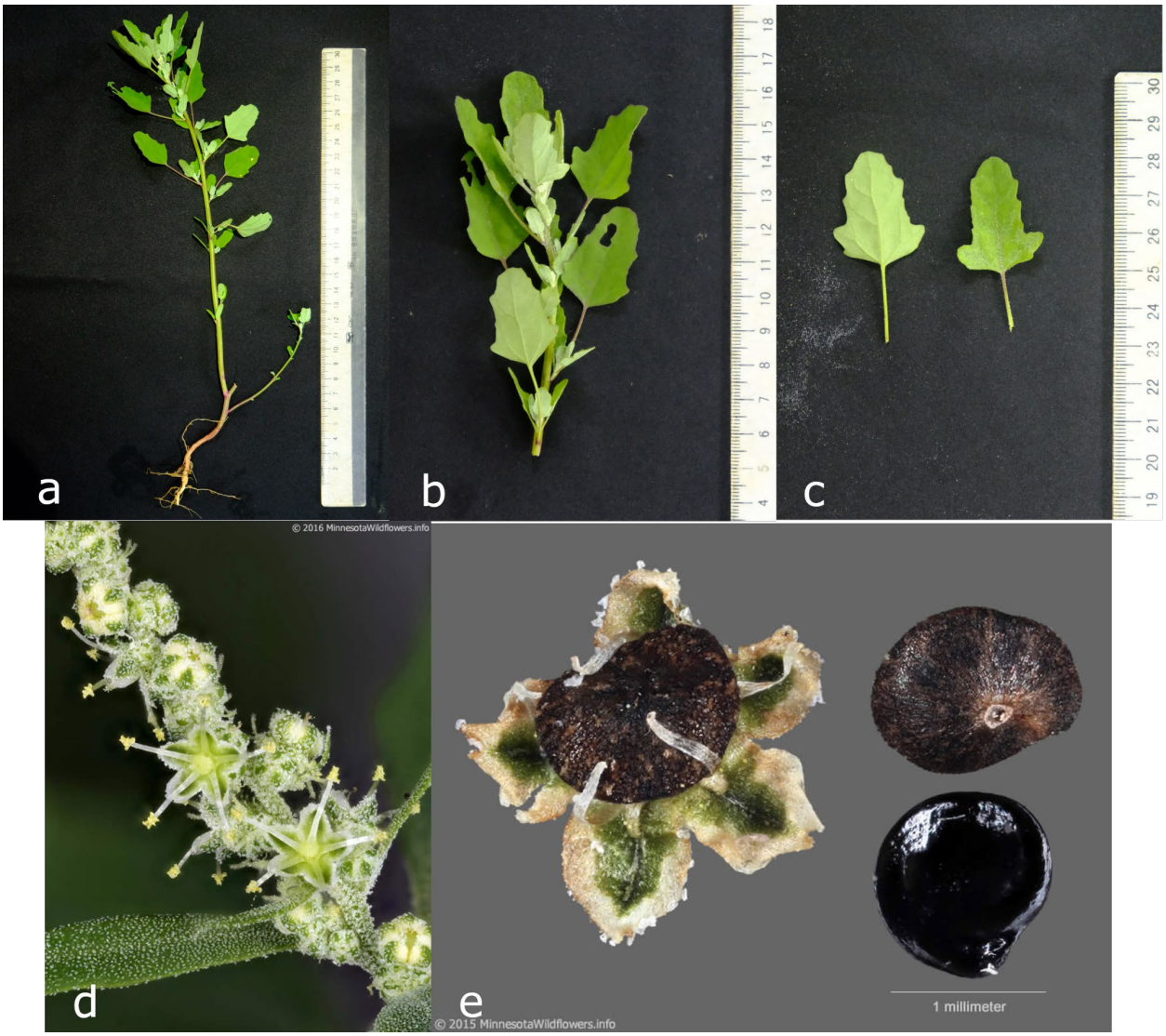
Hạt màu đen có vỏ nhẵn, mịn, có ngủ nghỉ, khó tách vỏ.

3.4. Seeds

Shiny black, horizontal, 1.2 mm wide by 1.3 mm long, circular in outline; the average weight of 1000 seeds is 0.7 g (Fig. 11 e).

Testa of black seed smooth, dormant; pericarp difficult to remove.

Hạt màu nâu vỏ có những đường gờ mờ, màu lốm đốm, không ngủ nghỉ, vỏ dễ tách.	Testa of brown seed with radiating faint regulated ridges, mottled-farinose, non-dormant, pericarp easy to remove.
Rau muối thụ phấn nhờ gió, ra hoa từ cuối tháng 5 đến tháng 10.	Wind-pollinated, flowering from late May to October.



Hình/Figure 11. Rau muối/*Chenopodium album*: a - toàn bộ cây/whole plant; b - đoạn thân/stem; c - lá/leaf; d - cụm hoa/inflorescence; e - hạt/seeds

Nguồn/Source: a, b, c - © Nhóm tác giả/Authors; d - © 2016 Minnesota Wildflowers.info; e - © 2015 Minnesota Wildflowers.info

IV. YÊU CẦU ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH

4.1. Nhiệt độ

Rau muối ưa nhiệt độ cao, ánh sáng mạnh, bốc hơi mạnh, lượng mưa thấp, và độ mặn cao của lớp đất mặt (Bajwa và cs., 2019).

4.2. Quang chu kỳ

Tỷ lệ cao hạt ngủ nghỉ (màu đen) được tạo ra trong ngày dài. Những hạt này nhỏ hơn và vỏ hạt dày hơn so với những hạt màu nâu, vỏ có những đường gờ mờ, và không ngủ nghỉ, hạt được tạo ra trong những ngày ngắn (Bassett & Crompton, 1978).

Hạt được tạo ra trong ngày ngắn (8 giờ sáng) có tỷ lệ nảy mầm 94% và 83% tương ứng trong điều kiện sáng và trong tối, trong khi hạt được tạo ra trong ngày dài (17 giờ sáng) có tỷ lệ nảy mầm lần lượt trong sáng và trong tối là 20% và 2% (Wentland, 1965).

4.3. Độ mặn

Sự sinh trưởng của rau muối được kích thích ở 50 mM NaCl hoặc KCl, duy trì ổn định ở 300 mM NaCl, nhưng bị ức chế ở nồng độ 300 mM KCl (Yao và cs., 2010).

Tỷ lệ nảy mầm tối đa của hạt thu được khi sử dụng nước cất. Tỷ lệ nảy mầm giảm khi độ mặn tăng lên (Duan và cs., 2004).

Hơn 42% hạt khô (xeric seeds) nảy mầm ở độ mặn 30 dS m-1, trong khi sự nảy mầm của hạt ưa ẩm (mesic seeds) gần như không diễn ra ở độ mặn này.

Sự nảy mầm của hạt được đặt trong nước cất sau khi xử lý tiếp xúc 14 ngày với nước mặn (tỷ

IV. EXTERNAL CONDITIONS REQUIREMENTS

4.1. Temperature

High temperature, strong sunlight, high evaporation, low-precipitation conditions, and high-salinity levels of soil surface (Bajwa et al., 2019).

4.2. Photoperiodism

High percentages of (black) dormant seeds are produced under long days. These seeds are smaller and have a thicker testa than the occasional brown reticulate, non-dormant seeds that are produced under short days (Bassett & Crompton, 1978).

Seeds produced under short days (8 h) had 94 and 83% germination under light and dark, respectively, while seeds produced under long days (17 h) had 20 and 2% germination under light and dark, respectively (Wentland, 1965).

4.3. Salinity

Growth is stimulated by 50 mM NaCl (approximately 5 dS m^{-1}) or KCl, maintained stable at 300 mM NaCl (approximately 30 dS m^{-1}), but was inhibited by 300 mM KCl (Yao et al., 2010).

Maximum seed germination was obtained in distilled water. Germination decreased with an increase in salinity (Duan et al., 2004).

Greater than 42% of the xeric (dry) seeds germinated at 30 dS m^{-1} salinity, while the mesic (moisture) germination almost ceased at this salinity level.

Germination of seeds placed in distilled water after a 14-d-salinity exposure (recovery rates)

lệ phục hồi) cũng cao hơn ở quần thể xeric so với quần thể mesic (Eslami, 2011).

4.4. Hạn

Tổng số hạt nảy mầm giảm 14% trong môi trường khô hạn (Barrett & Peters, 1976).

4.5. Thời điểm nảy mầm

Cây trồng vào tháng 7 cho nhiều lá và duy trì ở giai đoạn sinh trưởng lâu hơn cây trồng vào cuối tháng 5 và đầu tháng 6 (Roberts, 1972).

V. KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG

**** Từ hạt***

Hạt được thu hoạch từ vụ trồng trước hoặc được mua từ các nhà cung cấp hạt giống uy tín. Tàn dư thực vật được sàng lọc trực quan và loại bỏ thủ công khỏi hạt giống. Chỉ những hạt chín không bị hư hại và không có dị dạng rõ ràng sẽ được chọn. Hạt giống sau đó được sấy khô, làm sạch và bảo quản trong túi giấy nâu ở nhiệt độ phòng (23 ± 2 °C) và ở độ ẩm tương đối khoảng 20% cho đến ngày gieo hạt. Trong thời gian lưu trữ, hạt giống của mỗi loài đặc trưng được phân loại về trọng lượng, màu sắc và kích thước.

**** Quy trình gieo hạt giống***

a. Thời vụ

- Vụ hè: tháng 6-7. Đây là thời vụ chính trồng rau muối.

b. Chuẩn bị vườn ươm/nhà lưới

- Khung nhà bằng sắt hoặc ống thép mạ kẽm, cột bê tông, tre, cột gỗ.

- Mái nhà lợp bằng nilon chuyên dụng màu trắng, đảm bảo đủ ánh sáng, hạn chế tia tử

was also greater for the xeric vs. mesic populations (Eslami, 2011).

4.4. Drought

Total germination was reduced by l4% by drought (Barrett & Peters, 1976).

4.5. Plant emergence

Plants emerging in July produced more foliage and remained vegetative longer than plants emerging in late May and early June (Roberts, 1972).

V. PROPAGATION TECHNIQUES

**** From seeds***

In our 2022 field trials in Vietnam, the seeds had been harvested from previous cultivation. Plant residues were manually eliminated from the collected seeds after collection and drying. Only mature seeds without visible defects were chosen. Seeds were air-dried, cleaned, and stored in brown paper bags at room temperature (23 ± 2 °C) and about 20 % relative humidity until the sowing day. During storage, seeds of each species were characterized for weight, color, and dimensions.

**** Sowing procedure***

a. Timing

- Summer season: June-July. This is the main season for growing *Chenopodium album*.

b. Preparing the nursery/net house

- Framing materials can be made of iron, steel, concrete, bamboo, or wood.

- Net house coverings must be polyethylene (PE) film, which is clear enough to provide

ngoại, có lớp che nắng bằng lưới cản quang 50%.	optimum light transmission, and a sun:shade ratio of50%, required to limit UV rays.
- Xung quanh sử dụng lưới chống côn trùng màu trắng, 50- 70 lỗ/cm^2.	- The net house is surrounded by an anti-insect net with a mesh density of 50-70 holes/cm^2.
- Có hệ thống tưới nước bằng vòi phun tay hoặc tự động.	- Plants are watered by hand or by an automatic irrigation system every day and by fresh water .
c. Chuẩn bị giá thể	*c. Preparing the medium*
Giá thể giâm tốt nhất là đất thịt đen, hoặc đất cát sạch ven biển.	The ideal medium is chernozemic, or clean coastal sandy soil.
d. Chọn hạt giống	*d. Selecting the seeds*
Hạt không bị bệnh, và không dị dạng.	The seeds should be disease-free, and without malformation.
e. Kỹ thuật gieo hạt	*e. Sowing techniques*
Gieo vãi: hạt được rải trên các luống theo cách thủ công, lượng hạt khoảng 20-30 g/100m^2. Luống rộng 1-1,2 m, cao 20-25 cm, rãnh rộng 30-40 cm. Khi gieo, có thể trộn hạt với cát để đảm bảo mật độ đồng đều. Ngoài ra, có thể tiến hành gieo làm 2 lần, lần đầu gieo 60-70% lượng giống, lần 2 điều chỉnh bổ sung.	Broadcast seeding: In our field trial, the seeds were scattered on the seed beds manually with the amount of 20-30 g/100 m^2. The bed was 20-25 cm high, the base was 1-1.2 m wide, and the distance between raised beds was 30-40 cm. For broadcasting, seeds can be mixed with sand to ensure uniform density. Sowing can be implemented in 2 steps, the first one uses 60-70% of the number of desired seeds, the second one is for adjusting the plant stand.
Gieo xong có thể dùng rơm, trấu…phủ lên để tránh mưa, nắng hoặc tưới nước làm trôi hạt.	After sowing, straw, rice husk, etc. can be used as mulch to prevent seeds from washing out by heavy rain and retain moisture in the soil.
Gieo trên khay: Khay gieo có kích thước 40 x 60 cm, có 70 lỗ, đường kính lỗ 5 cm, chiều sâu lỗ 5 cm. Cho giá thể vào đầy miệng lỗ, mỗi lỗ 2 hạt. Sau đó, cần tiến hành quan sát thường xuyên để loại bỏ cây con bị bệnh hoặc còi cọc, chỉ giữ lại 1 cây/lỗ.	Sowing on plastic trays: the trays were 40 cm wide, 60 cm long, and had 70 holes; the holes were 5 cm in diameter, and 5 cm in depth. The holes were filled with medium, 2 seeds/hole. Afterward, observations were done regularly

to remove the infected or stunted plants, maintaining 1 plant/hole.

g. Chăm sóc cây con

Dùng nước ngọt để tưới cho cây con. Sau khi gieo, tưới đẫm nước bằng cách tưới trực tiếp bằng tay sử dụng bình phun, ô doa hoặc sử dụng hệ thống tưới phun sương. Trong 7-10 ngày đầu tưới 4-5 lần/ngày, để luôn đảm bảo độ ẩm giá thể đạt 80%, sau đó giảm dần lần tưới 3-4 lần/ ngày (ẩm độ giá thể đạt 60-70%).

Chú ý: Độ ẩm đất có thể được đo bằng Máy đo độ ẩm hoặc được ước lượng bằng phương pháp "Cảm giác và Hình dạng" của đất được công bố bởi Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ năm 1998. Phương pháp đã được mô tả trong phần Kỹ thuật nhân giống cây rau nhót

Trong thời gian gieo (từ 20-25 ngày) quan sát cây con, nếu bị hiện tượng sâu ăn lá tiến hành cho phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học ngâm từ ớt, tỏi, gừng để trị sâu. Công thức ngâm và cách sử dụng thuốc bảo vệ thực vật sinh học đã được mô tả trong phần Kỹ thuật nhân giống cây rau nhót bên trên.

h. Tiêu chuẩn cây xuất vườn

Sau giâm 25-30 ngày cây xanh tốt; sạch bệnh, có chiều cao: 10-13,5 cm, chiều dài rễ đạt 3-3,5 cm là có thể đem trồng ngoài sản xuất.

i. Nhổ cây và bao gói

Trước khi nhổ cây đi trồng 1 ngày, tưới đẫm nước để khi nhổ cây rễ không bị đứt. Nên nhổ cây sớm khi còn râm mát vào buổi sáng hay vào buổi chiều muộn để tránh ánh sáng mặt trời. Để vận chuyển đi xa, cho cây vào giấy gói bao quanh chặt bầu và vừa kín bộ lá để tránh bị tổn thương cây (gói 100 cây/1 bó). Cây con sau đó

g. Aftercare for seedling

Fresh water was used to irrigate seedlings. After sowing, watering is required either manually with a watering can or automatically through a sprinkler system. In the first 7-10 days, water the seedlings 4-5 times/day to ensure the humidity of the medium reaches 80%, then gradually reduce the watering to 3-4 times/day (substrate humidity reaches 60-70%).

Note: The soil humidity can be measured by Soil Moisture Meter or be estimated by "Feel and Appearance", which was published by USDA in 1998. The method was described in the Propagation Techniques Section of *Suaeda maritima* above

During the seedling stage (from 20-25 days), the seedlings need more care for detecting and eliminating leaf worms by applying biological pesticides that are extracted from chili, garlic, and ginger for 2 weeks. The recommended recipe was described in the Propagation Techniques Section of *Suaeda maritima* above.

h. Seedling for transplanting

After planting for 25-30 days, healthy seedlings from 10.0 to 13.5 cm in height can be transplanted in the field.

i. Uprooting and packaging

Before uprooting, full watering is required to prevent broken roots. Plants should be uprooted early or late in the day to avoid sun damage. For long-distance transportation, the plants are wrapped vertically to cover the base of the plant and the leaves (the bottom can be sealed, while the top is left to open),

được xếp vào thùng carton, đục lỗ xung quanh thùng để đảm bảo được thông thoáng.

which will avoid damage to the plant (100 plants/package). Seedlings must be put in cartons with punched holes to ensure ventilation.

VI. KỸ THUẬT CANH TÁC

VI. CULTIVATION PRACTICES

6.1. Đất

- Đất trồng rau muối tốt nhất là đất thịt đen, hoặc đất cát pha sạch ven biển.

- Đất không bị ô nhiễm, đảm bảo tiêu chuẩn quy định chung khi sản xuất rau an toàn.

6.1. Soil

- The ideal soil is chernozemic, or clean coastal sandy soil.

- The soil must be unpolluted and meet the general standards to safe vegetables.

6.2. Nguồn nước

- Nước không ô nhiễm kim loại nặng và các sinh vật gây bệnh.

- Nguồn nước tưới phải được giám sát hàng năm (đảm bảo theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu QCVN 39:2011/BTNMT).

6.2. Water

- Water must not be contaminated with heavy metals, pathogens, or other emerging contaminants that may be absorbed by the plants and passed on to consumers.

- The source of irrigation water must be monitored annually (following the National technical regulation on Water Quality for irrigated agriculture QCVN 39:2011/BTNMT).

6.3. Thời vụ

Trồng cuối tháng 6-tháng 7. Giai đoạn này, nhiệt độ trung bình từ 28-30 ^{o}C, là một trong những tháng có nhiệt độ cao nhất trong năm, thêm vào đó, nắng mạnh khiến nước bốc hơi mạnh mẽ, là điều kiện lý tưởng cho rau muối phát triển.

6.3. Growing season

Planting in late June-July. At this stage, the average temperature is about 28-30 ^{o}C, which is one of the highest monthly values. nder strong sunlight andwater evaporation *Chenopodium album* has its ideal conditions for growth.

6.4. Làm đất

Đất được cày bừa kỹ, bằng phẳng, sạch cỏ, phân thành những luống rộng 1.2-1.5 m, cao 20-25 cm, rãnh rộng 30-40 cm.

6.4. Soil preparation

The soil was plowed roughly, leveled, weeded, and divided into beds of 1.2-1.5 m wide, 20-25 cm high, and the distance between raised beds was 30-40 cm.

6.5. Kỹ thuật trồng

- Phân bón trộn đều trong đất trên luống, lấp một lớp đất rồi trồng cây con được nhổ từ vườn ươm với khoảng cách 20 x 25 cm (30 cây/m^2). Tưới nước cho cây, phủ luống bằng rơm để giữ ẩm, chống rửa trôi khi mưa to, và ức chế sự nảy mầm và phát triển của cỏ dại.

- Có thể dùng hạt giống để gieo trực tiếp bằng phương pháp như phương pháp nhân giống đã được nêu ở trên.

6.5. Planting technique

- When raising the bed, the fertilizer is mixed into the soil. A layer of soil is then placed on top, and the uprooted seedlings from the nursery are transplanted at a distance of 20 x 25 cm (30 plants/m^2). The bed is watered, and mulched with straw, helping to retain moisture, prevent erosion caused by heavy rain, and inhibit the germination and growth of weeds.

- Seeds can be sown directly in the field using the method mentioned in the breeding techniques section.

6.6. Tưới nước

Khi trồng xong nên tưới bằng nước ngay. Chú ý chống nắng cho rau, nhất là rau trồng bằng cây con.

Khi nhổ cây con đi trồng, bộ rễ của chúng thường sẽ bị tổn thương, nếu dùng nước tưới có độ mặn cao ngay sẽ làm cây bị ngộ độc, bộ rễ không phát triển được, cây còi cọc. Do vậy, thời gian đầu tưới cây bằng nước ngọt hoặc nước có độ mặn thấp (2-3 dS/m) cho đến khi cây bén rễ trên ruộng (sau khoảng 1 tuần), sau đó chúng ta có thể tăng độ mặn lên 5 dS/m sau mỗi 2-3 ngày cho đến khi đạt đến độ mặn 10 dS/m.

6.6. Irrigation

After transplanting, plants should be watered immediately to help them recover and adjust quickly.

When seedlings are uprooted for transplanting, their roots are normally damaged. Thus, if the plant is watered immediately with high salinity water, its growth will be stunted. Therefore, at the early stage, the plant should be irrigated with fresh water or with low-salinity water (1-3 dS/m) until they get established in the field (about a week) and then the salinity of irrigated water was increased about 5 dS/m every two-three days until it reached 28.5 dS/m (Yao et al., 2010).

6.7. Bón phân và chăm sóc

a. Yêu cầu về phân bón

- Toàn bộ phân chuồng hoai mục hoặc phân hữu cơ sinh học được dùng để bón lót, tuyệt đối không được sử dụng phân tươi, phân chưa hoai mục.

b. Lượng phân bón

6.7. Fertilizing and aftercare

a. Fertilizer requirements

- Cured manure and bio-organic fertilizers were used for basal fertilizing.

b. Fertilizer doses

Phân chuồng hoai mục từ 10 tấn đến 15 tấn/ha hoặc phân hữu cơ khác với lượng quy đổi tương đương; từ 80 đến 100N - $60P_2O_5$- $60K_2O$. Tùy theo độ phì của đất, đặc tính của giống có thể điều chỉnh mức phân bón cho phù hợp (QCVN 01-156: 2014/BNNPTNT).	Cured manure was applied ranging from 10-15 tons/ha and other organic fertilizer was applied at an equivalent dose; from 80 to 100 N - $60P_2O_5$- $60K_2O$. Depending on the fertility of the soil, and the requirements of the species, this amount can be adjusted accordingly.
c. Cách bón phân cho ruộng rau trồng mới	*c. Fertilizing for a new vegetable field*
- Bón lót: toàn bộ phân chuồng, lân hoặc phân hữu cơ vi sinh, toàn bộ vôi bón lúc làm đất.	- Basal fertilizing: the total amount of cured manure and phosphate or microbial organic fertilizer, and lime powder were applied in the soil preparation stage.
- Bón thúc: sau trồng 25 ngày khi rau ra lá mới rộ: phun chế phẩm phân bón lá kết hợp với xới đất, làm cỏ vun gốc.	- Top dressing: this process was implemented 25 days after planting, spraying foliar fertilizers in combination with soil tilling, and weeding.
d. Cách bón phân ruộng rau đã thu hoạch	*d. Post-harvest fertilization*
- Sau mỗi đợt thu hoạch bón thúc phân đạm Urê (3 kg/sào) và kali (1,6 kg/sào), phân chuồng hoai mục, phân sinh học để cây sinh trưởng khỏe, mọc dày, nhiều lá. Tưới nước và xới xáo, làm cỏ.	- After each harvest, the field should be fertilized by top dressing with urea (0.8 kg/100 m^2) and potassium (0.4 kg/100 m^2), cured manure, and biological fertilizers for healthy, thick, leafy growth. Watering, plowing, and regular weeding were required.
- Phun thêm phân bón lá Vườn sinh thái, Atonik hay VK.Humat cho rau sau 10 ngày 1 lần có thể tăng năng suất lên 30-50% mà vẫn đảm bảo chất lượng.	- Foliar fertilizers such as Vuon Sinh Thai, Atonik, or VK.Humat are applied after every 10 days to possibly increase yield by 30-50% while still ensuring the quality.
- Bón thêm tro bếp khoảng 0,5-1 tạ/sào để rau có lá dày, ít sâu bệnh (nếu thiếu phân chuồng nên bón thêm mùn rơm rạ mục 3-5 tạ/sào, phân bón sinh học).	- Applying about 14-28 kg/100m^2 ashes to vegetables for thick leaf growth, and fewer pests attack (if there is a shortage of manure, it should be added 83-139 kg/100m^2 of cured straw or biological fertilizer).
- Kết thúc bón đạm trước khi thu hoạch ít nhất 10 ngày để tránh thừa lượng nitrat trong rau.	- The nitrogen fertilization should be stopped at least 10 days before harvest to avoid excess nitrate in vegetables.

- Sử dụng các sản phẩm sinh học và có nguồn gốc sinh học như Trichomix, Biogro, men vi sinh EM2 để cải tạo đất và tăng khả năng chống chịu của cây trồng.	- Biological products and bio-based products such as Trichomix, Biogro, and EM2 probiotics should be used to improve soil fertility and increase crop tolerance to stress.
6.8. Phòng trừ sâu bệnh hại	**6.8. Pests and diseases management**
a. Sâu khoang, sâu tơ, sâu xanh ăn lá	*a. Cotton leafworm, diamondback moth, black cutworm*
- Cày ải, phơi đất để diệt sâu non và nhộng.	- Deep plowing and soil solarization to kill worms and pupae.
- Vệ sinh đồng ruộng.	- Field sanitation.
- Sử dụng thuốc trừ sâu sinh học. Sử dụng thuốc theo hướng dẫn khi mật độ sâu cao.	- Biological pesticides can be used as guidelines when the worm density is high.
b. Sâu vẽ bùa	*b. Leafminer*
- Sử dụng bẫy Pheromone để kiểm soát số lượng quần thể loài gây hại.	- Synthetic pheromones can be used to monitor population levels of targeted pests.
- Chăm sóc cho cây sinh trưởng tốt, bón thúc cho lộc non ra tập trung, hạn chế sự phá hại của sâu. Thu dọn lá rụng trong vườn đốt bỏ cũng hạn chế nguồn sâu.	- The plant should be nurtured to grow well, applying top dressing fertilizer for the uniform emergence of young buds so as to limit the damage of worms. Besides, fallen leaves should be collected in the garden and then burned to limit the source of pests.
- Trường hợp bị hại nặng thì có thể cắt bỏ các chồi lá bị sâu đem tập trung một chỗ để tiêu diệt.	- In case of severe damage, the damaged leaves and buds must be cut off, then gathered in one place to eliminate.
c. Bệnh đốm lá	*c. Preventing leaf-spot disease*
- Đảm bảo thoát nước tốt cho cây trồng.	- Ensure good drainage for plants.
- Vệ sinh sạch sẽ các công cụ và trang thiết bị làm đồng.	- Clean tools and equipment.
- Vệ sinh đồng ruộng.	- Keep the field sanitized.
- Sử dụng các chế phẩm sinh học để kiểm soát mầm bệnh nhưng cần tuân thủ nghiêm ngặt theo hướng dẫn sử dụng ghi trên bao bì.	- Biopesticides should be carefully used following label directions to manage pests, as needed.

** Nguyên tắc phòng trừ sâu bệnh*

- Khi có sâu bệnh cần trao đổi với cán bộ kỹ thuật bảo vệ thực vật để xử lý đúng phương pháp và hiệu quả.

- Các loại thuốc phòng trừ sâu, bệnh hại trên cây rau muối phải nằm trong danh mục cho phép của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

- Các loại thuốc sử dụng khi phun phải tuân thủ đúng chỉ dẫn ghi trên bao bì về liều lượng và thời gian cách ly.

6.9. Thu hoạch

a. Thời điểm thu hoạch

Thời gian từ trồng đến thu lứa chính đầu tiên là 60 ngày sau trồng (trước đó có thể thu tỉa để cho rau phát triển đều trên luống). Các lứa sau tùy theo tình hình, khoảng 2 tuần 1 lần.

b. Yêu cầu chất lượng

Để đảm bảo năng suất và chất lượng tốt nhất, cần tiến hành thu rau đúng độ chín. Thêm vào đó, nên loại bỏ các lá già, héo, bị sâu bệnh. Cắt rau vào buổi sáng sớm hoặc buổi đêm, cho vào bao, túi sạch trước khi đưa đi tiêu thụ.

6.10. Ghi chép dữ liệu

Mỗi hộ cần phải có 01 cuốn sổ tay ghi chép cả một chu kỳ sản xuất rau.

** Principles of pest control*

- When faced with pests and diseases, it is essential to engage in discussions with plant protection extension agents to ensure their proper and effective management.

- The pesticides, disease management chemicals, etc. that are used to prevent pests and diseases on *Chenopodium album* must be on “The list of plant protection products permitted for use in Vietnam” by the Ministry of Agriculture and Rural Development.

- The chemicals used when spraying must comply with the instructions that are written on the package about dosage and waiting time before harvesting.

6.9. Harvesting

a. Harvest time

The time from planting to first harvesting is 60 days after planting (before that, it can be pruned to allow vegetables to grow evenly on the bed). The next harvests depend on the situation, about once every 2 weeks.

b. Quality requirements

To ensure optimal yield and quality, it is important to harvest Lambs Quarters at the right maturity stage. Additionally, it is recommended to remove any old, wilted, or diseased leaves. Harvesting should be done in the early morning or at night and kept in clean bags before delivery to consumption sites.

6.10. Data collection

Each household needs to have a notebook to record the whole cycle of vegetable production.

Người sản xuất phải ghi chép dữ liệu về từng công đoạn sản xuất và thời tiết khí hậu để dễ dàng kiểm tra và giải quyết khi có yêu cầu. Các nội dung cần ghi chép:	Producers must record data on each stage of production and weather conditions for later inspection and resolution when required. Recorded content includes:
- Phân bón: mua ở đâu, giá cả từ các nhà cung cấp, nhà sản xuất, loại phân bón, lượng phân bón, thời gian bón, người bón, quy trình an toàn cần tuân thủ, thời gian cách ly của phân.	- Fertilizers: where to buy, prices from different providers, manufacturer, type of fertilizer, amount of fertilizer, application time, the person who fertilizes, safety procedures during application.
- Thuốc BTTV: mua ở đâu, nhà sản xuất, loại thuốc, giá cả từ các nhà cung cấp, đối tượng sâu bệnh, lượng thuốc sử dụng, các quy trình an toàn cần tuân thủ (như mặc quần áo phù hợp, không hút thuốc hoặc ăn uống trong khi trộn, phun hoặc vệ sinh thiết bị), thời gian phun, người phun, thời gian cách ly của từng loại thuốc.	- Pesticides: buying place, manufacturer, type of drug, prices from providers, targeted pests and diseases, concentrations used, safety procedures to be followed (such as proper clothing, no smoking or eating during mixing, spraying or cleaning of equipment), time of spraying, sprayer, the waiting time required before harvesting for each chemical.
- Thu hoạch: thời gian thu, lô thửa, phân loại chất lượng rau, nhu cầu thị trường.	- Harvest: collection time, plot number, vegetable quality classification, market demands.

RAU SAM/ MÃ XỈ HIỆN

(*Portulaca oleracea* L.)

Tiếng Anh: Common purslane/ Pursley

Hình/Figure 12. Rau sam/*Portulaca oleracea* L.

Nguồn/Source: © Nhiếp ảnh gia Didier Descouens/Photographer Didier Descouens & Nhóm tác giả/Authors

I. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG

Rau sam hay còn được gọi là mã xỉ hiện, là một loài thực vật thuộc họ rau sam (Portulacaceae), có tên khoa học là *Portulaca oleracea.* Nó là một loại cây thân cỏ thích nghi tốt với môi trường ấm áp và ẩm ướt.

Rau sam được nghiên cứu là có nguồn dinh dưỡng dồi dào như axit béo omega-3 (ω-3) được khuyên dùng cho chế độ ăn uống lành mạnh, bởi vì đặc tính chống oxy hóa, vitamin và axit amin. Nó thường được sử dụng cho con người, thức ăn chăn nuôi và cho các mục đích y tế.

Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (2018) báo cáo thành phần dinh dưỡng trong 100g rau sam gồm:

I. NUTRITIONAL VALUE

Purslane is a member of the Portulacaceae family, which has the scientific name *Portulaca oleracea.* It is a herbaceous weed being well adapted to warm and moist environments.

Purslane has been identified as a rich source of nutrients such as omega-3 (ω-3) fatty acids, antioxidants, vitamins, and amino acids, which are recommended for a healthy diet. It is commonly used for human consumption, animal feed and for medicinal purposes.

The nutrition value of 100g of common purslane reported by the U.S Department of Agriculture (2018) is listed in Table 4.

Bảng/Table 4. Thành phần dinh dưỡng trong 100g rau sam/ The nutrition value of 100g *Portulaca oleracea*

Thành phần ***Composition***	**Giá trị** ***Value***	**Thành phần** ***Composition***	**Giá trị** ***Value***
Nước (g) *Water*	92.9	Canxi (mg) *Calcium*	65
Protein (g) *Protein*	2.03	Kali (mg) *Potassium*	494
Chất béo tổng số (g) *Total lipid (fat)*	0.36	Magie (mg) *Magnesium*	68
Tro (g) *Ash*	1.36	Vitamin A (IU) *Vitamin A*	1320
Đường carbohydrate (g) *Carbohydrate*	3.35	Vitamin B-6 (mg) *Vitamin B-6*	0.073
Tổng năng lượng (Kcal/100g) *Total energy*	20	Vitamin C (mg) *Vitamin C*	21

II. PHÂN BỐ

Rau sam có phân bố hầu hết mọi nơi như ở Châu Phi, Trung Quốc, Ấn Độ, Úc, Trung Đông, Châu Âu và Hoa Kỳ (Chan và cs., 2000; Mitich, 1997; Oran & Al-Eisawi, 1998). Nó thường được tìm thấy trong các cánh đồng và vườn canh tác, đất hoang và các sườn dốc bị xói mòn. Nó phát triển mạnh mẽ ở những vùng đất có độ ẩm cao (Mitich, 1997). Nó có khả năng chịu hạn tương đối tốt do là cây mọng nước, ưa nước, hàm lượng trên 90% (Miyanishi & Cavers, 1980).

Rau sam mọc phổ biến khắp Việt Nam và được sử dụng làm dược liệu ở các vùng miền núi. Rau sam xuất hiện ở hầu hết các tỉnh thành, thường mọc dại ở vùng đất ẩm ướt ven đường, kênh rạch, ao hồ...

Trong cuộc khảo sát thực địa, rau sam được tìm thấy ở hầu hết tất cả các xã của tỉnh Thái Bình và Nghệ An. Gần cánh đồng muối xã

II. DISTRIBUTION

Purslane has a cosmopolitan distribution in Africa, China, India, Australia, the Middle East, Europe, and the United States (Chan et al., 2000; Mitich, 1997; Oran & Al-Eisawi, 1998). It is commonly found in cultivated fields and gardens, wasteland, and eroded slopes. It vigorously grows in rich and moist soil (Mitich, 1997). It is relatively drought resistant due to being a succulent plant with a water content of over 90% (Miyanishi & Cavers, 1980).

Purslane occurs widely throughout Viet Nam and is used for medicinal properties in mountainous regions. Purslane appears in most provinces and cities, often growing wild in wetlands along roads, canals, ponds...

Purslane is found in almost all surveyed communes of Thai Binh and Nghe An province. Near the salt field of Quynh Thuan commune

Quỳnh Thuận (Quỳnh Lưu, Nghệ An), nó có hình thái lớn hơn so với vùng sử dụng nước ngọt.

III. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC

3.1. Thân

Rau sam sống được một năm và có chiều cao phát triển lên đến 40cm. Thân mọng nước, trơn nhẵn, có màu hơi đỏ/tím đỏ và bò sát mặt đất cùng với các lá xanh mọc xen kẽ hoặc mọc đối với nhau, chiều dài trung bình khoảng 20cm (Hình 13a). Phần rễ cây rau sam gồm có rễ cái và nhiều rễ thứ dạng sợi, có khả năng chịu hạn rất tốt, thậm chí là đất nghèo dinh dưỡng.

3.2. Lá

Lá của cây màu xanh lục trơn bóng, có dạng hình bầu dục và thường không có cuống (Hình 13c). Lá rau sam rộng trung bình 11mm và dài khoảng 1 – 2cm. Lá mọc vòng và bao quanh các đóa hoa sam.

3.3. Hoa

Hoa có 5 cánh, màu vàng và đường kính hoa tới 0,6cm (Hình 13d). Hoa nở sớm hay muộn tùy thuộc vào tình trạng mưa nhiều hay ít, nhưng thường ra hoa vào khoảng cuối mùa xuân đến giữa mùa thu.

3.3. Hạt

Các hạt nằm trong quả nhỏ có hình đậu và nở ra khi chúng phát triển (Hình 13e & 13f).

(Quynh Luu, Nghe An), it has a shape and structure more than in areas using fresh water.

III. BOTANICAL CHARACTERISTICS

3.1. Stem

Purslane is an annual plant with a maximum height of 40cm. The stem is succulent, smooth, reddish/purple red and ground-crowded with alternate or opposite green leaves, the average length is about 20cm (Figure 13a). Purslane has a taproot with fibrous secondary roots and can tolerate poor soil and drought (Figure 13a).

3.2. Leaves

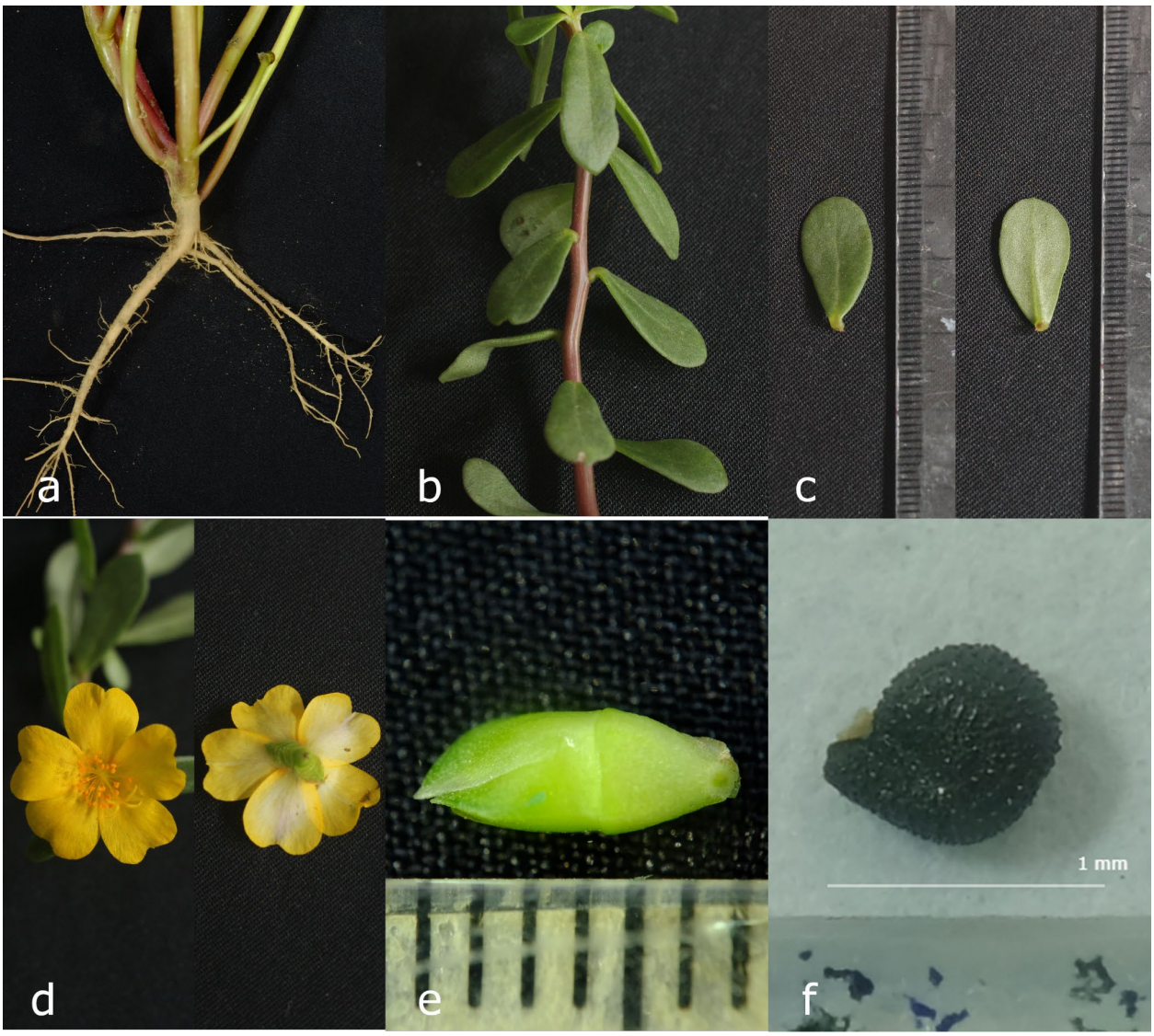
The leaves of the plant are glossy green, oval in shape, and often sessile (Figure 13c). The leaves of purslane are on average 11mm wide and about 1-2cm long. Leaves grow round and surround the flowers.

3.3. Flowers

Flowers have 5 petals with 0.6cm diameter (Figure 13d). Flowering occurs depending on precipitation level, usually at the end of spring until autumn.

3.4. Seeds

The tiny seeds are formed in a pod that opens when the seeds mature (Figure 13e & 13f).



Hình/Figure 13. Rau sam/*Portulaca oleracea*: a - bộ rễ/root; b - thân/stem; c - lá/leaf; d - hoa/flower; e - quả/fruit; f - hạt/seed

Nguồn/Source: © Nhóm tác giả/Authors

IV. YÊU CẦU ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH

4.1. Nhiệt độ và ánh sáng

Dựa trên báo cáo về ảnh hưởng của nhiệt độ và ánh sáng đến sự nảy mầm của hạt Portulaca oleracea L. của Singh (1973). Nhìn chung, các nghiên cứu cho thấy rau sam thích nghi tốt để phát triển ở điều kiện nhiệt đới, với nhiệt độ từ 15 đến 30℃. Hạt nảy mầm tối ưu ở nhiệt

IV. EXTERNAL CONDITIONS REQUIREMENTS

4.1. Temperature and light

The effects of temperature and light on germination of Portulaca *oleracea* was first studied by Singh (1973). In general, the research showed that purslane is well adapted to grow in tropical habitat, with the temperature between 15 and 30℃. The seeds

độ trên 25°C, ngược lại phát triển kém ở nhiệt độ lạnh, dưới 10 ℃.

4.2. Độ mặn và sản lượng

Bekmirzaev và cộng sự. (2021) đã nghiên cứu rằng rau sam có sự tăng trưởng về sinh khối tại các các nồng độ mặn khác nhau. Trong thí nghiệm, rau sam được tưới bằng nước ngọt trong thời gian đầu. Sau đó ba phương pháp xử lý độ mặn 50 mM NaCl, 100 mM NaCl, 200 mM NaCl và một phương pháp xử lý đối chứng (nước ngọt) đã được sử dụng trong thí nghiệm. Kết quả cho thấy tổng sinh khối (trọng lượng khô của toàn bộ cây) tăng đáng kể ở nồng độ muối 100 mM NaCl, trong khi nồng độ muối cao nhất (200 mM NaCl), có sự giảm chiều dài rễ, điều này dẫn đến giảm tỷ lệ sản lượng khô (DW) của rau sam. Kết quả chiều dài rễ cũng cho thấy rằng đất mặn có thể có tác động lớn trong giai đoạn đầu nảy mầm của hạt giống cây trồng.

4.3. Độ mặn và hàm lượng khoáng chất

Bên cạnh ảnh hưởng của nồng độ mặn đến sinh khối, sự ảnh hưởng của nồng độ muối lên sự tăng trưởng và thành phần khoáng của *Portulaca oleracea L.* cũng đã được báo cáo bởi Uddin et al. (2012). Thí nghiệm trên đã được tiến hành tại bốn mức độ mặn 0 (đối chứng), 66, 132 và 264 mM NaCl. Kết quả cho thấy hàm lượng đạm trong lá rau sam giảm khi độ mặn tăng. Ngược lại, hàm lượng carbohydrate và dư lượng khoáng chất tăng lên. Hàm lượng cặn khoáng cao nhất được tìm thấy trong lá ở độ mặn tối đa (264 mM NaCl). Bên cạnh đó, thành phần khoáng chất cũng bị ảnh hưởng bởi độ mặn, sự hấp thu và tích lũy Na+, Mg++ và Cl- tăng lên cùng với sự gia tăng độ mặn. Nồng độ ion Ca++, K+ và Zn+ giảm khi tăng độ mặn. Những phát hiện của nghiên cứu

germinate significantly at a temperature above 25°C, however it grows poorly in cold temperatures, such as below 10℃.

4.2. Salinity and total biomass

Bekmirzaev et al. (2021) revealed that the cultivated *P. oleracea* showed an increase in total biomass, at different salinity concentrations. In this study, the experimental plants were initially irrigated with fresh water. Subsequently, three salinity treatments were applied, consisting of 50 mM NaCl, 100 mM NaCl, and 200 mM NaCl. Additionally, a control treatment using fresh water was included. The results indicated that the total dry biomass had a significant increase at a salt concentration of 100 mM NaCl (10 dS/m). However, at higher salt levels (200 mM NaCl), its root length decreased, resulting in a significant decrease in the dry weight (DW) ratio.

4.3. Salinity and mineral contents

Besides the effect of salinity concentration on biomass, the influence of salt stress on the growth and mineral composition of *Portulaca oleracea* L. was also reported by Uddin et al. (2012). The research was performed at four salinity levels 0 (control), 66, 132 and 264 mM NaCl. The results showed that the protein content of purslane leaves decreased with increasing salinity. However, carbohydrates and mineral residue content increased. The highest mineral residue content of Cl, Na, and Mg was found in leaves at the maximum salinity levels (264 mM NaCl). Besides that, the mineral composition was also affected by salinity levels, Na+, Mg++ and Cl- uptake and accumulation increased with the increment of salinity. The Ca++, K+ and Zn+ ion levels

này nói lên rằng rau sam có thể chịu được độ mặn vừa phải (66 và 132 mM).

4.4. Độ mặn và tỷ lệ Nitơ

Camalla và cộng sự. (2020) đã thực hiện một thí nghiệm nghiên cứu về ảnh hưởng của độ mặn và nguồn nitơ ảnh hưởng đến chất lượng lá và sinh khối của rau sam. Rau sam được trồng ở hai mức độ mặn (0, 50 mM NaCl) và ba tỷ lệ nitrat: amoni (0:100%; 33:66%; 25:75% NO_3^-:NH_4^+).

Kết quả cho thấy rằng, khi NO_3^- tăng cao lá bị nhiễm clo nghiêm trọng, nồng độ axit oxalic (OA), axit xitric và axit malic cao. Dựa trên kết quả của những thí nghiệm này, có thể kết luận rằng tác động có hại của việc bón phân NH_4^+ ở mức độ cao đối với sản xuất sinh khối có thể được giảm thiểu bằng độ mặn vừa phải. Kết quả cũng cho thấy rằng kết hợp giữa sự chịu mặn và dinh dưỡng amoni cao dẫn đến các kết quả khác với sự chịu mặn hoặc amoni riêng lẻ, bằng chứng là tăng cường sản xuất sinh khối, tổng axit béo (TFA) và tích lũy axit ascorbic.

Mặc dù bón phân đạm giúp cải thiện năng suất, nhưng rõ ràng là nitrat không thể được sử dụng làm nguồn nitơ duy nhất cho cây rau sam vì điều này ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng và ngưỡng chịu mặn của các loài gây hại. Do đó phân bón chứa 75% amoni và 25% nitrat được khuyến nghị dùng trong điều kiện độ mặn vừa phải.

decreased with increasing salinity. The findings of this study revealed that purslane can tolerate moderate salinity levels (66 and 132 mM).

4.4. Salinity and N-ratio

Camalle et al. (2020) performed a research experiment about the effect of salinity and nitrogen sources on the leaf quality and biomass of *Portulaca oleracea.* Purslane was grown under two levels of salinity (0, 50 mM NaCl) and three ratios of nitrate: ammonium (0:100%; 33:66%; 25:75% NO_3^-:NH_4^+).

The results showed that when exposed to elevated NO3−, purslane showed severe leaf chlorosis, high levels of oxalic acid (OA), citric acid, and malic acid. Based on the results of these experiments, it can be concluded that the deleterious effect of high levels of NH_4^+ fertilization on biomass production can be minimized by moderate salinity. The results also show that combined stresses of salinity and high ammonium nutrition cause different results than saline or ammonium individual stresses, as evidenced by enhancing biomass production, total fatty acid (TFA), and ascorbic acid accumulation.

Although nitrogen fertilization improves yield, it seems clear that nitrate cannot be used as a sole nitrogen source for *Portulaca* plants as this affects harms' yield, quality, and the salt-tolerance threshold. Therefore 75% ammonium and 25% nitrate fertilizer is recommended under moderate saline conditions.

V. KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG

5.1. Từ hạt

Hạt được thu hoạch từ vụ trồng trước. Nông dân có thể mua từ các nhà cung cấp hạt giống uy tín. Những bông hoa sẽ tạo ra vô số hạt nhỏ màu nâu đến đen trong một quả nhỏ. Khi hạt trưởng thành, quả nang hình trứng vỡ ra dọc theo một rãnh ngang để giải phóng các hạt bên trong và hạt được thu hoạch theo cách đó.

Những hạt chín không bị hư hại và không bị dị dạng rõ ràng sẽ được chọn. Sau đó, hạt giống sau đó được sấy khô, làm sạch và bảo quản trong túi giấy màu nâu ở nhiệt độ phòng (23 ± 2 °C) và ở độ ẩm tương đối khoảng 20% cho đến ngày gieo hạt.

Trong thời gian lưu trữ, hạt giống của mỗi loài đặc trưng được phân loại về trọng lượng, màu sắc và kích thước.

5.2. Từ hom giống (giâm cành)

5.2.1. Trồng, chăm sóc cây mẹ

a. Nhà lưới trồng cây mẹ

- Khung nhà bằng sắt hoặc ống thép mạ kẽm, cột bê tông, tre, cột gỗ.

- Mái nhà lợp bằng nilon chuyên dụng màu trắng, đảm bảo đủ ánh sáng, hạn chế tia tử ngoại, có lớp che nắng bằng lưới cản quang 50%.

V. PROPAGATION TECHNIQUES

5.1. From seeds

The seeds used had been harvested and stored from previous cultivation. Farmers can buy these seeds from reputable distributors in Vietnam. The flowers produce numerous tiny brown to black seeds in a small pod. When the seeds are mature the ovoid capsule bursts open along a transverse groove to release its contents and the seeds are collected.

The undamaged seeds without visible defects should be chosen. Then, the seeds should then be air-dried, cleaned, and stored in brown paper bags at room temperatures (23 ± 2 °C) and about 20 % relative humidity until the sowing day.

During the storage period, the seeds of each species should be characterized for their weight, color, and dimensions.

5.2. From cuttings

5.2.1. Planting, caring for the mother plants

a. Net house for planting mother (stock) plant

- Framing materials can be made of iron, steel, concrete, bamboo, or wood.

- Net house coverings must be polyethylene (PE) film, which is clear enough to provide optimum light transmission, and a sun shade net with a 50% shading rate is required to limit UV rays.

- Xung quanh sử dụng lưới chống côn trùng màu trắng, 50- 70 lỗ/cm^2.

- Có hệ thống tưới nước bằng vòi phun tay hoặc tự động.

b. Đất trồng cây mẹ

Đất trồng cây mẹ là đất cát sạch ven biển, lên luống cao 20-25 cm, đáy rộng 80 cm, mặt 70 cm, rãnh rộng 40 cm.

c. Trồng cây mẹ

- Thời vụ: Để có cành giâm vào tháng 2 thì cây mẹ trồng vào cuối tháng 11, đầu tháng 12 dương lịch, khoảng cách trồng 20 x 20 cm, tương ứng 25 cây/m^2.

- Tiêu chuẩn: Cây con khỏe, sạch bệnh, không dị dạng, không dập nát, có chiều cao 4-5 cm.

d. Chăm sóc cây mẹ

Bón toàn bộ phân hữu cơ vi sinh với lượng 1 kg/m^2, sau trồng đảm bảo đủ ẩm, theo dõi, phát hiện và phun thuốc trừ sâu sinh học (ví dụ: chế phẩm sinh học Bacillus thuringiensis (Bt) NLU, chế phẩm vi sinh Thăng Long Bio Green thảo mộc, chế phẩm vi sinh P-GRO…) phòng trừ sâu ăn lá.

5.2.2. Kỹ thuật giâm cành

a. Thời vụ giâm cành

- Vụ xuân hè: tháng 2-4. Đây là thời vụ chính trồng rau sam.

- Vụ hè thu: tháng 9-10

b. Chuẩn bị nhà giâm

- The net house is surrounded by an anti-insect net with a mesh density of 50-70 holes/cm^2.

- Plants are watered by hand or by an automatic irrigation system.

b. Soil

Clean coastal sandy soil was used, the bed was 20-25 cm high, the base was 80 cm wide, the top surface was 70 cm, and the distance between raised beds was 40 cm.

c. Planting mother plant

- Timing: Mother (stock) plants were planted from late November to early December so that the cuttings can be collected in February of the following year, plant spacing is 20 x 20 cm (25 plant/m^2).

- Seedlings for transplant: Seedlings were healthy without diseases, malformation, or crushed; the height is from 4 to 5 cm.

d. Aftercare for mother (stock) plant

Microbial fertilizers were applied at the rate of 1 kg/m^2; maintained soil moist after planting; monitoring; detecting and spraying biological pesticides (such as: Bacillus thuringiensis (Bt) NLU, Thang Long Bio Green Nano herbal products, P-GRO etc.) to prevent pests.

5.2.2. Cutting technique

a. Timing

- Spring-summer crop: February-April. This is the main season for growing *Portulaca oleracea*.

- Summer-autumn crop: September-October.

b. Preparing the nursery

Điều kiện nhà giâm tương tự như nhà trồng cây mẹ.

The conditions of the nursery are similar to that of the net house to maintain mother plants.

c. Chuẩn bị giá thể giâm

c. Preparing the mediums

Giá thể giâm tốt nhất là đất cát sạch ven biển.

The ideal medium is clean coastal sandy soils.

d. Chọn, ngắt ngọn giâm

d. Selecting the cuttings

Chọn cành bánh tẻ trên cây không bị sâu bệnh, không dị dạng, lá xanh tốt, có chiều dài từ 8-10 cm.

Cuttings were chosen from healthy mother (stock) plants from previous nursery plants without diseases, malformation and with a length of 8-10 cm.

e. Kỹ thuật giâm

e. Techniques

Giâm trên luống: Luống rộng 1-1,2 m, cao 20-25 cm, rãnh rộng 30-40 cm. Dải đều hỗn hợp giá thể phẳng trên mặt luống dày 10-15 cm, khoảng cách: hàng cách hàng 5cm, cây cách cây 3 cm.

Planting on beds: the beds were 1-1.2 m wide, 20-25 cm high, spaced 30-40 cm. The growth medium (sandy soil plus manure or enriched with worm droppings) was spread evenly on the bed with a thickness of 10-15 cm, 5 cm between rows, and 3 cm between plants.

Giâm trên khay: Khay giâm có kích thước 40 x 60 cm, có 70 lỗ, đường kính lỗ 5 cm, chiều sâu lỗ 5 cm. Cho giá thể vào đầy miệng lỗ, mỗi lỗ cắm 2 cành.

Planting on plastic trays: the trays were 40 cm wide, 60 cm long, and had 70 holes; the holes were 5x5 cm in diameter and depth. The holes were filled with soil, 2 cuttings/hole.

Chú ý: Dùng tay cắm cành thẳng đứng, sâu khoảng 1,5-2 cm.

Note: The cuttings must be planted vertically with a buried depth of 1.5-2 cm.

g. Chăm sóc cây giâm

g. Aftercare for seedling

Dùng nước ngọt để tưới cho cây con. Sau khi gieo, tưới đẫm nước bằng cách tưới trực tiếp bằng tay sử dụng bình phun, ô doa hoặc sử dụng hệ thống tưới phun sương. Trong 7-10 ngày đầu tưới 4-5 lần/ngày, để luôn đảm bảo độ ẩm giá thể đạt 80%, sau đó giảm dần lần tưới 3-4 lần/ ngày (ẩm độ giá thể đạt 60-70%).

Fresh water was used to irrigate seedlings. After sowing, watering is required either manually using spray, or a watering can or automatically by using a sprinkler system. In the first 7-10 days, water the seedlings 4-5 times/day to ensure the humidity of the medium reaches 80%, then gradually reduce the watering times to 3-4 times/day (substrate humidity reaches 60-70%).

Chú ý: Độ ẩm đất có thể được đo bằng Máy đo độ ẩm hoặc được ước lượng bằng phương pháp “Cảm giác và Hình dạng” của đất được

Note: The soil humidity can be measured by Soil Moisture Meter or be estimated by “Feel and Appearance”, which was published by

công bố bởi Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ năm 1998. Phương pháp đã được mô tả trong phần Kỹ thuật nhân giống cây rau nhót.

Trong thời gian gieo (từ 20-25 ngày) quan sát cây con, nếu bị hiện tượng sâu ăn lá tiến hành cho phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học ngâm từ ớt, tỏi, gừng để trị sâu. Công thức ngâm và cách sử dụng thuốc bảo vệ thực vật sinh học đã được mô tả trong phần Kỹ thuật nhân giống cây rau nhót bên trên.

h. Tiêu chuẩn cây đem trồng

Sau giâm 25-30 ngày cây xanh tốt; sạch bệnh, có chiều cao: 10,0-13,5 cm là có thể đem trồng ngoài sản xuất.

i. Nhổ cây và bao gói

Trước khi nhổ cây đi trồng 1 ngày, tưới đẫm nước để khi nhổ cây rễ không bị đứt. Nên nhổ cây sớm khi còn râm mát vào buổi sáng hay vào buổi chiều muộn để tránh ánh sáng mặt trời. Để vận chuyển đi xa, cho cây vào giấy gói bao quanh chặt bầu và vừa kín bộ lá để tránh bị tổn thương cây (gói 100 cây/1 bó). Cây con sau đó được xếp vào thùng carton, đục lỗ xung quanh thùng để đảm bảo được thông thoáng.

VI. KỸ THUẬT CANH TÁC

6.1. Đất đai

- Rau sam trồng tốt nhất trong điều kiện đất cát thông thoáng, thoát nước tốt.

- Đất không bị ô nhiễm, đảm bảo tiêu chuẩn quy định chung khi sản xuất rau an toàn.

6.2. Nguồn nước

- Nước không ô nhiễm kim loại nặng và các sinh vật gây bệnh.

USDA in 1998. The method was described in the Propagation Techniques Section of *Suaeda maritima* above

During the sowing period (from 20-25 days), the seedlings need more care for detecting and eliminating leaf worms by applying biological pesticides that are extracted from chili, garlic, and ginger for 2 weeks. The recommended recipe was described in the Propagation Techniques Section of *Suaeda maritima* above.

h. Seedling for transplanting

After 25-30 days from sowing seeds, healthy seedlings from 10.0 to 13.5 cm in height, can be transplanted in the field.

i. Uprooting and packaging

Before uprooting, full watering is required to prevent broken roots. Plants should be uprooted early or late in the day to avoid sun damage. For long-distance transportation, the plants were wrapped vertically that was enough to cover the base of the plant and the leaves (the bottom was sealed, while the top was left to open), which will avoid damage to the plant (100 plants/package). Seedlings must be put in cartons with punched holes around them to ensure ventilation.

VI. CULTIVATION PRACTICES

6.1. Soil

- *P. oleracea* grows best in well-ventilated, well-drained, sandy soils.

- The soil is unpolluted and reaches the general standards when producing safe vegetables.

6.2. Water

- Water should not be contaminated with heavy metals and pathogens.

- Nguồn nước tưới phải được giám sát hàng năm (đảm bảo theo yêu cầu tiêu chuẩn Việt Nam-TCVN 6733:2000).

6.3. Giống

- Dùng cây giâm, có chiều cao cành giâm 10-15 cm là tốt nhất. Lượng giống khoảng 8.000-10.000 cây con/sào (22-28 cây con/m^2).

- Sử dụng cây con gieo từ hạt, chiều cao cây con khoảng 10-12 cm, cây khỏe mạnh.

- Sử dụng hạt giống gieo trực tiếp, lượng hạt khoảng 30-50 g/sào (8-14 g/100m^2). Khi gieo nên trộn hạt với đất cát để gieo cho mật độ đều.

6.4. Thời vụ

- Vụ chính: Trồng cuối xuân-đầu hạ, tháng 2-tháng 4 để lợi dụng độ đẩm và nền nhiệt thấp, mát mẻ.

- Vụ trái: Tháng 10-tháng 1, nhưng phải che chắn, giữ ẩm ở giai đoạn cây còn nhỏ.

6.5. Làm đất

Đất được cày bừa kỹ, bằng phẳng, sạch cỏ, phân thành những luống hoặc băng rộng 3-4 m, cao 5-10 cm để thoát nước. Nếu ruộng cao thoát nước tốt, không cần lên luống vì để như thế rau sam dày đều trên ruộng, tác dụng giữ ẩm và chống cỏ dại tốt hơn.

- The source of irrigation water must be monitored annually (following the requirements of Vietnam - TCVN 6733:2000 standard).

6.3. Seedling/Seed

- Using cuttings: cuttings with a height of 10-15 cm are ideal. The amount of cuttings is about 22-28 cuttings/m^2.

- Use seedlings: seedlings, which grow from seeds, with a height of about 10-12 cm are used, choosing the healthy seedlings for transplanting.

- Using seeds: Seeds can be sown directly in the field with the amount of 8-14 g/ 100m^2. When broadcasting the seeds, seeds should be mixed with sandy soil for ensuring uniform density.

6.4. Growing season

- Main season: Planting from late spring to early summer (February-April) to take advantage of high humidity, and low temperature.

- Season extension: October-January, it is required to cover the plant and keep enough moisture at the young seedlings stage.

6.5. Soil preparation

The soil was plowed thoroughly, leveled, weeds cleaned, and divided into beds or large bands of 3-4 m wide, and 5-10 cm high for drainage. If the field was well-drained, it does not need to raise the bed so that *Portulaca oleracea* can naturally spread in the field for better moisture retention and weed control.

6.6. Kỹ thuật trồng

- Cây giống đem trồng là cây con được giâm trong vườn ươm ở giai đoạn cây from 10-15 cm.

- Trước khi trồng phân bón trộn đều trong đất khi lên luống, lấp một lớp đất rồi bới hố sâu khoảng 3-4 cm sau đó trồng với khoảng cách 20 x 20 cm. Cách thứ hai là rạnh các rãnh ngang trên luống, rãnh cách rãnh 10 cm, lấp một lớp đất mỏng trồng với khoảng cách tương tự.

- Cây sau khi trồng được lấp đất, ấn chặt gốc, tưới nước giữ ẩm, phủ luống bằng rơm để giữ ẩm và chống mưa to, cỏ dại.

- Có thể dùng hạt giống để gieo trực tiếp bằng phương pháp gieo vãi với lượng hạt khoảng 8-14 g/100 m^2. Khi gieo nên trộn hạt với đất cát để gieo cho đều. Gieo xong có thể dùng rơm, trấu…phủ lên để tránh mưa, nắng hoặc tưới nước làm trôi hạt.

6.7. Tưới nước

Cây rau sam ưa ẩm và có thể chịu úng tốt, tuy nhiên không để úng kéo dài. Khi trồng xong nên tưới bằng nước ngay. Chú ý chống nắng cho rau, nhất là rau trồng bằng cây con.

Khi nhổ cây con đi trồng, bộ rễ của chúng thường sẽ bị tổn thương, nếu dùng nước tưới có độ mặn cao ngay sẽ làm cây bị ngộ độc, bộ

6.6. Planting practices

- The seedlings are transferred to the field when they reach heights ranging from 10-15 cm.

- Before planting, fertilizer is mixed in the soil when raising the bed; placing a layer of soil and then planting the seedlings at a distance of 20 x 20 cm or digging horizontal trenches (troughs) with a slight depth on the bed, trench spacing of 10 cm, filling with a thin soil layer and planting at the same distance.

- Upon planting, lightly compact the soil around the roots, water, mulch raised beds with straw to keep moisture, prevent erosion by heavy rain, and prevent weeds.

- Seeds can be sown directly in the field using broadcast seeding method with an amount of 8-14 g/ 100m^2. Before sowing, seeds should be mixed with sandy soil for ensuring uniform density. After sowing, straw, rice husk, etc. can be used as mulch to keep seeds away from washing out by heavy rain and retain moisture in the soil.

6.7. Irrigation

Although *Portulaca oleracea* prefers moisture conditions and can highly tolerate waterlogging, it is not able to survive in the prolonged waterlogging scenario. After planting, it should be watered immediately and covered to protect plants from direct sunlight, especially at the young seedlings stage.

When seedlings are uprooted for transplanting, their roots are normally damaged. Thus, if the plant is watered

rễ không phát triển được, cây còi cọc. Do vậy, thời gian đầu tưới cây bằng nước ngọt hoặc nước có độ mặn thấp (2-3 dS/m) cho đến khi cây bén rễ trên ruộng (sau khoảng 1 tuần), sau đó chúng ta có thể tăng độ mặn lên 5 dS/m sau mỗi 2-3 ngày cho đến khi đạt đến độ mặn 10 dS/m.

immediately with high salinity water, its growth will stunt. Therefore, at the early stage, the plant should be irrigated with fresh water or with low-salinity water (2-3 dS/m) until they get established in the field (about a week) and then the salinity of irrigated water can be increased about 5 dS/m every two-three days until reached to 10 dS/m.

6.8. Bón phân và chăm sóc

a. Yêu cầu về phân bón

- Toàn bộ phân chuồng hoai mục hoặc phân hữu cơ sinh học được dùng để bón lót, tuyệt đối không được sử dụng phân tươi, phân chưa hoai mục.

- Rau sam là cây rau cần rễ phát triển nhiều, bò nhanh nên phải bón thêm lân và tro bếp để cây sinh trưởng nhanh và tăng chất lượng cho rau.

b. Lượng phân bón

Phân bón/ha (đối với ruộng trồng mới)

6.8. Fertilizing and aftercare

a. Fertilizer requirements

- Cured manure or bio-organic fertilizers are used for basal fertilizing.

- The root system of *Portulaca oleracea* is well growing, and wide spreading so it must be added phosphorus and ash to stimulate the growth and increase the quality of vegetables.

b. The amount of fertilizer

Amount fertilizer/ha (for newly established vegetable field).

Bảng/Table 5. Lượng phân bón sử dụng cho 1 ha trồng rau sam/ The amount of fertilizer needed for cultivating 1 ha of *Portulaca oleracea*

Rau sam/*Portulaca oleracea* L.

TT *No.*	Loại phân *Fertilizers*	Tổng lượng bón/ha *Total fertilized amount/ha*	Lượng bón lót (%) *Basal fertilizing amount (%)*	Lượng bón thúc (%) *Top dressing amount (%)*	
				Đợt 1 *The first applying*	Đợt 2 *The second applying*
1	Phân hữu cơ vi sinh *Microbial organic fertilizer*	10 tấn *10 tons*	100	0	0
2	Phân chuồng hoai mục *Manures*	30 tấn *30 tons*	100	0	0
3	Chế phẩm phân bón lá *Foliar fertilizer product*	300-400 lít *300-400 liters*	0	50	50

c. Cách bón phân cho ruộng rau trồng mới

- Bón lót: toàn bộ phân chuồng, lân hoặc phân hữu cơ vi sinh, toàn bộ vôi bón lúc làm đất.

- Bón thúc: sau trồng 25 ngày khi rau ra lá mới rộ: phun chế phẩm phân bón lá kết hợp với xới đất, làm cỏ vun gốc.

d. Cách bón phân ruộng rau đã thu hoạch

- Sau mỗi đợt thu hoạch bón thúc phân đạm Urê (3 kg/sào) và kali (1,6 kg/sào), phân chuồng hoai mục, phân sinh học để cây sinh trưởng khỏe, mọc dày, nhiều lá. Tưới nước và xới xáo, làm cỏ.

- Phun thêm phân bón lá Vườn sinh thái, Atonik hay VK.Humat cho rau sau 10 ngày 1 lần có thể tăng năng suất lên 30-50% mà vẫn đảm bảo chất lượng.

c. Fertilizing for a new vegetable field

- Basal fertilizing: the total amount of cured manure and phosphate or microbial organic fertilizer, and lime powder were applied in the soil preparation stage.

- Top dressing: this process was implemented 25 days after planting, spraying foliar fertilizer products in combination with tilling the soil, and weeding the roots.

d. Fertilizing for a harvested vegetable field

- After each harvest, the field should be fertilized by top dressing with urea (0.8 kg/100 m^2) and potassium (0.4 kg/100 m^2), cured manure, and biological fertilizers for healthy, thick, leafy growth. Watering, plowing, and regular weeding are required.

- Foliar fertilizers such as Vuon Sinh Thai, Atonik, or VK.Humat are applied after every 10 days to possibly increase yield by 30-50% while still ensuring the quality.

- Bón thêm tro bếp khoảng 0,5-1 tạ/sào để rau có lá dày, ít sâu bệnh (nếu thiếu phân chuồng nên bón thêm mùn rơm rạ mục 3-5 tạ/sào, phân bón sinh học).	- Applying about 14-28 kg/100m^2 ashes to vegetables for thick leaf growth, and fewer pests attack (if there is a shortage of manure, it should be added 83-139 kg/100m^2 of rotten straw or biological fertilizer).
- Kết thúc bón đạm trước khi thu hoạch ít nhất 10 ngày để tránh thừa lượng nitrat trong rau.	- The nitrogen fertilization should be finished at least 10 days before harvest to avoid excess nitrate in vegetables.
- Sử dụng các sản phẩm sinh học và có nguồn gốc sinh học như Trichomix, Biogro, men vi sinh EM2 để cải tạo đất và tăng khả năng chống chịu của cây trồng.	- Biological products and bio-based products such as Trichomix, Biogro, and EM2 probiotics should be used to improve soil fertility and increase crop tolerance to stress
6.9. Phòng trừ sâu bệnh hại	**6.9. Pests and diseases management**
a. Sâu khoang, sâu tơ, sâu xanh ăn lá	*a. Cotton leafworm, diamondback moth, black cutworm*
- Cày ải, phơi đất để diệt sâu non và nhộng.	- Deep plowing and soil solarisation to kill worms and pupae.
- Vệ sinh đồng ruộng.	- Field sanitation.
- Sử dụng thuốc trừ sâu sinh học. Sử dụng thuốc theo hướng dẫn khi mật độ sâu cao.	- Using biological pesticides as guidelines when the worm density is high.
b. Bệnh chết cây con, bệnh thối nhũn	*b. Damping off, soft rot*
- Vệ sinh đồng ruộng thông thoáng.	- Field sanitation.
- Sử dụng thuốc trừ bệnh nếu bị nặng.	- Use fungicides if the disease is severely damaged.
** Nguyên tắc phòng trừ sâu bệnh*	** Principles of pest control*
- Khi có sâu bệnh cần trao đổi với cán bộ kỹ thuật bảo vệ thực vật để xử lý đúng phương pháp và hiệu quả.	- When faced with pests and diseases, it is essential to engage in discussions with plant protection technicians to ensure their proper and effective management.
- Các loại thuốc phòng trừ sâu, bệnh hại trên cây rau sam phải nằm trong danh mục cho phép của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.	- The pesticides, disease management chemicals, etc. that are used to prevent pests and diseases on *Portulaca oleracea* must be on "The list of plant protection products

permitted for use in Vietnam" by the Ministry of Agriculture and Rural Development.

- Các loại thuốc sử dụng khi phun phải tuân thủ đúng chỉ dẫn ghi trên bao bì về liều lượng và thời gian cách ly.

- The chemicals used when spraying must comply with the instructions that are written on the package about dosage and waiting time before harvesting.

6.10. Thu hoạch

a. Thời điểm thu hoạch

Thời gian từ trồng đến thu lứa chính đầu tiên là 50 ngày sau trồng (trước đó có thể thu tỉa để cho rau phát triển đều trên luống). Các lứa sau tùy theo tình hình, khoảng 10-12 ngày 1 lần.

b. Yêu cầu chất lượng

Để đảm bảo năng suất và chất lượng tốt nhất, cần tiến hành thu rau đúng độ chín. Thêm vào đó, nên loại bỏ các lá già, héo, bị sâu bệnh. Cắt rau vào buổi sáng sớm hoặc buổi đêm, cho vào bao, túi sạch trước khi đưa đi tiêu thụ.

6.10. Harvesting

a. Harvest time

The time from planting to first harvesting is 50 days after planting (before that, it can be pruned to allow vegetables to grow evenly on the bed). The next harvests depend on the situation, about once every 10-12 days.

b. Quality requirements

To ensure optimal yield and quality, it is important to harvest common Purslane at the right maturity stage. Additionally, it is recommended to remove any old, wilted, or diseased leaves. Harvesting should be done in the early morning or at night and kept in clean bags before delivery to consumption sites.

6.11. Ghi chép dữ liệu

Mỗi hộ cần phải có 01 cuốn sổ tay ghi chép cả một chu kỳ sản xuất rau.

Người sản xuất phải ghi chép dữ liệu về từng công đoạn sản xuất và thời tiết khí hậu để dễ dàng kiểm tra và giải quyết khi có yêu cầu. Các nội dung cần ghi chép:

- Phân bón: mua ở đâu, giá cả từ các nhà cung cấp, nhà sản xuất, loại phân bón, lượng phân bón, thời gian bón, người bón, quy trình an toàn cần tuân thủ, thời gian cách ly của phân.

6.11. Data collection

Each household needs to have a notebook to record the whole cycle of vegetable production.

Producers must record data on each stage of production and weather conditions for later inspection and resolution when required. Recorded content includes:

- Fertilizers: where to buy, prices from different providers, manufacturer, type of fertilizer, amount of fertilizer, application time, the person who fertilizes, safety procedures during application

- Thuốc BTTV: mua ở đâu, nhà sản xuất, loại thuốc, giá cả từ các nhà cung cấp, đối tượng sâu bệnh, lượng thuốc sử dụng, các quy trình an toàn cần tuân thủ (như mặc quần áo phù hợp, không hút thuốc hoặc ăn uống trong khi trộn, phun hoặc vệ sinh thiết bị), thời gian phun, người phun, thời gian cách ly của từng loại thuốc.	- Pesticides: buying place, manufacturer, type of drug, prices from providers, targeted pests and diseases, concentrations used, safety procedures to be followed (such as proper clothing, no smoking or eating during mixing, spraying or cleaning of equipment), time of spraying, sprayer, the waiting time required before harvesting for each chemical.
- Thu hoạch: thời gian thu, lô thửa, phân loại chất lượng rau, nhu cầu thị trường.	- Harvest: collection time, plot number, vegetable quality classification, market demands.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

1. Al-Shamsi, N., Hussain, M. I., & El-Keblawy, A. J. F. (2020). Physiological responses of the xerohalophyte Suaeda vermiculata to salinity in its hyper-arid environment. *273*, 151705.
2. Alhdad, G. M., & Flowers, T. J. (2021). Salt Tolerance in the Halophyte Suaeda maritima L. Dum.—the Effect of Oxygen Supply and Culture Medium on Growth. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, *21*(1), 578-586. https://doi.org/10.1007/s42729-020-00384-x
3. Bajwa, A. A., Zulfiqar, U., Sadia, S., Bhowmik, P., & Chauhan, B. S. (2019). A global perspective on the biology, impact and management of Chenopodium album and Chenopodium murale: two troublesome agricultural and environmental weeds. *Environmental Science Pollution Research*, *26*(6), 5357-5371.
4. Barrett, M., & Peters, R. (1976). Germination of corn, lambsquarters and fall panicum under simulated drought. Proceedings of the... annual meeting,
5. Bassett, I. J., & Crompton, C. W. (1978). THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS.: 32 Chenopodium album L. *Canadian Journal of Plant Science*, *58*(4), 1061-1072.
6. Behr, J. H., Bouchereau, A., Berardocco, S., Seal, C. E., Flowers, T. J., & Zörb, C. J. A. o. b. (2017). Metabolic and physiological adjustment of Suaeda maritima to combined salinity and hypoxia. *119*(6), 965-976.
7. Bekmirzaev, G., Ouddane, B., Beltrao, J., Khamidov, M., Fujii, Y., & Sugiyama, A. (2021). Effects of salinity on the macro-and micronutrient contents of a halophytic plant species (Portulaca oleracea l.). *Land*, *10*(5), 481.
8. Bianco, V., Santamaria, P., & Elia, A. (1996). Nutritional value and nitrate content in edible wild species used in southern Italy. III International Symposium Diversification of Vegetable Crops 467,
9. Camalle, M., Standing, D., Jitan, M., Muhaisen, R., Bader, N., Bsoul, M., . . . Sagi, M. (2020). Effect of salinity and nitrogen sources on the leaf quality, biomass, and metabolic responses of two ecotypes of Portulaca oleracea. *Agronomy*, *10*(5), 656.
10. Certain, C., Luc Della, P., Gunkel-Grillon, P., Léopold, A., Soudant, P., & Le Grand, F. (2021). Effect of Salinity and Nitrogen Form in Irrigation Water on Growth, Antioxidants and Fatty Acids Profiles in Halophytes Salsola australis, Suaeda maritima, and Enchylaena tomentosa for a Perspective of Biosaline Agriculture. *Agronomy*, *11*(3), 449. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/agronomy11030449
11. Chan, K., Islam, M., Kamil, M. a., Radhakrishnan, R., Zakaria, M., Habibullah, M., & Attas, A. (2000). The analgesic and anti-inflammatory effects of Portulaca oleracea L. subsp. sativa (Haw.) Celak. *Journal of ethnopharmacology*, *73*(3), 445-451.
12. Chapman, V. (1947). Suaeda Maritima (L.) Dum. *Journal of ecology*, *35*(1/2), 293-302. https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2256518
13. Duan, D., Liu, X., Khan, M. A., & Gul, B. J. P. J. B. (2004). Effects of salt and water stress on the germination of Chenopodium glaucum L. seed. *36*(4), 793-800.
14. Eslami, S. J. W. s. (2011). Comparative germination and emergence ecology of two populations of common lambsquarters (Chenopodium album) from Iran and Denmark. *59*(1), 90-97.
15. Hajibagheri, M., Yeo, A., & Flowers, T. J. N. P. (1985). Salt tolerance in Suaeda maritima (L.) Dum. Fine structure and ion concentrations in the apical region of roots. *99*(3), 331-343.

16. Kim, J.-E., Kim, E.-J., Lee, E.-P., Park, J.-H., Lee, S.-Y., Park, J.-W., . . . Environment. (2020). Effects of Elevated CO 2 and Elevated Temperature on the Growth Response and Regeneration Rate of Population of Halophytes-Suaeda japonica, Salicornia europaea, Suaeda maritima and Suaeda glauca. *53*(3), 295-303.
17. Li, Q., & Song, J. J. B. P. B. (2019). Analysis of widely targeted metabolites of the euhalophyte Suaeda salsa under saline conditions provides new insights into salt tolerance and nutritional value in halophytic species. *19*(1), 1-11.
18. Mitich, L. W. (1997). Common purslane (Portulaca oleracea). *Weed Technology*, *11*(2), 394-397.
19. Miyanishi, K., & Cavers, P. B. (1980). THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS.: 40. Portulaca oleracea L. *Canadian Journal of Plant Science*, *60*(3), 953-963.
20. Mohammed, H. A. (2020). The valuable impacts of halophytic genus Suaeda; nutritional, chemical, and biological values. *Medicinal Chemistry*, *16*(8), 1044-1057.
21. Oran, S., & Al-Eisawi, D. (1998). Check-list of medicinal plants in Jordan. *Dirasat*, *25*(2), 84-112.
22. Panta, S., Flowers, T., Lane, P., Doyle, R., Haros, G., & Shabala, S. (2014). Halophyte agriculture: success stories. *Environmental and experimental botany*, *107*, 71-83.
23. Pornpitakdamrong, A., & Sudjaroen, Y. (2014). Seablite (Suaeda maritima) product for cooking, Samut Songkram province, Thailand. *Food and Nutrition Sciences*, *2014*.
24. Roberts, E. H. (1972). Dormancy: a Factor Affecting Seed Survival in the Soil. In E. H. Roberts (Ed.), *Viability of Seeds* (pp. 321-359). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5685-8_11
25. Seal, C. E., Barwell, L. J., Flowers, T. J., Wade, E. M., Pritchard, H. W. J. E., & botany, e. (2018). Seed germination niche of the halophyte Suaeda maritima to combined salinity and temperature is characterised by a halothermal time model. *155*, 177-184.
26. Singh, K. (1973). Effect of Temperature and Light on Seed Germination of Two Ecotypes of Portulaca oleracea L. *New Phytologist*, *72*(2), 289-295.
27. U.S Department of Agriculture. (2019). *Lambsquarters, raw* https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169244/nutrients
28. Uddin, M., Juraimi, A. S., Hossain, M. S., Nahar, M., Un, A., Ali, M., & Rahman, M. J. T. S. W. J. (2014). Purslane weed (Portulaca oleracea): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *2014*.
29. Uddin, M. K., Juraimi, A. S., Anwar, F., Hossain, M. A., & Alam, M. A. (2012). Effect of salinity on proximate mineral composition of purslane ('Portulca oleracea'L.). *Australian Journal of Crop Science*, *6*(12), 1732-1736.
30. Van Nguyen, H., & Maeda, M. (2015). Nutrient mass balances in intensive shrimp ponds with a sludge removal regime: A case study in the Tam Giang Lagoon, central Vietnam. *Journal of Agricultural Science and Technology A & B & Hue University Journal of Science*, *5*, 539-548.
31. Wetson, A. M., & Flowers, T. J. J. F. P. B. (2010). The effect of saline hypoxia on growth and ion uptake in Suaeda maritima. *37*(7), 646-655.
32. Yao, S., Chen, S., Xu, D., & Lan, H. J. P. g. r. (2010). Plant growth and responses of antioxidants of Chenopodium album to long-term NaCl and KCl stress. *60*(2), 115-125.

33. Yeo, A., & Flowers, T. (1980). Salt tolerance in the halophyte Suaeda maritima L. Dum.: evaluation of the effect of salinity upon growth. *Journal of Experimental Botany*, *31*(4), 1171-1183.